

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2014)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Κρήτης
Σχολή Επιστημών Αγωγής

Ελληνική Επιστημονική Ένωση
Τεχνολογιών Πληροφορίας &
Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Πανελλήνιο Συνέδριο

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ISBN 978-960-88359-6-2

Επιμέλεια: Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης,
Β. Οικονομίδης, Μ. Καλογιαννάκης.

7^ο Διδ@κτική της Πληρο φορικής

3 - 5 Οκτωβρίου 2014
Πανεπιστημιούπολη Γάρβου, Ρέθυμνο

www.hcicte2014.edc.uoc.gr



Πανελλήνιο Συνέδριο

ΠΡΑ
ΚΤΙ
ΚΑ

ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ISBN 978-960-88359-6-2

Επιμέλεια: Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης,
Β. Οικονομίδης, Μ. Καλογιαννάκης.



7^ο
Διδ@κτική
της
Πληρο
φορικής



3 - 5 Οκτωβρίου 2014

Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, Ρέθυμνο



7ο Πανελλήνιο Συνέδριο

Διδακτική της Πληροφορικής

3-5 Οκτωβρίου 2014

Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, Ρέθυμνο

Πρακτικά Συνεδρίου

Επιμέλεια

Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης,
Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης

Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου
«Διδακτική της Πληροφορικής»

<http://www.hcicte2014.edc.uoc.gr/>

Επιμέλεια Έκδοσης: Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης,
Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης

ISBN 978-960-88359-6-2

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

3-5 Οκτωβρίου 2014

Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, Ρέθυμνο

Οργάνωση

Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας και
Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Υπό την αιγίδα του
Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων

Χορηγοί

Εκδόσεις Γρηγόρη

[http:// www.grigorisbooks.gr/](http://www.grigorisbooks.gr/)

Εκδόσεις Διάδραση

[http:// www.diadrassi.gr/](http://www.diadrassi.gr/)

Εκδόσεις Δίσιγμα

<http://www.disigma.gr/>

Εκδόσεις Πατάκη

<http://www.patakis.gr/>

Εκδόσεις Πεδίο

<http://pediobooks.gr/>

Εκδόσεις Gutenberg - Τυπωθήτω

<http://www.dardanosnet.gr/>

ANEK LINES

<http://www.anek.gr/>

NANADAKIS

Shipping Agents Travel Agents

http://www.wiw.gr/greek/chania_nanadakis_travel_shipping_agents/

INKA Super Markets

<http://www.inka-sm.gr/>

Brascos Hotel

<http://www.brascos.com/>

Jo-An Palace

<http://www.joanpalace.com>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	12
Στόχος - Θεματολογία - Ταυτότητα του Συνεδρίου	13
Σημείωμα των Επιμελητών	14
Επιτροπές	16
Εισηγήσεις	18
Ενότητα I: Διδακτική της Πληροφορικής	19
Ενότητα II: Πληροφορική & Εκπαίδευση	122
Ενότητα III: Πληροφορική & Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	199
Ενότητα IV: Συμπόσια	248
Ενότητα V: Διδακτικά Σενάρια	288

Ενότητα Ι: Διδακτική της Πληροφορικής	19
Περιβάλλοντα προγραμματισμού για αρχάριους. Scratch & App Inventor: μια πρώτη σύγκριση	
<i>Παπαδάκης Σ., Ορφανάκης Β., Καλογιαννάκης Μ., Ζαράνης Ν.</i>	20
Μια πρόταση για τη διδασκαλία του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής με χρήση των Lego Mindstorms και του Scratch Enchanting	
<i>Παπαδάκης Σ., Ορφανάκης Β.</i>	31
Εισαγωγή στον προγραμματισμό με χρήση του περιβάλλοντος του Scratch και υποστήριξη της υπολογιστικής σκέψης των μαθητών	
<i>Τόλα Α., Σαρπασίδου Μ., Ατματζίδου Σ., Δημητριάδης Σ.</i>	40
Μια ολοκληρωμένη πρόταση διδασκαλίας του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον»	
<i>Σαρημπαλίδης Ι., Μιχαηλίδης Ν., Μισσηλίδης Α.</i>	51
Οπτικές Αναπαραστάσεις Δικτύων Επικοινωνιών σε Διδακτικά Εγχειρίδια Πληροφορικής	
<i>Μπερδόσης Ι., Σπηλιωτοπούλου Β.</i>	62
Αναπαραστάσεις μαθητών και φοιτητών για τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής: Μια ανάλυση βασισμένη στην ταξινόμια SOLO	
<i>Βραχνός Ε., Τζιμογιάννης Α.</i>	72
Μελέτη της συμβολής του περιβάλλοντος οπτικοποίησης αλγορίθμων DAVE στην οικοδόμηση αλγορίθμων ταξινόμησης από μαθητές Γ' Λυκείου	
<i>Βραχνός Ε., Τζιμογιάννης Α.</i>	82
Η Διδακτική της Πληροφορικής στην Ελλάδα: μια Βιβλιογραφική Επισκόπηση	
<i>Θεοδώρου Α., Μπέλλου Ι., Μικρόπουλος Α.</i>	92
Η βαθμολόγηση των θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον". Μελέτη περίπτωσης στα θέματα των Πανελλαδικών Εξετάσεων 2013	
<i>Γώγουλος Γ., Κοτσιφάκης Γ., Παπαγιάννης Α., Χίνου Π.</i>	102
Υπολογιστική Σκέψη: Εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών	
<i>Μαυροδμή Ε., Πέτρου Α., Φεσάκης Γ.</i>	111

Ενότητα II: Πληροφορική & Εκπαίδευση.....121

Η Προοπτική της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στη Διδακτική Βασικών Εννοιών της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Αγγελή Χ., Ιωάννου Ι......122

Στάσεις δασκάλων για την εφαρμογή της Πληροφορικής στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου

Οικονομίδης Β., Ζαράνης Ν......131

Η ροή της πληροφορίας στο εσωτερικό του υπολογιστή. Ένα παράδειγμα Ψηφιακής Αφήγησης στη Διδακτική της Πληροφορικής για το Νηπιαγωγείο

Θαρρενός Μπράτιτσης, Σαββόγλου Α., Μερεστή Ν......140

Φοιτητές Τμημάτων Πληροφορικής στα Ελληνικά Πανεπιστήμια: η διάσταση του φύλου

Μπερδούσης Ι., Κορδάκη Μ.150

Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού στο MOODLE για τη διδασκαλία του εργαλείου σχεδιοκίνησης “ΑΥΤΟΔΕSK ΜΑΥΑ”

Μαλλιωτάκη Ε., Λαζαρίνης Φ......161

Προκλήσεις και επεκτάσεις στην διδακτική αξιοποίηση των Κοινωνικών Δικτύων για την Πληροφορική

Βουτσκόγλου Ε......170

«Όλα αλλάζουν ...» μέσα από τα Google Docs

Γόγουλου, Α......180

Σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογής εξόρυξης των ψηφιακών ιχνών από Group στο Facebook: η περίπτωση του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση»

Κούνουπας Ν., Δασκαλάκης Ε., Καλογιαννάκης Μ., Βασιλάκης Κ......190

Ενότητα III: Πληροφορική & Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση....199

Οι έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και της αρχειοθέτησης στην Προσχολική ηλικία μέσα από τη σχεδίαση και την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου

Γεωργούτσου Μ., Κόμης Β......200

Μελέτη των αναπαραστάσεων παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού μέσα από τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot

Κοκκόση, Α, Μισιρλή, Α., Λαβίδας, Κ., Κόμης, Β......210

Μελέτη πρώιμων εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον

Κοκκόση Α., Μισιρλή Α., Κόμης, Β......218

Δημιουργική προσέγγιση της Πληροφορικής στο Νηπιαγωγείο - Διδάσκοντας πληροφορική μέσα από τη μουσική

Βιτούλης Μ., Πετρέση Χ......228

Κινητές Υπολογιστικές Συσκευές στο Δημοτικό Σχολείο: μια Μελέτη Περίπτωσης

Μπερδούσης, Γ., Κόμης, Β., Μισιρλή, Α......238

Ενότητα IV: Συμπόσια.....248

Συμπόσιο I

Πληροφορική και ΤΠΕ: από τη θεωρία στην πράξη

Διοργανωτές: Κώστας Βασιλάκης & Μιχάλης Καλογιαννάκης.....249

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός - χρήση του μοντέλου ADDIE

Κανάκη Κ., Ορφανάκης Β., Στρατάκη Α......249

Πρόταση Εισαγωγής του Μαθήματος «Υλικό Υπολογιστών» σε Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης

Πρατικάκης Μ., Γαρεφαλάκης Μ., Σπυριδάκης Κ......258

Υποδομές για ανάπτυξη ηλεκτρονικών μαθημάτων Infrastructure implementation for delivering e-courses (e-course implementation)

Βελεγράκη Ε., Ρελάκης Α......266

Development of online music courses using A-Tutor

Syntixakis E., Kalouta K......271

Κριτήρια επιλογής Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης

Θεοδωράκης Μ., Μαραγκάκη Κ., Δασκαλάκης Δ-Χ......276

Συμπόσιο II284Διοργανωτής: *Θαρρενός Μπράτισης***Διδακτική της Πληροφορικής μέσω ψηφιακής αφήγησης. Μια πρόταση για δημιουργία μιας κοινότητας πρακτικής***Μπράτισης Θ.*284**Ενότητα V: Διδακτικά Σενάρια**287**Γεωμετρικά σχήματα στο προγραμματιστικό περιβάλλον Byob με διαδικασίες και παραμέτρους***Γώγουλος Γ.*288**Διδακτικό σενάριο στις βασικές δομές ακολουθίας και επανάληψης με χρήση του Scratch***Σαϊτάκη Α.*295**Διδακτικό σενάριο με θέμα τη γνωριμία και βασική εξοικείωση με το περιβάλλον εκπαιδευτικής δικτύωσης Edmodo με σκοπό την αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική διαδικασία***Παπαδάκης Εμμ.*304**Διδακτικό σενάριο με θέμα την χρήση της Απλής Επιλογής για την αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ο υπολογισμός μεγίστου/ελαχίστου τριών αριθμών***Παπαδάκης Εμμ.*314**Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα***Δότσος Π., Σπανουδάκη Α.*324**Παρουσίαση διδακτικού σεναρίου: Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch***Σημαντήρης Γ.*329**Διδακτικό σενάριο με θέμα: Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch***Αμανατίδης Μ.*339**Γνωριμία με το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον ALMA και χρήση αυτού στην παρουσίαση της τεχνολογίας TCP/IP***Μπαλαντίνος Μ.*348

Διδακτικό σενάριο στη Logo: Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Δασκαλάκη Σ. 357

Διδακτικό σενάριο στη Logo: Εισαγωγή στην κίνηση της χελώνας και στη δομή επανάληψης

Δασκαλάκη Σ. 366

Γνωριμία με το Υλικό του Υπολογιστή με χρήση Web 2.0 εργαλείων

Κουνελάκης Μ., Δρακακάκη Σ-Χ. 374

Διδακτικό Σενάριο στους Αλγόριθμους με τη Χρήση LAMS: Δομή Στοίβας και Ουράς

Θεοδώρου Π. 384

Διδακτικό σενάριο: Η έννοια του προβλήματος και η διαδικασία επίλυσής του με τη χρήση αλγορίθμου

Σαββιδάκη Α., Δουκάκης Σ. 394

Διδακτικό σενάριο: Σώζοντας το «κίτρινο υποβρύχιο» στη «θάλασσα του ΒΥΟΒ»

Κογχυλάκης Γ. 400

Διδακτικό σενάριο: «Ζυγίζοντας» Αριθμούς στον Ψηφιακό Κόσμο

Κογχυλάκης Γ., Αγγελιδάκης Ν. 408

Εκπαιδευτική ρομποτική. Βασικές Έννοιες Ρομποτικού Προγραμματισμού

Ντουλάκης Μ. 416

Διδακτικό σενάριο: Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής

Μαραγκάκη Κ. 424

Το υλικό του υπολογιστή

Αρβανίτη Δ. 433

Μαθαίνω την αλλαγή και την επεξεργασία των sprites, την χρήση των backgrounds καθώς και την εναλλαγή των rooms δημιουργώντας ένα παιχνίδι στο GameMaker

Αρβανίτη Δ. 444

Διδακτικό σενάριο: Δημιουργία παιχνιδιού στο App Inventor

Παπαδάκης Στ.....449

Διδακτικό σενάριο: «Γνωριμία με τον κόσμο της Κινούμενης Εικόνας - Animation»

Ψωματάκης Ε.....459

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής» πραγματοποιείται σε μια ιδιαίτερα σημαντική χρονική στιγμή, αφού απειλείται η διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στο Λύκειο με κατάργηση από το Υπουργείο Παιδείας, ο εξοστρακισμός του από την Τεχνολογική Κατεύθυνση των Πανελλαδικών Εισαγωγικών Εξετάσεων, καθώς και ο περιορισμός των ωρών διδασκαλίας του στο Γυμνάσιο. Η κατάργηση/μείωση των μαθημάτων αυτών δημιουργεί ένα μεγάλο κενό στην εκπαίδευση των μαθητών που θα εισέρχονται στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση χωρίς καμιά προετοιμασία στον τομέα αυτό.

Το 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής» πραγματοποιείται παράλληλα με το 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση». Η παράλληλη διοργάνωση των δύο Συνεδρίων στοχεύει αφενός στην εξοικονόμηση ανθρώπινων και οικονομικών πόρων και αφετέρου στη διαμόρφωση δυνατοτήτων επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ επιστημόνων, ερευνητών και εκπαιδευτικών που δραστηριοποιούνται σε συγγενή γνωστικά αντικείμενα.

Η Συντονιστική Επιτροπή του Συνεδρίου

Ρέθυμνο, Οκτώβριος 2014

Στόχος - Θεματολογία

Σκοπός του Συνεδρίου είναι να αποτελέσει βήμα παρουσίασης και διαλόγου σχετικά με ερευνητικές μελέτες και εργασίες, προτάσεις, αναλύσεις και θεωρητικές προσεγγίσεις που σχετίζονται με τη Διδακτική της Πληροφορικής και τη διδασκαλία της Πληροφορικής σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Απώτερος σκοπός είναι η συνεισφορά του στο σχεδιασμό, στην ανάπτυξη και διάχυση των πολιτικών εκείνων που θα στοχεύουν στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών της πράξης και στην ουσιαστική ένταξη της Πληροφορικής και των Τεχνολογιών της στην Εκπαίδευση.

Το Συνέδριο απευθύνεται στην επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα που ασχολείται με τη διδασκαλία της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση και επιδιώκει να αποτελέσει ένα χώρο γόνιμο διαλόγου και ανταλλαγής νέων ιδεών σχετικά με το επιστημονικό πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής, τα προγράμματα σπουδών, τις νέες διδακτικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες και μια σειρά ζητημάτων που αφορούν στο παιδαγωγικό πλαίσιο της διδασκαλίας της Πληροφορικής.

Βασικοί θεματικοί άξονες

- Θεωρητικό πλαίσιο της Διδακτικής της Πληροφορικής
- Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις στην Πληροφορική
- Εκπαιδευτική πολιτική για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής
- Προγράμματα Σπουδών Πληροφορικής
- Εκπαιδευτική αξιολόγηση στην Πληροφορική
- Διδακτική του προγραμματισμού
- Διδακτική Υλικού και Λογισμικού Γενικής Χρήσης
- Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα για τη διδασκαλία εννοιών της Πληροφορικής και άλλων αντικειμένων
- Διδακτική αξιοποίηση Σύγχρονων Υπηρεσιών Διαδικτύου και Κοινωνικής Δικτύωσης στην Πληροφορική
- Εκπαιδευτική Ρομποτική στη διδασκαλία της Πληροφορικής
- Διδασκαλία της Πληροφορικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Διδασκαλία της Πληροφορικής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση
- Εκπαίδευση, Επιμόρφωση και Επαγγελματική Ανάπτυξη εκπαιδευτικών Πληροφορικής

Ταυτότητα του Συνεδρίου

Το 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», αποτελεί ένα από τα επιστημονικά συνέδρια που οργανώνονται από την Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) <http://www.etpe.eu/new/>

Το έναυσμα για την καθιέρωση του Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής» αποτέλεσε η 1η Ημερίδα Διδακτική της Πληροφορικής, που έλαβε χώρα στην Αθήνα το 2001. Ακολούθησε μια Δημερίδα το 2003 στο Βόλο, που αποτελεί και την ουσιαστική απαρχή του θεσμού. Έκτοτε το συνέδριο πραγματοποιείται περίπου κάθε 2 χρόνια και έχει φιλοξενηθεί από διάφορα Πανεπιστήμια σε πολλές ελληνικές πόλεις: Κόρινθος (2005), Πάτρα (2008), Αθήνα (2010), Φλώρινα (2012).

Σημείωμα των Επιμελητών

Στην Ελλάδα σήμερα (Σεπτέμβριος 2014), σχεδόν μετά από 3 δεκαετίες από την πρώτη εισαγωγή του μαθήματος σε ορισμένες τάξεις του Γυμνασίου, η Πληροφορική διδάσκεται στην Προσχολική, Δημοτική και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση καθώς και στη Γενική και στην Επαγγελματική εκπαίδευση. Ωστόσο, λόγω του γεγονότος ότι βρισκόμαστε στην έναρξη μιας περιόδου νέων εφαρμογών (π.χ. Δημοτικά με νέο πρόγραμμα, Νέο Γενικό Λύκειο, Νέο Επαγγελματικό Λύκειο) η Πληροφορική δε διδάσκεται σ' όλες τις σχολικές βαθμίδες ως ενιαίο αντικείμενο. Η διδασκαλία της εξαρτάται από τον τύπο του σχολείου στο οποίο απευθύνεται ανεξάρτητα του γεγονότος ότι πρόκειται για σχολικές μονάδες της ίδιας βαθμίδας εκπαίδευσης (ολοήμερα Δημοτικά με ΕΑΕΠ και ολοήμερα Δημοτικά).

Με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (ΔΕΠΠΣ, 2003) η Πληροφορική αποτελεί ένα από τα αντικείμενα σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση. Στόχος της Πληροφορικής σε αυτή την εκπαιδευτική βαθμίδα είναι η γνωριμία του παιδιού με τον υπολογιστή και η σωστή αντιμετώπισή του. Η νηπιαγωγός είναι εκείνη που οργανώνει δραστηριότητες αξιοποίησης του υπολογιστή από και με τα παιδιά στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού της σχεδιασμού.

Στην παρούσα περίοδο που διανύει η ελληνική κοινωνία και εκπαίδευση διαπιστώνεται μια καθαρή υποβάθμιση των μαθημάτων της Πληροφορικής με τον περιορισμό ή/και την εξαφάνισή τους από τα σχολικά προγράμματα. Επισημαίνουμε ότι αυτή η υποβάθμιση δεν στηρίζεται σε ποια παιδαγωγικά επιχειρήματα. Η Πληροφορική δεν αποτελεί μια απλή χρήση κάποιων προγραμμάτων (word, excel, κ.λπ.). Άλλωστε, τα παιδιά τα μαθαίνουν αυτά, σε μεγάλο βαθμό, και εκτός σχολείου. Είναι κάτι πολύ περισσότερο. Ακόμα και στην πιο πλήρη και προχωρημένη μορφή, «χρησιμοποιώ» προγράμματα είναι το αντίστοιχο του «διαβάζω». Σε μια κοινωνία της πληροφορίας και της γνώσης οι νέοι μας θα πρέπει να μάθουν και να εξοικειωθούν και με το να «γράφουν». Να υλοποιούν, δηλαδή, τις σκέψεις και τις ιδέες τους. Όπως ακριβώς τα Μαθηματικά δεν είναι να διενεργούν απλά υπολογισμούς και πράξεις αλλά κάτι πολύ περισσότερο και αναγκαίο για την μαθησιακή ικανότητα, έτσι και η Πληροφορική δεν περιορίζεται στη «χρήση» μια εφαρμογής περιορισμένου σκοπού, αλλά εκτείνεται στην «κατανόηση», στον «σχεδιασμό» και στην «ανάπτυξη». Η Πληροφορική παρέχει μία ιδανική παιδαγωγική πλατφόρμα όπου οι νέοι μας μπορούν να διδαχθούν τον τόσο σημαντικό κύκλο μάθησης: Ιδέα-Σχεδιασμός-Υλοποίηση, μέσα από μία σειρά τυπικών λογικών βημάτων. Η Πληροφορική είναι ταυτόχρονα επιστήμη και τεχνολογία που οι νέοι μας βιώνουν στην καθημερινότητά τους, μέσα από τα κοινωνικά δίκτυα και τα παιχνίδια τους. Η Πληροφορική, δηλαδή, είναι η επιστήμη εκείνη που συνδέει τη νέα γενιά με ένα δεύτερο «κόσμο» τον οποίον βιώνει άμεσα.

Η Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) και η Σχολή επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Κρήτης μέσα στην εκπαιδευτική συγκυρία που αποτυπώθηκε παραπάνω διοργανώνουν το 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διαδασκτική τής Πληροφορική» με απώτερο σκοπό να αναδείξουν ζητήματα διδασκαλίας του μαθήματος και να υποστηρίξουν την αποτελεσματική του διδασκαλία σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού συστήματος. Οι εισηγήσεις που δημοσιεύονται στα Πρακτικά του Συνεδρίου έχουν κριθεί με το σύστημα τής «τυφλής κρίσης» και έχουν ταξινομηθεί σε επιμέρους ενότητες, ανάλογα με το θεματικό τους περιεχόμενο.

Στην πρώτη ενότητα περιλαμβάνονται εισηγήσεις που αφορούν ζητήματα πληροφορικού προγραμματισμού και πληροφορικών περιβαλλόντων, την υπολογιστική σκέψη και επιμέρους ζητήματα τής Διαδασκτικής τής Πληροφορικής στη χώρα μας.

Στη δεύτερη ενότητα περιλαμβάνονται εισηγήσεις που αφορούν κυρίως ζητήματα πρόσληψης τής Πληροφορικής στο εκπαιδευτικό σύστημα και αξιοποίησης των κοινωνικών δικτύων για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Στην τρίτη ενότητα εντάσσονται εισηγήσεις με ερευνητικές και πειραματικές προσπάθειες σχετικές με έννοιες τής Πληροφορικής στο Νηπιαγωγείο και στο Δημοτικό σχολείο.

Στην τέταρτη ενότητα περιλαμβάνονται εισηγήσεις ενταγμένες σε Συμπόσια με τα εξειδικευμένα θέματα που προσέγγισαν.

Στην πέμπτη ενότητα περιλαμβάνονται εισηγήσεις που αναδεικνύουν διδασκτικά σενάρια τα οποία σχεδίασαν, εφάρμοσαν και αξιολόγησαν εκπαιδευτικοί σε μαθήματα Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Είναι προφανές ότι οι εισηγήσεις του Συνεδρίου εκφράζουν τις απόψεις των συγγραφέων τους και ότι η γλωσσική διατύπωση και η εσωτερική οργάνωση των εισηγήσεων δεν είναι απολύτως ομοιογενείς. Οι επιμελητές σεβόμενοι τις γλωσσικές και υφολογικές επιλογές των συγγραφέων δεν προχώρησαν σε γλωσσικές παρεμβάσεις επί των εισηγήσεων, την ευθύνη των οποίων έχουν οι συγγραφείς τους.

Με την ελπίδα ότι μέσα από τις εισηγήσεις θα ενισχυθεί η έρευνα, ο προβληματισμός, η αναζήτηση για τη διδασκαλία τής Πληροφορικής, παραδίδουμε στην επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα τα Πρακτικά του 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διαδασκτική τής Πληροφορικής».

Ρέθυμνο, Οκτώβριος 2014
Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης,
Β. Οικονομίδης, Μ. Καλογιαννάκης

ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

Συντονιστική επιτροπή

- Αναστασιάδης Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Κρήτης (Πρόεδρος)
- Σπαντιδάκης, Ιωάννης Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Γρηγοριάδου Μαρία, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Δαγδιλέλης Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Μικρόπουλος Αναστάσιος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- Σαμφών Δημήτριος, Πανεπιστήμιο Πειραιά
- Πιντέλας Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Κόμης Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Τζιμογιάννης Αθανάσιος, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
- Φαχαντιδής Νικόλαος, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Πολίτης Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Μπράτιτσης Θαρρενός, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Φεσάκης Γιώργος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Επιστημονική επιτροπή

- Αναστασιάδης Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Αργύρης Μιχάλης, ΕΑΠΥ
- Γόγουλου Ρίτσα, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Γουλή Ευαγγελία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Γρηγοριάδου Μαρία, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Δαγδιλέλης Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Δημητριάδης Σταύρος, ΑΠΘ
- Ζαράνης Νικόλαος, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Καλογιαννάκης Μιχάλης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Κανίδης Ευάγγελος, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Καραγιαννίδης Χαράλαμπος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Καρακίτσα Τσαμπίκα, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Καρασαββίδης Ηλίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Κόμης Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Κορδάκη Μαρία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Λαδιάς Αναστάσιος, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Μικρόπουλος Αναστάσιος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- Μπελειώτης Βασίλειος, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Μπέλλου Ιωάννα, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Μπράτιτσης Θαρρενός, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Νικολοπούλου, Κλεοπάτρα, Δρ. ΕΚΠΑ
- Νταραντούμης Αθανάσιος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

- Ξυνόγαλος Στέλιος, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Παλαιγεωργίου Γεώργιος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Παναγιωτακόπουλος Χρήστος, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Πανσεληνάς Γεώργιος, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας
- Παπαδάκης Σπύρος, Δρ. ΕΑΠ, Σχολικός Σύμβουλος
- Παπανικολάου Κυπαρισσία, ΑΣΠΑΙΤΕ
- Παπαστεργίου Μαρίνα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Παπαχαραλάμπους Παναγιώτης, Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ19
- Πολίτης Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Σάμψων Δημήτριος, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Σατρατζέμη Μάγια, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Τζιμογιάννης Αθανάσιος, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
- Φαχαντιδής Νικόλαος, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Φεσάκης Γιώργος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Οργανωτική Επιτροπή

- Ζαράνης Νικόλαος, Πανεπιστήμιο Κρήτης, (Πρόεδρος)
- Οικονομίδης Βασίλης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Ελευθεράκης Θεόδωρος, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Καλογιαννάκης Μιχάλης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Παπαβασιλείου Ευάγγελος, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Σταύρου Δημήτρης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Νύκταρης Κώστας, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Παπαδάκης Σταμάτης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

**7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο
Διδακτική της Πληροφορικής**

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Ενότητα Ι

Διδακτική της Πληροφορικής

Περιβάλλοντα προγραμματισμού για αρχάριους. Scratch & App Inventor: μια πρώτη σύγκριση.

Στ. Παπαδάκης¹, Β. Ορφανάκης², Μ. Καλογιαννάκης³, Ν. Ζαράνης⁴

¹ Υποψήφιος Διδάκτορας, καθηγητής Πληροφορικής, επιμορφωτής Β' επιπέδου
strapadakis@gmail.com

² Υπεύθυνος ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Λασιθίου, επιμορφωτής Β' επιπέδου
vorfan@gmail.com

³ Λέκτορας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης
mkalogian@edc.uoc.gr

⁴ Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής
Εκπαίδευσης
nzaranis@edc.uoc.gr

Περίληψη

Από την πρώτη είσοδο του προγραμματισμού στις σχολικές μονάδες, η διδασκαλία του παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες. Τα μαθησιακά αποτελέσματα είναι φτωχά, εγείροντας ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, οι μαθητές συχνά θεωρούν τον προγραμματισμό ως μια επίπονη και βαρετή διαδικασία. Το πρόβλημα ενδεχόμενα θα μπορούσε να λυθεί κάνοντας τον εισαγωγικό προγραμματισμό εύκολο και διασκεδαστικό για τους μαθητές. Ένας τρόπος να επιτευχθεί αυτό είναι αμβλύνοντας τα εμπόδια για την εισαγωγή στον προγραμματισμό μέσω της χρήσης ειδικών περιβαλλόντων προγραμματισμού για αρχάριους. Τέτοια περιβάλλοντα είναι το Scratch και το App Inventor, τα οποία, αμφότερα, έχουν δημιουργηθεί από το MIT. Στην παρούσα μελέτη, θα επικεντρωθούμε στις ομοιότητες και στις διαφορές των δύο περιβαλλόντων προγραμματισμού προσπαθώντας να αναζητήσουμε το καταλληλότερο για χρήση σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα.

Λέξεις κλειδιά: Περιβάλλοντα Προγραμματισμού για Αρχάριους (NPE), Scratch, App Inventor.

Εισαγωγή

Οι μαθητές, για να επιτύχουν στη σημερινή κοινωνία της καινοτομίας, πρέπει να διαθέτουν μια σειρά από δεξιότητες, όπως αυτή της δημιουργικής σκέψης και της κριτικής ανάλυσης, οι οποίες είναι γνωστές ως μαθησιακές δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Δυστυχώς, οι περισσότερες χρήσεις των ΤΠΕ (Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας) στα σχολεία σήμερα φαίνεται να μην υποστηρίζουν αυτές τις δεξιότητες μάθησης. Σε πολλές περιπτώσεις οι ΤΠΕ απλώς ενισχύουν παλιούς τρόπους διδασκαλίας και μάθησης (Resnick, 2008). Στον αντίποδα, δραστηριότητες όπως ο προγραμματισμός υπολογιστών, θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές για το μαθητή του 21^{ου} αιώνα. Μαθαίνοντας να προγραμματίζουν, οι μαθητές αποκτούν ποικίλα οφέλη, όπως ικανότητα πληρέστερης και δημιουργικής έκφρασης των απόψεών τους, ανάπτυξη λογικού τρόπου σκέψης και κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των ΤΠΕ, οι οποίες βρίσκονται διάσπαρτες στη καθημερινή τους ζωή (Gans, 2010).

Με βάση τα παραπάνω, θα περίμενε κάποιος την αύξηση των μαθητών που μαθαίνουν προγραμματισμό. Ωστόσο, ο αριθμός αυτός μειώνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Για παράδειγμα, στη Μεγάλη Βρετανία οι μαθητές που μαθαίνουν προγραμματισμό έχουν μειωθεί στο ένα τρίτο κατά την τελευταία πενταετία, δημιουργώντας αντίστοιχη τάση και

στα πανεπιστήμια (Wilson & Moffat, 2010). Οι Forte και Guzdial (2004) υποστηρίζουν ότι η «παραδοσιακή» διδακτική προσέγγιση στον προγραμματισμό είναι πιθανότερο να αποτρέψει, παρά να προσελκύσει τους μαθητές. Ιδιαίτερα, η απουσία κινήτρου αποτελεί ένα από τους κύριους λόγους για τους οποίους οι μαθητές εγκαταλείπουν πρόωρα μαθήματα προγραμματισμού (Siegle, 2009).

Προκειμένου να κάνουν τη διαδικασία του προγραμματισμού πιο φιλική και ευχάριστη στους αρχάριους μαθητές, έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια περιβάλλοντα προγραμματισμού για αρχάριους (NPEs, Novice Programming Environments) (Utting et al., 2010). Δημοφιλή NPE, όπως το Scratch και η Alice, έχουν χαμηλώσει με επιτυχία το εμπόδιο της εισόδου στον προγραμματισμό (Roy et al., 2012), προσφέροντας τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκήσουν τη δημιουργική τους φαντασία σε δραστηριότητες που είναι συναφείς με τα ενδιαφέροντα τους (Federici, 2011). Τα τελευταία χρόνια οι νέοι ζουν σ' ένα κόσμο που κατακλύζεται από έξυπνες κινητές συσκευές (ΕΚΣ) και είναι φανατικοί χρήστες, τόσο των συσκευών αυτών όσο και των εφαρμογών τους (Wagner et al., 2013; Zaranis et al., 2013), με αρκετούς να εκδηλώνουν το ενδιαφέρον να αναπτύξουν τις δικές τους φορητές εφαρμογές (Roy, 2012). Εφόσον τα NPE επιθυμούν να παραμείνουν στο επίκεντρο του μαθητικού και νεανικού ενδιαφέροντος, θα πρέπει να προσαρμοστούν και να στοχεύσουν σε ένα φορητό-κεντρικό κοινό. Το MIT σε συνεργασία με τη Google, προσφέρουν ένα από τα πρώτα NPE, με την ονομασία App Inventor (AI) (Roy et al., 2012).

Στην παρούσα μελέτη θα επιχειρήσουμε μια παρουσίαση και σύγκριση δύο NPE, του δημοφιλούς Scratch και του ανερχόμενου AI. Η σύγκριση μας, μέσω της προβολής των ισχυρών και αδύνατων στοιχείων τους, θα προσπαθήσει να αξιολογήσει την καταλληλότητά τους ως εργαλείων εκμάθησης προγραμματισμού. Η μελέτη μας μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο οδηγό για οποιονδήποτε προσανατολίζεται να τα εντάξει (και ιδιαίτερα το νέο-εμφανιζόμενο AI) ως εκπαιδευτικά εργαλεία για στην εκμάθηση του προγραμματισμού.

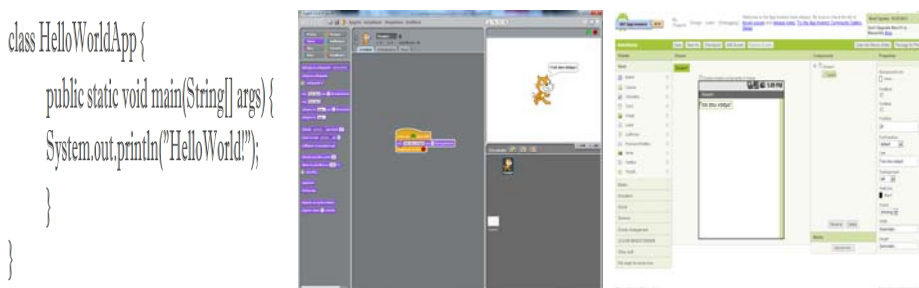
Προβληματική για τη διδασκαλία του προγραμματισμού

Από την εισαγωγή του προγραμματισμού στις σχολικές μονάδες, η διδασκαλία του έχει συναντήσει μεγάλες δυσκολίες, ενώ τα φτωχά μαθησιακά αποτελέσματα εγείρουν αμφιβολίες για τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή την εισαγωγή (Forte & Guzdial, 2004). Οι μαθητές συχνά θεωρούν ότι η εκμάθηση του προγραμματισμού είναι δύσκολη και επίπονη διαδικασία (Krul, 2012). Οι γνωστικές θεωρίες, για παράδειγμα, προβάλλουν την αδυναμία των μαθητών ως προς την επίλυση, καθώς και τη δυσκολία τους στην κατανόηση της σύνταξης και της σημειολογίας των προγραμματιστικών εντολών (Robins, Rountree & Rountree, 2003). Βασικές δομές ελέγχου, όπως οι συνθήκες (if, if-else) και οι βρόχοι (while, for), είναι δύσκολο να κατανοηθούν και να εφαρμοστούν από τους αρχάριους προγραμματιστές (Krul, 2012). Αρκετοί μαθητές θεωρούν τον προγραμματισμό ως μια μυστηριώδη και πολύπλοκη διαδικασία, η οποία απαιτεί εξειδικευμένη τεχνική κατάρτιση και εκπαίδευση (Ford, 2008). Οι μαθητές περιγράφουν τα μαθήματα προγραμματισμού ως υπερβολικά τεχνικά, αποκομμένα από τον πραγματικό κόσμο και στερούμενα δημιουργικότητας (Khuloud & Gestwicki, 2013). Οι Forte και Guzdial (2004) θεωρούν ότι η κύρια αιτία αποτυχίας ή πρόωρης εγκατάλειψης των μαθημάτων προγραμματισμού αποτελεί η αντίληψη των μαθητών ότι δεν είναι ενδιαφέροντα ή χρήσιμα. Σύμφωνα με τους Freudenthal et al. (2010), η διδασκαλία του προγραμματισμού θα πρέπει να γίνεται με τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιείται το γνωστικό φορτίο, ενώ ταυτόχρονα να μεγιστοποιείται η παιδαγωγική αξία. Η εμπλοκή των μαθητών είναι συχνά επιτυχής, όταν το πλαίσιο διδασκαλίας τροφοδοτείται από θέματα που έχουν άμεσο ενδιαφέρον για τους μαθητές (Gray, Abelson, Wolber, & Friend, 2012).

Οι Margulieux et al. (2012) επισημαίνουν ότι το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί, μετατρέποντας τον εισαγωγικό προγραμματισμό σε μια εύκολη και διασκεδαστική εμπειρία, και υπάρχουν διάφοροι τρόποι προκειμένου να ευοδωθεί η προσπάθεια αυτή. Ένας τρόπος είναι μέσω της μείωσης του ενδογενούς γνωστικού φορτίου που απαιτείται από τους αρχάριους για την εκμάθηση του προγραμματισμού, με αντίστοιχη μείωση της ποσότητας των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για την επίλυση ενός προβλήματος (Robins et al., 2003). Για να μειωθεί ο όγκος των πληροφοριών, τα συστατικά του προγραμματισμού δύνανται να απομονωθούν, έτσι ώστε οι μαθητές να μην προσπαθούν να μάθουν ταυτόχρονα πολλαπλά θέματα. Οι μαθητές θα μπορούσαν πρώτα να διδαχθούν την επίλυση ενός προβλήματος σε θεωρητικό επίπεδο, δημιουργώντας τα νοητικά μοντέλα, τα οποία επικεντρώνονται στην κατασκευή των λύσεων, δίχως οι ίδιοι να ασχοληθούν ιδιαίτερα με τη σύνταξη δυσνόητων εντολών (Resnick et al., 2009).

Ο Papert υποστήριζε ότι οι γλώσσες προγραμματισμού θα πρέπει να έχουν ένα χαμηλό δάπεδο (ώστε να είναι εύκολο κάποιος να ξεκινήσει) και ένα υψηλό ταβάνι (προκειμένου να προσφέρει δυνατότητες για όλο και πιο πολύπλοκα έργα σε βάθος χρόνου) (Harvey & Monig, 2010). Επιπλέον, οι διάφορες γλώσσες θα πρέπει να υποστηρίζουν πολλαπλούς τύπους έργων (projects), προκειμένου να παρακινούν ανθρώπους διαφορετικών ενδιαφερόντων και μαθησιακών στυλ (Guzdial, 2004). Οι προγραμματιστικές γλώσσες τύπου «σύρε και άσε» (drag-and-drop) αντικαθιστούν τον προς σύνταξη κώδικα με συρόμενα συστατικά μέρη (components), προσέγγιση η οποία μειώνει το γνωστικό φορτίο, το σχετιζόμενο με τη σύνταξη των εντολών, επιτρέποντας στους χρήστες να επικεντρωθούν στην εννοιολογική επίλυση ενός προβλήματος. Επίσης, οι γλώσσες αυτού του τύπου θεωρείται ότι είναι εύκολες για τους χρήστες όλων των ηλικιών, γνωστικών υποβάθρων και ενδιαφερόντων, επιτρέποντάς τους να πειραματιστούν με τα διάφορα συστατικά τους μέρη, απλά ενώνοντας κομμάτια κώδικα μαζί, όπως ακριβώς ενώνουν τουβλάκια Lego (Resnick et al., 2009).

Τα περιβάλλοντα που συγκεντρώνουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά ονομάζονται Περιβάλλοντα Προγραμματισμού για Αρχάριους (NPE - Novice Programming Environments) (Krul, 2012). Τα NPE, όπως το Scratch, η Alice και τα Lego Mindstorms NXT, έχουν γνωρίσει μεγάλη αποδοχή και δημοσιότητα τα τελευταία έτη, καθώς η έρευνα έχει δείξει ότι τα NPE διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προσέλκυση και διατήρηση νέων προγραμματιστών στα σχολικά και μη περιβάλλοντα (Federici, 2011). Ένα NPE χρησιμοποιεί οπτικά στοιχεία αντί για προγραμματιστικές εντολές αποκρύπτοντας τη συντακτική πολυπλοκότητα των γλωσσών προγραμματισμού, καθιστώντας ευκολότερη την κατανόηση και χρήση των βασικών αλγοριθμικών δομών από τους αρχάριους προγραμματιστές (Roy et al., 2012). Τα NPE διευκολύνουν την ανάπτυξη του λογισμικού σε ένα πλαίσιο που είναι διασκεδαστικό και μη «απειλητικό». Η ελπίδα είναι ότι οι μαθητές δεν θα αισθάνονται πλέον άγχος και χαμηλή αυτοεκτίμηση, όταν έρχονται αντιμέτωποι με τους υπολογιστές, ώστε να είναι πιο δεκτικοί για περαιτέρω εμπάθρουν στον προγραμματισμό (Olabe, Olabe, Basogain, & Castaño, 2011). Ωστόσο, δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι η χρήση ενός NPE δε λύνει το πρόβλημα της σύνταξης των εντολών, δεδομένου ότι ο μαθητής θα πρέπει να το αντιμετωπίσει αργότερα, κατά την εκμάθηση μιας δεύτερης, «παραδοσιακής» γλώσσας, αλλά το αναβάλλει έως ότου ο μαθητής έχει κατανοήσει τις βασικές προγραμματιστικές αρχές (Wilson & Moffat, 2010). Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η διαφορά στη σύνταξη του τυπικού προγράμματος (Hello World!) σε μια παραδοσιακή γλώσσα προγραμματισμού (Java) και σε 2 NPE (Scratch και AppInventor).



Σχήμα 1. Διαφορά σύνταξης προγράμματος σε Java, Scratch & AppInventor

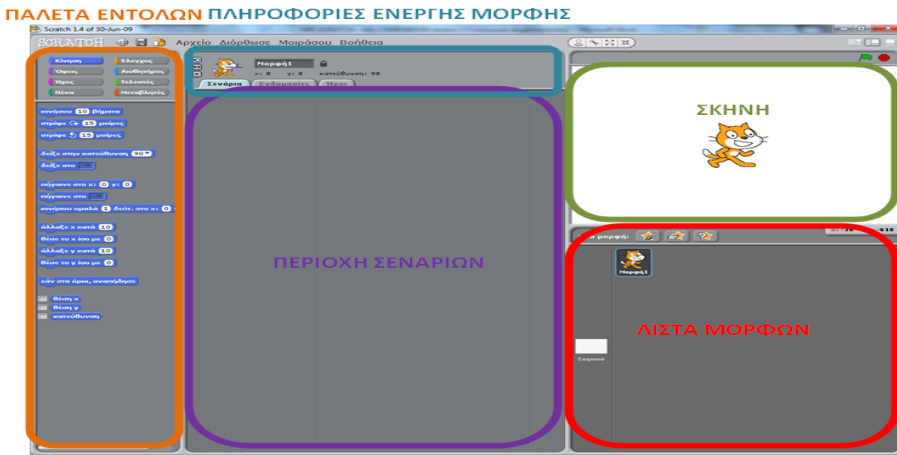
Scratch

Το Scratch αποτελεί ένα NPE, το οποίο δημιουργήθηκε από την ερευνητική ομάδα Lifelong Kindergarten του MIT Media Lab (<http://scratch.mit.edu>) και θεωρείται ως το κορυφαίο περιβάλλον για την εισαγωγή των παιδιών στον προγραμματισμό (Wilson & Moffat, 2010). Όπως αναφέρουν οι Utting et al., (2010), οι Maloney και Resnick, μέλη της ομάδας ανάπτυξης του Scratch, είχαν δηλώσει ότι κατά την ανάπτυξη του Scratch, ήθελαν να χαμηλώσουν την προγραμματιστική οροφή, προκειμένου τα παιδιά να ξεκινήσουν νωρίτερα τον προγραμματισμό. Για τους ίδιους ερευνητές η εκμάθηση του προγραμματισμού είναι παρόμοια της γραφής. Είναι σκόπιμο για τα παιδιά να ξεκινήσουν με απλές μορφές έκφρασης και σταδιακά να μάθουν πιο εκλεπτυσμένους τρόπους, για να εκφράσουν τον εαυτό τους σε βάθος χρόνου. Το σλόγκαν του Scratch είναι «φαντάσου - προγραμματίσε - μοιράσου!» (Resnick et al., 2009). Με το Scratch οι μαθητές μετατρέπονται από καταναλωτές των μέσων σε παραγωγούς, δημιουργώντας τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και διαμοιράζοντάς τα ελεύθερα, μέσω του διαδικτύου (Resnick, 2008).

Το Scratch ενθαρρύνει και διευκολύνει την ανάπτυξη των προγραμμάτων, χρησιμοποιώντας ένα μίγμα πολυμεσικών στοιχείων, όπως γραφικά, ήχους, βίντεο κ.α., ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο έργο (Ford, 2008). Άλλωστε το όνομα Scratch υποδηλώνει την ιδέα της μείξης και της τροποποίησης, καθώς μιμείται την αντίστοιχη τεχνική των dj's, οι οποίοι παίζουν με τους δίσκους βινυλίου, προκειμένου να δημιουργήσουν νέους ήχους (Resnick et al., 2009). Το Scratch έχει ονομαστεί ως το YouTube των διαδραστικών μέσων, καθώς καθημερινά οι «Scratchers» από όλο τον κόσμο ανεβάζουν έως και 1.000 νέα έργα στο δικτυακό τόπο του έργου, με τον πηγαίο κώδικα ελεύθερα διαθέσιμο για κοινή χρήση και τροποποίηση. Μέσα σε 3 χρόνια ο αριθμός των έργων που κατέβηκαν από το δικτυακό τόπο του Scratch αυξήθηκε από 70.000 σε περισσότερα από 1.8 εκατομμύρια (Federici, 2011). Μέχρι τα μέσα του 2012 είχε μεταφραστεί σε περισσότερες από 50 γλώσσες, ενώ κάθε χρόνο, παγκοσμίως, διοργανώνεται μια μέρα Scratch (day.scratch.mit.edu).

Για τις ανάγκες του προγραμματισμού το Scratch παρέχει έτοιμους χαρακτήρες, σκηνικά και πολυμεσικά στοιχεία. Πρόσθετα στοιχεία μπορούν να δημιουργηθούν από το χρήστη με τη βοήθεια του ενσωματωμένου προγράμματος ζωγραφικής, ενώ υπάρχει δυνατότητα χρήσης και εξωτερικών πηγών (Ford, 2008). Στο Scratch κάθε αντικείμενο (sprite) μπορεί να έχει ένα ή περισσότερα σενάρια (scripts) συνδεδεμένα με αυτό. Τα σενάρια προσθέτουν ιδιότητες στα αντικείμενα, επιτρέποντάς τους να ενεργούν με όποιο τρόπο επιθυμεί ο χρήστης στα πλαίσια του έργου του. Τα σενάρια δημιουργούνται ενώνοντας πλακίδια, (blocks) τα οποία είναι οργανωμένα ανά κατηγορία, όπως π.χ. έλεγχος, κίνηση κ.ά. Απαιτείται ελάχιστη χρήση του πληκτρολογίου από τον χρήστη, καθώς τα πλακίδια μετακινούνται στη σκηνή με τη βοήθεια του ποντικιού και ενώνονται μεταξύ τους σαν

τουβλάκια Lego. Τα πλακίδια συνδέονται μόνο όταν υπάρχει συντακτική λογική, εξαλείφοντας πλήρως τα λάθη σύνταξης, απλοποιώντας σημαντικά την ανάπτυξη εφαρμογών κάνοντας, ωστόσο, χρήση του ίδιου ρεπερτορίου εντολών και δομών που απαντώνται σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού (Olabe et al., 2011). Για παράδειγμα, το Scratch υποστηρίζει τη χρήση μεταβλητών, δομών επιλογής και επανάληψης καθώς και, υπό όρους, τον αντικειμενοστραφή και παράλληλο προγραμματισμό (Ford, 2008).



Σχήμα 2. Διεπαφή χρήστη Scratch

Το Scratch παρουσιάζει και κάποιες αδυναμίες, αφού όπως εισημαίνονται οι Harvey & Monig (2010), δε διαθέτει διαδικασίες, και κατά συνέπεια δεν μπορεί να εφαρμοστεί η έννοια της αναδρομής, μία από τις κεντρικές ιδέες της Logo. Επίσης η υποστήριξη του στις δομές δεδομένων είναι αδύναμη. Ωστόσο, οι αδυναμίες αυτές είναι «σκοπίμες», καθώς οι δημιουργοί του Scratch εσκεμμένα απέφυγαν να «φορτώσουν» τη γλώσσα με χαρακτηριστικά τα οποία θα λειτουργούσαν αποτρεπτικά για τους αρχάριους προγραμματιστές και ιδίως για τα μικρά παιδιά. Επίσης, το Scratch δεν υποστηρίζει κλάσεις και κληρονομικότητα. Το Πανεπιστήμιο του Berkeley εξάλλου, έχει αναπτύξει μια επέκταση (extension) με την ονομασία BYOB (Build Your Own Blocks), η οποία αντιμετωπίζει αρκετές από τις ελλείψεις του Scratch.

Σχεδόν 7 χρόνια από την πρώτη παρουσίασή του, το MIT προχώρησε, μετά από μια μακρά περίοδο δοκιμών, στην ανάπτυξη μιας νέας έκδοσης με την ονομασία Scratch 2.0. (<http://scratch.mit.edu/overview/>). Η νέα έκδοση φέρνει αρκετές βελτιώσεις, κυριότερη εκ των οποίων είναι η μετάβαση από την υποχρεωτική τοπική χρήση στη χρήση μέσω ενός προγράμματος περιήγησης (browser-based).

App Inventor

Το App Inventor (AI) είναι ένα δωρεάν δικτυακό περιβάλλον προγραμματισμού με πλακίδια για τη δημιουργία εφαρμογών για έξυπνες κινητές συσκευές (ΕΚΣ) με λειτουργικό σύστημα Android (Krul, 2012; Wolber, 2010). Το AI ανακοινώθηκε ως ένα πειραματικό έργο των εργασιών της Google στα τέλη του 2009, ενώ συνέχισε την ανάπτυξή του μέχρι τα τέλη του 2011. Επικεφαλής της ομάδας ανάπτυξης υπήρξε ο καθηγητής του MIT Harold

Abelson (Abelson, 2009). Στις αρχές του 2012 ο ίδιος καθηγητής μετέφερε το έργο στο κέντρο για την εκμάθηση της φορητής μάθησης του MIT (Mobile Learning Center) για δημόσια χρήση ως λογισμικό ανοικτού κώδικα. Μέσα σε 18 μήνες από την «υιοθέτησή» του από το MIT, το AI έχει προσελκύσει περισσότερους από 2 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες, 40.000 από τους οποίους είναι ενεργοί σε εβδομαδιαία βάση.

Πριν την έλευση του AI, η δημιουργία μιας Android εφαρμογής ήταν μια αρκετά δύσκολη και εξειδικευμένη διαδικασία, λόγω των πολλών απαιτήσεων, όπως η καλή γνώση της Java καθώς και η ανάγκη εξοικείωσης του χρήστη με επαγγελματικά εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού (π.χ. Eclipse, Android SDK κ.ά.). Το AI, αντίθετα, υιοθετεί το επιτυχημένο παράδειγμα της χρήσης του οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια (π.χ. Scratch), προσαρμόζοντάς το στον προγραμματισμό έξυπνων κινητών συσκευών (π.χ. smartphones) (Gray et al., 2012). Η εφημερίδα New York Times αποκάλυψε το AI ως «Do-it-yourself App Creation Software» (Wolber, 2010). Το περιβάλλον ανάπτυξης του AI υποστηρίζει και τα τρία δημοφιλή λειτουργικά συστήματα. Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται η διαφορά στη δημιουργία μιας φορητής εφαρμογής αναπαραγωγής ήχου σε Java και στο AI.



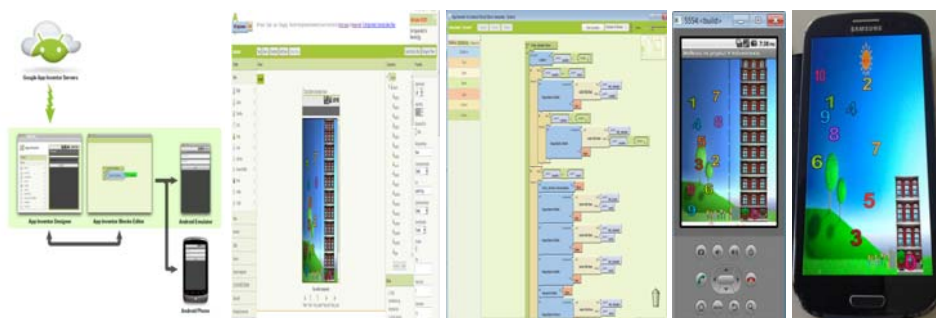
Σχήμα 3. Η διαφορά στη δημιουργία μιας εφαρμογής σε Java & eclipse και σε AI

Συνδυάζοντας το αυξημένο κίνητρο των χρηστών για τη δημιουργία φορητών εφαρμογών με τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενός NPE, το AI θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εισαγωγικό περιβάλλον στον προγραμματισμό και τη διδασκαλία των βασικών δομών ελέγχου (Roy, 2012; Hsu, Rice & Dawley, 2012). Οι Liu et al., (2013) αναφέρουν ότι, εδώ και 4 έτη, το AI χρησιμοποιείται στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ αρκετά πανεπιστήμια στις ΗΠΑ αναπροσαρμόζουν το πρόγραμμα σπουδών τους εισάγοντας το AI για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (<http://mobile-csp.org/>). Όπως επισημαίνει ο Loukides (2010), σκοπός του AI είναι να επιτρέψει σε ανθρώπους, οι οποίοι κανονικά δε θα προγραμματίζαν ποτέ, να δημιουργήσουν τις εφαρμογές που επιθυμούν, δίχως κατ' ανάγκη να είναι προγραμματιστές. Ο Hal Abelson (Abelson, 2010) αναφέρει ότι ο γενικότερος σκοπός ανάπτυξης του AI είναι να επιτρέψει στους χρήστες συσκευών με εγκατεστημένο λογισμικό Android να μετατραπούν από καταναλωτές σε δημιουργούς.

Όπως περιγράφεται στο δικτυακό τόπο του προγράμματος (MIT, 2013), το AI αποτελείται από δυο βασικά συστατικά μέρη, τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να χτίσουν τις εφαρμογές τους:

- Σχεδιαστής (Designer): πρόκειται για μια ιστοσελίδα στην οποία ο χρήστης επιλέγει τα συστατικά μέρη για την εφαρμογή του και προσαρμόζει τις ιδιότητες του κάθε συστατικού.
- Συντάκτης (Blocks Editor): πρόκειται για ένα παράθυρο υλοποιήσιμο σε java, στο οποίο ο χρήστης τοποθετεί τα κομμάτια κώδικα (πλακίδια), προκειμένου να «μεταφέρει» στα συστατικά μέρη του προγράμματος το πώς να «συμπεριφερθούν».

Το AI παρέχει σχεδόν σε πραγματικό χρόνο τη δυνατότητα προσαρμογής στις ενέργειες του χρήστη, με αποτέλεσμα ο χρήστης να μπορεί άμεσα να παρατηρήσει την τροποποίηση της εφαρμογής στη συσκευή του Android. Εναλλακτικά, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του ενσωματωμένου προσομοιωτή. Πρόκειται για μια πλήρη εικονική συσκευή, με μοναδικό αρνητικό στοιχείο ότι είναι σχετικά αργός σε σύγκριση με μια φορητή συσκευή. Το τελικό προϊόν μπορεί ή να συσκευαστεί σε μορφή .apk (Android application package), είτε να διανεμηθεί στο δικτυακό κατάστημα της Google. Η δομή του AI, καθώς και οι δυο τύποι εξόδων, παρουσιάζονται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4. Δομή και τύποι εξόδων του AI (προσομοιωτής & smartphone)

Ήδη η σχετική ομάδα του MIT δουλεύει στη δημιουργία μιας νέας έκδοσης του AI, η οποία αναμένεται να κυκλοφορήσει στα τέλη του 2013 (ai2.appinventor.mit.edu). Η μεγαλύτερη διαφορά ανάμεσα στις δυο εκδόσεις είναι ότι το AI2 θα τρέχει εξ ολοκλήρου δικτυακά, ενώ θα ενσωματώνει νέες δυνατότητες και χαρακτηριστικά.

Ομοιότητες - διαφορές Scratch & AI

Μετά την παρουσίαση των δυο NPE, κάποιος θα κατέληγε στο συμπέρασμα ότι το AI θα μπορούσε να θεωρηθεί ως το Scratch για τις φορητές συσκευές (Wolber, 2011). Εκτίμηση η οποία επιβεβαιώνεται από τον Mitch Resnick (Resnick, 2010), που δήλωνε τον Ιούλιο του 2010 ότι: «τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης του Scratch μοιράζονται ιδέες με τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης του AI. Τα 2 έργα έχουν παρόμοιους στόχους, αν και το AI είναι προσανατολισμένο στα χαρακτηριστικά και στις δυνατότητες των ΕΚΣ. Κάποιες από τις συζητήσεις μας έχουν επηρεάσει σχετικά με τι δυνατότητες του Scratch, ιδίως στον τρόπο με τον οποίο το Scratch οργανώνει, προσπελάζει και διαχειρίζεται τα δεδομένα στο διαδίκτυο». Αλλά και ο Harold Abelson (Abelson, 2010) σε απάντησή του σε δικτυακό φόρουμ χρηστών, δήλωνε χαρακτηριστικά: «Οι ρίζες μεταξύ του AI και του Scratch είναι μακριές και βαθιές, οι οποίες πηγάζουν από μια κοινή θεώρηση για τη φιλοσοφία της εκπαίδευσης που μας πηγαίνει πίσω στο Seymour Papert και στη Logo, στα τέλη της δεκαετίας του 1960». Σε άλλη ερώτηση στο ίδιο φόρουμ, σχετικά με το διαμοιρασμό κώδικα, ανέφερε: «δεν υπάρχει στην πραγματικότητα κοινόχρηστος κώδικας μεταξύ των δυο εφαρμογών. Το AI κάνει χρήση του «OpenBlocks», ένα έργο του MIT το οποίο χρησιμοποιεί εξίσου και το Scratch».

Λαμβάνοντας υπόψη διεθνείς έρευνες (Liu et al., 2013; Gray et al., 2012; Roy et al., 2012; Olabe et al., 2011; Utting et al., 2010), θα λέγαμε ότι τα δυο NPE παρουσιάζουν τις ακόλουθες ομοιότητες:

- Το AI μοιράζεται την εμφάνιση και την αίσθηση του Scratch, από το οποίο αντλεί και μια αξιοσημείωτη δεξαμενή χρηστών. Ως εκ τούτου, η μετάβαση ενός μαθητή από το Scratch στο AI γίνεται απρόσκοπτα και δίχως ιδιαίτερα προβλήματα. Στο AI, όπως και στο Scratch, οι μαθητές μετακινούν πλακίδια εντολών σαν να ενώνουν κομμάτια παζλ προκειμένου να δημιουργήσουν τα προγράμματά τους.
- Ο προγραμματισμός με το AI και το Scratch βοηθά τους αρχάριους μαθητές να επικεντρώνονται περισσότερο στην επίλυση προβλημάτων και λιγότερο στο συντακτικό της γλώσσας. Και τα δυο NPE εμπλέκουν ενεργά το χρήστη, επιτρέποντάς του να γράψει προγράμματα για καταστάσεις που συνδέονται άμεσα με τα ενδιαφέροντά του, σε αντίθεση με τη συμβατική διδασκαλία του προγραμματισμού.

Στον αντίποδα παρουσιάζουν και διαφορές, οι οποίες είναι:

- Στο AI η διεπαφή του λογισμικού αποτελείται από τρία διακριτά μέρη (σχεδίαση, συντάκτη, προσομοιωτής ή φορητή συσκευή). Όταν ο χρήστης δημιουργεί μια εφαρμογή, χρειάζεται συνεχώς να κινείται μεταξύ των τριών αυτών μερών. Αντίθετα, στο Scratch ο χρήστης χρειάζεται να έχει μπροστά του μια μόνο οθόνη. Οι ενέργειες που απαιτούνται για την προετοιμασία του συστήματος για την εκτέλεση του AI είναι σαφώς δυσκολότερες από τις αντίστοιχες του Scratch
- Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του Scratch είναι η δημοφιλής συλλογή έργων και πηγαίου κώδικα, επιτρέποντας τη λήψη ενός μεμονωμένου μπλοκ εντολών από μια εφαρμογή και την ενσωμάτωσή του σε μια άλλη. Το AI δε διαθέτει κάποια επίσημη υποστήριξη για μια αντίστοιχη συλλογή. Μόλις πρόσφατα η ομάδα έργου του AI έχει ξεκινήσει πειραματικά τη δημιουργία μιας αντίστοιχης συλλογής (beta στάδιο).
- Το Scratch δε διαθέτει διαδικασίες. Στο AI ο χρήστης μπορεί να ορίσει τις δικές του διαδικασίες με παραμέτρους, ενσωματώνοντας και απλές δομές δεδομένων (λίστες).
- Το AI παρέχει ένα πιο ολοκληρωμένο περιβάλλον για ανάπτυξη αντικειμενοστραφών προγραμμάτων, διευκολύνοντας τη μελλοντική μεταπήδηση του χρήστη σε πιο εξειδικευμένες γλώσσες προγραμματισμού, όπως την Python ή την Java, μέσω και του χαρακτηριστικού Java Bridge.
- Το AI προσφέρει πλουσιότερες μαθησιακές εμπειρίες συγκριτικά με το Scratch, καθώς με το AI ένας μαθητής μπορεί να δημιουργήσει οτιδήποτε θα δημιουργούσε και με το Scratch, αλλά επιπρόσθετα και εφαρμογές που περιλαμβάνουν φυσικές αλληλεπιδράσεις μέσω λειτουργιών drag and drop.
- Η εκτέλεση των εντολών στο AI δεν είναι ορατή, σε σχέση με το Scratch, στο οποίο, για παράδειγμα, τα προς εκτέλεση μπλοκ κώδικα έχουν λευκό περιγράμμα, για να υποδηλώσουν ότι είναι ενεργά.
- Το Scratch παρέχει πλήρη υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας, ενώ το AI υπάρχει μόνο στην Αγγλική.

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί συνοψίζονται ορισμένες από τις διαφορές ως προς τα χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων που μόλις περιγράψαμε.

Πίνακας 1. Διαφορές App Inventor & Scratch

Περιγραφή	App Inventor	Scratch
Εγκατάσταση	Σύνθετη	Απλή
Διεπαφή Χρήστη	3 Μέρη	1 Οθόνη
Συλλογή Εφαρμογών	Εν μέρει διαθέσιμη	Διαθέσιμη
Διαδικασίες	Ναι	Όχι
Οπτικός Προγραμματισμός	Ναι	Όχι
Εφαρμογές για Ξευπνες Συσκευές	Ναι	Όχι
Εφαρμογές φυσικής αλληλεπίδρασης	Ναι	Όχι

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Κατά την άποψή μας, δεν υπάρχει ένας ξεκάθαρος νικητής. Θεωρούμε ότι το εκάστοτε πλαίσιο ή εκπαιδευτικό περιβάλλον το οποίο ορίζει τη χρήση του Scratch ή του AI. Και τα δυο NPE έχουν τα δυνατά και αδύναμα σημεία τους. Το Scratch ενδεχομένως να είναι πιο κατάλληλο για διδασκαλία σε μικρούς μαθητές ή σε προγράμματα σπουδών, των οποίων ο πρωταρχικός στόχος είναι η ευχάριστη ενασχόληση και όχι μια πιο σοβαρή γνώριμια με προγραμματισμό. Το AI ενδεχόμενα να είναι πιο κατάλληλο για μια πιο επίσημη εισαγωγή στον προγραμματισμό, στην οποία ο τελικός στόχος θα είναι η ανάπτυξη της ικανότητας του προγραμματισμού και η μετάβαση σε μια συμβατική γλώσσα (Roy et al., 2012).

Για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό Σχολείο ή στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου, θεωρούμε ότι είναι προτιμότερο κάποιος να ξεκινήσει με το Scratch και να συνεχίσει με το AI στις επόμενες τάξεις ή εκπαιδευτικές βαθμίδες. Με τον τρόπο αυτό, η μετάβαση ανάμεσα στα δυο περιβάλλοντα γίνεται πολύ ομαλά λόγω της ίδιας αίσθησης (look & feel) που αποπνέουν. Το AI σε σχέση με το Scratch φαίνεται να αναδύεται ως ισχυρότερο προς χρήση προγραμματιστικό περιβάλλον στο Γενικό Λύκειο και στα ΕΠΑΛ, καθώς θεωρείται ιδανικό εργαλείο για την κινητοποίηση των ενδιαφερόντων των νέων μαθητών μέσω της σύνδεσης με τις κινητές τους συσκευές (Roy 2012). Άλλωστε, και στο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α' τάξης του νέου Γενικού Λυκείου (ΦΕΚ 932, 14.04.2014), στους στόχους του μαθήματος αναφέρεται για πρώτη φορά ότι ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί να σχεδιάζει και να αναπτύσσει μικροεφαρμογές των «έξυπνων» κινητών συσκευών. Αναμφίβολα, οι παραπάνω υποθέσεις κινούνται σε θεωρητικό επίπεδο, μιας και απουσιάζει το αντίστοιχο ερευνητικό υπόβαθρο, κύρια λόγω του σύντομου χρονικού διαστήματος εμφάνισης του AI. Ωστόσο, τα πρώτα αποτελέσματα από την εισαγωγή του AI στο σχολικό περιβάλλον δείχνουν να επιβεβαιώνουν τους παραπάνω ισχυρισμούς (Ορφανάκης & Παπαδάκης, 2014). Ο Wollber (2010) θεωρεί το AI ως το σωστό εργαλείο στο σωστό χρόνο. Ενώ το Scratch με την ευρεία διάδοσή του έχει αποδείξει την αξία και την ευχρηστία των NPE, το AI έρχεται να συμπληρώσει τη δίψα των χρηστών για φορητές συσκευές. Η παρούσα μελέτη ευελπιστούμε να αποτελέσει ένα χρήσιμο οδηγό για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι σχεδιάζουν εισαγωγικά μαθήματα και δραστηριότητες προγραμματισμού, προσελκύνοντας περισσότερους μαθητές στον κόσμο της πληροφορικής.

Αναφορές

- Abelson, H. (2010). *Is App Inventor based on Scratch?* [Online forum comment]. Retrieved 25 November 2013 from <https://groups.google.com/forum/#!topic/appinventor/LvhZz8NZZ5g>
- Abelson, H. (2009). *App Inventor for Android*. Google Research Blog. Retrieved 25 November 2013 from <http://googleresearch.blogspot.com/2009/07/appinventor-for-android.html>

- Khuloud, A., & Gestwicki, P. (2013). Studio-based learning and app inventor for android in an introductory CS course for non-majors. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)* (pp. 287-292). New York: ACM.
- Ford, J. L. (2008). *Scratch Programming for Teens*. Boston, MA: Course Technology Press.
- Forte, A., & Guzdial, M. (2004). Computers for Communication, Not Calculation: Media as a Motivation and Context for Learning. *Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, (pp. 1- 10).
- Freudenthal, E., Roy, M., Ogrey, A., Magoc, T., & Siegel, A. (2010). Media Propelled Computational Thinking. *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education*, (pp. 37-41).
- Gans, P. (2010). The benefits of using scratch to introduce basic programming concepts in the elementary classroom: poster session. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(6), 235-236.
- Gray, J., Abelson, H., Wolber, D., & Friend, M. (2012). Teaching CS principles with app inventor. In *Proceedings of the 50th Annual Southeast Regional Conference (ACM-SE '12)*. ACM, NY, USA, 405-406.
- Guzdial, M. (2004). Programming environments for novices. In S. Fincher and M. Petre (Eds.), *Computer Science Education Research* (pp. , 127-154). London: Taylor & Francis.
- Harvey, B., & Monig, J. (2010). Bringing 'No Ceiling' to Scratch: Can One Language Serve Kids and Computer Scientists? In *proceedings of Constructionism 2010 (Paris)*, 2010.
- Hsu, Y.-C., Rice, K., & Dawley, L. (2012). Empowering educators with Google's Android App Inventor: An online workshop in mobile app design. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E1-E5.
- Krul, K. Y. (2012). *Teaching Control Structures Using App Inventor*. Master thesis. Retrieved 26 November 2013 from <http://igitur-archive.library.uu.nl/student-theses/2012-0905-200808/UUindex.html>
- Liu, J., Lin, C-H., Potter, P., Philip, E., Zebulun, H., Barnett, D-B., & Singleton, M. (2013). Going mobile with app inventor for android: a one-week computing workshop for K-12 teachers. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)*, (pp. 433-438). NY, USA.
- Loukides, M. (2010). *App Inventor and the culture wars*. Retrieved 26 November 2013 from <http://radar.oreilly.com/2010/07/culture-wars.html>
- Margulieux, L. E., Guzdial, M., & Catrambone, R. (2012). Subgoal-labeled instructional material improves performance and transfer in learning to develop mobile applications. *Proceedings of the ninth annual international conference on International computing education research - ICER '12*, 71.
- Massachusetts Institute of Technology (2013). What is App Inventor? Retrieved 01 December 2013 from <http://appinventor.mit.edu/explore/content/what-app-inventor.html>
- Olabe, J.C., Olabe, M.A., Basogain, X., & Castaño, C. (2011). Programming and robotics with Scratch in primary education. In A. Mendez-Vilas (Ed.). *Education in a Technological World: Communicating current and Emerging Research and Technological Efforts*, (pp. 356-363). Badajoz - Spain: Formatex.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Resnick, M., Maloney, J, Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all, *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Resnick, M. (2008). Sowing the Seeds for a More Creative Society. *Learning & Leading with Technology*, 35(4),18-22.
- Resnick, M. (2010). *Google's App Inventor*. [Online forum comment]. Retrieved 01 December 2013 from <http://scratched.media.mit.edu/discussions/news-and-announcements/googles-app-inventor>
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.
- Roy, K., Rouse, W.C., & DeMeritt, D.B. (2012). Comparing the mobile novice programming environments: App Inventor for Android vs. GameSalad. In *Proceedings of the 2012 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (FIE '12) (pp. 1-6). Washington, DC: IEEE Computer Society.
- Roy, K. (2012). App inventor for android: report from a summer camp. In *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education (SIGCSE '12)*. ACM, New York, NY, USA, 283-288.
- Siegle, D. (2009). Developing Student Programming and Problem-Solving Skills with Visual Basic. *Gifted Child Today*, 32(4), 24-29.(ERIC Document Reproduction Service No. EJ860950).
- Federici, S. (2011). A minimal, extensible, drag-and-drop implementation of the C programming language. In *Proceedings of the 2011 conference on Information technology education (SIGITE '11)* (pp. 191-196). New York: ACM.

- Utting, I., Cooper, S., Kolling, M., Maloney, J., & Resnick, M. (2010). Alice, greenfoot and scratch –A discussion. *ACM Transactions on Computing Education*, 10, 4.
- Wagner, A., Gray, J., Corley, J., & Wolber, D. (2013). Using app inventor in a K-12 summer camp. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)* (pp. 621-626). New York: ACM.
- Wilson, A., & Moffat, D. (2010). Evaluating scratch to introduce younger schoolchildren to programming. J. Lawrance, R. Bellamy (Eds.), *Proceedings of the 22nd annual workshop of the psychology of programming interest group – PPIG2010* (pp. 64-74). September 19–22, 2010, Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Spain (2010).
- Wolber, D. (2010). *A blocks language for mobile phones: App Inventor for Android*. In E. Canessa & M. Zennaro (Eds.), *mScience: Sensing, computing and dissemination*. Trieste, Italy: ICTP–The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics.
- Wolber, D. (2011). App inventor and real-world motivation. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '11)* (pp. 601-606). ACM, New York, NY, USA.
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. *Creative Education (Special Issue in Preschool Education)*, 4(7A1), 1-10.
- Ορφανάκης, Β., & Παπαδάκης, Στ. (2014). Προγραμματίζοντας τα Lego Mindstorms NXT με τη χρήση του App Inventor. Μια πρόταση για τη διδασκαλία των μαθημάτων Πληροφορικής του Γενικού Λυκείου. *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Διδασκαλία και Διδακτική»*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 28-30 Μαρτίου 2014.

Μια πρόταση για τη διδασκαλία του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής με χρήση των Lego Mindstorms και του Scratch Enchanting

Παπαδάκης Σταμάτιος¹, Ορφανάκης Βασίλειος²

strapadakis@gmail.com, vorfan@gmail.com

¹ Υπ. Διδάκτορας, Καθηγητής πληροφορικής, επιμορφωτής Β' επιπέδου

² Υπεύθυνος ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Λασιθίου, επιμορφωτής Β' επιπέδου

Περίληψη

Ο προγραμματισμός δε συνιστά μόνο γνωστικό αντικείμενο αλλά και εκπαιδευτικό εργαλείο για την ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων. Αρκετές έρευνες δείχνουν ότι ο προγραμματισμός αποτελεί, για την πλειονότητα των μαθητών, μια ελάχιστα ελκυστική δραστηριότητα. Η διδασκαλία και εκμάθησή του παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες, που οφείλονται κυρίως στην κλασική προσέγγιση διδασκαλίας, που συνίσταται στη χρήση μιας γλώσσας γενικού σκοπού, ενός επαγγελματικού περιβάλλοντος προγραμματισμού και στην επίλυση προβλημάτων τα οποία είναι ασύμβατα με τις πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών. Η ρομποτική εξασφαλίζει ένα νέο τρόπο προσέγγισης της Πληροφορικής που μπορεί να εξάψει το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών. Τα εκπαιδευτικά ρομπότ της εταιρείας Lego έχουν χρησιμοποιηθεί συστηματικά για την εισαγωγή αρχάριων μαθητών στην εκμάθηση του προγραμματισμού. Στην εργασία αυτή προτείνεται μια εναλλακτική προσέγγιση της διδασκαλίας των βασικών αρχών του προγραμματισμού, η οποία βασίζεται στη χρήση του πακέτου ρομποτικών κατασκευών Lego Mindstorms και της γλώσσας προγραμματισμού Scratch Enchanting, στα πλαίσια διδασκαλίας του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α' Γενικού Λυκείου.

Λέξεις κλειδιά: Lego Mindstorms, Enchanting Scratch, Εφαρμογές Πληροφορικής Α' Λυκείου

Εισαγωγή

Η μάθηση απαιτεί την ενεργό και εποικοδομητική συμμετοχή του μαθητή. Η πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς είναι να δημιουργήσουν ενδιαφέροντα και απαιτητικά περιβάλλοντα μάθησης στα οποία ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών (Vosniadou, 2001). Όσον αφορά στη διδασκαλία του προγραμματισμού, αρκετές έρευνες δείχνουν ότι ο προγραμματισμός αποτελεί, για την πλειονότητα των μαθητών, μια ελάχιστα ελκυστική δραστηριότητα (Ελευθεριώτη, Καρατράντου & Παναγιωτακόπουλος, 2010). Τα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού είναι πολλές φορές απογοητευτικά τόσο για τους μαθητές όσο και για τους καθηγητές (Καγκάνη, Δαγδιλέλης, Σατρατζέμη & Ευαγγελίδης, 2005). Οι Ξυνόγαλος, Σατρατζέμη & Δαγδιλέλης (2000) επισημαίνουν ότι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που έχει διαπιστωθεί ότι αποτελεί πηγή δυσκολιών για την εκμάθηση του προγραμματισμού έγκειται στο γεγονός ότι η κλασική προσέγγιση διδασκαλίας είναι ασύμβατη με τις πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών. Με τον όρο κλασική προσέγγιση διδασκαλίας εννοούμε τη διδασκαλία που συνίσταται στη χρήση μιας γλώσσας γενικού σκοπού, ενός επαγγελματικού περιβάλλοντος προγραμματισμού και στην επίλυση μη ελκυστικών προβλημάτων όπως της επεξεργασίας αριθμών και συμβόλων ή της εμφάνισης αποτελεσμάτων (Ατματζίδου, Μαρκέλης & Δημητριάδης, 2008). Με τη χρήση μιας γλώσσας γενικού σκοπού οι σπουδαστές επικεντρώνουν την προσοχή τους περισσότερο στην εκμάθηση της γλώσσας, παρά στην επίλυση προβλημάτων (Καγκάνη κ.α., 2005).

Οι παραπάνω διαπιστώσεις αποτέλεσαν το κίνητρο για την αναζήτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας για τα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, με σκοπό να εξαλειφθούν τα προβλήματα που παρουσιάζει η παραδοσιακή μέθοδος (Νικολός, Καρατράντου & Παναγιωτακόπουλος, 2008). Ωστόσο, η απάντηση στο ερώτημα ποια προγραμματιστικά μοντέλα και ποιες γλώσσες προγραμματισμού πρέπει να χρησιμοποιούμε στο σχολείο, δεν είναι καθόλου προφανής. Οι Τσοβόλας & Κόμης (2005) προτείνουν τη Logo για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση προτείνουν τον οπτικό προγραμματισμό (π.χ. Robolab) και σε μεγαλύτερες ηλικίες τις κλασικές γλώσσες (π.χ. C, Java). Οι Καρατράντου, Τάχος & Αλιμήσης (2005) προτείνουν τη χρήση εναλλακτικών προσεγγίσεων οι οποίες περιλαμβάνουν τη Logo, μικρόκοσμους και μικρογλώσσες, καθώς και αξιοποίηση των ρομποτικών πακέτων Lego Mindstorms. Άλλοι ερευνητές προτείνουν τη χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού με πλακίδια (blocks), καθώς η ανάπτυξη προγραμμάτων με την χρήση εικονο-εντολών απαλλάσσει τους μαθητές από την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού και την απομνημόνευση των συντακτικών της κανόνων (Καγκάνη κ.α., 2005; Παπαδάκης, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2013). Η εκπαιδευτική ρομποτική εξασφαλίζει ένα νέο τρόπο προσέγγισης της Πληροφορικής που μπορεί να εξάψει το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών, καθώς έρχονται σε επαφή με σημαντικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών παρέχοντας τα κίνητρα για μάθηση βασισμένη στην κατασκευή αντικειμένων που έχουν νόημα για τους ίδιους (Ατματζίδου κ.α., 2008). Βασικό εργαλείο της είναι το προγραμματιζόμενο ρομπότ, οντότητα προικισμένη με αυτονομία, ικανή να εκπληρώσει συγκεκριμένες εκ των προτέρων ενέργειες μέσα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον (Φράγκου & Παπανικολάου, 2010). Οι Καγκάνη κ.α. (2005) σχολιάζουν ότι η προσέγγιση της διδασκαλίας του προγραμματισμού με τα Lego Mindstorms, ενδεχόμενα να συμβάλει στην εξάλειψη των αδυναμιών που συνεπάγεται η παραδοσιακή μέθοδος και να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες μάθησης, ώστε να γίνει αποτελεσματικότερη η διδασκαλία.

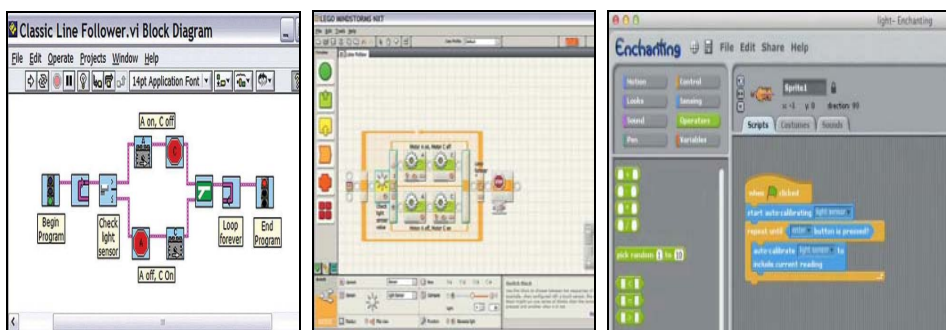
Η εκπαιδευτική ρομποτική, τα Lego Mindstorms & το Enchanting Scratch

Η εκπαιδευτική δυναμική της ρομποτικής συνίσταται στη δυνατότητα που προσφέρει στους μαθητές να συνθέσουν μια μηχανική οντότητα (π.χ. ένα μοντέλο αυτοκινήτου) και να την κατευθύνουν με τη βοήθεια ενός απλού και εύχρηστου προγραμματιστικού περιβάλλοντος (ΠΕΚΑΠ, 2010). Από την άποψη αυτή, η εκπαιδευτική ρομποτική συνδέεται ισχυρά με την επίλυση προβλημάτων ενώ μπορεί επίσης να προωθήσει τη συνεργατική μάθηση μέσω της ανάθεσης κοινών εργασιών σε ομάδες μαθητών (Αναγνωστάκης & Μακράκης, 2010). Εφαρμογές της εκπαιδευτικής ρομποτικής με μαθητές και εκπαιδευτικούς έδειξαν θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη του τεχνολογικού εγγραμματισμού και της επίλυσης προβλημάτων. Η αξιοποίηση της ρομποτικής σε συνδυασμό με τον οπτικό προγραμματισμό δημιουργεί ένα εντελώς νέο περιβάλλον εργασίας για τους μαθητές. Ειδικότερα, επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αλληλεπίδρασης μεταξύ υπολογιστή και πραγματικού αντικειμένου, υπάρχει άμεση ανατροφοδότηση, ο εκπαιδευτικός διαθέτει περισσότερο χρόνο για κάθε μαθητή, υλοποιείται ένα είδος εξατομικευμένης μάθησης, υπάρχει πειραματισμός και ενεργός συμμετοχή από τους μαθητές, αναπτύσσεται η κριτική σκέψη, ενώ ο μαθητής απαλλάσσεται από την εκμάθηση και απομνημόνευση συντακτικών κανόνων μιας γλώσσας προγραμματισμού (Χαρίσης & Μικρόπουλος, 2008). Σε προηγμένες χώρες, εδώ και μια δεκαετία, η ρομποτική χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της επιστήμης των υπολογιστών και την ενίσχυση της συνεργασίας και της διαθεματικότητας (ΠΕΚΑΠ, 2010). Παρόλα αυτά, στην χώρα μας η διδασκαλία της ρομποτικής και η χρήση των εφαρμογών της στην εκπαίδευση περιορίζεται κυρίως σε

συγκεκριμένα μαθήματα τμημάτων πανεπιστημίων, ενώ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν υπάρχει καμία οργανωμένη προσπάθεια από πλευράς Πολιτείας (Αλιμήσης, 2008).

Τα Lego Mindstorms πρωτοεμφανίστηκαν το 1998 και ανήκουν στην κατηγορία των λεγόμενων «kit 3ης γενιάς» (<http://www.legomindstorms.com>). Πρόκειται για ένα σύνθετο προϊόν που συνδυάζει προγραμματιζόμενα «τούβλα» με ηλεκτρικές μηχανές, αισθητήρες, απλά τούβλα, και τεχνικά κομμάτια όπως άξονες, ακτίνες, και υδραυλικά μέρη, κατάλληλα για να χτίσει ο χρήστης διάφορα ρομπότ και άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα (Παπαλεωνίδας, 2009). Τα ρομπότ με τη χρήση κατάλληλων προγραμματιστικών περιβαλλόντων μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να εκτελούν μία σειρά ενεργειών και να αντιδρούν σε ερεθίσματα που δέχονται οι αισθητήρες τους (Ελευθεριώτη κ.ά., 2010). Τα τελευταία χρόνια έχουν δημοσιευτεί αρκετές μελέτες που αφορούν τη χρήση των Lego Mindstorms από μαθητές, καθώς στο εξωτερικό έχουν χρησιμοποιηθεί συστηματικά για την εισαγωγή αρχάριων στην εκμάθηση του προγραμματισμού σε ποικίλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Ο απολογισμός τέτοιων μελετών είναι θετικός για το μαθητή και τον εκπαιδευτικό (Καγκάνη κ.ά., 2005) με τα θετικά στοιχεία από τη χρήση των Lego Mindstorms να καθίστανται φανερά κυρίως σε διδασκαλίες (με μορφή projects) που έχουν σχετικά μεγάλη διάρκεια. Οι Φράγκου & Παπανικολάου (2010) αναφέρουν ότι ως εκπαιδευτικά εργαλεία τα εκπαιδευτικά ρομπότ της εταιρίας Lego έχουν παρομοιαστεί με τα χαρακτηριστικά ενός δωματίου που έχει «χαμηλό δάπεδο, ψηλό ταβάνι και είναι ευρύχωρο» («low floor, high ceiling and wide walls»). Είναι δηλαδή εργαλεία τα οποία εύκολα γίνονται προσιτά σε αρχάριους, είναι όμως εμπλουτισμένα με πολλές δυνατότητες τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει και ένας ειδικός, αλλά κυρίως είναι κατάλληλα για την υλοποίηση ποικίλων ιδεών (Resnick & Silverman, 2005 όπ. αναφ. στο Φράγκου & Παπανικολάου, 2010).

Το Enchanting Scratch (<http://enchanting.robotclub.ab.ca>) είναι ένα δωρεάν λογισμικό ανοικτού κώδικα το οποίο χρησιμοποιείται ως εναλλακτικό του Robolab ή του NXT-G που είναι και το βασικό περιβάλλον προγραμματισμού για τα Lego Mindstorms. Είναι εξελληνισμένο σε σχέση με το NXT-G και το Robolab, τα οποία είναι στα Αγγλικά. Η χρήση του είναι πολύ εύκολη καθώς είναι μια παραλλαγή του Scratch, στο οποίο οι μαθητές έχουν ήδη εξοικειωθεί από το Δημοτικό Σχολείο και το Γυμνάσιο. Το Enchanting Scratch έχει μια διαισθητική διεπαφή «σύρε και άφησε» (drag & drop) και ένα γραφικό προγραμματιστικό περιβάλλον, το οποίο καθιστά την εφαρμογή προσιτή για έναν αρχάριο, αλλά και εξίσου δυναμική για έναν εξειδικευμένο χρήστη. Το περιβάλλον ενθαρρύνει την εστίαση στο προς επίλυση πρόβλημα και δεν προκαλεί γνωστική υπερφόρτωση, ενώ η αμφίδρομη σχέση φυσικής κατασκευής και προγράμματος ελέγχου γίνεται εύκολα αντιληπτή. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η διαφορά στη σύνταξη ενός τυπικού προγράμματος (Line Follower) στις γλώσσες προγραμματισμού Robolab, NXT-G & Scratch Enchanting.



Σχήμα 1. Διαφορά σύνταξης προγράμματος σε Robolab, NXT-G & Scratch Enchanting

Κάθε πλακίδιο προγραμματισμού περιλαμβάνει τις οδηγίες που το NXT μπορεί να ερμηνεύσει με ένα ιδιαίτερα ευέλικτο τρόπο. Για παράδειγμα, για τη μέτρηση της φωτεινότητας με έναν αισθητήρα χρώματος, ο αισθητήρας ρυθμίζεται μία φορά, ονοματίζεται, και στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε αυτόν με το όνομα του, αντί συνεχώς να προσδιορίζεται σε ποια θύρα είναι συνδεδεμένος και τι τιμή έχει. Το ρομπότ δέχεται εντολές για το πόσο μακριά θα μετακινηθεί με μονάδες οικείες στα παιδιά, όπως εκατοστά ή ίντσες, ή πόσο να περιστραφεί το πλαίσιο εκφρασμένο σε μοίρες, αντί ο μαθητής να «λέει» στους κινητήρες να περιστραφούν συγκεκριμένο αριθμό μοιρών που έχουν προ-υπολογιστεί. Αν κάποιος θέλει να τρέξει το πρόγραμμα σε ένα διαφορετικό ρομπότ, όπου οι τροχοί έχουν διαφορετική διάταξη, και έχουν έναν αισθητήρα φωτός αντί ενός αισθητήρα χρώματος, γίνεται αλλαγή μόνο σε ένα πλακίδιο, αφήνοντας το υπόλοιπο του προγράμματος αμετάβλητο. Ευκόλη είναι επίσης και η διαχείριση των δεδομένων που προέρχονται από τους αισθητήρες ενώ υπάρχει η δυνατότητα για τη δημιουργία διαδικασιών, τη χρήση λιστών, αναδρομής και του αντικειμενοστραφούς σχεδιασμού.

Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής Α' Λυκείου

Σύμφωνα με την εγκύκλιο 139610/Γ2, 01-10-2013 του Υ.ΠΑΙ.Θ. με τίτλο «Οδηγίες για τη διδασκαλία μαθημάτων του Γενικού και του Εσπερινού Γενικού Λυκείου», στην Α' Γενικού Λυκείου υπάρχει το μάθημα επιλογής με τίτλο «Εφαρμογές Πληροφορικής». Το εν λόγω μάθημα έχει εκτός των άλλων γενικό σκοπό: την επέκταση της γενικής πληροφορικής παιδείας των μαθητών με έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων στη χρήση και αξιοποίηση των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών ως εργαλείων μάθησης, σκέψης, έκφρασης επικοινωνίας και συνεργασίας. Ειδικότερα στην ενότητα με τίτλο «Διερευνώ - Δημιουργώ - Ανακαλύπτω» προβλέπεται να διατεθούν 26 διδακτικές ώρες σε συνθετικές εργασίες με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού και προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Όσον αφορά τη διδακτική προσέγγιση που καλείται να ακολουθήσει ο εκπαιδευτικός, προτείνεται να εντάξει, σε όλες τις ενότητες, συνθετικές εργασίες που θα εκπονηθούν από τους μαθητές, τόσο ατομικά όσο και ομαδοσυνεργατικά. Ο εκπαιδευτικός αξιοποιώντας τη μέθοδο project θα πρέπει να καθοδηγεί τους μαθητές και να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στα στάδια της διερεύνησης θέματος, του προγραμματισμού δραστηριοτήτων, της υλοποίησης και της αξιολόγησης του αποτελέσματος.

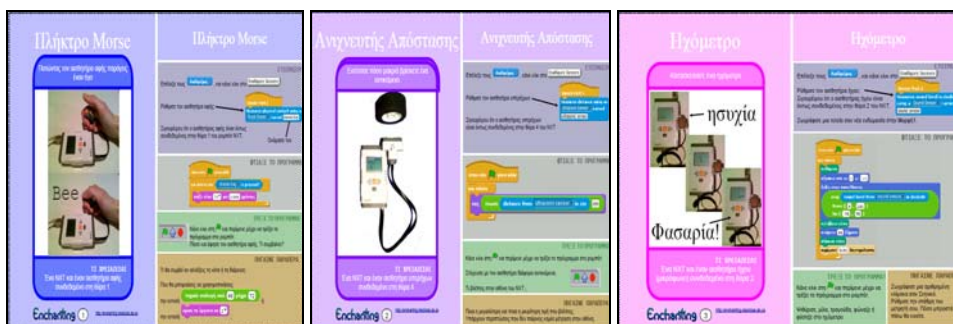
Πρόταση διδασκαλίας

Οι Τσοβόλας & Κόμης (2008) αναφέρουν ότι η ενασχόληση με τη ρομποτική ενέχει δύο ειδών δραστηριότητες: μια κατασκευαστική και μια προγραμματιστική. Στο πλαίσιο της εφαρμογής των μαθημάτων επικεντρώσαμε την προσοχή μας στην εκμάθηση των αρχών του προγραμματισμού και όχι στην ανάπτυξη κατασκευαστικών ικανοτήτων (Καρατράντου κ.ά., 2005). Για το λόγο αυτό, το φυσικό μοντέλο Lego (το αυτοκίνητο) δόθηκε έτοιμο στους μαθητές ώστε να προχωρήσουν κατευθείαν στον προγραμματισμό της συμπεριφοράς του. Επιπρόσθετα, η διδασκαλία του προγραμματισμού στα πλαίσια της προσέγγισής μας επικεντρώνεται κυρίως στην ανάπτυξη ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων και ανάπτυξης αλγορίθμων και όχι στην εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού (Καγκάνη κ.ά., 2005). Λαμβάνοντας υπόψη το εκπαιδευτικό υλικό της επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τα τμήματα ενός διδακτικού σεναρίου (EAITY, 2011) φροντίσαμε κάθε μάθημα που σχεδιάσαμε να περιέχει σχέδιο μαθήματος, δραστηριότητες υλοποίησης καθώς και αξιολόγηση μαθητή και σεναρίου. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται μια προτεινόμενη κατανομή των 26 ωρών της ενότητας «Διερευνώ - Δημιουργώ - Ανακαλύπτω».

Πίνακας 1. Συνοπτικό πρόγραμμα κατανομής ωρών διδασκαλίας

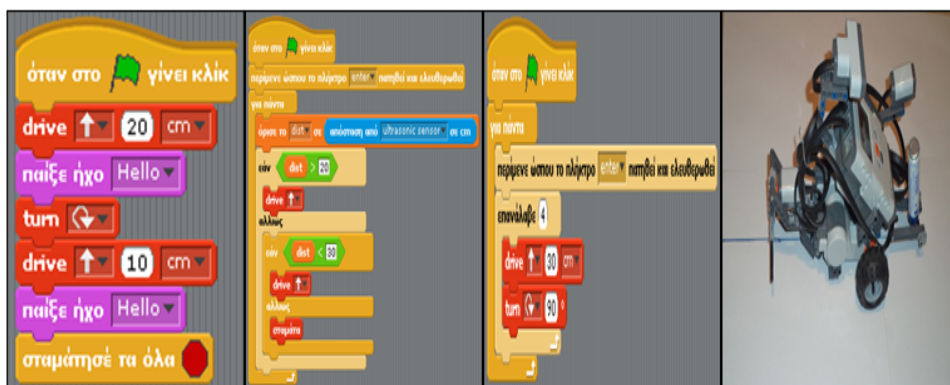
Περιγραφή	Ώρες
Εισαγωγή στη Ρομποτική (είδη ρομπότ, αισθητήρες κ.α.)	2
Γνωριμία με τα LEGO NXT	2
Γνωριμία με το προγραμματιστικό περιβάλλον Enchanting	1
Επικοινωνία Enchanting - NXT (firmware update, δοκιμαστική χρήση)	1
Προγραμματισμός με το Enchanting (προγραμματιστικές δομές, μεταβλητές κ.α.)	12
Εργασία	4
Παρουσίαση εργασιών	2

Για την κατανόηση της λειτουργίας των αισθητήρων χρησιμοποιείται η διδακτική προσέγγιση της «Διερεύνησης». Η «Διερεύνηση» είναι μια καλά δομημένη εργαστηριακή δραστηριότητα στην οποία ο μαθητής καλείται να μελετήσει ένα μικρό πρόγραμμα, να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικές με τη λειτουργία του, να προβλέψει τη συμπεριφορά του και τα αποτελέσματα που θα προκύψουν και τέλος να εκτελέσει το πρόγραμμα και να συγκρίνει τα πραγματικά αποτελέσματα με τις αρχικές του προβλέψεις (Κοντόση, 2011). Στους μαθητές μοιράζονται κάρτες όπως αυτές του σχήματος 2.



Σχήμα 2. Κάρτες εκμάθησης αισθητήρων αφής, υπερήχων και ήχου (Πηγή: <http://enchanting.robotclub.ab.ca>)

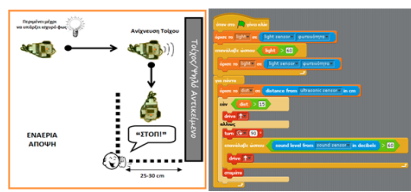
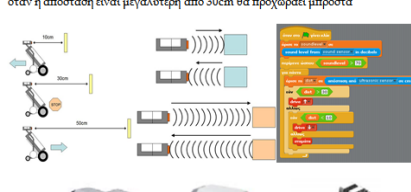
Σε κάθε κάρτα αναφέρεται η συνδεσμολογία για το συγκεκριμένο αισθητήρα, πώς γίνεται η αρχικοποίησή του και ένα μικρό πρόγραμμα για το πώς θα χρησιμοποιηθεί. Τέλος, υπάρχουν οδηγίες για την εκτέλεση του προγράμματος και πρόσθετες δραστηριότητες για την επέκταση της δραστηριότητας. Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες και ο εκπαιδευτικός δρα βοηθητικά μόνο αν οι ίδιοι δεν μπορούν να κατανοήσουν τα λάθη τους. Για τις δραστηριότητες που αφορούν το προγραμματιστικό μέρος προτείνεται η διδακτική τεχνική του «Μαύρου Κουτιού». Η διδακτική προσέγγιση του «Μαύρου Κουτιού» προτείνει οι μαθητές να εξοικειωθούν αρχικά με τις νέες έννοιες κατά την εκπόνηση δραστηριοτήτων στο εργαστήριο συμμετέχοντας σε μία συζήτηση που να εστιάζει στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των εννοιών (Παπαδάκης & Ορφανάκης, 2013). Σε κάθε δραστηριότητα οι μαθητές συζητούν τις απαντήσεις/προβληματισμούς τους και αποσαφηνίζουν τυχόν απορίες τους, είτε μεταξύ τους ή και με το διδάσκοντα. Πιο συγκεκριμένα, για τη δομή ακολουθίας δίνεται έτοιμο το πρόγραμμα που φαίνεται στο σχήμα 3(α) και ζητείται από τους μαθητές να το εκτελέσουν και να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά του ρομπότ, που στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα προχωρήσει για 30 εκατοστά, θα παίξει τον ηχογραφημένο ήχο «Hello», θα στρίψει, θα προχωρήσει για 20 εκατοστά, θα ξαναπαίξει τον ίδιο ήχο και θα σταματήσει. Στη συνέχεια απαντούν σε ερωτήσεις που έχουν να κάνουν σχέση με την εντολή *drive*, *turn*, τον ήχο «Hello», αν έχουν τη δυνατότητα ηχογράφησης κ.ά. Επίσης, η βηματική εκτέλεση των εντολών από το ρομπότ είναι μια ρεαλιστική απεικόνιση της δομής ακολουθίας. Στο σχήμα 3(β) παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της δομής επιλογής, όπου εισάγεται και η έννοια της μεταβλητής για να μετράει την απόσταση του ρομπότ από ένα εμπόδιο. Τέλος, στο σχήμα 3(γ) παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για τη δομή επανάληψης, με την εκτέλεση του οποίου οι μαθητές θα δουν το ρομπότ να κινείται πάνω σε ένα τετράγωνο. Αφού οι μαθητές πειραματιστούν με το συγκεκριμένο κώδικα, π.χ. αλλάζοντας το μέγεθος της πλευράς του τετραγώνου ή προσπαθώντας να κινήσουν το ρομπότ πάνω σε ένα εξάγωνο, τους ζητείται να τροποποιήσουν κατάλληλα το ρομπότ ώστε να ζωγραφίζει στο πάτωμα (πάνω σε μια λευκή επιφάνεια) το αντίστοιχο σχήμα. Με μια μικρή προσθήκη ενός μαρκαδόρου στο NXT, όπως φαίνεται στο σχήμα 3(δ), οι μαθητές αποκτούν μια καλύτερη αντίληψη των γεωμετρικών σχημάτων, αφού πλέον βλέπουν το ρομπότ όχι μόνο να κινείται πάνω σε ένα τετράγωνο, εξάγωνο κ.λπ., αλλά να το σχεδιάζει κιόλας.



(α) Δομή ακολουθίας (β) Δομή επιλογής (γ) Δομή επανάληψης (δ) Επέκταση

Σχήμα 3. Κώδικες αλγοριθμικών δομών

Στο σχήμα 4 παρουσιάζουμε 2 ενδεικτικά φύλλα εργασίας τα οποία εισάγουν τους μαθητές στη λειτουργία των αισθητήρων και των κινητήρων του Lego Mindstorms, μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch Enchanting.

<p>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 Δραστηριότητα</p> <p>Σε αυτή τη δραστηριότητα, το ρομπότ θα οδηγησει σε ένα χώρο στάθμευσης που ορίζεται από ένα τοίχωμα και δύο αντικείμενα (άν δεν υπάρχει διαθέσιμος τοίχος, μπορεί να προσομοιωθεί χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο κομμάτι ή άλλο ψηλό αντικείμενο). Ο χώρος στάθμευσης είναι 25-30 cm πλάτος. Όπως φαίνεται στην εικόνα ο ρομπότ θα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • περιμένει μέχρι να διαειλη λάμψη φως • αρχίζει να κινείται μέχρι να φτάσει "κοντά" στον τοίχο • κάνει μια στροφή 90 μοιρών προς τα δεξιά, και • προχωράει μέχρι το ρομπότ ακούει ένα δυνατό θόρυβο (=ΣΤΟΠ!!) • σταματάει κάθε κίνηση.  <p>Φωτός Υπέρηχων Ήχος Κινητήρες</p> <p>Να γίνει χρήση των παραπάνω αισθητήρων και των κινητήρων του LEGO Mindstorm NXT</p>	<p>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 Δραστηριότητα</p> <p>Παρακολουθείτε τη συμπεριφορά του ρομπότ στο παρακάτω βίντεο: http://www.youtube.com/watch?v=OYFM7QeNbs και προσπαθήστε να υλοποιήσετε κάτι αντίστοιχο με βάση τις παρακάτω οδηγίες. Το ρομπότ θα πρέπει να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • περιμένει μέχρι να ακουστεί ένας δυνατός ήχος • αρχίζει να κινείται προς τα εμπρός μέχρι να φτάσει σε απόσταση 10cm από το εμπόδιο στη συνέχεια θα απομακρύνεται προς τα πίσω μέχρι η απόσταση να γίνει 30cm • όταν η απόσταση του είναι 30cm ακριβώς σταματάει • όταν η απόσταση είναι μεγαλύτερη από 30cm θα προχωράει μπροστά  <p>Υπέρηχων Ήχος Κινητήρες</p> <p>Να γίνει χρήση των παραπάνω αισθητήρων και των κινητήρων του LEGO Mindstorm NXT</p>
--	---

Σχήμα 4. Κάρτες εκμάθησης αισθητήρων αφής, υπερήχων και ήχου

Σύνοψη

Η διδασκαλία της ρομποτικής είναι κατάλληλη για μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία και το υπόβαθρό τους και αποτελεί έναν τρόπο ενθάρρυνσης της μάθησης. Τα Lego Mindstorms είναι μια χαμηλού κόστους λύση ενώ πολλοί μαθητές έχουν εξοικειωθεί με τα Lego από μικρές ηλικίες (Χαρίσης & Μικρόπουλος, 2008). Οι χρήστες στο περιβάλλον προγραμματισμού Enchanting, που τους είναι ήδη οικείο λόγω πρότερης ενασχόλησης με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, μαθαίνουν να προγραμματίζουν μέσω οπτικών εντολών, χρησιμοποιώντας μια «σύρε και άσε» τεχνική για να δημιουργήσουν προγράμματα και δε χρειάζεται να έχουν γνώσεις πάνω στο υλικό. Τα προσδοκώμενα οφέλη για τους εκπαιδευτικούς είναι ο εμπλουτισμός των διδακτικών επιλογών τους με τα εργαλεία τόσο του προγραμματισμού όσο και της ρομποτικής, καθώς υπάρχουν έρευνες που αναφέρουν ότι τα ρομπότ βοήθησαν σημαντικά στη μετάδοση γνώσης βασικών εννοιών προγραμματισμού (Νικολός κ.α., 2011). Η ανάπτυξη του τεχνολογικού εγγραμματος είναι ένα ακόμη όφελος της χρήσης των τεχνολογιών ρομποτικής, αφού οι μαθητές κατανοούν καλύτερα τον τρόπο λειτουργίας των συσκευών αυτοματισμού που υπάρχουν στο περιβάλλον τους, όταν οι ίδιοι έχουν προγραμματίσει και έχουν προσομοιώσει αντίστοιχες καταστάσεις στο σχολικό εργαστήριο (Αναγνωστάκης & Μακράκης, 2010).

Στην τρέχουσα σχολική χρονιά υλοποιούμε πιλοτικά, ενταγμένη σε πρόγραμμα Αγωγής Σταδιοδρομίας, τη μέθοδο διδασκαλίας που περιγράφουμε σε μαθητές της Α' τάξης ενός μικρού επαρχιακού Λυκείου της Κρήτης. Οι μαθητές μέχρι στιγμής (Ιανουάριος 2014) παρουσιάζουν αυξημένα κίνητρα για μάθηση ενώ συμμετέχουν όλοι στις δραστηριότητες. Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, τα προσωρινά δεδομένα μας φαίνεται να συμβαδίζουν με την έρευνα των Καγκάνη κ.ά. (2005), καθώς φαίνεται οι μαθητές να

αποκτούν σχετικά γρήγορα τις επιθυμητές γνώσεις και να μπορούν να διαχειριστούν τα ρομπότ με σχετική ευκολία. Σημαντικό δε είναι ότι δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά στο ενδιαφέρον συμμετοχής και στην επίδοση μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

Τα παραπάνω δεδομένα μάς οδηγούν στην αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και του οπτικού προγραμματισμού μέσω των Lego Mindstorms και του Scratch Enchanting για τη διδασκαλία του προγραμματισμού και την κατανόηση βασικών προγραμματιστικών δομών, όπως ελέγχου και επανάληψης που από ότι δείχνουν τα εμπειρικά δεδομένα παρουσιάζονται ιδιαίτερες δυσκολίες από μαθητές και φοιτητές.

Αναφορές

- Vosniadou, S. (2001). How children learn. IAE Educational Practices Series, 7. Ανακτήθηκε 10 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac07e.pdf>
- Αλιμήσης, Δ. (2008). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms ως εργαλείο υποστήριξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Αναγνωστάκης, Σ., & Μακράκης, Β. (2010). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο ανάπτυξης τεχνολογικού γραμματισμού και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας: Μια έρευνα δράση σε μαθητές Δημοτικού. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010.
- Ατματζίδου, Σ., Μαρκέλης, Η., & Δημητριάδης, Σ. (2008). Χρήση των LEGO Mindstorms στο Δημοτικό και Λύκειο: Το παιχνίδι ως έναυσμα μάθησης. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- ΕΑΙΤΥ (2011). *Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης*. Πάτρα: ΕΑΙΤΥ.
- Ελευθεριώτη, Ε., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χρ. (2010). Χρησιμοποιώντας τα Lego Mindstorms NXT για τη διδασκαλία του Προγραμματισμού σε ένα διαθεματικό πλαίσιο: μία πιλοτική μελέτη. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010.
- Καγκάνη, Κ., Αγαδιλέλης, Β., Σατρατζέμη, Μ., & Ευαγγελίδης, Γ. (2005). Μια Μελέτη Περίπτωσης της Διδασκαλίας του Προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με τα LEGO Mindstorms. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2005.
- Καρατράντου, Α., Τάχος, Ν., & Αλιμήσης, Δ. (2005). Εισαγωγή σε Βασικές Αρχές και Δομές Προγραμματισμού με τις Ρομποτικές Κατασκευές LEGO Mindstorms. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2005.
- Κοντόση, Κ. (2011). Διδακτική Προσέγγιση της Επαναληπτικής Διαδικασίας While...Do της Pascal. *Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Ο ρόλος του καθηγητή Πληροφορικής στο νέο σχολείο»*, Ιωάννινα, 1-3 Απριλίου 2011.
- Νικολός, Δ., Καρατράντου, Α., & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2008). Αξιοποίηση του MicroWorlds EX Robotics για την κατανόηση βασικών δομών προγραμματισμού. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Νικολός, Δ., Μισορλή, Α., Δαβράζος, Γ., Μπακόπουλος, Ν., & Κόμης, Β. (2011). Εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch και το ρομποτικό πακέτο Lego WeDo. *Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου, «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.
- Ευνόγαλος Σ., Σατρατζέμη Μ. & Αγαδιλέλης Β. (2000). Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές προσεγγίσεις και διδακτικά εργαλεία. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 2^ο Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, 115-124, Πάτρα.
- Παπαδάκης, Στ., & Ορφανάκης, Β. (2013). Μια πρόταση διδασκαλίας στο μάθημα Έφαρμογές Λογισμικού' με τη χρήση του App Inventor. *Πρακτικά 5th Conference on Informatics in Education «Η*

- Πληροφορική στην εκπαίδευση*», Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Πειραιάς, 11-13 Οκτωβρίου 2013.
- Παπαδάκης, Στ., Καλογιαννάκης, Μ., & Ζαράνης, Ν. (2013). Δημιουργώντας εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές με το App Inventor. *Πρακτικά 7^{οο} Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Προκλήσεις & Προοπτικές»*, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 12-14 Απριλίου 2013.
- Παπαλεωνίδας, Α. (2009). *Υποστήριξη Διδασκαλίας Μαθημάτων Πληροφορικής υποβοηθούμενη από την πλατφόρμα LEGO Mindstorms*. 3^η Πανελλήνια Δημεριδα Καθηγητών Πληροφορικής, Αλεξανδρούπολη.
- ΠΕΚΑΠ (2010). Η εκπαιδευτική ρομποτική στο Δημοτικό σχολείο. Ανακτήθηκε 10 Ιανουαρίου 2014 από http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/pekap_edurobotic.pdf
- Τσοβόλας, Σπ., & Κόμης, Β. (2005). Διδασκαλία Βασικών Προγραμματιστικών Εννοιών στο Περιβάλλον Οπτικού Προγραμματισμού ROBO-LAB. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3^{οο} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2005.
- Τσοβόλας, Σπ., & Κόμης, Β. (2008). Προγραμματισμός ρομποτικών κατασκευών: μελέτη περίπτωσης με μαθητές δημοτικού. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4^{οο} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Φράγκου, Σ. & Παπανικολάου, Κ. (2010). Εκπαιδευτική αξιοποίηση συστημάτων ρομποτικής. Στο Γρηγοριάδου Μ. (επιμ) *Πρακτικά 5^{οο} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής*, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ, Αθήνα, 9-11 Απριλίου 2010.
- Χαρίσης, Χ. & Τ. Α. Μικρόπουλος (2008). Ρομποτική, Οπτικός Προγραμματισμός και Βασικές Προγραμματιστικές Δομές. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4^{οο} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Εισαγωγή στον προγραμματισμό με χρήση του περιβάλλοντος του Scratch και υποστήριξη της υπολογιστικής σκέψης των μαθητών

Τόλα Αναστασία, Σαρπασίδου Μακρίνα, Ατματζίδου Σουμέλα, Δημητριάδης Σταύρος

{[tolaanas](mailto:tolaanas@csd.auth.gr), [makrinas](mailto:makrinas@csd.auth.gr), [atmatzid](mailto:atmatzid@csd.auth.gr), [sdemetri](mailto:sdemetri@csd.auth.gr)}@csd.auth.gr

Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Στον 21^ο αιώνα υπάρχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα με στόχο τη διερεύνηση της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ), η οποία περιγράφει και προωθεί νέους τρόπους σκέψης σε μία αναπτυσσόμενη ψηφιακή εποχή. Η ΥΣ αποτελεί θεμελιώδη δεξιότητα για τους μαθητές, η οποία τους βοηθά να αναπτύξουν δημιουργικό τρόπο σκέψης. Η παρούσα μελέτη διερευνά την υποστήριξη των δεξιοτήτων ΥΣ σε μαθητές Γυμνασίου, με εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο εποικοδομικό εργαλείο ψυχαγωγικού προγραμματισμού Scratch. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες με καθοδηγούμενα φύλλα εργασίας, για την υποστήριξη βασικών δεξιοτήτων της ΥΣ: αφαίρεση, γενίκευση, αλγόριθμος, διαδικασία και τμηματοποίηση. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν μέσα από ερωτηματολόγια και προσωπικές συνεντεύξεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τις έννοιες της ΥΣ τις οποίες ενσωμάτωσαν σε ικανοποιητικό βαθμό κατά την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων στο εκπαιδευτικό περιβάλλον Scratch.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, επίλυση προβλήματος, Scratch

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης αποτελεί ζήτημα πρωταρχικής σημασίας όχι μόνο για τα άτομα που εμπλέκονται στην επιστήμη των υπολογιστών αλλά και για κάθε σπουδαστή και μαθητή ξεκινώντας από το δημοτικό σχολείο. Όπως επισημαίνει η Wing, στις ικανότητες γραφής, ανάγνωσης και αριθμητικής του κάθε παιδιού θα πρέπει να προσθέσουμε και την ΥΣ (Wing 2006). Τα τελευταία έτη, υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση της σημασίας της υπολογιστικής σκέψης για την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων, όχι μόνο στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών αλλά σε ένα ευρύ φάσμα πλαισίων (Guzdial, 2008; Wing, 2006; 2008).

Το Scratch υποστηρίζει την καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης, η οποία αποτελεί ένα σύνολο εννοιών, στρατηγικών, δεξιοτήτων και ικανοτήτων που αντλούν τις ιδέες από τον κόσμο των υπολογιστών (π.χ. αφαίρεση, διόρθωση σφαλμάτων και ανάλυση προβλημάτων). Η ενασχόληση των νέων με τον προγραμματισμό και τον διαμοιρασμό έργων στο Scratch, συντελεί στο να μάθουν βασικές υπολογιστικές και μαθηματικές έννοιες, σημαντικές στρατηγικές για το σχεδιασμό, την επίλυση προβλημάτων και τη συνεργασία (Resnick et al., 2003).

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσουμε: (α) πώς μπορεί η ανάπτυξη των δεξιοτήτων ΥΣ και η επίλυση προβλημάτων να υποστηριχτούν αποτελεσματικά μέσω καθοδηγούμενων συνεργατικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch, και (β) ποιες είναι οι κατάλληλες στρατηγικές για την αξιολόγηση της υποστήριξης της ΥΣ.

Εκπαιδευτικό εργαλείο Scratch

Το Scratch (Resnick et al., 2003), είναι ένα ανοικτού κώδικα οπτικό προγραμματιστικό περιβάλλον που αναπτύχθηκε από το ερευνητικό εργαστήριο του MIT με σκοπό να ενθαρρύνει τους αρχάριους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εύκολα πολυμεσικές εφαρμογές. Το εκπαιδευτικό του περιβάλλον αποτελείται από μπλοκ εντολών τα οποία αναπαριστούν βασικές προγραμματιστικές δομές, κατάλληλα σχεδιασμένες, ώστε να «δένουν» μεταξύ τους, μόνο αν δεν υπάρχει συντακτικό λάθος στο πρόγραμμα (Resnick et al., 2003).

Η γλώσσα Scratch χρησιμοποιείται: σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (Brown et al., 2008; Dongsoo et al., 2010; Calder & Taylor, 2010; Siever & Heeler, 2011) για την ανάπτυξη δεξιοτήτων τεχνολογίας λογισμικού (Sivilotti & Laugel, 2008), για την εισαγωγή μαθητών σε υψηλού επιπέδου γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Java (Malan & Leitner, 2007), με τις οποίες οι αρχάριοι προγραμματιστές συνήθως αντιμετωπίζουν προβλήματα (Mc Cracken et al., 2001), για την εισαγωγή των σπουδαστών σε προχωρημένες έννοιες του προγραμματισμού (Wolz et al., 2009) και για τη διδασκαλία εργαστηριακών μαθημάτων φυσικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Δαπόντες, 2010).

Σχετικά με την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ κατά την υλοποίηση δραστηριοτήτων με το εργαλείο του Scratch, οι έρευνες βρίσκονται σε αρχικό στάδιο. Σε μία έρευνα του Fadjjo (2012) που είχε ως επίκεντρο έννοιες της ΥΣ και το σχεδιασμό ενός ψηφιακού προϊόντος με το εργαλείο Scratch, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενθάρρυνση του μαθητή και η χρήση του Scratch είχαν μια επίδραση στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων ΥΣ. Στην έρευνα συμμετείχαν 150 μαθητές ενός γυμνασίου στο New Hampshire, οι οποίοι προετοιμάστηκαν μέσα από 15 συνεδρίες, εργαζόμενοι ανά ζεύγη.

Υπολογιστική σκέψη

Η υπολογιστική σκέψη είναι ένας όρος που επινοήθηκε από τη Jannette Wing για να περιγράψει μία σειρά από δεξιότητες, σκέψεις, συνήθειες και προσεγγίσεις για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Αναφέρεται σε τρόπους αλγοριθμικής επίλυσης προβλημάτων και την απόκτηση τεχνολογικής ευχέρειας. Η ΥΣ είναι ένα είδος αναλυτικής σκέψης που συμμερίζεται πολλές ομοιότητες με τα Μαθηματικά, τη Μηχανική και την επιστημονική σκέψη. Επίσης, περιλαμβάνει την ικανότητα λογικής σε πολλαπλά επίπεδα αφαίρεσης, (Allan et al., 2010; Yadav et al., 2011).

Σύμφωνα με την Wing (2006), η ΥΣ περιλαμβάνει: (α) την αφαίρεση, (β) την αποδόμηση ενός μεγάλου προβλήματος, (γ) τον διαχωρισμό ενός προβλήματος σε πολλά μέρη, τα οποία αποτελούν ξεχωριστές δομές, (δ) την επιλογή κατάλληλης αναπαράστασης του προβλήματος ή τη μοντελοποίηση του.

Κατά τους Barr et al. (2011), η ΥΣ αποτελεί μία διαδικασία επίλυσης προβλήματος, η οποία περιλαμβάνει: (α) διατύπωση του προβλήματος με τρόπο που δίνει τη δυνατότητα χρήσης του υπολογιστή και άλλων εργαλείων προκειμένου να βρεθεί η επίλυση του, (β) λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, (γ) αναπαράσταση των δεδομένων μέσω αφαίρεσης, όπως μοντέλα και ποσομοιώσεις, (δ) αυτοματοποίηση των λύσεων μέσω αλγοριθμικής σκέψης (μία σειρά από οργανωμένα βήματα), (ε) αναγνώριση, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πλέον αποδοτικού και αποτελεσματικού συνδυασμού των σταδίων και πηγών, (στ) γενίκευση και μεταφορά της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μία μεγάλη ποικιλία προβλημάτων.

Αξιολόγηση υπολογιστικής σκέψης

Η εύρεση ενός ενιαίου πλαισίου αξιολόγησης της ΥΣ δεν έχει επιτευχθεί και για το λόγο αυτό υπάρχει μικρή συμφωνία σχετικά με το τι στρατηγικές θα πρέπει να εφαρμοσθούν προκειμένου να αξιολογηθεί η ανάπτυξης της σε νέους ανθρώπους (Allan et al., 2010; Barr & Stephenson, 2011). Η δομή της ΥΣ δεν προσφέρεται για εκτιμήσεις μόνο μέσω ερωτηματολογίων, αλλά απαιτεί πιο ποιοτικές μετρήσεις. Οι περισσότερες στρατηγικές για την αξιολόγηση της ανάπτυξη των δεξιοτήτων ΥΣ ανάμεσα σε παιδιά, χρησιμοποιούν τα τελικά προϊόντα που αυτά έχουν προγραμματίσει (π.χ. παιχνίδια ή μοντέλα) ως ένδειξη για το υψηλότερο επίπεδο σκέψης τους (Denner et al., 2012).

Σχετικά με το εργαλείο του Scratch, οι Brennan και Resnick (2012) μέσα από ένα online σεμινάριο (webinar) που πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή χρηστών του Scratch από όλον τον κόσμο και τη μελέτη των δραστηριοτήτων τους, πρότειναν ένα πλαίσιο αξιολόγησης της ΥΣ. Το πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει:

1. Ανάλυση χαρτοφυλακίου (portfolio) του σχεδιαστή, με τη χρήση ενός εργαλείου «scrapetool», το οποίο δημιουργεί μια οπτική και χρωματική απεικόνιση των μπλοκ που χρησιμοποιούνται ή όχι σε κάθε έργο.
2. Συνεντεύξεις που βασίζονται στις δημιουργίες των νέων που ασχολούνται με το Scratch και των οποίων το πρωτόκολλο αποτελείται από ερωτήσεις για το υπόβαθρο του χρήστη σχετικά με αυτό, για το σχεδιασμό του έργου (project), για την σχέση τους με την online κοινότητα, και, τέλος, τις προτιμήσεις του σχεδιαστή όσον αφορά την τεχνολογία και το Scratch.
3. Ανάλυση και επέκταση σεναρίου μέσα σε σχολική τάξη. Δίνονται έτοιμα σενάρια στο Scratch και οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τι κάνει το κάθε έργο, πώς θα μπορούσε να επεκταθεί, να διακρίνουν ένα σφάλμα, να το διορθώσουν και να διασκευάσουν το έργο, προσθέτοντας επιπλέον χαρακτηριστικά.

Έρευνα

Παρά το γεγονός ότι η ΥΣ είναι μια έννοια που έχει λάβει ιδιαίτερη προσοχή κατά τα τελευταία χρόνια, η βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή της ΥΣ σε ηλικίες Κ - 12 εξακολουθεί να βρίσκεται σε αρχικό στάδιο (Yadav et al., 2011).

Οι Lu και Fletcher (2009), υποστηρίζουν ότι η διδασκαλία της ΥΣ πρέπει να επικεντρωθεί στη θέσπιση γλωσσών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχολιασμό και την περιγραφή των εννοιών της ΥΣ

Στη μελέτη μας, προκειμένου να διερευνηθεί η συμβολή του εκπαιδευτικού εργαλείου Scratch για την υποστήριξη της ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ σε μαθητές γυμνασίου, προτείνουμε το παρακάτω μοντέλο το οποίο εστιάζει στις έννοιες:

1. Αφαίρεση: η διαδικασία απόσυρσης των λεπτομερειών για την απλοποίηση ενός προβλήματος και η αναγνώριση της κοινής συμπεριφοράς ή των κοινών ενεργειών. (Kramer, 2007; Koppelman et al, 2010)
2. Γενίκευση: η μεταβίβαση της διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων (Barr et al., 2011)
3. Αλγόριθμος: η καταγραφή οδηγιών βήμα προς βήμα, συγκεκριμένες και ξεκάθαρες για την διεξαγωγή μιας διαδικασίας. (Howland et al, 2009)
4. Διαδικασία: η χρήση διαδικασιών για την ενσωμάτωση μιας σειράς συχνά επαναλαμβανόμενων εντολών που εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία. (Barr et al., 2011)

5. Τμηματοποίηση: η διαδικασία της διάσπασης προβλημάτων σε μικρότερα τμήματα τα οποία είναι ευκολότερο να επιλυθούν. (Wing, 2006; Howland et al., 2009)

Για την υποστήριξη της καθοδήγησης των εννοιών της ΥΣ ακολουθήθηκαν οι παρακάτω προτροπές στα φύλλα εργασίας:

1. Αφαίρεση: (1) διαχωρίστε τις σημαντικές από τις περιττές πληροφορίες, (2) αναλύστε και προσδιορίστε τις κοινές ενέργειες ή τις κοινές προγραμματιστικές δομές.
2. Γενίκευση: προτείνετε μια γενικότερη λύση η οποία θα καλύπτει περισσότερο όλες τις δυνατές περιπτώσεις.
3. Αλγόριθμος: γράψτε βήμα προς βήμα, τα στάδια για την επίλυση του προβλήματος με σαφήνεια.
4. Διαδικασία: δημιουργήστε ανεξάρτητα τμήματα κώδικα, τα οποία εκτελούν μία συγκεκριμένη λειτουργία, και τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο ίδιο ή σε διαφορετικά προβλήματα.
5. Τμηματοποίηση: διαχωρίστε τα προβλήματα σε μικρότερα/επιμέρους προβλήματα τα οποία είναι πιο εύκολο να επιλυθούν.

Μέθοδος

Στην έρευνα μας, οι μαθητές που συμμετείχαν χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων με δική τους επιλογή. Κάθε μέλος αναλαμβάνει έναν ρόλο, αυτόν του αναλυτή ή του προγραμματιστή οι οποίοι εναλλάσσονται σε κάθε δραστηριότητα. Κατά την εισαγωγική συνεδρία, γίνεται μια παρουσίαση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch και δίνεται ένα αρχικό ερωτηματολόγιο για τη σκιαγράφηση του προφίλ των μαθητών σχετικά με το κίνητρό τους να ασχοληθούν με αυτό, την εμπειρία τους σε εκπαιδευτικά εργαλεία και τον προγραμματισμό.

Στις συνεδρίες που ακολουθούν, οι οποίες έχουν ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον του Scratch και την αφομοίωση των εννοιών της ΥΣ, δίνονται φύλλα εργασίας στα οποία υπάρχει καθοδήγηση για την υλοποίηση δραστηριοτήτων κλιμακούμενης δυσκολίας. Για την αποδοτικότερη καθοδήγηση των μελών της ομάδας εφαρμόστηκε σεναριογραφημένη συνεργασία με τη χρήση γνωστικών ρόλων (αναλυτής, προγραμματιστής) (Morris et al., 2010). Κατά τη διάρκεια των συνεδριών δίνονται ερωτηματολόγια (κουίζ) για να διερευνηθεί αν οι μαθητές κατανόησαν τις έννοιες της ΥΣ και ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι υποστηρικτικός και καθοδηγητικός. Για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής μας προσέγγισης, μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, δίνεται (α) τελικό ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των απόψεων των μαθητών σχετικά με τη διαδικασία και τα οφέλη που αποκόμισαν και (β) οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ατομικά ένα σύνθετο πρόβλημα και να απαντήσουν σε συνέντευξη σχετικά με τη διαδικασία των δραστηριοτήτων.

Συλλογή δεδομένων

Για τη συλλογή δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε ποσοτική και ποιοτική μεθοδολογία αξιολόγησης. Τα παρακάτω εργαλεία αξιολόγησης επικεντρώνονται σε 5 άξονες που αφορούν: (1) την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ, (2) την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, (3) τη συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας, (4) την εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού και (5) την εκμάθηση του εκπαιδευτικού εργαλείου Scratch.

Τα ποσοτικά αποτελέσματα προέκυψαν από: (α) ένα αρχικό και ένα τελικό ερωτηματολόγιο 5-βαθμού κλίμακας Likert, (β) ερωτηματολόγια (κουίζ) που δίνονται κατά τη διάρκεια των συνεδριών, τα οποία περιέχουν προβλήματα, προκειμένου να διερευνηθεί η

κατανόηση και η αφομοίωση των εννοιών ΥΣ, (γ) τη συνέντευξη, κατά την οποία δίνεται ένα πρόβλημα και ζητείται από τους μαθητές να περιγράψουν τη διαδικασία που ακολούθησαν για την επίλυση του, λέγοντας τις σκέψεις τους σύμφωνα με την τεχνική *think aloud* (Meichenbaum et al., 1985). Σε περίπτωση που οι μαθητές δεν δίνουν τις αναμενόμενες απαντήσεις, υπάρχει παρέμβαση από την πλευρά του εκπαιδευτικού μέσω ερωτήσεων, προκειμένου να διαπιστωθεί αν οι μαθητές γνωρίζουν και έχουν κατανοήσει τις έννοιες της ΥΣ, τις οποίες διερευνούμε στο συγκεκριμένο πρόβλημα. Προκειμένου να μη μεταφέρονται οι απαντήσεις από τον έναν μαθητή στον άλλο, δημιουργήθηκε μία λίστα προβλημάτων ίδιου επιπέδου δυσκολίας. Η αξιολόγηση των ερωτηματολογίων (κουίζ) καθώς και του προβλήματος που δίνεται στη συνέντευξη γίνεται με τη χρήση διαβαθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης (ρουμπρίκας) 4-βάθμιας κλίμακας, τα οποία δημιουργήσαμε με άξονες τις έννοιες του υπολογιστικού μοντέλου και της επίλυσης προβλήματος.

Τα ποιοτικά αποτελέσματα εξήχθησαν από: (α) την καταγραφή των παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια των συνεδριών από τον εκπαιδευτικό σε δομημένο έντυπο και (β) τη συνέντευξη ερωτήσεων ανοιχτού τύπου προκειμένου να καταγραφούν οι απόψεις των μαθητών. Στις απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν πραγματοποιήθηκε ανάλυση περιεχομένου για την καταγραφή των απόψεων.

Έρευνα 1

Συμμετέχοντες

Στην πρώτη έρευνα οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες έλαβαν χώρα στο 3ο Γυμνάσιο Ανατολικής Θεσσαλονίκης όπου συμμετείχαν 64 μαθητές (26 αγόρια και 38 κορίτσια).

Υλοποίηση

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 16 ωριαίες συνεδρίες.

Στην πρώτη συνεδρία πραγματοποιήθηκε μία παρουσίαση του εκπαιδευτικού εργαλείου Scratch σχετικά με τις δυνατότητες του, την online κοινότητα του προγράμματος και των ποικίλων έτοιμων έργων που είναι διαθέσιμα σ' αυτή.

Στη δεύτερη συνεδρία δόθηκε στους μαθητές το αρχικό ερωτηματολόγιο, καθώς και δύο δραστηριότητες προς επίλυση που αφορούσαν τη διερεύνηση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των μαθητών.

Από την τρίτη έως την πέμπτη συνεδρία δόθηκαν φύλλα εργασίας που στόχο είχαν την εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον, τα συστατικά του προγράμματος και με εντολές από την παλέτα κίνησης, πέννας, ήχου και ελέγχου.

Από την έκτη συνεδρία έως την όγδοη δόθηκαν φύλλα εργασίας, στα οποία οι μαθητές ασχολήθηκαν με δραστηριότητες που περιείχαν δομές επιλογής και επανάληψης, εντολές από την παλέτα όψεις, αισθητήρες και τελεστές.

Στην ένατη συνεδρία δόθηκε στους μαθητές το πρώτο ατομικό ερωτηματολόγιο (κουίζ), το οποίο περιείχε δύο προβλήματα στα οποία καλούνταν αξιολογήσουν τη λύση που δόθηκε για το πρώτο, να λύσουν το δεύτερο και να εντοπίσουν σ' αυτά έννοιες της ΥΣ που είχαν διδαχτεί.

Από την δέκατη έως την δέκατη πέμπτη συνεδρία έγινε μία επανάληψη των δομών που είχαν διδαχτεί και εισαγωγή στις εμφωλευμένες δομές επιλογής. Οι δραστηριότητες που δόθηκαν είναι πιο σύνθετες και αφορούσαν το «χτίσιμο» ενός παιχνιδιού με θέμα την

ανακόκλωση ώστε οι μαθητές να συνδυάσουν τις γνώσεις που αποκόμισαν από την όλη εκπαιδευτική διαδικασία.

Στην δέκατη έκτη συνεδρία δόθηκε το δεύτερο ατομικό ερωτηματολόγιο (κοιζ), στο οποίο έπρεπε να λύσουν δύο προβλήματα των οποίων οι λύσεις δίνονταν αλλά ήταν ελλιπείς και λανθασμένες, να εντοπίσουν την κοινή προγραμματιστική δομή και το σύνολο εντολών που επιτελούν μία συγκεκριμένη λειτουργία ώστε να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, να προτείνουν μία γενική λύση, να τα χωρίσουν σε υποπροβλήματα και να δώσουν με σαφήνεια τα βήματα επίλυσης τους.

Τέλος, ακολούθησε η διαδικασία της αξιολόγησης με το τελικό ερωτηματολόγιο και την συνέντευξη.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων των δύο ερωτηματολογίων έδειξε ότι οι μέσοι όροι των ερωτηματολογίων, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά, που σημαίνει ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τις έννοιες της ΥΣ.

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο 1- Ερωτηματολόγιο 2

Έρευνα 1	Ερωτηματολόγιο 1	Ερωτηματολόγιο 2	Statistics t-test
Scratch	M=13.98, SD=3,23	M=16.13, SD=2,39	T(64)=-6.91, p=0.000

Τα αποτελέσματα της ρουμπρίκας με την οποία αναλύθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών για το τελικό πρόβλημα και τα οποία παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, έδειξαν ότι οι περισσότεροι μαθητές κατανόησαν την έννοια του αλγορίθμου (M=3,14) και την έννοια της διαδικασίας (M=3,18). Επίσης, πολλοί ήταν και οι μαθητές που αφομοίωσαν την έννοια της αφαίρεσης (M=3,07). Ωστόσο, οι έννοιες που δυσκόλεψαν τους περισσότερους μαθητές ήταν η έννοια της γενίκευσης (M=2,82) και της τμηματοποίησης (M=2,87). Επίσης, μικρό ήταν το ποσοστό των μαθητών (M=2,67) που εξοικειώθηκαν και ενσωμάτωσαν τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος όπως φαίνεται από τον πίνακα 3.

Πίνακας 2. Πρόβλημα Συνέντευξης - Έννοιες ΥΣ

Έννοια ΥΣ	Mean	St. Deviation
Αφαίρεση	3,07	0,72
Γενίκευση	2,82	0,82
Τμηματοποίηση	2,87	0,89
Διαδικασία	3,18	0,81
Αλγόριθμος	3,14	0,59

Πίνακας 3. Τελικό Πρόβλημα - Επίλυση προβλήματος

Έννοια	Mean	St. Deviation
Επίλυση προβλήματος	2,67	0,73

Από το έντυπο παρατήρησης διαπιστώθηκε ότι στις περισσότερες ομάδες οι μαθητές εκτελούσαν τους προτεινόμενους ρόλους χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα. Ωστόσο, υπήρχαν και ομάδες οι οποίες δεν καταλάβαιναν πλήρως τον τρόπο με τον οποίο έπρεπε να συνεργαστούν και χρειάζονταν συνεχή καθοδήγηση και παρότρυνση. Επιπλέον, ως προς το εργαλείο του Scratch υπήρχαν μαθητές που δεν ήθελαν να ακολουθήσουν τα φύλλα εργασίας αλλά να δημιουργήσουν δικά τους έργα. Το Scratch κέντρισε το ενδιαφέρον των μαθητών καθώς οι περισσότεροι το αντιμετώπισαν σαν παιχνίδι και σαν ένα ευχάριστο περιβάλλον μέσω του οποίου, μπορούν να μάθουν προγραμματισμό. Σχετικά με τις έννοιες της ΥΣ οι μαθητές στην αρχή δυσκολεύτηκαν αλλά έδειξαν να εξοικειώνονται γρήγορα.

Από την ανάλυση περιεχομένου των συνεντεύξεων αξίζει να σημειωθεί ότι στον άξονα της υπολογιστικής σκέψης οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι τους φάνηκε πολύ χρήσιμη η έννοια της τμηματοποίησης, γιατί τους βοηθά να λύσουν το πρόβλημα πιο εύκολα και γρήγορα, αν και όπως δήλωσαν πολλοί, «Θα πρέπει πρώτα να συνηθίσω να σκέφτομαι μ' αυτόν τον τρόπο». Επίσης, σχετικά με την έννοια της γενίκευσης, οι μαθητές δυσκολεύτηκαν αρκετά να προτείνουν πιο γενικές λύσεις για τα προβλήματα που τους δίνονταν. Σχετικά με την έννοια της αφαίρεσης, αρκετοί κατάφεραν να εντοπίσουν την κοινή προγραμματιστική δομή και έννοια που κρυβόταν στα προβλήματα. Η έννοια της διαδικασίας που αφορά την επαναχρησιμοποίηση κώδικα δεν τους δυσκόλεψε ιδιαίτερα. Τέλος, οι περισσότεροι μαθητές δεν ήθελαν να περιγράψουν τον αλγόριθμο με σαφήνεια, γιατί, όπως χαρακτηριστικά δήλωσαν πολλοί, «Θεωρώ ότι δε χρειάζεται να γράψω τα βήματα εφόσον τα εφαρμόζω στο πρόγραμμα». Σχετικά με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος πολλοί δήλωσαν ότι, αν εξοικειωθούν μ' αυτή, θα τους βοηθά να λύνουν τα προβλήματα με περισσότερη σιγουριά και να τη χρησιμοποιούν και σε άλλα μαθήματα, όπως τα Μαθηματικά και τη Φυσική. Συγκεκριμένα, μια μαθήτρια δήλωσε «Τα βήματα με βοήθησαν να σκέφτομαι διαφορετικά και να λύνω πιο εύκολα τα προβλήματα». Όσον αφορά τη συνεργασία, η πλειονότητα των μαθητών δήλωσε ότι προτιμά το ρόλο του προγραμματιστή και πολλοί ήταν αυτοί που δήλωσαν ότι τους άρεσε η συνεργασία, καθώς νιώθουν μεγαλύτερη σιγουριά όταν εργάζονται σε ομάδες. Τέλος, σχετικά με τον προγραμματισμό, οι περισσότεροι μαθητές εξοικειώθηκαν με τις βασικές προγραμματιστικές δομές και μάλιστα αρκετοί δήλωσαν ότι θα ήθελαν να συνεχίσουν την ενασχόληση τους με τον προγραμματισμό μετά την εμπειρία τους με το Scratch.

Έρευνα2

Συμμετέχοντες

Η δεύτερη έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Πειραματικό Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης όπου συμμετείχαν 24 μαθητές (11 αγόρια και 13 κορίτσια).

Υλοποίηση

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 4 δίωρες συνεδρίες. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η ίδια με την πρώτη έρευνα, με τη διαφορά ότι σε αυτήν υπήρξε αναλυτικότερη εξήγηση των εννοιών της ΥΣ πριν την εισαγωγή των μαθητών στα φύλλα εργασίας. Στους μαθητές που συμμετείχαν είχε γίνει παρουσίαση του εργαλείου Scratch από τον εκπαιδευτικό της τάξης.

Στην πρώτη συνεδρία δόθηκε το πρώτο φύλλο εργασίας, όπου οι μαθητές ασχολήθηκαν με δραστηριότητες που περιείχαν εντολές κίνησης και εντολές από την παλέτα όψεων.

Στην δεύτερη συνεδρία δόθηκε φύλλο εργασίας, στο οποίο οι μαθητές κλήθηκαν να «χτίσουν» σταδιακά ένα παιχνίδι με θέμα την ανακάλυψη και εστίαζε σε δομές επιλογής και επανάληψης.

Στην τρίτη συνεδρία οι μαθητές μαθαίνουν εντολές από την παλέτα, όψεις, αισθητήρες και τελεστές. Στο φύλλο εργασίας που δόθηκε οι μαθητές μπορούσαν να προτείνουν νέους ρόλους και να υλοποιήσουν τις δικές τους ιδέες και προτάσεις για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού. Επίσης, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο (κουίζ), το οποίο περιείχε εκφωνήσεις αυθεντικών προβλημάτων με ερωτήσεις που αντιστοιχούσαν σε έννοιες της ΥΣ που είχαν διδαχτεί. Σε περίπτωση που έδιναν σωστή απάντηση βαθμολογούνταν με ένα, ενώ σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης με μηδέν. Στην τέταρτη συνεδρία δόθηκε φύλλο εργασίας, στο οποίο οι μαθητές μαθαίνουν την έννοια των μεταβλητών ενσωματώνοντας την στην δραστηριότητα με το παιχνίδι ανακάλυψης, κάνοντας το πιο σύνθετο.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Όπως προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων μέσω της ρουμπρικής για το τελικό πρόβλημα σύμφωνα με τον πίνακα 4, οι περισσότεροι μαθητές κατανόησαν σχεδόν όλες τις έννοιες ΥΣ. Πιο συγκεκριμένα, την έννοια της διαδικασίας την κατανόησαν οι περισσότεροι μαθητές ($M=3,58$), την έννοια της τμηματοποίησης προβλήματος επίσης πολλοί ($M=3,45$), όπως την έννοια του αλγορίθμου ($M=3,35$) και της γενίκευσης ($M=3,33$). Λιγότερο αφομοίωσαν την έννοια της αφαίρεσης ($M=3,20$). Τέλος, μικρό ήταν το ποσοστό των μαθητών ($M=2,95$) που αφομοίωσε τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος όπως δίνεται από τον πίνακα 5.

Πίνακας 4. Τελικό Πρόβλημα - Έννοιες ΥΣ

Έννοια ΥΣ	Mean	St. Deviation
Αφαίρεση	3,20	0,70
Γενίκευση	3,33	1,01
Τμηματοποίηση	3,45	0,83
Διαδικασία	3,58	0,50
Αλγόριθμος	3,35	0,60

Πίνακας 5. Πρόβλημα Συνέντευξης - Επίλυση προβλήματος

Έννοια	Mean	St. Deviation
Επίλυση προβλήματος	2,95	0,75

Από το ερωτηματολόγιο (κουίζ) προκύπτει ότι το ποσοστό των μαθητών που κατανόησαν την έννοια του αρθρώματος ήταν 79%, σχεδόν όλοι οι μαθητές, το 92%, κατανόησε την έννοια της γενίκευσης, την έννοια του αλγορίθμου επίσης την κατανόησε μεγάλο ποσοστό των μαθητών, 88% και την έννοια του διαχωρισμού την κατανόησε το 79% των μαθητών. Ωστόσο, η πλειοψηφία των μαθητών δεν κατανόησε την έννοια της αφαίρεσης, σε ποσοστό 76%. Από τις παρατηρήσεις διαπιστώθηκε ότι στις περισσότερες ομάδες οι μαθητές συνεργάζονταν χωρίς να αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι μαθητές που είχαν λιγότερη αυτοπεποίθηση λαμβάνοντας τους ρόλους στην ομάδα, έδειξαν

ικανοποιημένοι και ευχαριστημένοι, αφού ένιωθαν ότι προσέφεραν σε αυτήν κάτι σημαντικό.

Από την ανάλυση περιεχομένου των συνεντεύξεων αξίζει να σημειωθεί ότι, στον άξονα της υπολογιστικής σκέψης, οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι τους φάνηκε πολύ χρήσιμη η έννοια της τμηματοποίησης γιατί τους βοηθά να λύσουν το πρόβλημα πιο εύκολα και γρήγορα. Ακόμα, η έννοια της διαδικασίας τους φάνηκε πολύ χρήσιμη γιατί, όπως επεσήμαναν, τους βοηθά να υλοποιούν το έργο στο Scratch πιο γρήγορα. Επίσης, σχετικά με την έννοια της γενίκευσης, οι μαθητές αφομοίωσαν την έννοια από πολύ νωρίς καθώς έδιναν ενδιαφέρουσες γενικεύσεις στα προβλήματα που τους δίνονταν. Ωστόσο, δε συνέβη το ίδιο με την έννοια της αφαίρεσης, την οποία η πλειονότητα των μαθητών δεν κατάφεραν να την κατανοήσουν πλήρως. Σχετικά με την έννοια του αλγορίθμου δήλωσαν ότι θεωρούν άσκοπο να διατυπώνουν τα βήματα της άσκησης, εφόσον τα υλοποιούν. Τέλος, οι μαθητές δήλωσαν ότι η διαδικασία επίλυσης προβλήματος τους βοήθησε στο να λύνουν τα προβλήματα με περισσότερη σιγουριά και ότι τη χρησιμοποιούν και σε άλλα μαθήματα όπως τα Μαθηματικά και τη Φυσική. Συγκεκριμένα, ένας μαθητής δήλωσε «Η διαδικασία αυτή με βοηθά να σκέφτομαι πιο τακτοποιημένα και να νιώθω πιο σίγουρος όταν λύνω προβλήματα». Σχετικά με τον άξονα της συνεργασίας, όλοι οι μαθητές δήλωσαν ικανοποιημένοι, χαρακτηριστικά, ένας μαθητής δήλωσε ότι «Η συνεργασία και οι ρόλοι με κάνουν να νιώθω πιο σίγουρος για τον εαυτό μου και τη σκέψη μου». Τέλος, όσον αφορά το εργαλείο του Scratch, οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι επιθυμούν να συνεχίσουν την ενασχόληση τους μ' αυτό γιατί είναι ένας εύκολος τρόπος να μάθουν να προγραμματίζουν.

Συμπεράσματα

Σε αυτό το άρθρο εξετάσαμε αν οι καθοδηγούμενες δραστηριότητες με το εκπαιδευτικό εργαλείο Scratch, οι οποίες βασίζονται στο προτεινόμενο υπολογιστικό μας μοντέλο, υποστηρίζουν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων ΥΣ και τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Οι έννοιες του προτεινόμενου υπολογιστικού μας μοντέλου είναι: η αφαίρεση, η γενίκευση, ο αλγόριθμος, η διαδικασία και η τμηματοποίηση, οι οποίες συναντώνται σε άρθρα που πραγματεύονται την έννοια της ΥΣ σύμφωνα με τους Barr, Howland, Kramer, Korpelman, Wing, Yadav κ.ά. Με βάση τα αποτελέσματα της ρουμπρίκας, η οποία εφαρμόστηκε στα ερωτηματολόγια (κουίζ) και στο τελικό πρόβλημα, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές ανέπτυξαν δεξιότητες ΥΣ σε ικανοποιητικό βαθμό. Από τις δηλώσεις των μαθητών στις συνεντεύξεις διαφαίνεται ότι η εμπειρία των δραστηριοτήτων τους ικανοποίησε στο σύνολο της. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες συνεδρίες και εμπλοκή με πολύπλοκα αυθεντικά προβλήματα για την υποστήριξη της ανάπτυξης των δεξιοτήτων ΥΣ. Μελλοντικός μας στόχος είναι (α) η βελτίωση των φύλλων εργασίας με περισσότερο στοχευμένες δραστηριότητες για την καθοδήγηση και υποστήριξη των μαθητών στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ, και (β) η εκτενέστερη έρευνα σχετικά με τον τρόπο αξιολόγησης της ΥΣ.

Αναφορές

- Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J., Martin, F. (2010). *Computational thinking for youth. White Paper for the ITEST Small Working Group on Computational Thinking (CT)*.
- Barr, D., Harrison, J. & Conery, L. (2011). *Computational thinking: a digital age skill for everyone*. ISTE (International Society for Technology in Education) Retrieved 10 January 2014 from "[A Digital Age](#)"
- Barr, V., Stephenson, C. (2011). Computational thinking to K-12 : what is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), pp. 48-54.

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*, (pp. 1–25). Vancouver, Canada.
- Brown, Q., Mongan, W., Garbarine, E., Kusic, D., Fromm, E. & Fontecchio, A. (2008). Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: Scratch programming environment in the middle years classroom. *Proceedings of the American Society for Engineering Education*.
- Calder&Taylor (2010). Scratching below the surface: mathematics through an alternative digital lens?. Shaping the future of mathematics education: *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle. Retrieved 10 January 2014 <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520871.pdf>
- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Communications of the ACM* 58 (1), 240-249.
- Dongsoo, N., Yungsik, K.&Taewook L., (2010). The Effects of Scaffolding-Based Courseware for The Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill, *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education*. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Fadjo, C., L., (2012). *Developing computational thinking through grounded embodied cognition* (Doctoral dissertation, Columbia University). Retrieved 10 January 2014 from <http://academiccommons.columbia.edu/item/ac:146732>
- Guzdial, M., (2008). Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*. 51(8), 25–27
- Howland, K., Good, J., Nicholson, K., (2009). Language-based support for computational thinking *Proceedings of the 2009 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing* (pp.147–150).
- Kramer, J., (2007). Is abstraction the key to computing? *Communications of the ACM*. 50(4), 36–42.
- Koppelman, H., Dijk, van B., (2010). Teaching Abstraction in Introductory Courses. *Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education* pp.174–178.
- Lu, J., & Fletcher, G. (2009). Thinking about computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 260–264.
- Malan, D., & Leitner, H., (2007). Scratch for Budding Computer Scientists. *The Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp.223–227).
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdial, M., Hagan, D., Kolikant, Y. D., Laxer, C., Thomas, L., Utting, I., & Wilusz, T. (2001). A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students. *SIGCSE Bulletin* , 33(4), 125-140.
- Meichenbaum, D., Burland, S., Gruson, L. & Cameron, R. (1985). Metacognitive assessment. In S.R. Yussen, (ed.), *The growth of reflection in children* (pp. 3–27). NY: Academic Press.
- Morris, R., Hadwin, A.F., Gress, C.L.Z., Miller, M., Fior, M., Church, H. & Winne, P.H., (2010). Designing roles, scripts, and prompts to support CSCL in Study. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 815-824.
- Resnick, M., Kafai, Y., Maeda, J. (2003). *A Networked, Media-Rich Programming Environment to Enhance Technological Fluency at After-School Centers in Economically-Disadvantaged Communities*. s.l.: Proposal to National Science Foundation
- Siever, W., Heeler, L. & Heeler, P. (2011). Multi-step problem solving using Scratch: a preliminary report. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26 (5)
- Sivilotti, P. A. & Laugel, S. A. (2008). Scratching the surface of advanced topics in software engineering: a workshop module for middle school students. *The proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on Computer Science Education*, (pp. 291-295).
- Wing, J. M., (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM* 49(3), 33-35.
- Wing, J. M., (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical transactions of the royal society. Series A* 366(1881), 3717–3725.
- Wolz, U., Leitner, H. H., Malan, D. J. & Maloney, J. (2009). Starting with Scratch in CS 1. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 2-3.

- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambruch, S., & Korb, J. T. (2011) : Introducing computational thinking in education courses. *The Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, (pp.465–470).
- Δαπόντες, Ν. (2010). *Οι αρχαίοι Έλληνες Γεωμέτρεις στη σχολική τάξη: Μοντελοποιήσεις, προσομοιώσεις και animations* (Υπό έκδοση). Αθήνα: Καστανιώτη.

Μια ολοκληρωμένη πρόταση διδασκαλίας του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον»

Σαρημαπαλίδης Ιωάννης¹, Μιχαηλίδης Νίκος², Μισαηλίδης Άνθιμος³

johnsaribalidis@yahoo.gr, nikmichailidis@sch.gr, amisail@a-m.gr

¹ Καθηγητής Πληροφορικής, Γενικό Λύκειο Πεντάπολης

² Καθηγητής Πληροφορικής, 2ο Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης

³ Καθηγητής Πληροφορικής, Γυμνάσιο με Λ.Τ. Ερατεινής και Γυμνάσιο Ευπαλίου Φωκίδας

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη πρόταση για τη διδασκαλία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» που διδάσκεται στην Τεχνολογική Κατεύθυνση της Γ' Λυκείου. Στόχος της έρευνας είναι να παρουσιαστούν τα πρώτα αποτελέσματα από τη σχεδίαση και την εφαρμογή της ολοκληρωμένης διδακτικής πρότασης, μέσω της εφαρμογής της επί δυο συνεχόμενα έτη σε μαθητές της Γ' Λυκείου. Η πρόταση στηρίζεται στη διδασκαλία του μαθήματος στο εργαστήριο Πληροφορικής, στην υιοθέτηση δομιστικών θεωριών μάθησης και ενός μοντέλου μικτής μάθησης και στη δημιουργία πρωτότυπων δραστηριοτήτων και φυλλαδίων ασκήσεων για κάθε διδακτική ενότητα. Κάθε μάθημα της πρότασης ήταν δομημένο σε τρία μέρη, τα οποία αφορούσαν δραστηριότητες στο σχολείο, δραστηριότητες στο σπίτι και επιπλέον υλικό. Η σημαντικότερη όμως καινοτομία ήταν η υλοποίηση τριάντα τεσσάρων (34) πρωτότυπων φυλλαδίων ασκήσεων, τα οποία δίνονταν εκτυπωμένα στους μαθητές μετά το τέλος κάθε μαθήματος. Τα αρχικά αποτελέσματα ήταν θετικά και έδειξαν ότι οι μαθητές υποστηρίχθηκαν αποτελεσματικά στην κατανόηση των εννοιών του προγραμματισμού.

Λέξεις κλειδιά: ΑΕΠΠ, Προγραμματισμός, Φυλλάδια Ασκήσεων, Διδακτική Πρόταση

Εισαγωγή

Το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον καταγράφει δεκατέσσερα (14) χρόνια διδασκαλίας στο Γενικό Λύκειο και χαρακτηρίστηκε, όπως αναφέρουν οι Ιωαννίδης κ.ά. (2010), από ορισμένα πρωτοποριακά χαρακτηριστικά για την εποχή του, όπως ήταν η εργαστηριακή φύση του μαθήματος και η σπειροειδής προσέγγιση της διδασκαλίας. Η πανελλαδική όμως εξέταση του φαίνεται ότι δε βοήθησε στη σωστή εφαρμογή των παραπάνω χαρακτηριστικών, ενώ έφερε εμπόδια και στην επίτευξη του γενικού σκοπού του μαθήματος που, σύμφωνα με το βιβλίο καθηγητή (Βακάλη, κ.ά., 2011), είναι οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες και ικανότητες σχετικές με την αλγοριθμική και την ορθολογική χρήση τους στην καθημερινή ζωή. Φαίνεται επίσης ότι δε βοήθησε και στην επίτευξη πολλών ειδικών σκοπών του μαθήματος, όπως είναι η ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας, της δημιουργικότητας και των ικανοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα.

Τα προβλήματα αυτά είναι πιθανό να οφείλονται στην υιοθέτηση, από τους καθηγητές Πληροφορικής, πολλών και διαφορετικών διδακτικών πρακτικών που δεν ταιριάζουν στη φύση του μαθήματος. Το γεγονός αυτό φάνηκε και σε έρευνα που έγινε (Δουκάκης, κ.ά., 2011), όπου το 38,28% των καθηγητών δήλωσε ότι διδάσκει το μάθημα αποκλειστικά στην τάξη και, κατά συνέπεια, δεν χρησιμοποιεί κανένα από τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά λογισμικά. Ωστόσο, οι περισσότεροι από αυτούς δήλωσαν επίσης ότι θα προτιμούσαν να

διδάσκουν το μάθημα στο εργαστήριο. Επίσης, αρκετοί καθηγητές δήλωσαν ότι δεν τους είναι εύκολο να χρησιμοποιήσουν αποδοτικά την τεχνολογία στο μάθημα, αλλά και να μετασχηματίσουν τη γνώση τους, ώστε να διευκολύνουν τη μάθηση των μαθητών τους. Τέλος, σε ποσοστό 95%, οι καθηγητές δήλωσαν ότι χρειάζονται περισσότερο χρόνο για τη διδασκαλία του μαθήματος.

Τα παραπάνω προβλήματα επιβεβαιώνονται και από έρευνες που σχετίζονται με τα αποτελέσματα των μαθητών στις Πανελλαδικές Εξετάσεις (Γκίνης & Οικονόμου, 2010; Κανίδης, 2010; Κολοκοτρώνης κ.ά., 2010; Κανίδης, 2011). Φαίνεται λοιπόν ότι οι μισοί περίπου μαθητές δεν κατορθώνουν να περάσουν τη βαθμολογική βάση (Κολοκοτρώνης κ.ά., 2010), δεν κατέχουν την ουσία της αλγοριθμικής σκέψης (Γκίνης & Οικονόμου, 2010) και δεν απαντούν σε θέματα τα οποία ανήκουν στα ανώτερα επίπεδα της ταξινόμιας του Bloom (Κανίδης, 2011).

Σε όλα τα παραπάνω προβλήματα, τα οποία σχετίζονται με την ιδιαίτερη φύση του μαθήματος, θα πρέπει να προστεθούν και τα γενικά προβλήματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία ενός μαθήματος προγραμματισμού. Τα γενικά αυτά προβλήματα οφείλονται σε πολλούς και διαφορετικούς λόγους όπως π.χ. είναι οι υιοθετούμενες μέθοδοι διδασκαλίας, η λανθασμένη αντίληψη των μαθητών ότι μπορούν να μάθουν προγραμματισμό μόνο διαβάζοντας σημειώσεις και παρακολουθώντας το μάθημα στην τάξη, η προσήλωση πολλών καθηγητών στη διδασκαλία των συντακτικών κανόνων μίας γλώσσας, αλλά και η ίδια η φύση του προγραμματισμού, αφού ο προγραμματισμός απαιτεί ικανότητες αφαιρεσης, κριτική ικανότητα, ικανότητες γενίκευσης κ.α. (Gomes & Mendes, 2007).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η παρούσα εργασία, παρουσιάζει για πρώτη φορά, μια ολοκληρωμένη διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», η οποία στηρίζεται στη διδασκαλία του μαθήματος στο εργαστήριο Πληροφορικής, στην υιοθέτηση δομιστικών θεωριών μάθησης και ενός μοντέλου μικτής μάθησης και στη δημιουργία πρωτότυπων δραστηριοτήτων και φυλλαδίων ασκήσεων για κάθε διδακτική ενότητα. Στόχος της εργασίας είναι να παρουσιαστούν τα πρώτα αποτελέσματα από την εφαρμογή της ολοκληρωμένης διδακτικής πρότασης για τη διδασκαλία του μαθήματος της ΑΕΠΠ σε μαθητές Γ' Λυκείου.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Ένας από τους άξονες της παρούσας διδακτικής πρότασης είναι η υιοθέτηση ενός μοντέλου μικτής μάθησης, το οποίο αποτελεί ένα συνδυασμό της δια-ζώσης διδασκαλίας με την εξ αποστάσεως διδασκαλία (Graham, 2004). Τα μοντέλα μικτής μάθησης έχουν εφαρμοστεί κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα και φαίνεται να οδηγούν σε καλύτερα ή παρόμοια αποτελέσματα σε σχέση με παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας (Garrison & Kanuka, 2004; Vernadakis et al., 2011). Καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί επίσης και σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού (Hadjerroûit, 2007; El-ZEIn et al., 2009). Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές Γ' Γυμνασίου και οδήγησε σε μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Σαρημπαλιδής & Αντωνίου, 2013).

Ένας δεύτερος άξονας της παρούσας διδακτικής πρότασης είναι η υιοθέτηση της θεωρίας του εποικοδομισμού, η οποία υποστηρίζει ότι η γνώση δε μεταδίδεται αλλά οικοδομείται με προσωπικό τρόπο. Θεωρεί μάλιστα ότι οι μαθητές διαθέτουν προγενέστερες γνώσεις και, έτσι, αυτό που χρειάζεται είναι να βοηθηθούν για να οικοδομήσουν τις νέες γνώσεις τους πάνω σε αυτές που ήδη διαθέτουν (Κόμης, 2005). Το εποικοδομιστικό μοντέλο έχει προταθεί από τον Τζιμογιάννη (2005) ως το καταλληλότερο παιδαγωγικό μοντέλο για τη διδασκαλία

του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Απαραίτητη προϋπόθεση όμως θα πρέπει να είναι η εκτίμηση των προϋπαρχουσών γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών και η οργάνωση διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων που θα ευνοούν την ανακαλυπτική και τη συνεργατική μάθηση. Οι Μηναιΐδη & Χλαπάνης (2008) προτείνουν επίσης, για τη βελτίωση του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», την υιοθέτηση εποικοδομιστικών διδακτικών πρακτικών, όπως είναι η παρουσίαση ασύμφωνων γεγονότων, η χρήση της μειευτικής μεθόδου και η εφαρμογή της συνεργατικής και της ανακαλυπτικής μάθησης.

Η παρούσα εκπαιδευτική διαδικασία στηρίχθηκε στην υιοθέτηση της καθοδηγούμενης ανακάλυψης, στην οποία ο εκπαιδευτικός δεν ασχολείται τόσο πολύ με την παράδοση του μαθήματος αλλά με τη δημιουργία ενός πλαισίου μέσα στο οποίο ο μαθητής θα ενθαρρύνεται να μάθει (Καψάλης, 2006). Η καθοδηγούμενη ανακάλυψη, σύμφωνα με πληθώρα μελετών (Alfieri et al., 2011), υπερτερεί της αυτόνομης ανακάλυψης σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία και στην εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών (Mayer, 2004). Η χρήση καθοδηγούμενης ανακάλυψης έγινε σε συνδυασμό με την τεχνική της γνωστικής σκαλωσιάς (scaffolding), σύμφωνα με την οποία υπάρχει σταδιακή μείωση της βοήθειας που προσφέρεται από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή. Η βοήθεια αυτή περιλαμβάνει διάφορες νύξεις, ενθαρρύνσεις και παραδείγματα που στόχο έχουν να αναπτύξουν την αυτονομία του μαθητή στη μάθηση (Καψάλης, 2006). Οι διδακτικές αυτές πρακτικές εφαρμόστηκαν σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού τόσο σε μαθητές Γυμνασίου (Σαρημπαλίδης & Αντωνίου, 2013) όσο και σε μαθητές Λυκείου (Σαρημπαλίδης, 2012) και οδήγησαν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά και σε μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα.

Ερευνητική διαδικασία

Μεθοδολογία έρευνας

Η μεθοδολογία έρευνας που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή της έρευνας δράσης (action research), η οποία έχει ως βασικό της στόχο να επιδράσει και να βελτιώσει την πράξη (Cohen et al., 2008). Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα αποτελεί την προκαταρκτική φάση μίας μακροχρόνιας έρευνας δράσης που βασίζεται στο κριτικό - διαλεκτικό ερευνητικό παράδειγμα (Σπανακά, 2008). Το κεντρικό θέμα της μακροχρόνιας αυτής έρευνας - δράσης είναι η διδασκαλία του μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον σε μαθητές Γ' Λυκείου. Οι διαμορφωτικοί παράγοντες που εξετάστηκαν, στην τρέχουσα προκαταρκτική φάση, ήταν κυρίως η χρήση δομιστικών θεωριών μάθησης και η χρήση συγκεκριμένων φυλλαδίων ασκήσεων, αλλά έγιναν και μικρές προσπάθειες ελέγχου και άλλων παραμέτρων, όπως είναι τα μισοτελειωμένα προγράμματα, αλλά και η χρήση ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν, από την παρατήρηση όλων των παραπάνω, θα αποτελέσουν τον οδηγό για την οριστικοποίηση του τρόπου με τον οποίο θα διδασχθεί το μάθημα τα επόμενα σχολικά έτη.

Δείγμα

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν δύο τμήματα της τεχνολογικής κατεύθυνσης της Γ' τάξης ενός μικρού επαρχιακού Λυκείου. Το πρώτο τμήμα (Γ1) φοίτησε το σχολικό έτος 2012-2013 και αποτελούνταν από 14 μαθητές, ενώ το δεύτερο τμήμα (Γ2) φοίτησε το σχολικό έτος

2013-2014 και αποτελούνταν από 18 μαθητές. Η κατανομή των μαθητών ως προς το φύλο φαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κατανομή μαθητών ως προς το φύλο

Τμήμα	Σχολικό Έτος	Αγόρια	Κορίτσια
Γ1	2012-2013	11	3
Γ2	2013-2014	12	6
Σύνολο		23	9

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο ήταν το ποσοστό των μαθητών που επέλεξαν να κάνουν φροντιστήριο ή ιδιαίτερα μαθήματα. Έτσι κατά το σχολικό έτος 2012-2013 πήγαιναν φροντιστήριο οι 12 από τους 14 μαθητές ενώ κατά το σχολικό έτος 2013-2014 πήγαιναν οι 8 από τους 18 μαθητές. Η μείωση των μαθητών οφείλεται, σε ένα μεγάλο ποσοστό, στην οικονομική κρίση, αλλά οφείλεται επίσης και στο γεγονός ότι οι μαθητές είχαν την αίσθηση ότι καλύπτονταν πλήρως από το μάθημα που διεξάγεται στο σχολείο (αυτό ενισχύεται και από το γεγονός ότι κάποιοι μαθητές, ενώ πήγαιναν φροντιστήριο ή έκαναν ιδιαίτερα σε άλλα μαθήματα, δεν έκαναν το ίδιο και στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον).

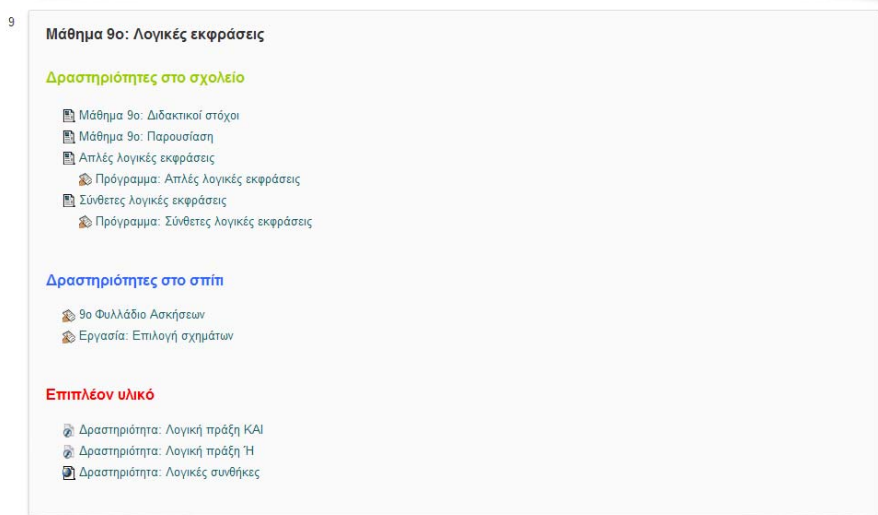
Το μάθημα

Το βιβλίο καθηγητή (Βακάλη κ.ά., 2011) προτείνει η φύση του μαθήματος να είναι μικτή (θεωρητική και εργαστηριακή) με εναλλαγή ανάμεσα στην υλοποίηση αλγορίθμων στην τάξη και στην υλοποίηση προγραμμάτων στο εργαστήριο. Ωστόσο, η εφαρμογή ενός τέτοιου μοντέλου θεωρήθηκε αναποτελεσματική, λόγω του γεγονότος ότι το μάθημα είναι δίωρο και, συνεπώς, δεν υπάρχουν οι απαιτούμενες διδακτικές ώρες, αλλά και από την παρατήρηση προηγούμενων σχολικών ετών. Έτσι υιοθετήθηκε ένα μοντέλο που ακολουθεί την προτεινόμενη σειρά του βιβλίου του καθηγητή αλλά δίνει βαρύτητα στην υλοποίηση προγραμμάτων στο εργαστήριο Πληροφορικής.

Το υλικό του μαθήματος είχε ανέβει σε μία πλατφόρμα Moodle και έτσι οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να προσπελάσουν το υλικό αυτό τόσο στο εργαστήριο Πληροφορικής όσο και στο σπίτι τους. Κάθε μάθημα ήταν δομημένο σε τρία μέρη, τα οποία αφορούσαν τις δραστηριότητες στο σχολείο, τις δραστηριότητες στο σπίτι και επιπλέον υλικό. Οι δραστηριότητες στο σχολείο περιελάμβαναν διδακτικούς στόχους, παρουσιάσεις εμπλουτισμένες με ήχο, ερωτήσεις κατανόησης, θεωρία σε μορφή διαλόγου και ασκήσεις – προγράμματα που έπρεπε οι μαθητές να υλοποιήσουν στο λογισμικό «Διερμηνευτής της Γλώσσας». Ορισμένα από αυτά τα προγράμματα ήταν μισοτελειωμένα και περιείχαν αρκετά σχόλια ενώ κάποια από αυτά περιείχαν και αρχείο εισόδου ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση των προγραμμάτων με πραγματικά δεδομένα. Το υλικό του 9ου μαθήματος, που σχετίζεται με τις λογικές εκφράσεις, φαίνεται στο σχήμα 1.

Ο καθηγητής στην αρχή κάθε μαθήματος έκανε μία μικρή εισαγωγή (είτε με χρήση παρουσίασης είτε με επίδειξη στο Διερμηνευτή της Γλώσσας) και στη συνέχεια οι μαθητές, είτε μόνοι τους είτε σε ομάδες των δύο, υλοποιούσαν τις δραστηριότητες του μαθήματος μέσα στην πλατφόρμα Moodle. Ο τρόπος διεξαγωγής του μαθήματος είχε ως αποτέλεσμα αλλαγές τόσο στο ρόλο του εκπαιδευτικού όσο και στον μαθητή. Έτσι, ο ρόλος των μαθητών έγινε περισσότερο ενεργητικός και εξερευνητικός καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος, ενώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού περιορίστηκε σε μία μικρή παρουσίαση στην αρχή του

μαθήματος και στη συνέχεια αναλάμβανε ρόλο ενθαρρυντικό και βοηθητικό. Μία ακόμα σημαντική αλλαγή στον ρόλο του εκπαιδευτικού ήταν η αντιμετώπιση των λαθών των μαθητών. Υπήρχε, δηλαδή, η νοοτροπία ότι το λάθος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της μάθησης και όχι αποτυχία του μαθητή. Τα λάθη εξάλλου, σύμφωνα με τον Bruner, οδηγούν σε αδιέξοδο τους μαθητές και δημιουργούν με τον τρόπο αυτό προϋποθέσεις βαθύτερης μάθησης.



Σχήμα 1. Οι δραστηριότητες του μαθήματος «Λογικές Εκφράσεις»

Φυλλάδια ασκήσεων

Η σημαντικότερη όμως καινοτομία ήταν η υλοποίηση τριάντα τεσσάρων φυλλαδίων ασκήσεων, τα οποία έπαιρναν εκτυπωμένα οι μαθητές μετά το τέλος κάθε μαθήματος. Τα φυλλάδια ήταν μεγέθους από δύο έως τέσσερις σελίδες και ήταν προσπελάσιμα και από την πλατφόρμα ώστε ο κάθε μαθητής να μπορεί να τα εκτυπώσει και στο σπίτι του. Τα φυλλάδια ήταν σχεδιασμένα ώστε να καλύπτουν όλη την ύλη του μαθήματος και περιελάμβαναν συνήθως τα εξής μέρη:

- Ένα αρχικό μέρος όπου παρουσιαζόταν η θεωρία του μαθήματος μ' ένα σύντομο και κατανοητό τρόπο,
- Ένα δεύτερο μέρος που περιελάμβανε ερωτήσεις κατανόησης, όπως π.χ. ερωτήσεις σωστού - λάθους, ερωτήσεις αντιστοίχισης, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις ανάπτυξης,
- Ένα τρίτο μέρος με ασκήσεις στις οποίες οι μαθητές καλούνταν να γράψουν μικρά κομμάτια κώδικα. Στο σχήμα 2 φαίνεται ένα παράδειγμα άσκησης, το οποίο αποτελείται από τον αριθμό της άσκησης, την εκφώνηση, βοήθεια σχετική με την άσκηση και χώρο για να γραφεί η λύση.
- Ένα τέταρτο μέρος περιελάμβανε προγράμματα, τα οποία καλούνταν οι μαθητές να γράψουν. Τα προγράμματα αυτά, στα αρχικά φυλλάδια ασκήσεων, ήταν μισοτελειωμένα (σχήμα 3) με στόχο να ενθαρρύνουν και να βοηθήσουν το μαθητή στη συγγραφή των προγραμμάτων. Με την πάροδο όμως του χρόνου οι μαθητές έπρεπε να γράψουν ολόκληρα προγράμματα.

Άσκηση 5 ^η :	Βοήθεια:
<p>Μία οικολογική οργάνωση της περιοχής σας διοργάνωσε το καλοκαίρι καθαρισμό των ακτών. Έστω ότι δημιουργείται ένας πίνακας στον οποίο για κάθε μία από τις 10 ημέρες εθελοντικής εργασίας καταχωρούνται τα μέτρα των ακτών που καθαρίστηκαν.</p> <p>α) Πόσα συνολικά μέτρα καθαρίστηκαν τις πρώτες 5 ημέρες; β) Αν η πρώτη μέρα ήταν Παρασκευή ποιος είναι ο μέσος όρος μέτρων που καθαρίστηκαν Σάββατα και Κυριακές;</p> <p>Να γραφούν οι κατάλληλες εντολές για κάθε περίπτωση.</p>	<p>► Αφού είναι για τις 5 πρώτες συνεχόμενες μέρες χρησιμοποιούμε ΠΑ ή ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5. ► Αφού η πρώτη μέρα ήταν Παρασκευή τότε τα Σάββατα & οι Κυριακές θα είναι στις θέσεις 2, 3, 9, 10 του πίνακα.</p>
<p>Λύση:</p>	

Σχήμα 2. Παράδειγμα άσκησης για τους μονοδιάστατους πίνακες

Πρόβλημα 2 ^ο :	ΛΥΣΗ:
<p>Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και θα αποφασίζεται αν είναι άρτος ή περιττός και αν είναι πολλαπλάσιος ή όχι του 5.</p> <p>Οθόνη Εξόδου:</p> <p>Δώσε έναν ακέραιο αριθμό: 25 Ο αριθμός είναι περιττός. Ο αριθμός είναι πολλαπλάσιο του 5</p>	<pre> METABANTEI AKERAIΕΙ: x ----- ΔΙΑΒΑΣΕ x ----- ΓΡΑΨΕ "Ο αριθμός είναι άρτιος" ----- ΓΡΑΨΕ "Ο αριθμός είναι περιττός" ----- AN x MOD 5 = 0 TOTE ----- ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Έλεγχος Αριθμού </pre>

Σχήμα 3. Παράδειγμα μισοτελειωμένου προγράμματος από τη δομή επιλογής

Τα φυλλάδια ασκήσεων και οι ασκήσεις – δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν στην ενότητα των μονοδιάστατων πινάκων (συνολικά τρεις διδακτικές ώρες) παρουσιάστηκαν στο 3^ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας (Σαρημπαλίδης, κ.α., 2014).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης προέκυψαν από τον βαθμό ολοκλήρωσης των φυλλαδίων ασκήσεων, από τον βαθμό ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων – ασκήσεων αλλά και από την παρατήρηση της δραστηριότητας των μαθητών στο εργαστήριο Πληροφορικής.

Τα ποσοστά παράδοσης των φυλλαδίων ασκήσεων για τα σχολικά έτη 2012-2013 και 2013-2014 φαίνονται στον Πίνακα 2. Τα ποσοστά φαίνεται ότι ήταν λίγο καλύτερα το σχολικό έτος 2012-2013, αλλά κάτι τέτοιο δεν είναι αληθές για τους εξής λόγους: το σχολικό έτος 2012-2013 μέρος κάποιων φυλλαδίων ασκήσεων υλοποιήθηκε στην τάξη, ενώ και ένα ποσοστό των φυλλαδίων που παραδόθηκαν δεν ήταν πλήρως ολοκληρωμένα. Αντίθετα, κατά το σχολικό έτος 2013-2014 όλα τα φυλλάδια ασκήσεων υλοποιήθηκαν από τους μαθητές στο σπίτι τους, ενώ το 95% των παραδοτέων φυλλαδίων ήταν πλήρως συμπληρωμένα. Να σημειωθεί ότι συμπλήρωση μιας άσκησης δε σημαίνει ότι η άσκηση ήταν σωστή αλλά ότι είχε δοθεί λύση, έστω και λανθασμένη, στην άσκηση αυτή. Φυσικά, αν

κάποιος μαθητής έλυνε εντελώς λάθος την άσκηση, έπαιρνε διευκρινήσεις και έπρεπε να την υποβάλει ξανά.

Πίνακας 2. Ποσοστά παράδοσης των φυλλαδίων ασκήσεων

A/A	Ενότητα	2012-2013	2013-2014
1	Ενότητες 1.1 - 1.3	78,57 %	88,89 %
2	Ενότητα 1.4	92,86 %	94,44 %
3	Ενότητες 1.5 - 1.6	92,86 %	88,89 %
4	Ενότητες 2.1 - 2.3	78,57 %	88, 89 %
5	Βασικά στοιχεία προγραμματισμού σε ΓΛΩΣΣΑ	85,71 %	77,78 %
6	Εντολές ΔΙΑΒΑΣΕ - ΓΡΑΨΕ, εντολή εκχώρησης	92,86 %	83,33 %
7	Δομή ακολουθίας	92,86 %	83,33 %
8	Δομή ακολουθίας	92,86 %	66,67 %
9	Λογικές συνθήκες	92,86 %	77,78 %
10	Δομή επιλογής - απλές μορφές	85,71 %	77,78 %
11	Δομή επιλογής - απλές μορφές	78,57 %	72,22 %
12	Πολλαπλή επιλογή - Εμφωλευμένη δομή επιλογής	64,29 %	66,67 %
13	Κλιμακωτές χρεώσεις	85,71 %	72,22 %
14	ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ	64,29 %	77,78 %
15	ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ	71,43 %	61,11 %
16	ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ	71,43 %	55,56 %
17	ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ	78,57 %	72,22 %
18	ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ	78,57 %	55,56 %
19	ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ	50 %	55,56 %
20	Μετατροπή δομών επανάληψης	57,14 %	61,11 %
21	Μονοδιάστατοι Πίνακες	71,43 %	55,56 %
22	Μονοδιάστατοι Πίνακες	50 %	33,33 %
23	Μονοδιάστατοι Πίνακες	50 %	27,78 %
24	Διοδιάστατοι Πίνακες	57,14 %	22,22 %
25	Διοδιάστατοι Πίνακες	28,57 %	22,22 %
26	Διοδιάστατοι Πίνακες	28,57 %	11,11 %
27	Αναζήτηση	28,57 %	22,22 %
28	Ταξινόμηση	28,57 %	16,67 %
29	Ουρά - Στοίβα	35,71 %	38,89 %
30	Συναρτήσεις	35,71 %	11,11 %
31	Διαδικασίες	42,86 %	11,11 %
32	Συναρτήσεις - Διαδικασίες	14,29 %	11,11 %
33	Κεφάλαιο 6°	28,57 %	38,89 %

34 Κεφάλαιο 6 ^ο	28,57 %	27,78 %
Μέσος Όρος	62,18 %	52,69 %

Ένα άλλο στοιχείο που προκύπτει από τον Πίνακα 2 είναι ότι το ποσοστό παράδοσης των φυλλαδίων έφθινε με την πάροδο του χρόνου και στα δύο έτη. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι ο βαθμός δυσκολίας των φυλλαδίων αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, αλλά και στο γεγονός ότι ορισμένοι μαθητές, κυρίως μετά τις διακοπές των Χριστουγέννων, φαίνεται ότι κουράζονται και εγκαταλείπουν την προσπάθεια.

Ως προς το βαθμό ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων - ασκήσεων, επειδή υπήρξαν αρκετές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα δύο σχολικά έτη, δεν υπάρχουν συγκριτικά στοιχεία. Ωστόσο, προέκυψε ότι κατά το σχολικό έτος 2013-2014 το μεγαλύτερο ποσοστό των ασκήσεων, που έπρεπε να υλοποιηθούν στο εργαστήριο, ολοκληρώθηκαν επιτυχημένα από τους μαθητές. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί ότι πολύ λίγοι μαθητές (2 ή 3) υλοποίησαν από το σπίτι τους τις ασκήσεις που δεν κατάφεραν ή δεν πρόλαβαν να επιλύσουν στο εργαστήριο, αν και είχαν αυτή τη δυνατότητα. Επίσης λίγοι μαθητές έβλεπαν τα σχόλια του εκπαιδευτικού στην πλατφόρμα τόσο για τις ασκήσεις που υλοποιούσαν όσο και για τα φυλλάδια ασκήσεων. Τέλος, κανένας μαθητής δεν επικοινωνήσε μέσω της πλατφόρμας για κάποια απορία που είχε, αν και γνώριζε ότι υπήρχε αυτή η δυνατότητα και μάλιστα ότι αυτή θα δινόταν την ίδια ημέρα.

```

1 ! Ας παίξουμε ένα παιχνίδι
2
3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μαντεώ_τον_αριθμό
4 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
5 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Αρχικός_Αριθμός, Τελικός_αριθμός
6 ΑΡΧΗ
7
8 ! Διάβασμα του αρχικού αριθμού
9 ΓΡΑΨΕ 'Δώσε έναν αριθμό: '
10 ΔΙΑΒΑΣΕ Αρχικός_Αριθμός
11
12 ! Προσθέστε 2 στον αριθμό
13
14
15 ! Πολλαπλασιάστε τον αριθμό επί 3
16
17
18 ! Αφαιρέστε τον αρχικό αριθμό
19
20
21 ! Πολλαπλασιάστε επί 2
22
23
24 ! Αφαιρέστε 1
25
26
27 ! Επιλογή
28 ΓΡΑΨΕ 'Ο αριθμός που έδωσες είναι ο ', ( Τελικός_αριθμός - 11) / 4
29
30 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Μαντεώ_τον_αριθμό

```

Σχήμα 4. Άσκηση με σχόλια στη δομή ακολουθίας

Η παρατήρηση των μαθητών, καθ' όλη τη διάρκεια των δύο σχολικών ετών και ιδιαίτερα του σχολικού έτους 2013 - 2014, έδειξε ότι ορισμένες πρακτικές ήταν περισσότερο αποτελεσματικές. Πρώτα απ' όλα, η χρησιμοποίηση μισοτελειωμένων προγραμμάτων έδειξε ότι βοηθάει τους μαθητές να ξεκινήσουν γρηγορότερα την υλοποίηση μιας άσκησης, αλλά και να κατανοήσουν καλύτερα τις διδαχθείσες έννοιες. Μάλιστα, η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αυτών ήταν ακόμα μεγαλύτερη, όταν υπήρχαν εκτενή σχόλια για το κάθε βήμα που έπρεπε να υλοποιηθεί από τους μαθητές. Ένα άλλο θετικό στοιχείο ήταν η χρήση στα προγράμματα εντολών εμφάνισης, ώστε οι μαθητές να εξοικειώνονται με τη σημασία τους. Τέλος πολύ θετικά έδρασε η χρήση αρχείου εισόδου που παρέχει ο Διερμηνευτής της

Γλώσσας. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές εξοικειώνονταν γρήγορα με την εκτέλεση των προγραμμάτων, ενώ μπορούσε να γίνει και έλεγχος των αποτελεσμάτων. Το χαρακτηριστικό αυτό έδρασε πολύ θετικά στην περίπτωση των δομών επανάληψης αλλά και των πινάκων, αφού στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται η εισαγωγή μεγάλου πλήθους δεδομένων για να υπάρχουν ρεαλιστικά αποτελέσματα.

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή της προτεινόμενης εκπαιδευτικής παρέμβασης οδήγησε σε πολλά και ενδιαφέροντα συμπεράσματα, τα οποία όμως δεν μπορούν να γενικευθούν, επειδή η έρευνα υλοποιήθηκε με μία μικρή ομάδα μαθητών. Ωστόσο, θα χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του μαθήματος, ενώ μπορούν να αποτελέσουν αφορμή και για μία έρευνα σε μεγαλύτερο και πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα μαθητών.

Ένα πρώτο συμπέρασμα που προέκυψε είναι ότι τα συγκεκριμένα φυλλάδια ασκήσεων, τα οποία περιέχουν σύντομη θεωρία, ερωτήσεις και κλιμακούμενης δυσκολίας ασκήσεις και προγράμματα, αποτελούν ένα ολοκληρωμένο υλικό που είναι κατάλληλο για τους μαθητές της Γ' Λυκείου. Τα φυλλάδια αυτά περιέχουν βοήθεια σε κάθε άσκηση, η οποία όμως θα μπορούσε να είναι περισσότερο κατατοπιστική, ενώ θα μπορούσαν να υπάρχουν και περισσότερα προγράμματα στα οποία να φαίνεται η θόνη εξόδου.

Ένα δεύτερο συμπέρασμα αφορά την υλοποίηση δραστηριοτήτων - ασκήσεων στο εργαστήριο Πληροφορικής, η οποία φαίνεται ότι βοηθάει πολύ τους μαθητές στην κατανόηση των εννοιών του προγραμματισμού. Υπάρχει φυσικά η πεποίθηση ότι, όταν οι μαθητές είναι στο εργαστήριο, λύνουν λιγότερες ασκήσεις σε σχέση με την τάξη, αλλά αυτό είναι μάλλον παραπλανητικό. Οι μαθητές στην τάξη λύνουν ελάχιστες ασκήσεις, αφού τις περισσότερες τις λύνει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός. Αντίθετα, στο εργαστήριο εργάζονται οι περισσότεροι μαθητές και ο εκπαιδευτικός βοηθάει.

Η χρήση μισοτελειωμένων προγραμμάτων, τα οποία περιέχουν εκτενή σχόλια και αρχείο εισόδου, φαίνεται επίσης ότι έχουν πολύ θετικά αποτελέσματα στην κατανόηση των διαφόρων προγραμματιστικών εννοιών, αλλά κυρίως στην ταχύτητα με την οποία οι μαθητές εξοικειώνονται με τις εκάστοτε διδαχθείσες έννοιες. Ωστόσο, τέτοιες ασκήσεις χρησιμοποιήθηκαν αποσπασματικά και, συνεπώς, η επίδρασή τους κρίνεται σκόπιμο να μελετηθεί εκτενέστερα στο μέλλον.

Η χρήση της καθοδηγούμενης ανακάλυψης φαίνεται ότι δρα θετικά στην κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών, αφού ο μαθητής καλείται να δημιουργήσει προγράμματα και όχι απλά να ακούσει ή να δει πώς λύνονται τα προγράμματα. Η χρήση ενός μοντέλου μικτής μάθησης στην Γ' Λυκείου δεν φαίνεται όμως να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα, και αυτό μάλλον οφείλεται στην έλλειψη χρόνου από τους μαθητές. Τέλος, η πλατφόρμα Moodle φάνηκε πολύ χρήσιμη μέσα στο εργαστήριο, αφού όλο το υλικό ήταν συγκεντρωμένο σε ένα σημείο, ενώ φάνηκε χρήσιμη και σε κάποιους, λίγους βέβαια, μαθητές εκτός εργαστηρίου.

Αναφορές

- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.
- Cohen, L., Manion, L., Morisson, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- El-ZEin, A., Langrish, T., & Balaam, N. I. G. E. L. (2009). Blended Teaching and Learning of Computer Programming Skills in Engineering Curricula. *Advances in Engineering Education, A Journal of Engineering Education Applications*, 1(3).

- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7(2004), 95–105.
- Gomes, A., Mendes, A. J. (2007). Learning to program - difficulties and solutions. In *International Conference on Engineering Education -ICEE, Vol. 2007*. Retrieved from <http://icee2007.dei.uc.pt/proceedings/papers/411.pdf> (27/06/2014).
- Graham, C. R. (2004). Blended learning systems: definition, current trends, and future directions. In *Bonk, C. J. and Graham, C. R. (Eds.). (2006). Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Hadjerrouit, S. (2007). A blended learning model in java programming: A design-based research approach. In *Proc. Comput. Sci. IT Educ. Conf* (pp. 283-308).
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three - strikes rule against pure discovery learning. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.
- Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2011). Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education*, 56(1), 188-199.
- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Χ., Κοιλίας, Χ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι. & Πολίτης, Π. (2011). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Βιβλίο Καθηγητή*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Γκίνης, Δ., Οικονόμου, Γ. (2010). Συμπεράσματα από τις επιδόσεις των μαθητών στις Πανελλαδικές εξετάσεις του μαθήματος της Ανάπτυξης Εφαρμογών. *4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Σέρρες*.
- Δουκάκης, Σ., Κοιλίας, Χ., Αδαμόπουλος, Ν., Τσιωτάκης, Π., Ψαλτίδου, Α., Στέργου, Σ., & Σταυράκη, Α. (2011). Εμπειρική Έρευνα σε Εκπαιδευτικούς για το Μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Νέα Δεδομένα και Αποτελέσματα. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης* (σελ. 174-181), Ιωάννινα.
- Ιωαννίδης, Ν., Κοιλίας, Χ., Κανίδης, Ε., Δουκάκης, Σ., Πατριαρχάς, Κ. (2010) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Μάθημα Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Γενικού Λυκείου Παρελθόν, Παρόν, Μέλλον. Στο Γρηγοριάδου, Μ. (Επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής* (σελ. 454-457). Αθήνα.
- Κανίδης, Ε. (2010). Αξιολόγηση των εξετάσεων του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Πανελλαδικές Εξετάσεις των ετών 2002-2009. *Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σελ. 245-252), Αθήνα.
- Κανίδης, Ε. (2011). Αξιολόγηση των Θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Πανελλήνιες Εξετάσεις 2011. *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου «Η Πληροφορική στην εκπαίδευση (CIE2011)»* (σελ. 391-400), Πειραιάς.
- Καψάλης, Α. (2006). *Παιδαγωγική ψυχολογία*. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κολοκοτρώνης, Δ., Καρακίτσα, Τ., Θεοφανέλλης, Τ., & Ναλπάντη, Θ. (2010). Ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των επιδόσεων και των κυριότερων λαθών των μαθητών στο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» - Γενικές εξετάσεις 2009. *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Σέρρες*.
- Μηναΐδη, Α., & Χλαπιάνης, Γ. (2008). Στοιχεία Διδακτικής Προσέγγισης του μαθήματος της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. *2η Πανελλήνια Δημερίδα Καθηγητών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση - Το σχολείο της διαθεματικότητας και της ευρωζωνικότητας»*, Ρόδος.
- Σαρημαλιδής, Ι. (2012). Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 147-156), Φλώρινα.
- Σαρημαλιδής, Ι., Αντωνίου, Π. (2013). Εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε σχέση με τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών. *7th International Conference in Open & Distance Learning*, 3, 181-194.
- Σαρημαλιδής, Ι., Μιχαηλίδης, Ν., Μισαηλίδης, Α. (2014). Η διδασκαλία των μονοδιάστατων πινάκων στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας* (σελ. 588-594), Νάουσα.

- Σπανακά, Α. Κ. (2008). Μακροχρόνια Έρευνα Δράσης: ένα Μεθοδολογικό Πλαίσιο με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 4(1), 61-71.
- Τζιμογιάννης, Α. (2005). Προς ένα Παιδαγωγικό Πλαίσιο Διδασκαλίας του Προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Κόρινθος.

Οπτικές Αναπαραστάσεις Δικτύων Επικοινωνιών σε Διδακτικά Εγχειρίδια Πληροφορικής

Ιωάννης Μπερδούσης¹, Βασιλική Σπηλιωτοπούλου²

i.berdousis@aegean.gr, spiliot@otenet.gr

^{1,2} Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), Πάτρα

Περίληψη

Οι οπτικές αναπαραστάσεις (ο.α.) (εικόνες, διαγράμματα, πίνακες, σκίτσα) στα σχολικά εγχειρίδια εξαιτίας της εξέχουσας και περιοπτης θέσης τους, μπορούν να βοηθήσουν και να εξοηρητήσουν την διδακτική – μαθησιακή διαδικασία και να οδηγήσουν τους μαθητές στην κατανόηση, την απόκτηση και την αφομοίωση της επιστημονικής γνώσης, των τεχνολογικών διαδικασιών και των επιστημονικών οντοτήτων και εννοιών. Στη συγκεκριμένη εργασία μελετώνται 113 ο.α. δικτύων επικοινωνιών σε ενόητες 4 σχολικών εγχειριδίων Πληροφορικής. Για τη μελέτη των ο.α. υιοηηθήηηε η επαγωγική ανάλυση περιεχομένου. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φαίνεται πως οι ο.α. δικτύων επικοινωνιών εμφανίζονται αρκετά συχνά στα εγχειρίδια Πληροφορικής και μπορούν να αναλυθούν σε δύο διαστάσεις, δηλ, ως προς την *ίδια* την ο.α. και ως προς το *τι αναπαριστά* η ο.α. Η επιμέρους ανάλυση των δύο αυτών διαστάσεων συζητείται στη συγκεκριμένη εργασία, ενώ τα τελικά αποτελέσματα της κατηγοριοποίησης των ο.α. έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και το ζήτημα της ουσιαστικής αξιοποίησης τους από τον εκπαιδευτικό στη σχολική τάξη παίζει σημαντικό ρόλο.

Λέξεις κλειδιά: Σχολικά Εγχειρίδια, Δίκτυα Επικοινωνιών, Οπτικές Αναπαραστάσεις

Εισαγωγή

Η σημασία του διδακτικού υλικού στη μάθηση των μαθητών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης έχει ενδιαφέρον τόσο σε διδακτικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο. Υπό το πρίσμα της συμμετοχικής (participatory) μάθησης σε μια εγκαθιδρυμένη πρακτική, τα εργαλεία και η χρήση τους σε αυτή την πρακτική θεωρούνται αυτόνομα πρωτογενή αντικείμενα μελέτης (Sfard & McClain, 2002). Τα διδακτικά εγχειρίδια στην ελληνική πραγματικότητα, αλλά και σε πολλές άλλες χώρες, αποτελούν το κύριο διδακτικό μέσο για τη διενέργεια της διδασκαλίας και της μάθησης. Μέσα από το κείμενο και τις οπτικές αναπαραστάσεις (ο.α.) ο μαθητής προσεγγίζει το περιεχόμενο και το εννοιολογικό πεδίο του κάθε μαθήματος. Η ανάπτυξη των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών έχουν διευκολύνει την αξιοποίηση οπτικού υλικού στα σχολικά βιβλία (Schnotz, 2002), αλλά και τον συνδυασμό του με το κείμενο, ενώ στη συνεργασία κειμένου και εικόνας έχει αποδοθεί ιδιαίτερη σημασία αναφορικά με τη σημασία της στη μάθηση (Patrick, Carter, & Wiebe, 2005).

Οι ο.α. έχουν αποτελέσει αντικείμενο ερευνητικού ενδιαφέροντος τα τελευταία χρόνια και ο ρόλος τους στα σχολικά εγχειρίδια έχει μελετηθεί σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Ταξινομήσεις των λειτουργιών των εικόνων και του πώς υποστηρίζουν το κείμενο έχουν αναπτυχθεί αρκετά χρόνια πριν (Levin, 1981), ενώ οι Pozzer & Roth (2003) ταξινόμησαν όλη την εικονογράφηση των σχολικών βιβλίων της Βιολογίας σε ένα φάσμα από λιγότερο σε περισσότερο αφαιρετικές αναπαραστάσεις, περιλαμβάνοντας φωτογραφίες, νατουραλιστικά σχέδια, χάρτες και διαγράμματα, γραφήματα και πίνακες και εξισώσεις. Οι ο.α. του διαδικτύου στα ελληνικά σχολικά βιβλία της Πληροφορικής έχουν μελετηθεί και ένα σύστημα κατηγοριών έχει αναπτυχθεί για την ανάλυσή του (Spiliotopoulou et al, 2009). Η

ανάλυση που προτείνεται αφορά αφενός μεν την ο.α. αυτή καθεαυτή ως προς τον τύπο της και τη λεζάντα της και αφετέρου την σχέση της με το κείμενο. Στη δεύτερη αυτή συνιστώσα οι ο.α. κατηγοριοποιούνται αναφορικά με το εννοιολογικό τους επίπεδο, τη διδακτική τους λειτουργία και την τοποθέτησή τους αναφορικά με το κείμενο. Τα ευρήματα της έρευνας αυτής υποδηλώνουν ότι για μια έννοια, όπως του διαδικτύου, η οποία είναι αφηρημένη και αόρατη, η έμφαση δίνεται σε διακοσμητικές και απεικονιστικές αναπαραστάσεις, σε ενημέρωση για εφαρμογές του διαδικτύου, χωρίς όμως να δίνεται στον μαθητή η δυνατότητα να εμβαθύνει. Παρόμοια έννοια με το διαδίκτυο είναι και η έννοια του δικτύου υπολογιστών, η οποία καλύπτεται σε σημαντικό μέρος του αναλυτικού προγράμματος της Πληροφορικής στα σχολεία. Είναι έννοια με ισχυρά οντολογικά χαρακτηριστικά, αλλά και με μεγάλη εφαρμοσιμότητα σε τεχνολογικές εφαρμογές. Οι ο.α. των δικτύων στα σχολικά εγχειρίδια μελετώνται σε αυτή την μελέτη. Η αναζήτηση αυτή έγινε και με βάση την παρατήρηση ότι οι περισσότερες κατηγοριοποιήσεις μέχρι τώρα είναι αποπλαισιωμένες, δηλ. είναι γενικές και δεν συνδέονται με το συγκεκριμένο εννοιολογικό πεδίο. Όμως, τόσο το περιεχόμενο των ο.α., όσο και το πλαίσιο τους, αλλά και άλλα χαρακτηριστικά τους φαίνεται να επηρεάζουν την κατανόηση των μαθητών και τη γνώση που δημιουργούν, ενώ εικόνες που αποβλέπουν στην συναισθηματική κινητοποίηση των μαθητών δεν έχουν κάποια επίδραση (Park & Lim, 2007). Πιο συγκεκριμένα, τα ερωτήματα που εξετάζονται στην παρούσα έρευνα διαμορφώνονται και διατυπώνονται ως ακολούθως:

- Πώς αναπαρίσταται η έννοια του δικτύου στα διδακτικά εγχειρίδια Πληροφορικής της Β/θμιας εκπαίδευσης;
- Μπορεί η ανάλυση των οπτικών αναπαραστάσεων να γίνει και με βάση το εννοιολογικό περιεχόμενό τους;
- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των ο.α. για τα δίκτυα και ποια η σημασία τους για τη μάθηση και τη διδασκαλία;

Μεθοδολογία

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετώνται οι ο.α. των δικτύων επικοινωνιών σε σχολικά εγχειρίδια Πληροφορικής. Συγκεκριμένα αναλύονται οι ο.α. που σχετίζονται με τα δίκτυα υπολογιστών των ακόλουθων διδακτικών εγχειριδίων: α) «Πληροφορική» Α' Γυμνασίου, Ενότητα 4: Γνωριμία με το διαδίκτυο και τις υπηρεσίες του, σελ 73-93, β) «Πληροφορική» Β' Γυμνασίου, Ενότητα 1: Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα, κεφάλαιο 4: Δίκτυα Υπολογιστών, σελ 120-126, γ) «Εφαρμογές Πληροφορικής Υπολογιστών» Β' Λυκείου, Κεφάλαιο 12: Επικοινωνίες δίκτυα διαδικτύου και ιστοσελίδες, σελ 357-400 και «Βασικές Υπηρεσίες Διαδικτύου» ΕΠΑΛ, Ενότητα 1: Δικτυακή τεχνολογία και Διαδίκτυο, σελ 11-58.

Για την ανάλυση των ο.α. υιοθετήθηκε η ποιοτική επαγωγική ανάλυση περιεχομένου (Mayring, 2000). Σύμφωνα με αυτήν, ένας από τους κύριους στόχους είναι να εντοπιστούν χαρακτηριστικά των δεδομένων και να αναπτυχθούν ιδιογραφικές κατηγορίες ανάλυσης όσο πιο κοντά στα δεδομένα. Στην επαγωγική ανάπτυξη κατηγοριών, δεν χρησιμοποιούνται έτοιμα εργαλεία ανάλυσης, αλλά διατυπώνονται τα κριτήρια της ανάλυσης από τον ερευνητή προσαρμοσμένα στο συγκεκριμένο, υπό μελέτη, υλικό. Στη συγκεκριμένη εργασία ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία: αρχικά καταγράφηκαν όλες οι ο.α. των υπό μελέτη εγχειριδίων και επισημάνθηκαν διάφορα χαρακτηριστικά τους. Δυο κύριες διαστάσεις προσδιορίστηκαν για την ανάλυση: η μια διάσταση εξετάζει το περιεχόμενο της ο.α. και η άλλη τα γενικότερα χαρακτηριστικά της. Στη συνέχεια καθορίστηκαν τα επίπεδα ανάλυσης και διαμορφώθηκαν οι επιμέρους κατηγορίες. Μέσα από την ανάλυση κάθε ο.α. και με βάση το σύστημα κατηγοριών που είχε αρχικά διαμορφωθεί έγινε η ταξινόμησή τους.

Η διαδικασία αυτή οδήγησε σε αναθεώρηση ορισμένων κατηγοριών και στη διατύπωση νέων. Το οριστικό πλαίσιο ανάλυσης διαμορφώθηκε, μετά την ολοκλήρωση της υπαγωγής στο ήμισυ περίπου των ο.α. και ακολούθησε η τελική κατηγοριοποίηση και η ανάλυση των αποτελεσμάτων. Για την αξιοπιστία των κατηγοριών, δυο ερευνητές συμμετείχαν στον προσδιορισμό του τελικού σχήματος μέσα από την ταξινόμηση ο.α.: ένας Μηχανικός Η/Υ, μελλοντικός εκπαιδευτικός και μια ειδική στη Διδακτική των Θετικών Επιστημών και της Τεχνολογίας.

Τόσο κατά την ανάλυση, όσο και για την παρουσίαση έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνική του συστημικού δικτύου (Bliss et al., 1983). Οι δύο συμβολισμοί (I) και (I) των συστημικών δικτύων, που χρησιμοποιούνται, αντιστοιχεί ο μεν πρώτος (I) στον λογικό σύνδεσμο “και”, ο δε δεύτερος στον “ή”. Ο λογικός σύνδεσμος “ή” αναφέρεται στην περίπτωση των αμοιβαία αποκλειόμενων κατηγοριών ορισμένων επιπέδων ανάλυσης, με αποτέλεσμα την υποχρεωτική υπαγωγή των ο.α. μόνο σε μία κατηγορία των επιπέδων αυτών ανάλυσης, ενώ ο λογικός σύνδεσμος “και” στην περίπτωση των μη αμοιβαία αποκλειόμενων κατηγοριών,

Ανάλυση

Τα κριτήρια, στα οποία βασίστηκε η ανάλυση των ο.α. που σχετίζονται με τα δίκτυα επικοινωνιών, ακολούθησαν τις δυο βασικές διαστάσεις που προσδιορίστηκαν. Η πρώτη αφορά το **τι αναπαριστά** η ο.α και η δεύτερη αφορά την **ίδια** τη φύση της ο.α. Το ανεπτυγμένο σχήμα κατηγοριοποίησης παρουσιάζεται με τη μορφή συστημικού δικτύου στο Σχήμα 1. Αναλυτικότερα ως προς την πρώτη διάσταση κάθε ο.α. αναλύεται ως προς το αν αναπαριστά:

(α) **Στοιχεία**, και αναλυτικότερα αν τα στοιχεία χαρακτηρίζονται ως **λειτουργικά** ή **δομικά**. Οι ο.α. που κατηγοριοποιούνται στα δομικά στοιχεία αφορούν τα ουσιαστικά, κυρίως άυλα στοιχεία των δικτύων, για παράδειγμα τα σήματα. Οι ο.α. που κατηγοριοποιούνται στα λειτουργικά στοιχεία σχετίζονται με τα μέρη και τις συσκευές που χρησιμοποιούνται για να δομηθεί ένα δίκτυο (υπολογιστές, κάρτες δικτύων, κτλ).

(β) **Δομή**, που αφορά είτε την **τοπολογία**, είτε την **αρχιτεκτονική** του δικτύου. Η τοπολογία αφορά τη μορφή της σύνδεσης μεταξύ των κόμβων ενός δικτύου, ενώ η αρχιτεκτονική αφορά τα πρωτόκολλα επικοινωνίας.

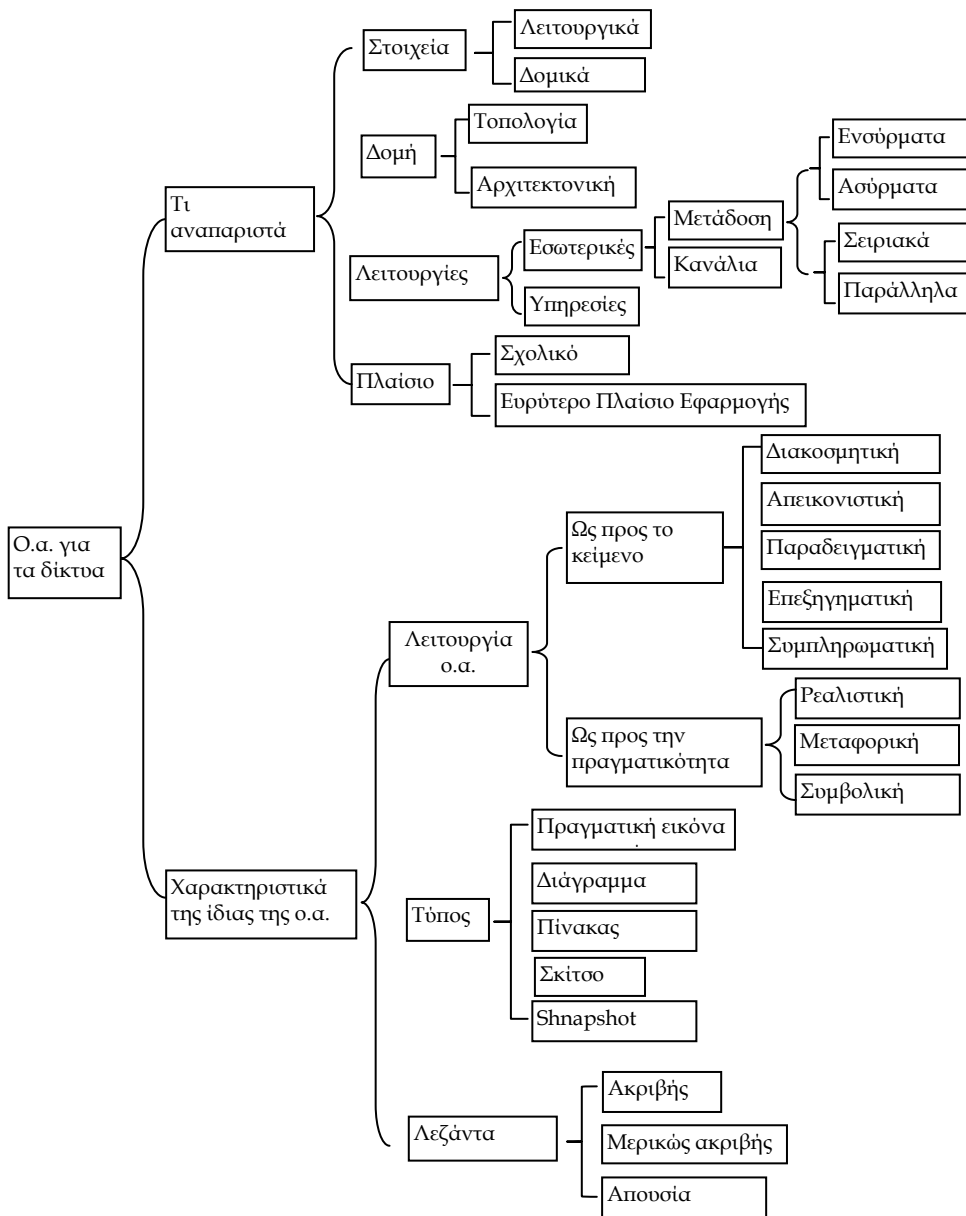
(γ) **Λειτουργίες**, που διακρίνονται σε **εσωτερικές** ή **υπηρεσίες**. Οι εσωτερικές λειτουργίες αφορούν μετάδοση σήματος και κανάλια επικοινωνίας, ενώ η μετάδοση σήματος μπορεί να αναφέρεται σε ενσύρματη ή ασύρματη, καθώς και σε σειριακή ή παράλληλη. Η μετάδοση σήματος αφορά ο.α. που δείχνουν τον τρόπο που μεταφέρεται το σήμα σε ένα δίκτυο, που μπορεί να γίνεται μέσω καλωδίων, ή μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Η μετάδοση αυτή της πληροφορίας μπορεί να γίνεται με τη διαδοχική αποστολή των bit, ή με την ταυτόχρονη μετάδοση ενός αριθμού bit.

(δ) **Πλαίσιο**, που διακρίνεται σε **σχολικό** ή **ευρύτερο** πλαίσιο εφαρμογής. Το σχολικό πλαίσιο αφορά ο.α. που έχουν δημιουργηθεί αποκλειστικά για σχολική χρήση και στόχο έχουν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν έννοιες, καταστάσεις και οντότητες των δικτύων. Το ευρύτερο πλαίσιο εφαρμογής αφορά ο.α. που απεικονίζουν δίκτυα επικοινωνιών σε διάφορες πραγματικές καταστάσεις που βρίσκουν αυτά εφαρμογή.

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά της ίδιας της ο.α., οι ο.α. αναλύονται ως προς:

(α) τη **Λειτουργία** της ο.α.. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται αν είναι **Διακοσμητική** ή **Απεικονιστική** ή **Παραδειγματική** ή **Επεξηγηματική** ή **Οργανωτική** ή **Συμπληρωματική**. Ακόμα μια ο.α. μπορεί να είναι **Ρεαλιστική** ή **Συμβολική** ή **Μεταφορική**. Διακοσμητικές είναι οι ο.α. που απλά διακοσμούν τη σελίδα, έχοντας μικρή ή καθόλου σχέση με το περιεχόμενο του κειμένου. Απεικονιστικές είναι οι ο.α. που αναπαριστούν μέρος ή ολόκληρο το περιεχόμενο

του κειμένου και αφορούν μια οντότητα ή μια έννοια. Παραδειγματικές είναι οι ο.α. που σχετίζονται άμεσα με το κείμενο της σελίδας ή της παραγράφου στις οποίες αυτές αντιστοιχούν και αφορούν παραδείγματα και αναφορά σε περισσότερες από μια οντότητες ή έννοιες. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει γι' αυτές αναφορά στο κυρίως κείμενο, ενώ οι ίδιες δεν παρέχουν περισσότερες πληροφορίες στον αναγνώστη πέραν αυτών του κειμένου.



Σχήμα 1. Συστημικό δίκτυο με κατηγορίες ανάλυσης ο.α. εγχειριδίων για τα δίκτυα

Επεξηγηματικές είναι οι ο.α. που σχετίζονται άμεσα με το κείμενο της σελίδας ή της παραγράφου στις οποίες αυτές αντιστοιχούν. Παρέχουν επιπλέον πληροφορίες στον αναγνώστη, οι οποίες έχουν και αυτές άμεση σχέση με τη διδακτέα ύλη, δεν αναγράφονται, όμως, στο κυρίως κείμενο. Συμπληρωματικές είναι οι ο.α. που παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για ένα θέμα που δεν αναφέρονται στην αντίστοιχη ενότητα του σχολικού εγχειριδίου. Ρεαλιστικές είναι οι ο.α. που απεικονίζουν μια οντότητα του πραγματικού κόσμου για να δείξουν πως πραγματικά είναι, ενώ συμβολικές είναι οι ο.α. που δείχνουν έννοιες, αντικείμενα, οντότητες ή κατάσταση με σύμβολα. Μεταφορικές είναι οι ο.α. που χρησιμοποιούν έννοιες ή αντικείμενα της καθημερινής ζωής για να αναπαραστήσουν κατ' αναλογία έννοιες και οντότητες των δικτύων.

(β) τον **Τύπο Αναπαράστασης**, με την ο.α. να είναι είτε *Πραγματική Εικόνα*, όπου απεικονίζεται μια οντότητα όπως είναι στην πραγματική της διάσταση μέσα από μια φωτογραφία, είτε *Διάγραμμα*, που αφορά ο.α. που συσχετίζουν έννοιες, οντότητες, καταστάσεις με διαγραμματική μορφή, είτε *Πίνακας*, που αφορά ο.α. που παρουσιάζουν στοιχεία και δεδομένα με μορφή πίνακα, είτε *Σκίτσο*, που αφορά ο.α. που αναπαριστούν οντότητες ή έννοιες με μορφές που έχουν σχεδιαστεί με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή, είτε *Snapshot*, που αφορά ο.α. που αποτελούν μια «φωτογραφία» του περιεχομένου της οθόνης του υπολογιστή (συνήθως εφαρμογές ή εικόνες)

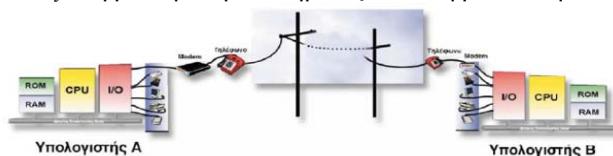
(γ) τη **Λεζάντα**, όπου για μια ο.α. μπορεί να είναι είτε *Ακριβής* είτε *Μερικώς Ακριβής* είτε να μην υπάρχει (*Απουσία*). Ακριβής λεζάντα σημαίνει ότι περιγράφεται επαρκώς αυτό που αναπαριστά η ο.α. στο σύνολό της. Μερικώς ακριβής σημαίνει ότι κάποιο κομμάτι της ο.α. δεν περιγράφεται στη λεζάντα (είναι δηλαδή ελλιπής) ή μέρος της λεζάντας αναφέρεται σε κάτι που δεν αναπαριστά η ο.α.

Παραδείγματα ανάλυσης

Δύο παραδείγματα ο.α. και η διαδικασία κωδικοποίησής τους παρουσιάζονται στη συνέχεια, με βάση τις κατηγορίες του συστημικού δικτύου που αναπτύχθηκε.

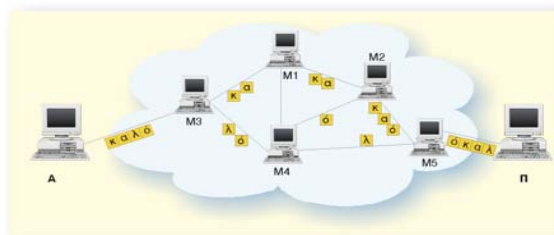
1ο παράδειγμα: Η ο.α. παρουσιάζεται στο Σχήμα 2. Η συγκεκριμένη ο.α. βρίσκεται στο σχολικό εγχειρίδιο «Εφαρμογές Πληροφορικής Υπολογιστών» Β Λυκείου, Κεφάλαιο 12: Επικοινωνίες δίκτυα διαδικτύου και ιστοσελίδες στη σελίδα 359. Η λεζάντα που συνοδεύει την ο.α. αναφέρει «*στο σχήμα φαίνεται η διάταξη των συσκευών καθώς και η μετατροπή σημάτων κατά τη μετάδοσή τους μέσα από το κοινό τηλεφωνικό δίκτυο*». Η συγκεκριμένη ο.α. που φαίνεται παρακάτω, στο δίκτυο ανάλυσης που έχει δημιουργηθεί κατηγοριοποιείται ως εξής: όσον αφορά τα Στοιχεία απεικονίζει λειτουργικά, καθώς δείχνει συσκευές για την σύνδεση και επικοινωνία υπολογιστών (μέρη υπολογιστή, καλώδια, τηλέφωνο, μόντεμ). Όσον αφορά τη Δομή απεικονίζει τοπολογία καθώς δείχνει τον τρόπο σύνδεσης συσκευών για την επικοινωνία υπολογιστών. Όσον αφορά τις Λειτουργίες αναπαριστά μετάδοση σήματος και συγκεκριμένα ενσύρματη μετάδοση, καθώς αναδεικνύει τη σύνδεση υπολογιστών μέσα από καλώδιο αλλά και το τηλεφωνικό δίκτυο. Το Πλαίσιο είναι ένα ευρύτερο πλαίσιο εφαρμογής. Όσον αφορά τη Λειτουργία της ο.α., θεωρείται συμπληρωματική, καθώς στο κείμενο του εγχειριδίου στο συγκεκριμένο σημείο δεν αναφέρεται στο ποιες συσκευές χρειαζόμαστε για να συνδεθούν δύο υπολογιστές ή το πως πρέπει να διαταχθούν αυτές οι συσκευές για να επιτευχθεί η επικοινωνία. Παρόλα αυτά η ο.α. προσφέρει στον αναγνώστη χρήσιμες πληροφορίες και δεν μπορεί να θεωρηθεί διακοσμητική. Επίσης, η **συγκεκριμένη** ο.α. χαρακτηρίζεται συμβολική αφού παρουσιάζει μέρη του υπολογιστή με σύμβολα (ROM, Ram, CPU, I/O) και ρεαλιστική, καθώς περιλαμβάνει και πραγματικές οντότητες του πραγματικού κόσμου, όπως καλώδια, μόντεμ, τηλέφωνα. Όσον αφορά τον Τύπο Αναπαράστασης, η συγκεκριμένη ο.α. είναι ένα σκίτσο. Τέλος, όσον αφορά τη Λεζάντα,

αυτή υπάρχει αλλά είναι μερικώς ακριβής καθώς αν και μας ενημερώνει για τη διάταξη των συσκευών δεν απεικονίζει τη μετατροπή του σήματος κατά τη μετάδοσή του.



Σχήμα 2. Οπτική Αναπαράσταση στο Εγχειρίδιο «Εφαρμογές Πληροφορικής Υπολογιστών» Β' Λυκείου

2ο παράδειγμα: Η δεύτερη ο.α., που απεικονίζεται στο Σχήμα 3, βρίσκεται στο σχολικό εγχειρίδιο «Βασικές Υπηρεσίες Διαδικτύου» του ΕΠΑΛ στην Ενότητα 1: Δικτυακή τεχνολογία και Διαδίκτυο και συγκεκριμένα στη σελίδα 28. Η λεζάντα που συνοδεύει την ο.α. αναφέρει «ένα δίκτυο μεταγωγής με αυτοδύναμα πακέτα. Σε κάθε μεταγωγό του δικτύου τα πακέτα μιας ροής δεδομένων δρομολογούνται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Έτσι, μπορούν να ακολουθήσουν διαφορετικές διαδρομές κατά τη διέλευσή τους από το δίκτυο». Η συγκεκριμένη ο.α. που φαίνεται παρακάτω, στο δίκτυο ανάλυσης που έχει δημιουργηθεί κατηγοριοποιείται ως εξής: όσον αφορά τα Στοιχεία απεικονίζει λειτουργικά, καθώς δείχνει τερματικά υπολογιστών που επικοινωνούν μεταξύ τους. Όσον αφορά τη Δομή απεικονίζει τοπολογία, καθώς δείχνει τον τρόπο σύνδεσης υπολογιστών. Όσον αφορά τις Λειτουργίες αναπαριστά μετάδοση σήματος και συγκεκριμένα παράλληλη μετάδοση, καθώς αναδεικνύει τη μεταφορά πακέτων από διαφορετικούς «δρόμους» που μπορούν να πραγματοποιηθούν παράλληλα.. Το Πλαίσιο είναι σχολικό, καθώς το συγκεκριμένο σκίτσο έχει δημιουργεί για σχολική χρήση και για να αναδείξει την μετάδοση πακέτων πληροφοριών από υπολογιστή σε υπολογιστή σε ένα δίκτυο μεταγωγής. Όσον αφορά τη Λειτουργία της ο.α., αυτή είναι απεικονιστική καθώς στο κείμενο του εγχειριδίου στο συγκεκριμένο σημείο αναφέρεται η αρχή λειτουργίας των δικτύων μεταγωγής με αυτοδύναμα πακέτα, καθώς και το ότι τα πακέτα μιας ροής μπορεί να ακολουθούν διαφορετικές διαδρομές κατά τη διέλευσή τους από το δίκτυο.



Σχήμα 3. Οπτική Αναπαράσταση στο Εγχειρίδιο «Βασικές Υπηρεσίες Διαδικτύου» Β' ΕΠΑΛ

Επίσης, η συγκεκριμένη ο.α. είναι ρεαλιστική, καθώς απεικονίζει οντότητες του πραγματικού κόσμου, υπολογιστές. Όσον αφορά τον Τύπο Αναπαράστασης, η συγκεκριμένη ο.α. είναι ένα σκίτσο. Τέλος, αναφορικά με τη Λεζάντα, αυτή υπάρχει και είναι ακριβής, καθώς απεικονίζει αυτό που αναφέρει και μας ενημερώνει για τον τρόπο μετάδοσης των πακέτων πληροφορίας σε ένα δίκτυο μεταγωγής.

Αποτελέσματα

Συχνότητες εμφάνισης οπτικών αναπαραστάσεων και των κατηγοριών τους

Συνολικά μελετήθηκαν 113 ο.α. που σχετίζονται με τα δίκτυα επικοινωνιών σε σχολικά εγχειρίδια Πληροφορικής Γυμνασίου και Λυκείου. Οι 113 αυτές ο.α. περιλαμβάνονται σε 120 σελίδες σχολικών εγχειριδίων (συχνότητα εμφάνισης (σ.ε) ο.α. 1ο.α./1,06 σελίδες). Συγκεκριμένα, στις 28 σελίδες των εγχειριδίων Πληροφορικής Γυμνασίου υπήρχαν 34 ο.α. (σ.ε 1ο.α./1,21 σελίδες), στις 44 σελίδες του εγχειριδίου Πληροφορικής Ενιαίου Λυκείου υπήρχαν 50 ο.α. (σ.ε 1ο.α./0,88 σελίδες), ενώ στις 48 σελίδες του εγχειριδίου Πληροφορικής Επαγγελματικού Λυκείου υπήρχαν 29 ο.α. (σ.ε 1ο.α./1,65 σελίδες). Επισημαίνεται πως στην συγκεκριμένη εργασία μελετήθηκαν μόνο ο.α. που σχετίζονταν με τα δίκτυα επικοινωνιών και όχι άλλες τυχόν ο.α. που μπορεί να περιλαμβάνονται στις συγκεκριμένες σελίδες του βιβλίου, όπως αυτές που έχουν να κάνουν με τη ψυχολογική προετοιμασία ή καθοδήγηση των μαθητών και δεν αφορούν την κατανόηση των δικτύων επικοινωνιών.

Πίνακας 1 Αποτελέσματα ανάλυσης ο.α.

Διαστάσεις/Κατηγορίες		Αριθμός ο.α./Βιβλίο			%		
		ΠΠ	ΠΕν Λ	ΠΕπ Λ			
Ως προς τι αναπαριστά η ο.α.	Στοιχεία	Λειτουργικά	15	19	19	46,90	
		Δομικά	-	6	-	5,31	
	Δομή	Τοπολογία	11	13	16	35,40	
		Αρχιτεκτονική	2	2	1	4,42	
	Λειτουργίες	Εσωτερικές	Ενσύρματα	3	1	-	3,54
			Μετάδοση Ασύρματα	4	3	-	6,19
		Υπηρεσίες	Σειριακά	-	1	1	1,77
			Παράλληλα	-	1	1	1,77
			Κανάλια Επικοινωνίας	-	4	1	4,42
	Πλαίσιο	Σχολικό	16	21	11	42,47	
Ευρύτερο Πλαίσιο Εφαρμογή		21	23	17	53,98		
Ως προς την ίδια την ο.α.	Λειτουργία ο.α.	Ευρύτερο Πλαίσιο Εφαρμογή	13	27	12	46,02	
		Διακοσμητική	-	3	-	2,65	
		Απεικονιστική	16	23	17	49,55	
		Παραδειγματική	6	14	8	24,77	
		Επεξηγηματική	8	7	4	16,81	
	Τύπος αναπαράστασης	Συμπληρωματική	4	3	-	6,19	
		Πραγματική	26	33	22	71,68	
		Συμβολική	8	13	12	29,20	
		Μεταφορική	4	6	-	8,85	
		Πραγματική Εικόνα	1	1	3	4,42	
Λεζάντα	Διάγραμμα	3	4	6	11,50		
	Πίνακας	-	4	1	4,42		
	Σκίτσο	21	25	14	53,10		
	Snapshot	9	16	5	25,66		
Λεζάντα	Ακριβής	21	18	27	58,41		
	Μερικώς Ακριβής	5	3	1	7,96		
	Απουσία	8	29	1	33,63		

Από τον Πίνακα 1 φαίνεται πως από τις 113 ο.α. που μελετήθηκαν οι 59 (52,21% επί των συνολικών ο.α.) αναπαριστούν στοιχεία δικτύων επικοινωνιών και συγκεκριμένα 53 (46,90% επί του συνόλου) από αυτές τις αναπαραστάσεις δείχνουν λειτουργικά στοιχεία και μόνο 6 (5,31% επί του συνόλου) δείχνουν δομικά στοιχεία. Από αυτές τις 59 ο.α. το 90% αναπαριστά λειτουργικά στοιχεία και μόλις το 10% αναπαριστά δομικά. Από τις 113 ο.α. οι 45 (39,82% επί του συνόλου) αναπαριστούν *δομή δικτύων επικοινωνιών* και συγκεκριμένα 40 (35,40% επί του συνόλου) από αυτές τις αναπαραστάσεις δείχνουν τοπολογία και μόλις 5 (4,42% επί του συνόλου) δείχνουν δομικά στοιχεία. Από αυτές τις 45 ο.α., το 89% αναπαριστά αρχιτεκτονική και μόλις το 9% αναπαριστά τοπολογία.

Όσον αφορά τις λειτουργίες που απεικονίζονται στις ο.α., μόνο 22 (19,47%) από τις 113 ο.α. απεικονίζουν εσωτερικές λειτουργίες. Συγκεκριμένα, οι 17 ο.α. αναπαριστούν κάποια μορφή μετάδοση σήματος, με 4 ο.α να αναπαριστούν ενσύρματη μετάδοση, 7 ο.α. ασύρματη μετάδοση, 2 ο.α. σειριακή και 2 ο.α. παράλληλη, ενώ μόνο 5 ο.α. αναπαριστούν κανάλια επικοινωνίας. Από την άλλη, από τις 113 ο.α. οι 48 απεικονίζουν υπηρεσίες (ποσοστό 42,47%).

Όσον αφορά το πλαίσιο, σε 61 από τις 113 ο.α. (53,98%) το πλαίσιο είναι συμβατικό σχολικό και σε 52 από τις 113 ο.α. (46,02%) συναντάται ένα ευρύτερο πλαίσιο πραγματικής εφαρμογής των δικτύων. Όσον αφορά το πλαίσιο, σε 61 από τις 113 ο.α. (53,98%) το πλαίσιο είναι συμβατικό σχολικό και σε 52 από τις 113 ο.α. (46,02%) συναντάται ένα ευρύτερο πλαίσιο πραγματικής εφαρμογής των δικτύων. Η κατηγοριοποίηση των ο.α. ως προς τη λειτουργία τους, όπως έχει προταθεί στο δίκτυο ανάλυσης, καταδεικνύει πως μόλις το 2,65% των ο.α. έχει ρόλο διακοσμητικό, το 49,5% έχει ρόλο απεικονιστικό, το 24,77% έχει ρόλο παραδειγματικό, το 16,81% έχει ρόλο επεξηγηματικό και το 6,19% έχει ρόλο συμπληρωματικό. Από την άλλη, το 71,68% αναπαριστούν μια πραγματική κατάσταση, το 29,90% μια συμβολική και μόλις το 8,85% είναι μεταφορικές ο.α. Από τις 113 ο.α., μόλις οι 5 είναι φωτογραφίες, οι 13 είναι διαγράμματα, οι 5 είναι πίνακες, οι 60 είναι σκίτσα και οι 29 snapshots. Όσον αφορά τις λεζάντες, 75 από τις 113 ο.α. έχουν λεζάντα και μάλιστα οι 66 λεζάντες βρέθηκαν ακριβείς και 9 μη ακριβείς, ενώ 38 ο.α. δεν έχουν λεζάντα.

Συζήτηση

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετήθηκαν οι ο.α. των δικτύων επικοινωνιών σε σχολικά εγχειρίδια Πληροφορικής της Β/θμιας εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι περιλαμβάνεται ένας ικανοποιητικός αριθμός ο.α. δικτύων επικοινωνιών στα εγχειρίδια που μελετήθηκαν, με σχεδόν κάθε σελίδα να έχει μια ο.α. Σχεδόν οι μισές ο.α. συνολικά αναπαριστούν στοιχεία των δικτύων επικοινωνιών, μία τάση που υπάρχει και μεμονωμένα σε κάθε εγχειρίδιο Πληροφορικής που αναλύθηκε. Το σημαντικό είναι πως το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των ο.α. αναπαριστά λειτουργικά στοιχεία των δικτύων επικοινωνιών, όπως τερματικά υπολογιστών, συσκευές, κτλ. Είναι αξιοσημείωτο πως στα εγχειρίδια Πληροφορικής Γυμνασίου και Επαγγελματικού Λυκείου δεν υπάρχουν ο.α. που να απεικονίζουν δομικά στοιχεία των δικτύων, όπως τα έχουμε ορίσει παραπάνω, κυρίως σήματα. Αυτό για τα εγχειρίδια του Γυμνασίου μπορεί να σημαίνει πως δεν θεωρείται απαραίτητο οι μαθητές να εισαχθούν εξ αρχής σε «δύσκολες» έννοιες των δικτύων επικοινωνιών. Άλλωστε και στα κείμενα των εγχειριδίων δεν γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στα δομικά στοιχεία των δικτύων.

Κάτι ανάλογο με τα στοιχεία των δικτύων επικοινωνιών παρατηρείται και στη δομή των δικτύων και τις ο.α. που την απεικονίζουν. Σε αυτή την περίπτωση περίπου 4 στις 10 ο.α., συνολικά σε όλα τα εγχειρίδια που μελετήθηκαν, αναπαριστούν τη δομή των δικτύων και μάλιστα η πλειονότητα αυτών αναπαριστά τοπολογία δικτύων επικοινωνιών, ενώ μόνο 6

ο.α. συνολικά αναπαριστούν αρχιτεκτονική. Είναι βέβαιο πως η τοπολογία δικτύων επικοινωνιών είναι εύκολο να αναπαρασταθεί με μια ο.α. και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα και ένα μεγάλο κομμάτι των δικτύων επικοινωνιών. Από αυτή την άποψη ήταν αναμενόμενο να υπάρχουν περισσότερες ο.α. που να αναπαριστούν διαφορετικές τοπολογίες δικτύων επικοινωνιών. Όμως, και η αρχιτεκτονική δικτύων επικοινωνιών αποτελεί αναπόσπαστο και κυρίαρχο κομμάτι των δικτύων, και όπως αναδεικνύεται από τα αποτελέσματα της έρευνας υπάρχει τουλάχιστον μία σε κάθε εγχειρίδιο που μελετήθηκε. Αναφέρεται στα κείμενα των εγχειριδίων και σχεδόν πάντα αναπαρίσταται με τον ίδιο τρόπο ως διάγραμμα με τα διαφορετικά επίπεδα του OSI.

Οι περισσότερες από τις ο.α. που απεικονίζουν κάποιου είδους λειτουργία αναπαριστούν κάποιου είδους υπηρεσία, ενώ λίγες είναι αυτές που στηρίζουν την κατανόηση της ουσιαστικής λειτουργίας των δικτύων, για παράδειγμα της μετάδοσης σήματος. Αυτή η τάση υπάρχει και μεμονωμένα σε καθένα από τα εγχειρίδια Πληροφορικής που αναλύθηκαν στις διαφορετικές βαθμίδες εκπαίδευσης. Είναι γεγονός πως τα δίκτυα επικοινωνιών προσφέρουν πολλές και διαφορετικές υπηρεσίες καθεμία από τις οποίες μπορεί να αναπαρίσταται με διαφορετικό τρόπο κάθε φορά. Επομένως, θα ήταν αναμενόμενο να υπάρχουν πολλές ο.α. που αναπαριστούν υπηρεσίες δικτύων επικοινωνιών. Αλλά και η μετάδοση σήματος/πληροφορίας σε ένα δίκτυο επικοινωνιών μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους και θα περίμενε κανείς να υπάρχουν περισσότερες ο.α. που να το αναδεικνύουν. Η ασύρματη μετάδοση σήματος φαίνεται να είναι αυτή που αναπαρίσταται περισσότερο σε αυτή την κατηγορία.

Το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται μια ο.α. φαίνεται να είναι συνολικά περίπου μοιρασμένο ανάμεσα στο συμβατικό σχολικό πλαίσιο και το ευρύτερο πλαίσιο αναφοράς. Όσον αφορά τις λειτουργίες των ο.α. φαίνεται πως το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών έχει ρόλο απεικονιστικό και ύστερα παραδειγματικό και επεξηγηματικό. Θετικό είναι το γεγονός ότι περίπου 9 στις 10 ο.α. σχετίζονται με κάποιο τρόπο με το κείμενο που συνοδεύονται στα εγχειρίδια, ενώ στο εγχειρίδιο του Επαγγελματικού Λυκείου όλες οι ο.α. δικτύων επικοινωνιών συνδέονται με το κείμενο. Επίσης, πολύ λίγες είναι οι ο.α. που έχουν ρόλο διακοσμητικό και φαίνεται πως οι ο.α. που συμπεριλαμβάνονται στα βιβλία έχουν συγκεκριμένο σκοπό και προσφέρουν κάποιου είδους χρήσιμη πληροφορία. Επίσης, η πλειονότητα των ο.α. περιέχουν ρεαλιστικά στοιχεία, λιγότερα συμβολικά και ακόμη λιγότερα μεταφορικά. Φαίνεται πως σε αυτά τα εγχειρίδια επιχειρείται να αναπαρασταθούν δίκτυα επικοινωνιών με οντότητες του πραγματικού κόσμου και όχι με σύμβολα ή αναλογίες. Οι μεταφορικές ο.α. συναντώνται στα εγχειρίδια Γυμνασίου και Ενιαίου Λυκείου και λιγότερο σε αυτό του Επαγγελματικού Λυκείου όπου επιλέγονται κυρίως ρεαλιστικές εικόνες, που ίσως να έχουν και συμβολικά στοιχεία, για να απεικονιστούν κυρίως οντότητες των δικτύων επικοινωνιών. Επιπλέον, επιλέγεται σε μεγάλο ποσοστό οι ο.α. να είναι σκίτσα. Πολύ λίγες ο.α. είναι φωτογραφίες και κυρίως αυτές υπάρχουν στο εγχειρίδιο του Επαγγελματικού Λυκείου. Λίγοι είναι και οι πίνακες και τα διαγράμματα, ενώ φαίνεται να επιλέγεται αρκετά συχνά το snapshot ως μορφή ο.α. Μάλιστα στο εγχειρίδιο του Ενιαίου Λυκείου υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό snapshots που απεικονίζουν κυρίως υπηρεσίες. Φαίνεται ότι επιλέγεται αυτή η μορφή αναπαράστασης, κυρίως για τις υπηρεσίες των δικτύων, για να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με «οθόνες» που έχουν συναντήσει ή θα συναντήσουν δίνοντας έτσι μια πιο πρακτική διάσταση

Η κατανόηση της θεωρίας δικτύων από τους μαθητές χωρίς την φυσική επαφή με το αντικείμενο θεωρείται κάτι δύσκολο και συχνά οι μαθητές καταλήγουν να θεωρούν τις συγκεκριμένες ενότητες δύσκολες και βαρετές (Sarkar, 2006). Όπως έχουμε δει και στην παρούσα μελέτη οι ο.α., αλλά και το κείμενο υστερούν στα θέματα της λειτουργίας των

δικτύων, πτυχή πολύ σημαντική στην κατανόηση του εννοιολογικού αυτού πεδίου. Το γεγονός αυτό, μαζί με το δεδομένο του μικρού αριθμού των επεξηγηματικών ο.α. δηλώνει την αναγκαιότητα να περιληφθούν περισσότερες επεξηγηματικές αναπαραστάσεις της πραγματικής λειτουργίας των δικτύων.

Η επίγνωση των χαρακτηριστικών των ο.α. των σχολικών βιβλίων από τους εκπαιδευτικούς μπορεί να οδηγήσει στη συνειδητή χρήση τους στη διδασκαλία και να στηρίξει τη βαθύτερη κατανόηση των εννοιών του δικτύου από τους μαθητές.

Επιπλέον, ο συνδυασμός των ο.α. με ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα θα μπορούσε να συνεισφέρει στην κατανόηση των μαθητών. Η σημασία των εικονικών εργαλείων εκμάθησης (virtual learning tools) στην κατανόηση των πολύπλοκων θεμάτων στην αρχιτεκτονική δικτύων έχει αναγνωρισθεί και μέσω της οπτικοποίησης (visualization) των εργασιών που προσφέρουν μπορεί να γίνει καλύτερα αντιληπτές οι διάφορες πτυχές της επικοινωνίας και ο ρόλος τους στο δίκτυο (Janitor, Jakab, & Kniewald, 2010, p. 5).

Θέματα, όπως το τι οι μαθητές βλέπουν και κατανοούν σε μια ο.α. και ποια χαρακτηριστικά των ο.α. είναι κατάλληλα για να στηρίξουν καλύτερα τη διάκριση των οντοτήτων, της σύνδεσής τους και της λειτουργίας τους είναι ανοικτά και απαιτούν επικεντρωμένη έρευνα. Συγκρίσεις ανάμεσα στο τι προσφέρουν οι διάφοροι τύποι μιας ο.α. για τα δίκτυα και τι αντίστοιχα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα στους μαθητές είναι, επίσης, κρίσιμα θέματα προς περαιτέρω διερεύνηση. Τέτοιου είδους έρευνες και τα αποτελέσματά τους μπορούν να οδηγήσουν καλύτερα τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της ενότητας για τα δίκτυα στα διαδραστικά ψηφιακά βιβλία (interactive e-books), που φαίνεται να αντικαθιστούν τις παραδοσιακές εκδόσεις των σχολικών βιβλίων.

Αναφορές

- Bliss, J., Monk, M., & Ogborn, J. (1983). *Qualitative Data Analysis for Educational Research*. London: Croom Helm.
- Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010). Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer. Paper presented at the Sixth International conference on Networking and Services, 7-13 March 2010.
- Levin, J. R. (1981). On functions of pictures in prose. In F. J. Pirozzolo, & M. C. Wittrock, (eds.), *Neuropsychological and Cognitive Processes in Reading* (pp. 203-228), New York: Academic Press.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. Forum: Qualitative Social Research, 1(2). Ανακτήθηκε 8 Δεκεμβρίου 2013 από <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00mayring-e.htm>.
- Park, S. & Lim, J. (2007). Promoting positive emotion in multimedia learning using visual illustration. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(2), 141-162.
- Patrick, M.D., Carter, G., & Wiebe, E.N. (2006). Visual representations of DNA: A comparison of salient features for experts and novices. *Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, San Francisco, CA.
- Pozzer, L.L., & Roth, W. M. (2003). Prevalence, function and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1089-1114.
- Sarkar, N. (2006). *Tools for Teaching Computer Networking and Hardware Concepts*: Information Science Pub.
- Schnotz, W. (2002) Towards an integrated view of learning from text and visual displays. *Educational Psychology Review*. 14(1), 101-120.
- Sfard, A. & McClain, K. (2002). Analyzing Tools: Perspectives on the Role of Designed Artifacts in Mathematics Learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(2&3), 153-161.
- Spiliotopoulou, V., Karatrantou, A., Panagiotakopoulos, C. & Koustourakis, G. (2009). Visual Representations of the Internet in Greek School Textbooks and Students' Experiences. *Education & Information Technologies*, 14, 205-227.

Αναπαραστάσεις μαθητών και φοιτητών για τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής: Μια ανάλυση βασισμένη στην ταξινομία SOLO

Ευριπίδης Βραχνός, Αθανάσιος Τζιμογιάννης

evrachnos@gmail.com, ajimoyia@uop.gr

Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Η ταξινόμηση αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη προβλήματα στη διδασκαλία του προγραμματισμού υπολογιστών. Οι αλγόριθμοι ταξινόμησης χρησιμοποιούνται ως εισαγωγικά παραδείγματα ανάλυσης και σχεδίασης αλγορίθμων. Στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής στα πλαίσια του μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ). Παρόλο που η εφαρμογή του αλγορίθμου φαίνεται εξαιρετικά απλή, δεν ισχύει το ίδιο για την κατανόηση της λειτουργίας του. Η εργασία αυτή μελετά τις αναπαραστάσεις των μαθητών της Γ' Λυκείου και πρωτοετών φοιτητών Πληροφορικής για τον αλγόριθμο της ευθείας ανταλλαγής και επιχειρεί να ερμηνεύσει πιθανές παρανοήσεις των μαθητών με βάση την ταξινομία SOLO. Η έρευνα που παρουσιάζεται διεξήχθη σε μαθητές Γ' Λυκείου και πρωτοετείς φοιτητές Πληροφορικής, στους οποίους δόθηκαν για επίλυση επτά αλγοριθμικά προβλήματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ελλείψεις αναπαραστάσεις των μαθητών και των φοιτητών για τον αλγόριθμο ταξινόμησης. Η εργασία προτείνει ως εισαγωγικούς αλγόριθμους ταξινόμησης τους αλγόριθμους επιλογής και εισαγωγής και την αξιοποίηση εναλλακτικών διδακτικών προσεγγίσεων και περιβαλλόντων που συμβάλλουν στην οικοδόμηση ολοκληρωμένων αναπαραστάσεων για αλγόριθμους επεξεργασίας πινάκων.

Λέξεις κλειδιά: αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής, παρανοήσεις, ταξινομία SOLO

Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός, ως γνωστική και εκπαιδευτική δραστηριότητα, συνιστά ένα έργο με ιδιαίτερες δυσκολίες. Πολλοί μαθητές, ακόμη και φοιτητές, δεν μπορούν να σχεδιάσουν ολοκληρωμένα και λογικά ορθά προγράμματα ακόμη και μετά από πολλά μαθήματα στον προγραμματισμό. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δύο είναι, κατά βάση, οι πηγές δυσκολιών (Κόμης & Τζιμογιάννης, 2006; Τζιμογιάννης, 2005):

α) Ένα πρόγραμμα απαιτεί το χειρισμό πολλών αφηρημένων οντοτήτων που έχουν μικρή σχέση με τα στοιχεία της καθημερινής εμπειρίας των μαθητών (π.χ. λογικά δεδομένα, εμφωλευμένες δομές επιλογής, βρόχος, μετρητής, αρχικοποίηση μεταβλητής, δείκτης πίνακα, αναδρομή κ.ά.).

β) Σε αντίθεση με τους έμπειρους προγραμματιστές, οι οποίοι έχουν αναπτύξει μηχανισμούς και υποδείγματα προγραμματισμού, οι αρχάριοι (μαθητές και φοιτητές), συνήθως, οργανώνουν φτωχά τις προγραμματιστικές τους γνώσεις, σε ένα πλαίσιο προσανατολισμένο στο συντακτικό της γλώσσας (Ebrahimi, 1994; Jimoyannis, 2011; Soloway & Srohrer, 1986; 1989), με αποτέλεσμα να μη μπορούν εύκολα να τις εφαρμόσουν για την επίλυση προβλημάτων που δεν είναι εκ των προτέρων γνωστά.

Ο σχεδιασμός των διδακτικών στρατηγικών που θα πρέπει να ακολουθηθούν έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν οι παρανοήσεις και οι γνωστικές δυσκολίες των μαθητών, προϋποθέτει τον εντοπισμό των δυσκολιών αυτών, καθώς και των αναπαραστάσεων που έχουν οι

μαθητές για τις προγραμματιστικές έννοιες. Για τον σκοπό αυτό έχουν διενεργηθεί πολλές έρευνες σχετικά με την έννοια της μεταβλητής (Τζιμογιάννης κ.ά., 2005; Sajaniemi & Kuittinen, 2005), τις υπολογιστικές δομές επιλογής και επανάληψης, την έννοια της αναδρομής (Putnam, 1989; Soloway & Spohrer, 1989; Green 1990), τους πίνακες (Βραχνός & Τζιμογιάννης, 2010) κ.ά.

Ωστόσο το θέμα των παρανοήσεων των αρχάριων προγραμματιστών σχετικά με βασικές κατηγορίες αλγορίθμων, όπως είναι οι αλγόριθμοι ταξινόμησης ή αναζήτησης, δεν έχει μελετηθεί εκτεταμένα (Nieminen, 2006; 2008; Geller & Dios, 1998; Simon et al., 2006). Ο αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής (straight exchange sort), ευρύτερα γνωστός και ως αλγόριθμος ταξινόμησης φυσαλίδας (bubble sort), αποτελεί τον πρώτο αλγόριθμο με τον οποίο έρχονται σε επαφή οι φοιτητές στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού διεθνών και ελληνικών πανεπιστημίων. Μάλιστα είναι ο μοναδικός αλγόριθμος ταξινόμησης που διδάσκεται στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, γεγονός που αποτέλεσε πρόσθετο κίνητρο για την διενέργεια της έρευνας αυτής.

Η παρούσα εργασία μελετά και διερευνά τις αντιλήψεις και τις αναπαραστάσεις μαθητών Λυκείου και φοιτητών Πληροφορικής σχετικά με τη λειτουργία του αλγορίθμου ταξινόμησης φυσαλίδας. Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε η έρευνα και αναλύεται η αξιοποίηση της ταξινομίας SOLO για τη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών και φοιτητών σχετικά με αυτόν τον αλγόριθμο ταξινόμησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών του δείγματος είχαν βασικές παρανοήσεις όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας του αλγορίθμου ταξινόμησης. Αναδείχθηκαν ιδιαίτερες δυσκολίες των μαθητών και των φοιτητών του δείγματος, όχι τόσο στην υλοποίηση του αλγορίθμου όσο στην διερεύνηση και ερμηνεία της λειτουργίας διάφορων εκδοχών του αλγορίθμου που δόθηκαν.

Ο αλγόριθμος ταξινόμησης Ευθείας Ανταλλαγής

Η ταξινόμηση έχει περιοπη θέση στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού και αλγοριθμικής, όχι μόνο γιατί αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη αλγοριθμικά προβλήματα αλλά, κυρίως, γιατί είναι το συνηθέστερο παράδειγμα εισαγωγής των φοιτητών σε τεχνικές σχεδίασης και ανάλυσης αλγορίθμων. Ο αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής βασίζεται στη σύγκριση και την αντιμετάθεση γειτονικών στοιχείων ενός πίνακα μέχρι τα στοιχεία του πίνακα να διαταχθούν στην επιθυμητή σειρά (αύξουσα/φθίνουσα). Σε πολλές περιπτώσεις, ο αλγόριθμος επιλέγεται για την μύηση των αρχάριων προγραμματιστών, κυρίως, λόγω της σύντομης κωδικοποίησής του. Όπως φαίνεται παρακάτω, ο αλγόριθμος μπορεί να περιγραφεί σε μόλις τρεις εντολές κώδικα, κάτι που διευκολύνει τη διαχείριση και τον γρήγορο προγραμματισμό του.

Για i από 2 μέχρι N

 Για j από N μέχρι i με βήμα -1

 Αν $A[j] < A[j - 1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j]$, $A[j - 1]$

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

Αρκετοί επιστήμονες και εκπαιδευτικοί έχουν ασκήσει έντονη κριτική για την επιλογή της ευθείας ανταλλαγής ως εισαγωγικού αλγορίθμου ταξινόμησης, αλλά και για την

πρακτική χρησιμότητά της (Astrachan, 2003; Knuth 1998; Nieminen, 2006; 2008). Σε αντίθεση με τους αλγόριθμους επιλογής (selection sort) και εισαγωγής (insertion sort), οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές οφείλονται στο γεγονός ότι ο αλγόριθμος της φουσαλίδας α) δεν προκόπτεται άμεσα από την εμπειρία και β) δεν μπορεί να χτιστεί εύκολα πάνω στις προϋπάρχουσες γνώσεις τους (Nieminen, 2006; 2008; Geller & Dios, 1998; Simon et al., 2006; Hadas, 2013).

Από εκπαιδευτική σκοπιά, η ταξινόμηση φουσαλίδας δεν μπορεί να προσεγγιστεί εύκολα με πρακτικές διερευνητικής μάθησης και εποικοδομησης πάνω στην προϋπάρχουσα αλγοριθμική γνώση των μαθητών. Επιπλέον, δεν μπορεί να συνδεθεί με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή, αφού σχεδόν κανείς δεν χρησιμοποιεί αυθόρμητα τον αλγόριθμο φουσαλίδας για να ταξινομήσει ένα σύνολο φυσικών αντικειμένων με το χέρι. Αυτό, ίσως, συνιστά έναν πρόσθετο παράγοντα δυσκολίας για τους μαθητές. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τη διδακτική εμπειρία των ερευνητών σχετικά με τους αλγόριθμους ταξινόμησης, αποτέλεσαν το κίνητρο για την πραγματοποίηση της μελέτης αυτής.

Το πλαίσιο της έρευνας

Στόχος και ερευνητικά ερωτήματα

Ο βασικός στόχος της έρευνας ήταν να μελετήσουμε τις αντιλήψεις και τις αναπαραστάσεις μαθητών Λυκείου και φοιτητών Πληροφορικής σχετικά με τη λειτουργία του αλγορίθμου ταξινόμησης φουσαλίδας. Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

- Ποιες δυσκολίες και παρανοήσεις εμφανίζουν οι μαθητές-φοιτητές για τους αλγόριθμους ταξινόμησης;
- Σε ποιο βαθμό οι μαθητές-φοιτητές διακρίνουν αν ένας αλγόριθμος εκτελεί ταξινόμηση;
- Υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις προσεγγίσεις μεταξύ μαθητών Γ' λυκείου και πρωτοετών φοιτητών;

Δείγμα

Η έρευνα διεξήχθη σε διάστημα 2 ετών, το 2009 και το 2010, σε τρία γενικά λύκεια της ευρύτερης αστικής περιοχής της Αθήνας (1ο Γενικό Λύκειο Πετρούπολης, Πειραματικό Γενικό Λύκειο Ιλίου, Πειραματικό Γενικό Λύκειο Αγίων Αναργύρων), και στο Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, στην Τρίπολη. Στην έρευνα συμμετείχαν 136 μαθητές της Γ' λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης που παρακολουθούσαν το μάθημα *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον* και 50 πρωτοετείς φοιτητές του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών, οι οποίοι είχαν ολοκληρώσει το εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού στη γλώσσα C του 1ου εξαμήνου. Η πλειονότητα των μαθητών και των φοιτητών δήλωσαν ότι έχουν πρόσβαση σε υπολογιστή στο σπίτι, και ότι έχουν αναπτύξει τουλάχιστον ένα πρόγραμμα σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού.

Μεθοδολογία

Η έρευνα έλαβε χώρα τουλάχιστον ένα μήνα μετά τη διδασκαλία της σχετικής ενότητας που αναφέρεται στον αλγόριθμο ταξινόμησης φουσαλίδας. Διεξήχθη σε δύο περιόδους, τον Μάρτιο του 2009 και τον Μάρτιο του 2010 (δεύτερο ακαδημαϊκό εξάμηνο για το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών). Δεν υπήρξε καμία διδακτική παρέμβαση πριν τη διεξαγωγή της έρευνας. Οι συμμετέχοντες μαθητές-φοιτητές είχαν διδαχθεί τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής από τους καθηγητές τους. Για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διατέθηκε μια διδακτική ώρα, στην οποία ήταν παρών ο καθηγητής κάθε τάξης και ο

διδάσκων του μαθήματος προγραμματισμού στη γλώσσα C του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Ερωτηματολόγιο

Για την καταγραφή των αντιλήψεων και των αναπαραστάσεων των μαθητών σχετικά με τον αλγόριθμο ταξινόμησης φυσαλίδας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ειδικά για την παρούσα μελέτη. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε επτά αλγοριθμικά προβλήματα σε ψευδογλώσσα επικεντρωμένα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αλγορίθμου.

Τα προβλήματα σχεδιάστηκαν με βάση τους παρακάτω άξονες:

α) Ανάγνωση Κώδικα: Μπορεί ο μαθητής να αναγνωρίσει τη λειτουργία που επιτελεί ένα τμήμα αλγορίθμου; (π.χ. αύξουσα/φθίνουσα ταξινόμηση, εύρεση μεγίστου/ελαχίστου κ.λπ.)

β) Η αναγκαιότητα του αλγορίθμου ταξινόμησης: Κατά πόσο οι μαθητές είναι σε θέση να διακρίνουν την αναγκαιότητα του αλγορίθμου ταξινόμησης σε ένα πρόβλημα επεξεργασίας δεδομένων;

γ) Ευστάθεια αλγορίθμου ταξινόμησης: Ένας αλγόριθμος ταξινόμησης είναι ευσταθής όταν τα στοιχεία με την ίδια τιμή εμφανίζονται στην έξοδο με την ίδια σειρά που εμφανίζονται στην είσοδο. Για παράδειγμα, ο αλγόριθμος της φυσαλίδας είναι ευσταθής ενώ ο αλγόριθμος της γρήγορης ταξινόμησης (quick sort) όχι.

Ανάλυση των απαντήσεων με χρήση της ταξινόμιας SOLO

Για την αξιολόγηση των απαντήσεων των μαθητών επιλέχθηκε η ταξινόμια SOLO (Structure of the Observed Learning Outcomes) των Biggs και Collis (1982) η οποία περιγράφει την αυξανόμενη πολυπλοκότητα της κατανόησης ενός αντικειμένου από τους μαθητές διακρίνοντας πέντε γνωστικά επίπεδα.

Η ταξινόμια SOLO έχει χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση μαθησιακών αποτελεσμάτων στον προγραμματισμό, μετά από τροποποίηση και ερμηνεία των πέντε επιπέδων (Lister et al., 2006; de Raadt, 2007; Jimoyiannis, 2011). Στην παρούσα ανάλυση ακολουθήσαμε μια ανάλογη ταξινόμηση για τις απαντήσεις των μαθητών στα έργα της έρευνας. Στον Πίνακα 1 δίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα (Βραχνός & Τζιμογιάννης 2010) ταξινόμησης αντιλήψεων των μαθητών στον προγραμματισμό, σύμφωνα με την ταξινόμια SOLO.

Πίνακας 1: Κατάταξη αντιλήψεων κατά SOLO

Εντολή εκχώρησης: $a[i] \leftarrow a[i] + 1$	Επίπεδο SOLO
Υπολογίζει το $a[i]$	Προ-δομικό
Εκχωρεί στο $a[i]$ το $a[i] + 1$	Μόνο-δομικό
Η τιμή του $a[i]$ αυξάνεται κατά 1	Πολύ-δομικό
Μετρητής (σε επαναληπτική δομή)	Συνθετικό

Προ-δομικό επίπεδο (pre-structural): Σε αυτό κατατάσσονται οι απαντήσεις που δεν σχετίζονται με το πρόβλημα ή έχουν βασικά λάθη σε προγραμματιστικές δομές.

Μόνο-δομικό επίπεδο (uni-structural): Στο επίπεδο αυτό κατηγοριοποιούνται οι απαντήσεις, στις οποίες ο μαθητής εξηγεί τι κάνει ένα τμήμα εντολών γραμμή προς γραμμή, αλλά δεν έχει οικοδομήσει λειτουργικές αναπαραστάσεις για ολόκληρο το τμήμα κώδικα που του δίνεται. Για παράδειγμα, για την εντολή $a[i] \leftarrow a[i] + 1$ δίνει την απάντηση “Η

εντολή εκχωρεί στο $a[i]$ το $a[i] + 1$ ". Ο μαθητής δεν μπορεί να περιγράψει το ρόλο της στον αλγόριθμο.

Πολυ-δομικό επίπεδο (multi-structural): Οι απαντήσεις που κατατάσσονται στο επίπεδο αυτό είναι παρόμοιες με αυτές του μονο-δομικού, μόνο που τώρα αφορούν όλο το τμήμα του κώδικα. Δηλαδή ο μαθητής αντιλαμβάνεται τη λειτουργία κάθε εντολής μεμονωμένα και μπορεί να εκτελέσει τον αλγόριθμο στο χαρτί βήμα-βήμα. Δεν είναι όμως σε θέση να οικοδομήσει ολοκληρωμένες αναπαραστάσεις για το συνολικό ρόλο ενός τμήματος εντολών αλγόριθμου και, κατά συνέπεια, για το σκοπό που σχεδιάστηκε.

Συνθετικό επίπεδο (relational): Η κατανόηση της αφηρημένης λειτουργίας του αλγόριθμου κατατάσσεται στο συνθετικό επίπεδο της ταξινόμιας. Για παράδειγμα, η αναγνώριση ότι ένα δοσμένο τμήμα αλγορίθμου "εκτελεί αύξουσα ταξινόμηση" ανήκει στο συνθετικό επίπεδο.

Επίπεδο θεωρητικής γενίκευσης (extended abstract): Στο ανώτατο επίπεδο της ταξινόμιας SOLO ο μαθητής συνδέει το πρόβλημα με ένα ευρύτερο πλαίσιο. Δηλαδή έχει την ικανότητα να γενικεύσει το πρόβλημα αξιοποιώντας στρατηγικές γνώσεις και δεξιότητες προγραμματισμού που έχει αναπτύξει. Το επίπεδο αυτό καταγράφεται σπάνια σε έννοιες και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, και δεν θα μας απασχολήσει σε αυτή την εργασία.

Ανάλυση αποτελεσμάτων

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται η ανάλυση, με βάση την ταξινόμια SOLO, των απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές και τους φοιτητές στα προβλήματα που τους τέθηκαν. Στην εργασία αυτή, λόγω περιορισμένου χώρου, αναφέρουμε ενδεικτικά τα αποτελέσματα από τρία έργα του ερωτηματολογίου. Το πρώτο έργο, στο οποίο δεν θα αναφερθούμε εδώ, είχε ως στόχο να εφαρμόσουν οι μαθητές την ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής, με χαρτί και μολύβι, και να τους βοηθήσει να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση για τα επόμενα προβλήματα. Η μεγάλη πλειονότητα των μαθητών και των φοιτητών απάντησε επαρκώς. Τα αποτελέσματα δίνονται με προσέγγιση δεκάτου

Έργο 3

Δίνεται ο πίνακας A με N ακέραιους αριθμούς και ο παρακάτω αλγόριθμος:

Για i από $N-1$ μέχρι 1 με βήμα -1
 Για j από 1 μέχρι i
 Αν $A[j] < A[j+1]$ Τότε
 $temp \leftarrow A[j]$
 $A[j] \leftarrow A[j+1]$
 $A[j+1] \leftarrow temp$
 Τέλος_Αν
 Τέλος_Επανάληψης
 Τέλος_Επανάληψης

Τι αναμένετε να συμβεί κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου; Να εξηγήσετε συνοπτικά τη λειτουργία του.

Η εκδοχή αυτή του αλγορίθμου είναι γνωστή στη βιβλιογραφία ως ταξινόμηση βυθού ή βαριδιού (sinking sort), καθώς τα στοιχεία του πίνακα αντί να κατευθύνονται προς τα πάνω σαν φουσαλίδες κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Αυτό φαίνεται κυρίως από την

εσωτερική επανάληψη που ξεκινά τις συγκρίσεις από το πρώτο στοιχείο του πίνακα. Μια άλλη δυσκολία που αναμένεται να συναντήσουν οι μαθητές είναι ότι αντί των 'γνώριμων' στοιχείων $A[j]$, $A[j-1]$ εδώ συγκρίνονται τα $A[j]$, $A[j+1]$. Η αλλαγή αυτή έγινε με στόχο να διερευνηθεί ο βαθμός κατανόησης του ρόλου των δεικτών i , j στον αλγόριθμο ταξινόμησης.

Πίνακας 2: Απαντήσεις των μαθητών για το Έργο 3

α/α	Απάντηση	Ποσοστό %		Επίπεδο SOLO
		Μαθητές (N = 136)	Φοιτητές (N = 50)	
0	Δεν απάντησαν	11.8	10.0	-
1	Ο αλγόριθμος είναι λάθος, θέλει $j-1$ αντί για $j+1$, δεν εκτελεί ταξινόμηση	16.2	8.0	Προ-δομικό
2	Εκτελεί αντιμεταθέσεις στα στοιχεία του πίνακα	14.6	12.0	Πολυ-δομικό
3	Εκτελεί αύξουσα	36.8	38.0	Συνθετικό
4	Εκτελεί φθίνουσα	20.6	32.0	Συνθετικό

Συνολικά το 57.4% των μαθητών και το 70% των φοιτητών διέκριναν ότι ο παραπάνω αλγόριθμος εκτελεί ταξινόμηση. Οι απαντήσεις αυτές κατατάσσονται στο συνθετικό επίπεδο της ταξινομίας SOLO. Ωστόσο αρκετοί μαθητές αλλά και φοιτητές έκαναν λάθος στο είδος της ταξινόμησης και απάντησαν ότι είναι αύξουσα. Αυτό το αποδίδουμε στην αλλαγή της έκφρασης-δείκτη από $j-1$ σε $j+1$. Ωστόσο και αυτές οι απαντήσεις κατατάσσονται στο συνθετικό επίπεδο γιατί οι μαθητές διέκριναν ότι ο αλγόριθμος εκτελεί ταξινόμηση.

Αυτό που παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον εδώ είναι ότι το 16.2% των μαθητών και το 8% των φοιτητών απάντησαν ότι ο αλγόριθμος είναι λάθος και ότι «για να εκτελεί ταξινόμηση, έπρεπε να έχει j , $j-1$ αντί για j , $j+1$ ». Αυτό αποτελεί ένδειξη ότι οι μαθητές αυτοί αποστηθίζουν τον αλγόριθμο της ταξινόμησης, όπως είναι διατυπωμένος στα σχετικά εγχειρίδια, και δεν είναι σε θέση να τον τροποποιήσουν για κάποια ειδική περίπτωση.

Έργο 4

Έστω ο πίνακας A με στοιχεία όπως παρακάτω:

39	23	29	14	38	23
----	----	----	----	----	----

Ποια θα είναι η μορφή του πίνακα A , μετά την εκτέλεση του παρακάτω αλγορίθμου; Να εξηγήσετε συνοπτικά τη λειτουργία του παρακάτω αλγορίθμου:

Για i από 4 μέχρι 6

 Για j από 6 μέχρι i με βήμα -1

 Αν $A[j] < A[j-1]$ Τότε

$temp \leftarrow A[j]$

$A[j] \leftarrow A[j-1]$

$A[j-1] \leftarrow temp$

 Τέλος_Αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

Στο έργο αυτό δόθηκε στους μαθητές ένα τμήμα αλγορίθμου το οποίο εκτελεί 'ήμιτελή' ταξινόμηση του πίνακα A, αφού εκτελεί μόνο 3 περάσματα του αλγορίθμου ταξινόμησης φουσαλίδας, άρα ταξινομεί 3 από τα 6 στοιχεία του πίνακα. Δεδομένου ότι η έκδοση του αλγορίθμου που δόθηκε στους μαθητές συμφωνεί με αυτή του σχολικού βιβλίου, η απάντηση ότι ο αλγόριθμος εκτελεί ταξινόμηση κατατάσσεται στο πολύ-δομικό επίπεδο της ταξινομίας SOLO και όχι στο συνθετικό, αφού οι μαθητές κάνουν απλά ανάκληση του αλγορίθμου. Αντίθετα, όσες απαντήσεις επικεντρώθηκαν στο ότι ταξινομείται ένα τμήμα του πίνακα, ακόμα αν και ήταν λανθασμένες όσον αφορά στο πλήθος ή στη διάταξη της ταξινόμησης, κατατάχθηκαν στο συνθετικό επίπεδο, καθώς θεωρούμε ότι έχουν κατανοήσει ότι η εξωτερική επανάληψη του αλγορίθμου καθορίζει πόσα περάσματα θα γίνουν και, επομένως, πόσα στοιχεία θα ταξινομηθούν.

Πίνακας 3: Απαντήσεις των μαθητών για το Έργο 4

α/α	Απάντηση	Ποσοστό %		Επίπεδο SOLO
		Μαθητές (N = 136)	Φοιτητές (N = 50)	
0	Δεν απάντησαν	20.6	34.0	-
1	Φθίνουσα σε όλον τον πίνακα	13.2	8.0	Πολυ-δομικό
2	Αύξουσα σε όλον τον πίνακα	19.9	18.0	Πολυ-δομικό
3	Ταξινόμηση ενός τμήματος του πίνακα (π.χ. μισού)	11.8	8.0	Συνθετικό
4	Αύξουσα ταξινόμηση των τελευταίων 3 στοιχείων	16.9	8.0	Συνθετικό
5	Αύξουσα ταξινόμηση των τελευταίων 4 στοιχείων	17.6	12.0	Συνθετικό

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι μαθητές πήγαν πολύ καλύτερα από τους πρωτοετείς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής στο ερώτημα αυτό. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, στο συνθετικό επίπεδο κατατάσσεται το 46,3% των απαντήσεων των μαθητών και μόνο το 28% των απαντήσεων των φοιτητών. Μια ερμηνεία θα μπορούσε να είναι ότι οι μαθητές έχουν εμβαθύνει περισσότερο στον αλγόριθμο ταξινόμησης φουσαλίδας, καθώς είναι ο μοναδικός αλγόριθμος ταξινόμησης που διδάσκεται στο Λύκειο ενώ περιλαμβάνεται στην εξεταστέα ύλη των πανελλαδικών εξετάσεων.

Έργο 6

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος και οι πίνακες Όνομα και Βαθμός που αφορούν τα ονόματα και τις βαθμολογίες 5 μαθητών.

Για i από 2 μέχρι 5

 Για j από 5 μέχρι i με βήμα -1

 Αν $\text{Βαθμός}[j] > \text{Βαθμός}[j-1]$ Τότε

 Αντιμετάθεσε $\text{Βαθμός}[j]$, $\text{Βαθμός}[j-1]$

 Αντιμετάθεσε $\text{Όνομα}[j]$, $\text{Όνομα}[j-1]$

 Τέλος_Αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

	Όνομα	Βαθμός
1	Θανάσης	18
2	Μυρτώ	19
3	Ελένη	18
4	Μαρία	20
5	Γεωργία	18

α) Ποια θα είναι τα πρώτα τέσσερα ονόματα μετά την εκτέλεση του αλγορίθμου;

β) Τι αναμένετε να συμβεί στους 2 πίνακες, μετά την εκτέλεση του νέου αλγορίθμου, αν η συνθήκη $\text{Βαθμός}[j] > \text{Βαθμός}[j-1]$ αλλάξει σε $\text{Βαθμός}[j] \geq \text{Βαθμός}[j-1]$;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η πρωτοτυπία αυτού του προβλήματος έγκειται στο γεγονός ότι για τη σύγκριση χρησιμοποιείται ένα χαρακτηριστικό των δεδομένων (βαθμός) ενώ αντιμετωπίζονται και τα ονόματα. Ο βαθμός σε αυτή την περίπτωση παίζει το ρόλο του κλειδιού που καθορίζει τη διάταξη των μαθητών. Το δεύτερο ερώτημα αλλάζει την ευστάθεια του αλγορίθμου.

Το 61% των μαθητών και το 44% των φοιτητών δεν απάντησαν ή οι απαντήσεις τους ήταν άσχετες με το πλαίσιο του προβλήματος. Το 10.3% των μαθητών απάντησε ότι στις ισοβαθμίες η ταξινόμηση γίνεται αλφαβητικά. Στις απαντήσεις που έδωσαν η σειρά της Γεωργίας, της Ελένης και του Θανάση άλλαξε παρόλο που και οι τρεις έχουν τον ίδιο βαθμό.

Μια εξήγηση για αυτή την προσέγγιση είναι ότι οι μαθητές προσπάθησαν να ανακαλέσουν ένα γνωστό πρόβλημα που να μοιάζει με αυτό που τους δόθηκε. Στο λύκειο οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές παρόμοιες ασκήσεις στις οποίες κατά την ισοβαθμία τα ονόματα διατάσσονται αλφαβητικά. Έτσι ‘τροποποίησαν’ το δοσμένο πρόβλημα, ώστε να μοιάζει με αυτό που έχουν συνηθίσει να λύνουν.

Πίνακας 4: Απαντήσεις των μαθητών για το Έργο 6

α/α	Απάντηση	Ποσοστό %		Επίπεδο SOLO
		Μαθητές (N = 136)	Φοιτητές (N = 50)	
0	Δεν απάντησαν	41.2	36.0	-
1	Απαντήσεις χωρίς νόημα	19.8	8.0	Προ-δομικό
2	Φθίνουσα ταξινόμηση	13.2	10.0	Προ-δομικό
3	Αλφαβητική ταξινόμηση στην ισοβαθμία	10.3	8.0	Πολυ-δομικό
4	α) Φθίνουσα ταξινόμηση με βάση τους βαθμούς β) Δεν θα αλλάξει τίποτα	3.7	24.0	Πολυ-δομικό
5	α) Φθίνουσα ταξινόμηση με βάση τους βαθμούς β) Στην ισοβαθμία θα αλλάξει η σειρά	11.8	14.0	Συνθετικό

Τελικά μόνο το 11.8% των μαθητών και το 14% φοιτητών διέκρινε ότι στην ισοβαθμία η σειρά θα αλλάξει αλλά όχι αλφαβητικά. Μάλιστα παρουσιάζει ενδιαφέρον η απάντηση κάποιων μαθητών ότι θα έχουμε συνεχείς εναλλαγές επ’ άπειρον. Προφανώς οι μαθητές δεν διέκριναν ότι ο αλγόριθμος εκτελείται για συγκεκριμένο πλήθος επαναλήψεων, αλλά κατασκεύασαν στο μυαλό τους ένα νοητό μοντέλο ταξινόμησης, στο οποίο ο αλγόριθμος τερματίζει μόνο όταν σταματήσουν οι αντιμεταθέσεις των στοιχείων του πίνακα.

Άλλοι μαθητές απάντησαν ότι “θα υπάρξει πρόβλημα με όσους έχουν ίδιους βαθμούς και θα μπερδευτεί ο αλγόριθμος”. Μια άλλη ενδιαφέρουσα απάντηση ήταν ότι “ο πίνακας θα έχει μια λιγότερη τιμή αφού οι βαθμοί του Θανάση και της Γεωργίας θα καταλάβουν την ίδια θέση στον πίνακα” ή “τα ονόματα θα μπουν στο ίδιο κουτάκι”. Η παρανόηση που έχουν οι μαθητές σε αυτή την περίπτωση έχει τις ρίζες της σε μια άλλη παρανόηση για την έννοια της μεταβλητής, πάνω στην οποία χτίζεται η έννοια του πίνακα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση οι μαθητές έχουν την παρανόηση ότι μια μεταβλητή μπορεί να διατηρήσει περισσότερες από μια τιμές και σε κάποιες περιπτώσεις ότι διατηρεί όλο το ιστορικό των τιμών που έχει λάβει (Jimoyiannis, 2011). Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα παλαιότερης έρευνας σχετικά με τις παρανοήσεις και τις δυσκολίες των μαθητών σε προβλήματα με πίνακες (Βραχνός και Τζιμογιάννης, 2010).

Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής προκύπτει ότι η πλειονότητα των μαθητών του δείγματος δεν έχουν οικοδομήσει λειτουργικές αναπαραστάσεις για την έννοια του

αλγόριθμου ταξινόμησης και δεν μπορούν να διακρίνουν αν ένας αλγόριθμος εκτελεί ταξινόμηση ή όχι. Οι μαθητές αναγνωρίζουν μόνο τον αλγόριθμο όπως αυτός ακριβώς παρουσιάζεται στο σχολικό βιβλίο. Οποιαδήποτε παραλλαγή, όσο μικρή και αν είναι, δημιουργεί σύγχυση και εισάγει δυσκολίες. Στα έργα με παραλλαγές του αλγόριθμου ευθείας ανταλλαγής λίγοι μαθητές (κάτω από 20%) κατάφεραν να δώσουν απαντήσεις που κατατάχθηκαν στο συνθετικό επίπεδο της ταξινόμησης SOLO. Οι περισσότερες απαντήσεις των μαθητών κατατάχθηκαν μεταξύ του μονο-δομικού και του πολυ-δομικού επιπέδου της ταξινόμησης. Η κατάταξη των απαντήσεων στα επίπεδα αυτά δείχνει ότι, ενώ οι μαθητές μπορούν να περιγράψουν τη λειτουργία κάθε μιας εντολής μεμονωμένα, δεν έχουν αναπτύξει ολοκληρωμένες αναπαραστάσεις για το ρόλο που επιτελούν συγκεκριμένα τμήματα του αλγόριθμου. Σε ένα πρόβλημα οι μαθητές έδωσαν περισσότερες απαντήσεις στο συνθετικό επίπεδο της ταξινόμησης SOLO από ότι οι φοιτητές. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στο ότι η μορφή του αλγόριθμου ταξινόμησης ήταν αρκετά κοντά σε αυτή που γνωρίζουν οι μαθητές από το σχολικό βιβλίο. Στα υπόλοιπα προβλήματα, τα οποία ήταν περισσότερο αυθεντικά, οι φοιτητές είχαν καλύτερες επιδόσεις από τους μαθητές.

Μια εξήγηση για τις δυσκολίες που παρουσιάζουν οι μαθητές είναι ότι ο αλγόριθμος της ευθείας ανταλλαγής είναι δύσκολο να χτιστεί σε προϋπάρχουσα γνώση σε αντίθεση με τους αλγόριθμους επιλογής και εισαγωγής (Nieminen, 2006; 2008; Geller & Dios, 1998; Simon et al., 2006; Hadas, 2013), για τους οποίους είναι πιο εύκολο για τον εκπαιδευτικό να χτίσει σκαλωσιές μάθησης. Για παράδειγμα, ο αλγόριθμος ταξινόμησης επιλογής μπορεί να οικοδομηθεί πάνω στην εύρεση του ελαχίστου στοιχείου πίνακα, κάτι που οι μαθητές ήδη γνωρίζουν. Επίσης, επειδή οι αλγόριθμοι ταξινόμησης χτίζονται πάνω στις έννοιες της μεταβλητής, του πίνακα και των δομών επανάληψης, είναι αναμενόμενο οι μαθητές να 'κληρονομήσουν' πολλές από τις παρανοήσεις για αυτές τις έννοιες (Βραχνός & Τζιμογιάννης, 2010).

Ο σχεδιασμός κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων πρέπει να στοχεύει στην ανάδειξη των βασικών χαρακτηριστικών της δομής του πίνακα και των βασικών λειτουργιών του αλγόριθμου ταξινόμησης, όπως είναι η αντιμετάθεση, η σύγκριση και η προσπέλαση. Οι νέοι αλγόριθμοι, με τους οποίους έρχονται σε επαφή για πρώτη φορά οι αρχάριοι προγραμματιστές (μαθητές-φοιτητές), πρέπει να οικοδομηθούν πάνω στις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες τους (Hadas, 2013). Οι επαρκείς αναπαραστάσεις δεν είναι εύκολο να οικοδομηθούν ή να παρουσιαστούν με την παραδοσιακή διδασκαλία στον πίνακα ή/και με παραδείγματα που υλοποιούν οι μαθητές με χαρτί και μολύβι. Η χρήση εναλλακτικών περιβαλλόντων, όπως είναι τα περιβάλλοντα δυναμικής οπτικοποίησης αλγορίθμων (Urquiza-Fuentes & Velazquez-Iturbide, 2009; Naps et al., 2000; Vrachnos & Jimoyiannis, 2014; Liu et al., 2009), παρέχουν στους μαθητές δυνατότητες για πειραματισμό και διερεύνηση και μπορούν να συμβάλλουν στην οικοδόμηση επαρκών αναπαραστάσεων για τις δομές δεδομένων και τους αλγορίθμους ταξινόμησης.

Αναφορές

- Astrachan, O. (2003). Bubble sort: an archaeological algorithmic analysis. *Proceedings of the 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education (SIGCSE '03)*. (pp. 1-5). NY: ACM.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy*. NY: Academic Press.
- de Raadt, M. (2007). A review of Australian investigations into problem solving and the novice programmer. *Computer Science Education*, 17(3), 201-213.
- Ebrahimi, A. (1994). Novice programmer errors: Language constructs and plan composition. *International Journal of Human-Computer Studies*, 41, 457-480.

- Geller, J., & Dios, R. (1998). A low-tech, hands-on approach to teaching sorting algorithms to working students. *Computers & Education*, 31(1), 89-103.
- Green, T. R. G. (1990). *Psychology of Programming*. London: Academic Press.
- Hadas, L., R. (2013). A derivation-first approach to teaching algorithms. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)* (pp. 573-578). NY: ACM.
- Jimoyiannis, A. (2011). Using SOLO taxonomy to explore students' mental models of the programming variable and the assignment statement. *Themes in Science & Technology Education*, 4(2), 53-74.
- Knuth, D. (1998). *The art of computer programming, volume 3: Sorting and searching*. Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Lister, R., Simon, B., Thomson, E., Whalley, J. L., & Prasad, C. (2006). Not seeing the forest for the trees: novice programmers and the SOLO taxonomy. *Proceedings of the 11th annual SIGCSE conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 118-122). Bologna, Italy: ACM Press.
- Liu, C.H., Jiu, Y.W., & Jason, J-Y. (2009). Using design sketch to teach bubble sort in high school. *The Journal of Computing*, 1(1), 20-25.
- Naps, T. L., Eagan, J., R., & Norton, L., L. (2000). JHAVE - An environment to actively engage students in web-based algorithm visualizations. *Proceedings of the 31st SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 109-113). Austin, Texas: ACM Press.
- Nieminen, J. (2006). *Bubble sort as the first sorting algorithm*. Retrieved 20 January 2014, from http://warp.povusers.org/grrr/bubblesort_eng.html
- Nieminen, J. (2008). *Bubble sort misconceptions*. Retrieved 20 January 2014, from http://warp.povusers.org/grrr/bubblesort_misconceptions.html
- Putnam, R. T., Sleeman, D., Baxter, J., & Kuspa, L. (1989). A summary of misconceptions of high school Basic programmers. In E. Soloway & J. C. Spohrer (eds.), *Studying the Novice Programmer* (pp. 301-314). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sajaniemi, J., & Kuittinen, M. (2005). An experiment on using roles of variables in teaching introductory programming. *Computer Science Education*, 15(1), 59-82.
- Simon, B., Chen, T.-Y., Lewandowski, G., McCartney, R., & Sanders, K. (2006). Commonsense computing: What students know before we teach (Episode 1): Sorting. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Computing Education Research* (pp. 29-40). NY: ACM.
- Soloway, E., & Spohrer, J. C. (1989). *Studying the Novice Programmer*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Spohrer, J. C., & Soloway, E. (1986). Novice mistakes: Are the folk wisdoms correct?. *Communications of the ACM*, 29(7), 624-632.
- Thomson, E. (2007). Holistic assessment criteria: applying SOLO to programming projects. *Proceedings of the 9th Australian Computer Society* (pp. 155-162). Darlinghurst, Australia.
- Urquiza-Fuentes, J. & Velazquez-Iturbide J.A. (2009). A survey of successful evaluations of program visualization and algorithm animation systems. *ACM Transactions of Computing Education*, 9(2), 1-21.
- Vrachnos, E., & Jimoyiannis, A. (2014). Design and evaluation of a web-based dynamic algorithm visualization environment for novices. *Procedia Computer Science Journal*, 27, 229-239.
- Βραχνός, Ε., & Τζιμογιάννης, Α., (2010). Μελέτη των αναπαραστάσεων μαθητών της Γ' Λυκείου για την έννοια του πίνακα χρησιμοποιώντας την ταξινόμια SOLO. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σ. 81-90). Αθήνα.
- Κόμης, Β., & Τζιμογιάννης, Α. (2006). Ο Προγραμματισμός ως μαθησιακή δραστηριότητα: από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου. *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 7(3), 229-255.
- Τζιμογιάννης, Α. (2005). Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σ. 99-111). Κόρινθος.
- Τζιμογιάννης, Α., Πολιτης, Π. & Κόμης, Β. (2005). Μελέτη των αναπαραστάσεων τελειόφοιτων μαθητών Ενιαίου Λυκείου για την έννοια της μεταβλητής. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σ. 61-70). Κόρινθος.

Μελέτη της συμβολής του περιβάλλοντος οπτικοποίησης αλγορίθμων DAVE στην οικοδόμηση αλγορίθμων ταξινόμησης από μαθητές Γ' Λυκείου

Ευριπίδης Βραχνός, Αθανάσιος Τζιμογιάννης

evrachnos@gmail.com, ajimoyia@uop.gr

Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Η διδασκαλία των βασικών αλγοριθμικών δομών σε μαθητές και φοιτητές αποτελεί μια ιδιαίτερα δύσκολη και ενδιαφέρουσα διαδικασία. Τα προγραμματιστικά αντικείμενα και οι δομές που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό αλγορίθμων είναι δύσκολο να παρουσιαστούν με συμβατικά μέσα λόγω της αφηρημένης και δυναμικής φύσης τους. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οπτικοποίησης αλγορίθμων, τα οποία έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τους μαθητές να οικοδομήσουν επαρκείς αναπαραστάσεις για τις προγραμματιστικές έννοιες μέσα από την ανάδειξη σημαντικών χαρακτηριστικών των αλγορίθμων. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης μιας πειραματικής διδακτικής παρέμβασης σε μαθητές Λυκείου, στην ενότητα της ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής, η οποία βασίστηκε στη χρήση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος οπτικοποίησης αλγορίθμων DAVE. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντικές πληροφορίες για τη συμβολή του λογισμικού στην εξέλιξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών και στην οικοδόμηση αλγορίθμων με στόχο την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης πινάκων.

Λέξεις κλειδιά: Οπτικοποίηση αλγορίθμων, περιβάλλον DAVE, πίνακες, αλγόριθμοι ταξινόμησης

Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός υπολογιστών και η αλγοριθμική σχεδίαση συνιστούν το σημαντικότερο και συνάμα το πιο απαιτητικό αντικείμενο της εκπαίδευσης στην πληροφορική. Βασικές έννοιες όπως είναι η μεταβλητή, η δομή επιλογής και η δομή επανάληψης, δυσκολεύουν αρκετά τους μαθητές όχι μόνο ως προς την κατανόηση αλλά και ως προς την εφαρμογή τους για την επίλυση προβλημάτων (Soloway & Spohrer, 1989; Jimoyiannis, 2011; Robins et al., 2003). Πιο σύνθετες έννοιες, όπως είναι οι δομές δεδομένων και οι αλγόριθμοι επεξεργασίας τους, είναι αναμενόμενο να δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο τους αρχάριους προγραμματιστές (Danielsiek, 2012). Σύμφωνα με μια μεγάλη έρευνα που έγινε από καθηγητές Πληροφορικής (Dale, 2006), δυο από τις έννοιες που δυσκολεύουν περισσότερο τους φοιτητές στον προγραμματισμό είναι οι δομές επανάληψης και οι πίνακες, οι οποίοι αποτελούν την πρώτη δομή δεδομένων με την οποία έρχονται σε επαφή οι φοιτητές. Πάνω στις δυο αυτές βασικές έννοιες χτίζονται οι αλγόριθμοι αναζήτησης και ταξινόμησης, οι οποίοι βασίζονται σε συνεχείς αντιμεταθέσεις, μετακινήσεις και συγκρίσεις των στοιχείων ενός πίνακα. Η λειτουργικότητα των αλγορίθμων αυτών δεν είναι εύκολο να παρουσιαστεί με συμβατικά μέσα (πίνακας, χαρτί και μολύβι).

Τα τελευταία χρόνια, διαπιστώνεται αυξημένο ενδιαφέρον για το σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων που βασίζονται στις αρχές του εποικοδομησμού (Hadas et al., 2013; Κόρης & Τζιμογιάννης, 2006; Τζιμογιάννης, 2005). Κύριοι άξονες των εποικοδομηστικών διδακτικών προσεγγίσεων είναι η εκτίμηση των προϋπαρχουσών γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών και η οργάνωση διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων που να ευνοούν τη

διερευνητική, ανακαλυπτική και συνεργατική μάθηση. Οι προσεγγίσεις αυτές δίνουν έμφαση στον παιδαγωγικό σχεδιασμό της διδασκαλίας του προγραμματισμού και στη μετατόπιση από το συντακτικό στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων (αναλυτική-συνθετική σκέψη, αφαιρετική ικανότητα, μοντελοποίηση λύσεων).

Στο πλαίσιο αυτό, έχουν προταθεί κατάλληλα σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες με χρήση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προσομοίωσης-οπτικοποίησης δομών δεδομένων και αλγορίθμων (Sorva et al., 2013; Urquiza-Fuentes et al., 2009; Βραχνός & Τζιμογιάννης, 2009; 2014). Τα περιβάλλοντα αυτά παρέχουν νέες δυνατότητες για την οικοδόμηση γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στον προγραμματισμό. Το βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η επεξηγηματική αναπαράσταση της δυναμικής φύσης των αφηρημένων δομών και αλγορίθμων που είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν με συμβατικά μέσα.

Το DAVE (Dynamic Algorithm Visualization Environment) αποτελεί ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που επιτρέπει τη δυναμική οπτικοποίηση αλγορίθμων ταξινόμησης και αναζήτησης σε πίνακες, αναδεικνύοντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (κρίσιμα στοιχεία) της λογικής κάθε αλγορίθμου (Vrachnos & Jimoyiannis, 2014). Το λογισμικό προωθεί τον πειραματισμό με την οπτικοποίηση του αλγορίθμου, με στόχο την υποστήριξη των μαθητών ώστε να οικοδομήσουν αποτελεσματικές αναπαραστάσεις για δομές και αλγορίθμους.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας πειραματικής παρέμβασης με χρήση του λογισμικού DAVE που έγινε σε 45 μαθητές Γ' Λυκείου. Η δραστηριότητα επικεντρώθηκε στη μελέτη του αλγόριθμου ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής, ευρύτερα γνωστού και ως αλγόριθμος φουσαλίδας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δυνατότητες πειραματισμού με την οπτικοποίηση της εκτέλεσης του αλγορίθμου, ενθάρρυναν τη συμμετοχή και την ενεργοποίηση των μαθητών κατά την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης πινάκων αυξημένης δυσκολίας. Έδωσαν δε, σημαντικές πληροφορίες για τη συμβολή του λογισμικού στην εξέλιξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών με στόχο την οικοδόμηση αλγορίθμων ταξινόμησης.

Ο αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής

Η ταξινόμηση αποτελεί την πρώτη ενότητα αλγορίθμων με την οποία έρχονται σε επαφή οι αρχάριοι προγραμματιστές. Αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη αλγοριθμικά προβλήματα που συχνά χρησιμοποιείται για την εισαγωγή μαθητών ή φοιτητών σε τεχνικές σχεδίασης και ανάλυσης αλγορίθμων. Παρότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία αλγορίθμων ταξινόμησης, ο αλγόριθμος ευθείας ανταλλαγής (straight exchange sort), που είναι ευρύτερα γνωστός και ως αλγόριθμος ταξινόμησης φουσαλίδας (bubble sort), είναι από τους πιο δημοφιλείς αλγορίθμους ταξινόμησης στην εκπαίδευση. Βασίζεται στην σύγκριση και αντιμετάθεση γειτονικών στοιχείων ενός πίνακα μέχρις ότου τα στοιχεία του πίνακα να διαταχθούν στην επιθυμητή σειρά. Διδάσκεται δε, στα πλαίσια του μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον της τεχνολογικής κατεύθυνσης Γ' Λυκείου.

Η έρευνα έχει δείξει ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες, όχι τόσο στην χρήση του αλγόριθμου, αφού τον χρησιμοποιούν σαν μαύρο κουτί, όσο στη βαθύτερη κατανόησή του (Nieminen, 2006; 2008; Geller & Dios, 1998; Astrachan et al., 2003). Οι δυσκολίες αυτές οφείλονται σε δυο λόγους: α) στο γεγονός ότι ο αλγόριθμος φουσαλίδας δεν προκόπτει άμεσα από την εμπειρία, β) σε αντίθεση με τους αλγορίθμους επιλογής (selection sort) και εισαγωγής (insertion sort), δεν μπορεί να χτιστεί εύκολα σε προϋπάρχουσα γνώση (Nieminen, 2006; 2008; Geller & Dios, 1998; Simon et al., 2006; Hadas, 2013). Για παράδειγμα, ο αλγόριθμος επιλογής αποτελεί μια επαναλαμβανόμενη εύρεση του ελάχιστου στοιχείου του πίνακα, έναν αλγόριθμο ο οποίος θεωρείται απλούστερος για τους μαθητές και μπορεί να αναπαρασταθεί ακόμη και με φυσικά αντικείμενα.

Αλγόριθμος Συγχώνευσης δύο ταξινομημένων πινάκων

```

1 Αλγόριθμος Συγχώνευση
2 Δεδομένα // A, B, N, M //
3
4 k ← 1
5 j ← 1
6 κ ← 1
7 Όσο κ ≤ N και j ≤ M Επανάληψη
8   Αν A[j] < B[j] Τότε
9     Γ[k] ← A[j]
10    j ← j + 1
11  Αλλιώς
12    Γ[k] ← B[j]
13    j ← j + 1
14  Τέλος_Αν
15  κ ← κ + 1
16 Τέλος_Επανάληψης
17 Αντίληψη του υπολοίπου πίνακα
18 Αποτέλεσμα // Γ //
19 Τέλος Συγχώνευση
20

```

Σχήμα 1. Οθόνη δυναμικής οπτικοποίησης του αλγορίθμου συγχώνευσης

Το λογισμικό DAVE

Το περιβάλλον οπτικοποίησης αλγορίθμων DAVE υποστηρίζει όλους τους γνωστούς αλγορίθμους ταξινόμησης και αναζήτησης σε πίνακες (Vrachnos & Jimoyiannis, 2014). Στο Σχήμα 1 φαίνεται μια οθόνη του λογισμικού με την οπτικοποίηση του αλγορίθμου συγχώνευσης πινάκων. Το παράθυρο εργασίας του DAVE χωρίζεται σε τρία μέρη: α) τον συντάκτη πηγαίου κώδικα του αλγορίθμου (αριστερά) σε ψευδογλώσσα, β) την περιοχή οπτικοποίησης (δεξιά) και γ) τον πίνακα ελέγχου (κάτω). Το σύστημα είναι σχεδιασμένο ώστε να υποστηρίζει τον πειραματισμό των μαθητών και τη διερευνητική μάθηση-οικοδόμηση αλγορίθμων. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει τα δικά του δεδομένα, να ελέγξει την ταχύτητα της οπτικοποίησης ή να την σταματήσει σε συγκεκριμένο σημείο. Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα στον μαθητή να τροποποιήσει την κωδικοποίηση του αλγορίθμου, να πειραματιστεί με την οπτικοποίηση της εκτέλεσης του δικού του αλγορίθμου και να εντοπίσει πιθανά λάθη. Οι οπτικοποιήσεις που παράγονται είναι διαφορετικές για αλγορίθμους με διαφορετική λογική και εστιασμένες στα βασικά χαρακτηριστικά που αναδεικνύουν τη φιλοσοφία κάθε αλγορίθμου.

Οι μαθητές γίνονται ενεργά υποκείμενα της μάθησης και υποστηρίζονται με στόχο την κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς του αλγορίθμου, την ανάδειξη των δικών τους αναπαραστάσεων για τον αλγόριθμο ή μέρη αυτού και την ανίχνευση των λογικών σφαλμάτων κατά την ανάπτυξη του αλγορίθμου. Σε τελική ανάλυση, οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από διαδικασίες δοκιμής και άμεσης παρατήρησης του αποτελέσματος στην οθόνη του υπολογιστή. Η κατανόηση της λειτουργίας του αλγορίθμου βασίζεται στη διδακτική χρησιμότητα του λάθους, κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης του αλγορίθμου από τους ίδιους τους μαθητές, και στην αξιοποίηση των διαφορών ανάμεσα στα αναμενόμενα και στα παρατηρούμενα αποτελέσματα, με στόχο την οικοδόμηση αποτελεσματικών αναπαραστάσεων για τις αλγοριθμικές δομές και τα προγραμματιστικά αντικείμενα.

Το λογισμικό είναι ανεξάρτητο υπολογιστικής πλατφόρμας αφού είναι εξολοκλήρου γραμμένο σε HTML5 και Javascript. Αρκεί λοιπόν ένας φυλλομετρητής (browser) για να το

χρησιμοποιήσουμε. Δεν χρειάζεται εγκατάσταση, ούτε μεταφόρτωση κάποιας βιβλιοθήκης όπως συμβαίνει για παράδειγμα για τα java applets, και μπορεί να εκτελεστεί και σε άλλες συσκευές όπως ταμπλέτες και smartphones.

Το πλαίσιο της έρευνας

Στόχοι της έρευνας

Ο βασικός στόχος της έρευνας ήταν να μελετήσουμε κατά πόσο το περιβάλλον δυναμικής οπτικοποίησης αλγορίθμων DAVE και τα χαρακτηριστικά που ενσωματώνει συμβάλλουν στη διερεύνηση της λειτουργίας των αλγορίθμων ταξινόμησης και στην οικοδόμηση της λογικής τους από τους μαθητές. Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

- σε ποιο βαθμό το λογισμικό οπτικοποίησης DAVE ενισχύει την εμπλοκή των μαθητών κατά την επίλυση αλγοριθμικών προβλημάτων ταξινόμησης;
- πώς συμβάλλει το λογισμικό οπτικοποίησης ώστε οι μαθητές να οικοδομήσουν επαρκείς αναπαραστάσεις για τη λειτουργία των αλγορίθμων ταξινόμησης;
- ποιες δυνατότητες του περιβάλλοντος αξιοποιούν οι μαθητές και ποιες πρακτικές αναπτύσσουν κατά την ενασχόλησή τους με την οπτικοποίηση αλγορίθμων;

Δείγμα

Η έρευνα διεξήχθη, κατά το σχολικό έτος 2012-2013, σε δύο γενικά λύκεια (7ο και 10ο) του δήμου Περιστερίου Αττικής. Το δείγμα περιελάμβανε 45 μαθητές της Γ' τάξης της τεχνολογικής κατεύθυνσης που παρακολουθούσαν το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ).

Μεθοδολογία

Η έρευνα έλαβε χώρα τον Μάρτιο του 2013, ένα μήνα μετά τη διδασκαλία της σχετικής ενότητας του μαθήματος που αναφέρεται στην ταξινόμηση της ευθείας ανταλλαγής ευρύτερα γνωστής και ως ταξινόμηση της φουσαλίδας (bubble sort). Διεξήχθη στο εργαστήριο Πληροφορικής, σε ομάδες των 11-12 μαθητών κάθε φορά, έτσι ώστε να αντιστοιχεί ένας Η/Υ ανά μαθητή. Διατέθηκαν δύο συνεχόμενες διδακτικές ώρες, κατά τις οποίες ήταν παρών και ο καθηγητής πληροφορικής κάθε τμήματος.

Φύλλο εργασίας

Οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά από ερωτήσεις και να επιλύσουν προβλήματα ταξινόμησης πινάκων, έχοντας τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν παράλληλα το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού DAVE. Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων χρησιμοποιήθηκε ειδικό φύλλο εργασίας, το οποίο σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης. Το φύλλο εργασίας ήταν επώνυμο, ώστε να έχουμε τη δυνατότητα στη συνέχεια να διερευνήσουμε περαιτέρω τις απόψεις των μαθητών που θα είχαν ερευνητικό ενδιαφέρον (π.χ. μέσω συνεντεύξεων). Από τους μαθητές ζητήθηκε να παραθέσουν τις σκέψεις και τις προσεγγίσεις τους σχετικά με τη λειτουργία μικρών τμημάτων αλγορίθμων που δόθηκαν στις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται η ανάλυση των απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές στις δραστηριότητες της έρευνας. Λόγω έλλειψης χώρου, παρουσιάζουμε τρεις

ενδεικτικές δραστηριότητες-προβλήματα, με τα οποία ασχολήθηκαν οι μαθητές του δείγματος, καθώς και τα σημαντικότερα αποτελέσματα.

Δραστηριότητα 1

Η πρώτη δραστηριότητα αποτελείται από 6 βήματα (υπο-δραστηριότητες) με διττό σκοπό. Αφενός, να εξοικειωθούν οι μαθητές με το λογισμικό και, αφετέρου, να ελεγχθούν κάποιες βασικές γνώσεις των μαθητών πάνω στον αλγόριθμο ταξινόμησης, χρησιμοποιώντας απλές ερωτήσεις ώστε να τονωθεί η αυτοπεποίθησή τους και να ενθαρρυνθούν να συμμετέχουν. Στη συνέχεια αναλύουμε τα τρία τελευταία ερωτήματα της δραστηριότητας, με τα οποία ζητήθηκε από τους μαθητές να τροποποιήσουν τον αλγόριθμο που τους δόθηκε.

Βήμα 1

Αλγόριθμος	Ερωτήσεις
Για i από 2 μέχρι 2 Για j από N μέχρι i με βήμα -1 Αν $A[j] < A[j - 1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j - 1]$ Τέλος_Αν Τέλος_Επανάληψης Τέλος_Επανάληψης	Να τροποποιήσετε τον αλγόριθμο έτσι ώστε στην πρώτη θέση του πίνακα να μεταφερθεί ο μεγαλύτερος αριθμός. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

40 μαθητές έδωσαν σωστή απάντηση τροποποιώντας το συγκριτικό τελεστή από ' $<$ ' σε ' $>$ '. Μόνο 6 από αυτούς αιτιολόγησαν την απάντησή τους γράφοντας "πρέπει ο επόμενος να είναι μεγαλύτερος από τον προηγούμενο". Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι 2 μαθητές δεν άλλαξαν τη φορά της ανίσωσης αλλά τους δείκτες των στοιχείων του πίνακα αλλάζοντας τη συνθήκη από $A[j] < A[j-1]$ σε $A[j] < A[j+1]$. Αυτό, στη γενική περίπτωση είναι σωστό, αλλά στις οριακές τιμές έχουμε προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα. Οι μαθητές εντόπισαν το λάθος, αφού το DAVE εμφανίζει μήνυμα για αυτή την περίπτωση, και διόρθωσαν κατάλληλα τα όρια των επαναληπτικών δομών, όπως φαίνεται παρακάτω :

Προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα	Διορθωμένος αλγόριθμος
Για i από 2 μέχρι 2 Για j από N μέχρι i με βήμα -1 Αν $A[j] < A[j + 1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j + 1]$ Τέλος_Αν Τέλος_Επανάληψης Τέλος_Επανάληψης	Για i από 2 μέχρι 2 Για j από $N-1$ μέχρι $i-1$ με βήμα -1 Αν $A[j] < A[j + 1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j + 1]$ Τέλος_Αν Τέλος_Επανάληψης Τέλος_Επανάληψης

Βήμα 2

Να τροποποιήσετε τον αλγόριθμο έτσι ώστε στις 3 πρώτες θέσεις του πίνακα να βρεθούν οι 3 μεγαλύτεροι αριθμοί. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Στο ερώτημα αυτό 14 μαθητές έδωσαν σωστή απάντηση τροποποιώντας την εξωτερική επανάληψη (Για i από 2 μέχρι 4). 10 μαθητές έδωσαν πλήρη αλγόριθμο ταξινόμησης, ο οποίος

ταξινομεί όλα τα στοιχεία και όχι μόνο τα 3 πρώτα (Για i από 2 μέχρι N) ενώ 6 μαθητές απάντησαν ότι αρκούν 3 επαναλήψεις χωρίς να δώσουν τμήμα κώδικα.

Άλλοι 4 μαθητές απάντησαν αφού πρώτα, πειραματίστηκαν με το λογισμικό. Δηλαδή έκαναν δοκιμές, τροποποιώντας τα όρια των επαναλήψεων μέχρι να καταλήξουν στη σωστή απάντηση. Άλλοι 4 μαθητές δήλωσαν ότι βοηθήθηκαν από το λογισμικό στον εντοπισμό ενός λάθους και έδωσαν τη λύση Για i από 1 μέχρι 3. Στην περίπτωση αυτή έχουμε προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα αφού για $j = i = 1$ έχουμε $A[j-1] = A[i-1] = A[1-1] = A[0]$. Το λάθος αυτό αναδεικνύεται γραφικά με την κίνηση του δείκτη j εκτός των ορίων του πίνακα, αλλά και με διαγνωστικό μήνυμα και διακοπή της εκτέλεση στο σημείο αυτό.

Βήμα 3

Τι πρέπει να αλλάξετε στον αλγόριθμο έτσι ώστε να ταξινομηθούν όλα τα στοιχεία του πίνακα σε φθίνουσα σειρά;

Το ερώτημα αυτό είναι συνέχεια του προηγούμενου. Οι μαθητές πρέπει να αλλάξουν και το πλήθος των επαναλήψεων, ώστε να ταξινομούνται όλα τα στοιχεία του πίνακα και όχι μόνο τα τρία πρώτα. Την απάντηση (Για i από 2 μέχρι 8) έδωσαν 28 μαθητές ενώ 7 απάντησαν ότι "πρέπει να εκτελεστεί 7 φορές" χωρίς να δώσουν κωδικοποίηση. Τρεις μαθητές έδωσαν την απάντηση "ο αλγόριθμος πρέπει να εκτελεστεί 9 φορές". Όταν ζητήθηκε να διευκρινίσουν αυτό που εννοούσαν, έδωσαν το τμήμα κώδικα που εκτελεί την ταξινόμηση αλλά κάνει μια επανάληψη παραπάνω (Για i από 2 μέχρι 9). Εδώ αναδείχθηκε η παρανόηση ότι η συγκεκριμένη επανάληψη εκτελείται 9 φορές, επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα άλλων ερευνών (Du Boulay, 1986; Robins et al., 2003; Dale 2006) ότι οι παρανοήσεις στις δομές επανάληψης συνιστούν παράγοντα δυσκολιών στην κατανόηση πιο σύνθετων δομών. Όταν οι μαθητές αυτοί πειραματίστηκαν με το λογισμικό, εντόπισαν ότι υπάρχει προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα αφού έλαβαν σχετικό διαγνωστικό μήνυμα.

Δραστηριότητα 2

Εισάγετε πίνακα με τα εξής πέντε στοιχεία: 1 4 3 2 5. Πόσα περάσματα θα χρειαστούν ώστε να ταξινομηθεί ο πίνακας σε αύξουσα σειρά; Πόσες αντιμεταθέσεις θα γίνουν; Μπορείτε να προτείνετε έναν τρόπο ταξινόμησης του πίνακα με πολύ λιγότερες αντιμεταθέσεις; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Από τους 45 μαθητές, 25 απάντησαν ότι αρκούν 2 περάσματα με 3 αντιμεταθέσεις, κάτι το οποίο επιβεβαίωσαν εκτελώντας τον αλγόριθμο με τη βοήθεια του λογισμικού. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσέγγιση εννέα μαθητών, οι οποίοι παρατήρησαν ότι αρκεί να συγκριθούν τα στοιχεία που βρίσκονται στις ζυγές θέσεις και έδωσαν τον παρακάτω αλγόριθμο:

```

Για  $i$  από 2 μέχρι 6 με βήμα 2
  Για  $j$  από 6 μέχρι  $i$  με βήμα -2
    Αν  $A[j] < A[j - 2]$  Τότε Αντιμετάθεσε  $A[j]$ ,  $A[j - 2]$ 
  Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης

```

Όταν όμως εκτέλεσαν τον αλγόριθμο, το λογισμικό εντόπισε ότι για $i=j=2$ υπήρχε προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα στο στοιχείο $A[j-2]=A[0]$. Το λάθος αυτό εντοπίστηκε εύκολα από τους μαθητές, καθώς α) ο αντίστοιχος δείκτης (j) μετακινήθηκε πέρα από τα όρια του πίνακα και β) το σύστημα εμφάνισε σχετικό διαγνωστικό μήνυμα. Στη συνέχεια οι μαθητές τροποποίησαν τον αλγόριθμό τους όπως φαίνεται στην 1^η προσέγγιση.

1^η προσέγγιση

Για i από 2 μέχρι 6 με βήμα 2
 Για j από 6 μέχρι $i+1$ με βήμα -2
 Αν $A[j] < A[j-2]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j]$, $A[j-2]$
 Τέλος_Επανάληψης
 Τέλος_Επανάληψης

2^η προσέγγιση

Για i από 2 μέχρι 2
 Για j από 3 μέχρι 3 με βήμα -1
 Αν $A[j] < A[j-2]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j]$, $A[j-2]$
 Τέλος_Επανάληψης
 Τέλος_Επανάληψης

Τρεις (3) μαθητές έδωσαν απαντήσεις όπως στη 2^η προσέγγιση. Το λογισμικό ανίχνευσε το λογικό λάθος και εμφάνισε μήνυμα ότι τα στοιχεία που αντιμετωπίζονται πρέπει να είναι αυτά που εμφανίζονται και στη συνθήκη σύγκρισης. Αυτό σημειώθηκε από τους μαθητές οι οποίοι έκαναν αλλαγές στον αλγόριθμο. Ωστόσο, 24 μαθητές δεν απάντησαν στο τελευταίο ερώτημα που αφορούσε την βελτιστοποίηση του αλγορίθμου.

Δραστηριότητα 3

Εισάγετε τον πίνακα 7 στοιχείων 32 38 98 54 60 90 20

Να σχεδιάσετε τον αλγόριθμο ταξινόμησης της φουσαλίδας για την περίπτωση που η φουσαλίδα κατευθύνεται προς τα κάτω και όχι προς τα πάνω σε έναν πίνακα A , N θέσεων. Δηλαδή ξεκινάει από τη θέση 1 και κινείται προς το τέλος του πίνακα όπως φαίνεται παρακάτω για έναν πίνακα 7 θέσεων.

Σημειώστε τον τρόπο σκέψης σας και τις δοκιμές ή τα λάθη που έγιναν μέχρι να καταλήξετε στον ζητούμενο αλγόριθμο.

1ο πέρασμα

1	32	38	38	38	38	38
2	38	32	98	98	98	98
3	98	98	32	54	54	54
4	54	54	54	32	60	60
5	60	60	60	60	32	90
6	90	90	90	90	90	32
7	20	20	20	20	20	20

2ο πέρασμα

38	98	98	98	98	98
98	38	54	54	54	54
54	54	38	60	60	60
60	60	60	38	90	90
90	90	90	90	38	38
32	32	32	32	32	32
20	20	20	20	20	20

Η δραστηριότητα αυτή είναι αυξημένης δυσκολίας, καθώς απαιτεί βαθιά κατανόηση του αλγορίθμου ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής. Μόνο 20 μαθητές από τους 45 του δείγματος ασχολήθηκαν με το πρόβλημα αυτό. Όλοι οι μαθητές που ασχολήθηκαν με το θέμα τροποποίησαν από την αρχή την εσωτερική επανάληψη της ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής, έτσι ώστε τα μικρότερα στοιχεία να κατευθύνονται προς τα κάτω, ως αντίστροφη φουσαλίδα (sinking sort). Από αυτούς, 16 έφτασαν στη σωστή απάντηση μετά από διαδοχικούς πειραματισμούς με το περιβάλλον οπτικοποίησης. Αρκετοί από αυτούς σημείωσαν στο φύλλο εργασίας ότι τους βοήθησε πολύ το γεγονός ότι, κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου, το σύστημα εντοπίζει την προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα.

Τέσσερις μαθητές έφτασαν σε μια ημιτελή λύση από την οποία όμως φαινόταν ότι είχαν κατανοήσει τη λογική του αλγορίθμου. Τα λάθη τους εντοπιζόνταν κυρίως σε λεπτομέρειες παρά στη βασική φιλοσοφία του αλγορίθμου που ήταν σωστή. Παρακάτω παρουσιάζουμε έναν χαρακτηριστικό τρόπο σκέψης, όπως τον αποτύπωσε μια μαθήτρια στο φύλλο εργασίας της. Στην αρχή έγραψε τον αλγόριθμο 1α. Αφού τον εκτέλεσε με το λογισμικό, διαπίστωσε ότι στην τελευταία επανάληψη ο πίνακας είναι ήδη ταξινομημένος και τροποποίησε τη λύση της με τον αλγόριθμο 2α. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι η τελική απάντηση είναι πιο απλή από αυτές που προηγήθηκαν.

Η μαθήτρια, όταν ρωτήθηκε για τον τρόπο εργασίας της, απάντησε ότι ξεκίνησε αρχικά με τον αλγόριθμο της ευθείας ανταλλαγής που γνώριζε, τον οποίο προσπάθησε να τροποποιήσει. Ανάλογη προσέγγιση ακολούθησαν και οι περισσότεροι μαθητές, οι οποίοι προσπάθησαν να χτίσουν πάνω σε προϋπάρχουσα γνώση, δηλαδή στον αλγόριθμο ευθείας ανταλλαγής. Στη συνέχεια όμως κατέληξαν να σχεδιάσουν τον αλγόριθμο από την αρχή. Όπως έγραψαν στο φύλλο εργασίας, τους βοήθησε πολύ η δυνατότητα εντοπισμού λογικών λαθών που παρείχε το λογισμικό είτε μέσω παρατήρησης της οπτικοποίησης είτε μέσω διαγνωστικών μηνυμάτων, ώστε να καταλήξουν στην τελική απάντησή τους.

Αλγόριθμος 1α	Αλγόριθμος 2α	Αλγόριθμος 3α
Για i από 2 μέχρι 3	Για i από 2 μέχρι 3	Για i από 1 μέχρι 6
Για j από i μέχρι N=7	Για j από i μέχρι N-1 = 6	Για j από 1 μέχρι 6
Αν $A[j] > A[j - 1]$ Τότε	Αν $A[j] > A[j - 1]$ Τότε	Αν $A[j+1] > A[j]$ Τότε
Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$	Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$	Αντιμετάθεσε $A[j], A[j+1]$
Τέλος_αν	Τέλος_αν	Τέλος_αν
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης

Στη συνέχεια παραθέτουμε τον τρόπο σκέψης και ενός άλλου μαθητή. Ο πρώτος αλγόριθμος (1β) που έδωσε ο μαθητής εκτελεί φθίνουσα ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα. Κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου από το λογισμικό ο μαθητής παρατήρησε ότι τα μεγαλύτερα στοιχεία κινούνται προς τις πρώτες θέσεις του πίνακα και όχι τα μικρότερα προς τις τελευταίες. Αυτό τον οδήγησε στην δεύτερη έκδοση του αλγορίθμου (2β).

Αλγόριθμος 1β	Αλγόριθμος 2β
Για i από 2 μέχρι 7	Για i από 2 μέχρι 7
Για j από 7 μέχρι i με βήμα -1	Για j από i μέχρι 7
Αν $A[j] > A[j-1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$	Αν $A[j] > A[j-1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης

Εκτελώντας πάλι όμως τον αλγόριθμο, ο μαθητής παρατήρησε ότι στο τέλος τα στοιχεία δεν είναι ταξινομημένα (32 98 60 90 54 38 20). Αυτό τον οδήγησε στην τροποποίηση των οριακών τιμών της εσωτερικής επανάληψης όπως φαίνεται στον αλγόριθμο 3β. Κατά την εκτέλεση της οπτικοποίησης του νέου αλγορίθμου ο μαθητής παρατήρησε ότι το αμέσως μικρότερο στοιχείο, που κινείται προς τις τελευταίες θέσεις του πίνακα, σταματάει μόλις φτάσει στο ταξινομημένο τμήμα του. Όμως, οι συγκρίσεις συνεχίζονται και για τα τελευταία στοιχεία που είναι ήδη στις σωστές θέσεις. Τελικά ο μαθητής, αφού πειραματίστηκε με το λογισμικό οπτικοποίησης τροποποιώντας τις αρχικές και τελικές τιμές της επανάληψης, κατέληξε στην τελική του απάντηση, στον αλγόριθμο 4β.

Αλγόριθμος 3β	Αλγόριθμος 4β
Για i από 2 μέχρι 7	Για i από 2 μέχρι 7
Για j από 2 μέχρι 7	Για j από 2 μέχρι 9-i
Αν $A[j] > A[j-1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$	Αν $A[j] > A[j-1]$ Τότε Αντιμετάθεσε $A[j], A[j-1]$
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης

Παρατηρήσεις - Σχόλια μαθητών

Το περιβάλλον οπτικοποίησης DAVE ενεργοποίησε σε μεγάλο βαθμό τους μαθητές, ενίσχυσε τη γνωστική εμπλοκή τους για την επίλυση αλγοριθμικών προβλημάτων μέσα από

τον πειραματισμό και τη διερεύνηση εναλλακτικών εκδοχών του αλγορίθμου, την αναθεώρηση και, τελικά, τη βελτίωση των δικών τους αλγορίθμων. Οι περισσότεροι μαθητές ασχολήθηκαν με όλες δραστηριότητες του φύλλου εργασίας, ακόμη και με τα πιο απαιτητικά ερωτήματα. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε παρόμοια έρευνα για τη μελέτη των τρόπων επίλυσης αλγοριθμικών προβλημάτων, που έγινε με χαρτί και μολύβι, ελάχιστοι μαθητές ασχολήθηκαν με τα αντίστοιχα ερωτήματα (Βραχνός & Τζιμογιάννης 2014).

Στους μαθητές δόθηκε επίσης ειδικό φύλλο αξιολόγησης του περιβάλλοντος DAVE. Οι μαθητές, στην συντριπτική τους πλειονότητα έγραψαν ότι η ενσυχόληση με το λογισμικό τους βοήθησε σημαντικά στο να κατανοήσουν τη λειτουργία του αλγορίθμου της ευθείας ανταλλαγής, και θεωρούν απαραίτητη τη χρήση του για το συγκεκριμένο μάθημα.

Ένα από τα βασικά σχόλια των μαθητών ήταν ότι το λογισμικό τους επέτρεψε να πειραματιστούν με τον αλγόριθμο που είχαν σχεδιάσει και με συνεχείς αλλαγές, να καταλήξουν στη σωστή απάντηση. Αρκετοί σημείωσαν ότι τους βοήθησε πολύ στην κατανόηση του αλγορίθμου επειδή έβλεπαν την εκτελούμενη εντολή και ακριβώς δίπλα το αποτέλεσμα της οπτικοποίησής της. Ένα άλλο σημείο που αξιολογήθηκε θετικά από τους μαθητές ήταν η κίνηση των μεταβλητών i , j και η επισήμανση που έκαναν ως δείκτες στα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα.

Από τις σημειώσεις παρατήρησης του ερευνητή προέκυψε ότι ελάχιστοι μαθητές έκαναν χρήση της βήμα-βήμα εκτέλεσης με στόχο να επικεντρωθούν σε συγκεκριμένα σημεία του αλγορίθμου. Συνήθως, οι μαθητές επέλεξαν να εκτελούν τον αλγόριθμο πολλές φορές και να μειώνουν την ταχύτητα της εκτέλεσης στα σημεία ενδιαφέροντος. Επίσης, κάποιοι μαθητές θα ήθελαν να υπάρχει δυνατότητα αντίστροφης (προς τα πίσω) εκτέλεσης, ώστε να εστιάζουν σε δύσκολα σημεία του αλγορίθμου χωρίς να εκτελούν κάθε φορά τον αλγόριθμο από την αρχή. Η αντίστροφη εκτέλεση του αλγορίθμου είναι μια δυνατότητα που αναμένεται να προστεθεί σε μελλοντική έκδοση του DAVE.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής επιβεβαιώνουν τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών για τη συμβολή των περιβαλλόντων δυναμικής οπτικοποίησης αλγορίθμων στην ανάπτυξη προγραμματιστικών ικανοτήτων (Sorva et al., 2013; Utriquiza-Fuentes et al., 2009). Η χρήση του λογισμικού DAVE ενίσχυσε την προσπάθεια των μαθητών του δείγματος για επίλυση αλγοριθμικών προβλημάτων με πίνακες, προωθώντας την ενεργό συμμετοχή και τον πειραματισμό τους με τις οπτικοποιήσεις αλγορίθμων. Οι μαθητές αξιοποίησαν σχεδόν όλες τις δυνατότητες του λογισμικού και, κυρίως, την τροποποίηση του κώδικα του αλγορίθμου και την αυξομείωση της ταχύτητας της εκτέλεσης της οπτικοποίησης. Τα δυναμικά χαρακτηριστικά του λογισμικού και οι δυνατότητες εντοπισμού λογικών λαθών που υποστηρίζει το λογισμικό, όπως η προσπέλαση πέρα από τα όρια του πίνακα, συνέβαλαν στην ανάδειξη λογικών σφαλμάτων και στην οικοδόμηση επαρκών αναπαραστάσεων των μαθητών για τις έννοιες του πίνακα, του δείκτη, της αντιμετάθεσης και της σύγκρισης στοιχείων.

Ακολουθώντας στρατηγικές διερευνητικής μάθησης, και αξιοποιώντας την προσομοίωση του αλγορίθμου μέσω του λογισμικού DAVE, οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να δοκιμάσουν την δική τους εκδοχή του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος και να πειραματιστούν με αυτήν, εντοπίζοντας τυχόν λογικά λάθη μέσα από την οπτικοποίηση. Η πειραματική καταγραφή των διαδοχικών βημάτων προσέγγισης ανέδειξε δυσκολίες, παρανοήσεις και μοντέλα σκέψης των μαθητών που έχουν μεγάλη διδακτική αξία. Η έρευνά μας συνεχίζεται σχετικά με αλγόριθμους αναζήτησης και συγχώνευσης πινάκων και αναμένεται να δώσει σημαντικά αποτελέσματα.

Αναφορές

- Astrachan, O. (2003). Bubble sort: an archaeological algorithmic analysis. *Proceedings of the 34th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '03)* (pp. 1-5). NY: ACM.
- Dale, N. B. (2006). Most difficult topics in CS1: results of an online survey of educators. *SIGCSE Bulletin*, 38(2), 49-53.
- Danielsiek, H. (2012). Detecting and understanding student's misconceptions related to algorithms and data structures. *Proceedings of the SIGCSE 2012 Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 21-26). Raleigh, North Carolina: ACM Press.
- Du Boulay, B. (1986). Some Difficulties of Learning to Program. In E. Soloway & J. C. Spohrer (eds.), *Studying the Novice Programmer* (pp. 283-299). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Geller, J., & Dios, R. (1998). A low-tech, hands-on approach to teaching sorting algorithms to working students. *Computers & Education*, 31(1), 89-103.
- Green, T. R. G. (1990). *Psychology of Programming*, London: Academic Press.
- Hadas, L., R. (2013). A derivation-first approach to teaching algorithms. *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)* (pp. 573-578). NY: ACM.
- Jimoyiannis, A. (2011). Using SOLO taxonomy to explore students' mental models of the programming variable and the assignment statement. *Themes in Science and Technology Education*, 4(2), 53-74.
- Nieminen, J. (2006). *Bubble sort as the first sorting algorithm*. Retrieved 20 January 2014, from http://warp.povusers.org/grrr/bubblesort_eng.html
- Nieminen, J. (2008). *Bubble sort misconceptions*. Retrieved 20 January 2014, from http://warp.povusers.org/grrr/bubblesort_misconceptions.html
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.
- Simon, B., Chen, T.-Y., Lewandowski, G., McCartney, R., & Sanders, K. (2006). Commonsense computing: What students know before we teach (Episode 1): Sorting. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Computing Education Research* (pp. 29-40). NY: ACM.
- Soloway, E., & Spohrer, J. C. (1989) (eds.). *Studying the Novice Programmer*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sorva, J., Karavirta, V., & Malmi, L. (2013). A review of generic program visualization systems of introductory programming education. *ACM Transactions on Computing Education*, 13(4), 15:1-15:64.
- Urquiza-Fuentes, J., & Velazquez-Iturbide, J.A. (2009). A survey of successful evaluations of program visualization and algorithm animation systems. *ACM Transactions of Computing Education*, 9(2), 1-21.
- Vrachnos, E., & Jimoyiannis, A. (2014). Design and evaluation of a web-based dynamic algorithm visualization environment for novices. *Procedia Computer Science*, 27, 229-239.
- Βραχνός, Ε., & Τζιμογιάννης, Α. (2009). Εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οπτικοποίησης αλγορίθμων: Μια επισκόπηση των τεχνικών και παιδαγωγικών χαρακτηριστικών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2(3), 215-245.
- Βραχνός, Ε., & Τζιμογιάννης, Α. (2010). Μελέτη των αναπαραστάσεων μαθητών της Γ' Λυκείου για την έννοια του πίνακα χρησιμοποιώντας την ταξινόμια SOLO. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διαδραστική της Πληροφορικής"* (σ. 81-90). Αθήνα
- Βραχνός, Ε., & Τζιμογιάννης, Α. (2014). Αναπαραστάσεις μαθητών και φοιτητών για τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής: Μια ανάλυση βασισμένη στην ταξινόμια SOLO. *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διαδραστική της Πληροφορικής"*. Ρέθυμνο (υπό δημοσίευση)
- Κόμης, Β., & Τζιμογιάννης, Α. (2006). Ο Προγραμματισμός ως μαθησιακή δραστηριότητα: από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου. *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 7(3), 229-255.
- Τζιμογιάννης, Α. (2005). Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διαδραστική της Πληροφορικής"* (σ. 99-111). Κόρινθος.

Η Διδακτική της Πληροφορικής στην Ελλάδα: μία Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Α. Θεοδώρου¹, Ι. Μπέλλου², Τ. Α. Μικρόπουλος¹
 atheodorou@sch.gr, ibellou@sch.gr, amikrop@uoi.gr

¹ Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, ² Σχολική Σύμβουλος Πληροφορικής Ιωαννίνων - Άρτας

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια βιβλιογραφική επισκόπηση που εξετάζει τις ερευνητικές τάσεις στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα. Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση των ερευνητικών αξόνων και των αντικειμένων μελέτης, καθώς και ορισμένων δημογραφικών χαρακτηριστικών των ερευνητών της Διδακτικής της Πληροφορικής. Τα αποτελέσματα της έρευνας αφορούν τις 308 εισηγήσεις των πέντε συνεδρίων με θέμα «Διδακτική της Πληροφορικής» που διοργανώθηκαν την τελευταία δεκαετία από την Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ). Η επισκόπηση αναδεικνύει την ανάπτυξη ενός σύγχρονου προγράμματος σπουδών ως τον δημοφιλέστερο ερευνητικό άξονα και τον προγραμματισμό ως το συνηθέστερο αντικείμενο μελέτης για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Παράλληλα, αναδεικνύεται η υποεκπροσώπηση των γυναικών στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής, καθώς και η περιορισμένη ενασχόλησή τους με το γνωστικό αντικείμενο του προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι απαιτείται διαρκής εκσυγχρονισμός του προγράμματος σπουδών Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτική της Πληροφορικής, βιβλιογραφική επισκόπηση, ερευνητικοί άξονες, αντικείμενο μελέτης, φύλο

Εισαγωγή

Η Διδακτική της Πληροφορικής καθιερώνεται την τελευταία εικοσαετία ως ανεξάρτητο επιστημονικό πεδίο σε θέματα που σχετίζονται με το υλικό και το λογισμικό των υπολογιστών (Κόμης κ.α., 2002), ενώ βασικό αντικείμενό της αποτελεί η μελέτη της οικοδόμησης της γνώσης, της ανάπτυξης πνευματικών και τεχνικών δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών από το σύνολο των εκπαιδευτικών εταίρων που ασχολούνται με την επιστήμη της Πληροφορικής (Κόμης, 2005). Συνοπτικά, η Διδακτική της Πληροφορικής αναπτύσσεται γύρω από τα παρακάτω συμπληρωματικά αντικείμενα μελέτης (Κόμης, 2005):

- Διδακτική εννοιών Πληροφορικής
- Διδακτική προγραμματισμού
- Διδακτική τεχνολογίας υλικού
- Διδακτική λογισμικών γενικής χρήσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι βασικοί ερευνητικοί άξονες της Διδακτικής της Πληροφορικής συνοψίζονται ως εξής (Κόμης, 2005; Γρηγοριάδου κ.α., 2009):

- ανάπτυξη περιεχομένου: μελετά θέματα διδακτικού μετασχηματισμού προγραμμάτων σπουδών
- στρατηγικές οικοδόμησης γνώσης και διαδικασίες μάθησης: αναφέρεται στη μαθησιακή διαδικασία και τη διδακτική πρακτική
- ανάπτυξη διδακτικών καταστάσεων: αφορά στο διδακτικό συμβόλαιο
- διδακτικές αλληλεπιδράσεις: αναφέρεται στη διδακτική παρέμβαση και στο ρόλο των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

- ανάπτυξη σύγχρονου προγράμματος σπουδών και εκπαιδευτικού υλικού: βασίζεται στους προηγούμενους άξονες
- στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών: αφορά τους εκπαιδευτικούς της Πληροφορικής αλλά και όσους αξιοποιούν παιδαγωγικά τις ΤΠΕ.

Μολονότι τα ζητήματα που άπτονται της Διδακτικής της Πληροφορικής αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχημένη ένταξη του αντικειμένου στο εκπαιδευτικό σύστημα και τη δημιουργία ενός οργανωμένου πλαισίου διδασκαλίας, φαίνεται ότι στην Ελλάδα, τουλάχιστον μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 2000, δεν έχουν απασχολήσει σε βάθος την εκπαιδευτική κοινότητα και τους άμεσα σχετιζόμενους φορείς (Τζιμογιάννης, 2002). Μάλιστα, παρά το αυξανόμενο διεθνές ενδιαφέρον, στην Ελλάδα η έρευνα στη Διδακτική της Πληροφορικής, σε αντίθεση με τις Διδακτικές άλλων Επιστημών, έχει γνωρίσει περιορισμένη έκταση μέχρι σήμερα (Γκαβρέση κ.α., 2011). Ωστόσο, από το 2003 γίνεται μία συντονισμένη προσπάθεια ενίσχυσης του ερευνητικού έργου με τη συνεργασία και την υποστήριξη της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) υπό τη μορφή πανελληνίων συνεδρίων με θεματικό πεδίο τη Διδακτική της Πληροφορικής. Τα συγκεκριμένα συνέδρια απευθύνονται στην επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων στοχεύοντας στη δημιουργία μιας πλατφόρμας διαλόγου και στην ανταλλαγή ιδεών σχετικά με το επιστημονικό πεδίο, τα προγράμματα σπουδών, τις νέες διδακτικές προσεγγίσεις και μια σειρά ζητημάτων που αφορούν στο παιδαγωγικό πλαίσιο του εν λόγω αντικειμένου.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης και η ανάδειξη των ερευνητικών τάσεων στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα. Απώτερο στόχο αποτελεί η υποστήριξη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης μελλοντικών ενεργειών από την πλευρά της επιστημονικής κοινότητας για την ουσιαστική ένταξη της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Επιπρόσθετα, η βασική επιδίωξη της εργασίας συνίσταται στη αξιοποίηση των συμπερασμάτων της ως εφευρητικό συζητήσεων για το περιεχόμενο προγραμμάτων σπουδών στα μαθήματα της Πληροφορικής.

Η εκπαιδευτική έρευνα στην Πληροφορική: διεθνής εμπειρία

Την τελευταία δεκαετία εμφανίζονται βιβλιογραφικές επισκοπήσεις στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής, δηλώνοντας το ενδιαφέρον της διεθνούς κοινότητας για την εξέλιξη της Διδακτικής της Πληροφορικής, καθώς και για σύγχρονα προγράμματα σπουδών στο αντικείμενο της Πληροφορικής.

Το 2005 ο Randolph και οι συνεργάτες του πραγματοποιούν μία μεθοδολογική ανάλυση των άρθρων που δημοσιεύτηκαν στα συνέδρια της Διδακτικής της Πληροφορικής «Koli Calling» από το 2001 μέχρι το 2004. Τα ευρήματά τους δείχνουν ότι μεγάλο μέρος των δημοσιεύσεων αποτελεί περιγραφή έργων (projects), ενώ μόνο ένα μικρό μέρος τους αφορά σε εμπειρικές μελέτες με διδακτικές παρεμβάσεις και στόχο τη μελέτη θεμάτων της διδασκαλίας και Διδακτικής της Πληροφορικής. Δύο χρόνια αργότερα, ο Bower (2007) δημοσιεύει μία επισκόπηση της Διδακτικής της Πληροφορικής με έμφαση στην online εκπαίδευση και περιοχή αναφοράς την Αυστραλασία. Το περιεχόμενο των μελετών που εντοπίζεται κατηγοριοποιείται στη σχεδίαση μαθήματος, την αξιολόγηση, τη συνεργασία, τη διδασκαλία και τη μάθηση. Θέματα Διδακτικής της Πληροφορικής φαίνεται ότι καλύπτουν ένα μεγάλο τμήμα των ερευνητικών αξόνων του πεδίου. Την ίδια χρονιά ο Simon (2007) προτείνει μία ταξινόμηση των θεμάτων με τα οποία ασχολούνται οι ερευνητές της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Αυστραλασία. Η πρόταση προκύπτει από τη βιβλιογραφική επισκόπηση 175 άρθρων δύο συνεδρίων κατά το διάστημα 2004-2007. Η

μελέτη αναδεικνύει τον προγραμματισμό ως το αντικείμενο με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, ενώ παρατηρείται μεγάλη διασπορά σε ποικίλα άλλα αντικείμενα. Σημαντικό στοιχείο της μελέτης αποτελεί η ύπαρξη μίας κοινότητας Διδακτικής της Πληροφορικής, όπως φαίνεται από τα πολλά άρθρα που προκύπτουν από συνεργασίες ερευνητικών ομάδων.

Η Lang (2007) παρουσιάζει μία βιβλιογραφική επισκόπηση που αναφέρεται στην υποεκπροσώπηση των γυναικών που ασχολούνται με την Πληροφορική ως γνωστικό αντικείμενο στην εκπαίδευση στην Αυστραλία. Ως κύριος λόγος αναφέρεται η θεώρηση ότι η Πληροφορική ως επιστήμη είναι «αντρική υπόθεση», ενώ αναδεικνύεται το γεγονός ότι μολονότι στην Αυστραλία οι γυναίκες ασχολούνται δημιουργικά και αποτελεσματικά με εφαρμογές Πληροφορικής, δεν την επιλέγουν ως επαγγελματική αποκατάσταση. Τέλος, το 2008 οι Randolph et al. δημοσιεύουν μία μεθοδολογική ανάλυση σχετικά με τη μεθοδολογία έρευνας στη Διδακτική της Πληροφορικής, αναλύοντας 352 άρθρα δημοσιευμένα κατά το διάστημα 2000 - 2005. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι η πλειονότητα των άρθρων αφορά σε εμπειρικές μελέτες, ενώ τα υπόλοιπα αναφέρονται κυρίως σε προτάσεις διδακτικών παρεμβάσεων.

Σε ελληνικό επίπεδο παρουσιάζεται έλλειψη αντίστοιχων εργασιών στο πεδίο της εκπαιδευτικής έρευνας στην Πληροφορική, όπως επίσης και σε άλλους παραπλήσιους κλάδους Διδακτικής Θετικών Επιστημών. Αυτό το ερευνητικό κενό προσπαθεί να καλύψει η παρούσα μελέτη. Ανάλογη προσπάθεια αποτελεί η εργασία των Γκαβρέση κ.α. (2011), η οποία κρίνεται ως μία πρώτη απόπειρα βιβλιογραφικής επισκόπησης που διερευνά τα θέματα και τη μεθοδολογία διαπραγμάτευσης των εισηγήσεων των συνεδρίων στη «Διδακτική της Πληροφορικής» που διοργανώθηκαν από το 2003 ως το 2010 από την ΕΤΠΕ. Στην εν λόγω έρευνα εξετάστηκαν 245 εισηγήσεις συνεδρίων ως προς τον τύπο μελέτης, το γνωστικό αντικείμενο, τη βαθμίδα εκπαίδευσης και το φύλο των ερευνητών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως σχετικά με τον τύπο μελέτης των εισηγήσεων, τις δημοφιλέστερες κατηγορίες αποτελούν οι εμπειρικές μελέτες, ενώ στην περίπτωση της εκπαιδευτικής βαθμίδας πρωτοστατεί η δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Από την άλλη πλευρά, η Πληροφορική αποτελεί γενικά το δημοφιλέστερο γνωστικό αντικείμενο και ακολουθεί με μικρή διαφορά το μάθημα του προγραμματισμού. Τέλος, σημειώνεται πως ο αριθμός των γυναικών που συμμετέχουν στα εν λόγω συνέδρια είναι σχετικά μικρός, παρόλο που με την πάροδο των ετών σημειώνεται μια σταθεροποίησή του.

Μέθοδος

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια μεθοδολογική προσπάθεια κριτικής βιβλιογραφικής επισκόπησης στο ερευνητικό πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα με σκοπό την αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης και την διερεύνηση των τάσεων έρευνας στο συγκεκριμένο χώρο κατά την τελευταία δεκαετία. Οι ερευνητικοί άξονες προσδιορίζονται από τη διερεύνηση των δημογραφικών χαρακτηριστικών των εισηγητών ως προς το φύλο και την ιδιότητά τους, καθώς και στη μελέτη του περιεχομένου και της θεματολογίας των εισηγήσεων ως προς το αντικείμενο μελέτης και τον ερευνητικό άξονα.

Το δείγμα της έρευνας αποτελούν οι 308 εισηγήσεις των πέντε συνεδρίων Διδακτικής της Πληροφορικής που διοργανώθηκαν από την ΕΤΠΕ κατά την τελευταία δεκαετία, αποτελώντας ουσιαστικά τον πληθυσμό των σχετικών άρθρων που έχουν παρουσιασθεί σε έγκριτα επιστημονικά συνέδρια στην Ελλάδα, καθώς η ΕΤΠΕ είναι η μοναδική επιστημονική ένωση στη χώρα μας, όσον αφορά στα κριτήρια κατηγοριοποίησης των μελών της, ενώ αποτελεί τον μοναδικό επιστημονικό φορέα που ασχολείται με τη Διδακτική της Πληροφορικής ως ερευνητικό πεδίο και δημοσιεύει αποτελέσματα σχετικών μελετών. Η κατανομή των εισηγήσεων ανά συνέδριο αποτυπώνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Κατανομή των εισηγήσεων ανά συνέδριο

Α/Α Συνεδρίου	Έτος πραγματοποίησης	Πλήθος εισηγήσεων
2 ^ο	2003	38
3 ^ο	2005	70
4 ^ο	2008	71
5 ^ο	2010	65
6 ^ο	2012	64
Σύνολο		308

Από την επισκόπηση του φύλου των εισηγητών προκόπεται το κριτήριο ομαδοποίησης «Φύλο συγγραφικής ομάδας εισηγητών» που περιλαμβάνει τις κατηγορίες: αμιγώς αντρική, αμιγώς γυναικεία και μεικτή εισηγητική ομάδα. Αντίστοιχα, από την επισκόπηση της ιδιότητας των εισηγητών προκόπουν τα κριτήρια ομαδοποίησης και οι αντίστοιχες κατηγορίες που αποτυπώνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Κατηγορίες εισηγήσεων ως προς την ιδιότητα των εισηγητών

Βασικός ερευνητικός άξονας	Κατηγορίες
Ιδιότητα συγγραφικής ομάδας εισηγητών	Τμήμα Πληροφωρικής
	Π.Τ.Δ.Ε.
	Τμήμα Προσχολικής Αγωγής
	Διατμηματικό
	Εκπαιδευτικός ΠΕ19-20
	Εκπαιδευτικός ΠΕ/ΔΕ άλλης ειδικότητας
	Σχολικός Σύμβουλος Πληροφωρικής
	Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.
	Άλλο
	Μη καθορισμένο

Σημειώνεται πως ο όρος «Τμήμα Πληροφωρικής» αναφέρεται σε εισηγήσεις που έχουν γίνει από εισηγητές ενός ή περισσότερων Τμημάτων Πληροφωρικής, ενώ ο όρος «Τμήμα Προσχολικής Αγωγής» αναφέρεται στα Παιδαγωγικά Τμήματα Νηπιαγωγών, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ., Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. και Τ.Ε.Α.Π.Η. Ο όρος «Διατμηματικό» περιλαμβάνει συνεργασίες εισηγητών διαφόρων τμημάτων, οι οποίες στις περισσότερες περιπτώσεις είναι συνεργασίες Τμημάτων Πληροφωρικής με κάποιο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (Π.Τ.Δ.Ε.) ή Τμήμα Προσχολικής Αγωγής ή άλλο τμήμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις συνεργασίας μεταξύ Π.Τ.Δ.Ε. ή με Τμήματα Προσχολικής Αγωγής. Επιπλέον, με το χαρακτηρισμό «Εκπαιδευτικός ΠΕ/ΔΕ άλλης ειδικότητας» γίνεται αναφορά σε καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης διαφόρων ειδικοτήτων ή δασκάλους. Τέλος, με τις κατηγορίες «Άλλο» και «Μη καθορισμένο» γίνεται αντίστοιχα αναφορά σε εισηγήσεις που η ιδιότητα των εισηγητών δεν μπορεί να ενταχθεί σε καμία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες, ή δεν αναφέρεται από τον εισηγητή.

Η κατηγοριοποίηση των εισηγήσεων όσον αφορά στη θεματολογία και συγκεκριμένα την ένταξή τους στα αντικείμενα μελέτης και τους ερευνητικούς άξονες της Διαδασκικής της Πληροφωρικής (Κόμης, 2005; Γρηγοριάδου, κ. ά., 2009) γίνεται με τη μελέτη ενός δείγματος

των εισηγήσεων ανεξάρτητα από δύο ερευνητές (coders). Τα κοινά ευρήματα των δύο ερευνητών προσεγγίζουν το 80% τόσο για τα αντικείμενα μελέτης όσο και τους ερευνητικούς άξονες, ποσοστό που θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητικό όσον αφορά στην αξιοπιστία της κατηγοριοποίησης (Rourke et al., 2001). Από την κατηγοριοποίηση όλων των εισηγήσεων προκύπτουν οι κατηγορίες των αντικειμένων μελέτης και των ερευνητικών αξόνων που εντοπίζονται από τη βιβλιογραφία (Κόμης, 2005; Γρηγοριάδου, κ. α., 2009).

Αποτελέσματα

Δημογραφικά στοιχεία

Από τους 693 εισηγητές που συμμετείχαν στις 308 εισηγήσεις, οι 411 είναι άντρες (59%) και οι 282 είναι γυναίκες (41%). Η κατανομή αντρών και γυναικών εισηγητών ανά συνέδριο αποτυπώνεται στον Πίνακα 3.

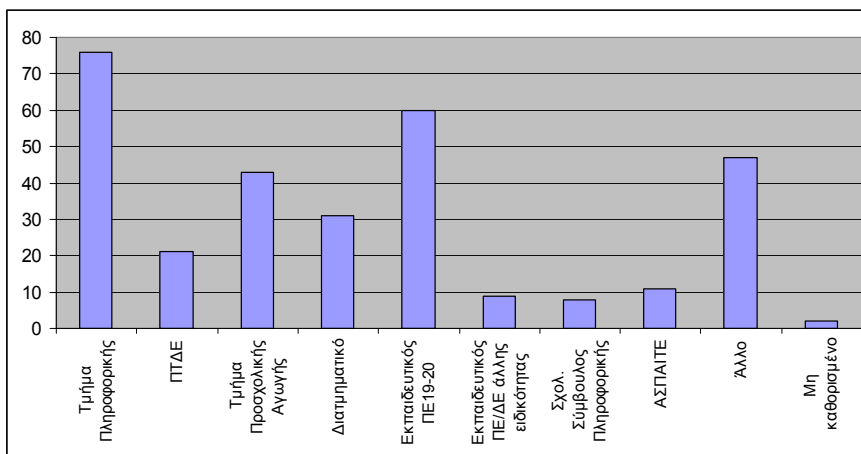
Πίνακας 3: Κατανομή αντρών και γυναικών εισηγητών ανά συνέδριο

Α/Α Συνεδρίου	Σύνολο εισηγητών	Άντρες	%	Γυναίκες	%
2 ^ο	88	58	66	30	34
3 ^ο	158	95	60	63	40
4 ^ο	169	100	59	69	41
5 ^ο	136	77	57	59	43
6 ^ο	142	81	57	61	43
Σύνολο	693	411	59	282	41

Σε ότι αφορά στον χαρακτηρισμό της συγγραφικής ομάδας με βάση το φύλο, το 37% των εισηγήσεων είναι μεικτές, ενώ το 41% έχουν μόνο άντρες εισηγητές και μόλις 22% γυναίκες. Μάλιστα, παρατηρείται σταδιακή αύξηση του ποσοστού των γυναικείων σε σχέση με τις αντρικές εισηγητικές ομάδες, ενώ από την άλλη πλευρά, το ποσοστό των μεικτών εισηγήσεων παραμένει περίπου στα ίδια επίπεδα, με μικρή τάση αύξησης.

Η ιδιότητα των εισηγητικών ομάδων παρουσιάζεται στο Σχήμα 1. Από τις συνολικά 31 συγγραφικές ομάδες που χαρακτηρίζονται με την ιδιότητα «Διατμηματικό», οι περισσότερες είναι συνεργασίες εισηγητών από Τμήματα Πληροφορικής και Παιδαγωγικών. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός πως μόνο στο 54% του συνόλου των εργασιών οι εισηγητές σχετίζονται με την Πληροφορική (εκπαιδευτικοί ειδικότητας ΠΕ19-20 Πληροφορικής, σχολικοί σύμβουλοι Πληροφορικής, Τμήματα Πληροφορικής και συνεργασίες Τμημάτων Πληροφορικής με άλλα Τμήματα). Επιπλέον, ο αριθμός των συγγραφικών ομάδων που η ιδιότητα των εισηγητών σχετίζεται με την Πληροφορική είναι σε όλα τα συνέδρια, εκτός του τελευταίου, διπλάσιος ή και τριπλάσιος εκείνων που η ιδιότητα σχετίζεται με τα Παιδαγωγικά (Δημοτικής Εκπαίδευσης, Προσχολικής Αγωγής και Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.). Η αναλογία αυτή διατηρείται και στο σύνολο των 308 εισηγήσεων. Σε ποσοστό 24% οι εισηγητές έχουν σχέση με την επιστήμη των Παιδαγωγικών και σχεδόν στο διπλάσιο (54%) με την επιστήμη της Πληροφορικής. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τον φορέα που εκπροσωπεί κάθε εισηγητής με την αντίστοιχη δημοσίευσή του και κατηγοριοποιώντας τις εισηγήσεις με βάση την ιδιότητα του πρώτου εισηγητή, προκύπτει πως το 70% των εισηγήσεων (216 εισηγήσεις) εκπροσωπεί κάποιο ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το υπόλοιπο 26% (80 εισηγήσεις) παρουσιάζεται από εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων και το 3% (10

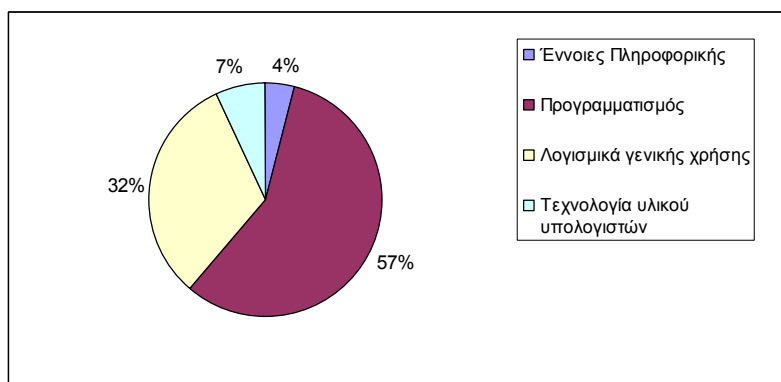
εισηγήσεις) αντιπροσωπεύει κάποιο ινστιτούτο ή άλλον φορέα, ενώ δύο εισηγήσεις δεν καθόριζαν την ιδιότητα του εισηγητή.



Σχήμα 1: Κατανομή της ιδιότητας των εισηγητικών ομάδων

Περιεχόμενο των εισηγήσεων

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση σχετικά με το αντικείμενο μελέτης, προκύπτει ότι το επικρατέστερο αντικείμενο μελέτης είναι ο προγραμματισμός. Ένας αρκετά μεγάλος αριθμός εισηγήσεων (29%) εντάσσεται στην κατηγορία «Άλλο», καθώς ασχολείται με θέματα, όπως η επιμόρφωση εκπαιδευτικών, το εκπαιδευτικό υλικό και άλλα ζητήματα που συμπληρώνουν τους ερευνητικούς άξονες με τους οποίους ασχολείται η Διδακτική της Πληροφορικής. Λαμβάνοντας υπόψη μόνο εκείνες τις εισηγήσεις που αναφέρονται σε ένα από τα τέσσερα βασικά αντικείμενα μελέτης (Κόμης, 2005), προκύπτει η ποσοστιαία κατανομή του Σχήματος 2.

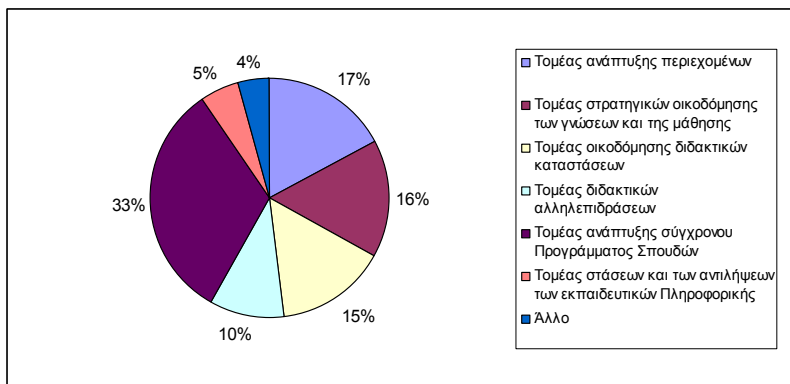


Σχήμα 2: Ποσοστιαία κατανομή των εισηγήσεων ως προς το αντικείμενο μελέτης

Έτσι, το 57% των εισηγήσεων ασχολείται με το αντικείμενο μελέτης του προγραμματισμού, ενισχύοντας την πεποίθηση πως τα τελευταία χρόνια τονώνεται το

ερευνητικό ενδιαφέρον για τον συγκεκριμένο κλάδο της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά κυρίως στο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» (ΑΕΠΠ) του Γενικού Λυκείου, καθώς και στη γλώσσα προγραμματισμού LOGO, ενώ μετά το 4ο συνέδριο (2008) παρουσιάζεται σταθερό ενδιαφέρον για το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Στο σύνολο των εισηγήσεων που ασχολούνται με τον προγραμματισμό, η ποσοστιαία κατανομή των ΑΕΠΠ, LOGO και Scratch είναι αντίστοιχα 22%, 12% και 15%, ενώ το υπόλοιπο 51% των εισηγήσεων αυτών ασχολείται σε μικρή αναλογία με αλγοριθμικά ζητήματα προγραμματισμού, διδακτικές προτάσεις, κ.λπ.

Σύμφωνα με τους ερευνητικούς άξονες της Διδακτικής της Πληροφορικής (Κόμης, 2005) προκύπτει η κατηγοριοποίηση του Σχήματος 3. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως το μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται (με διαφορά σε όλα τα συνέδρια) για την «ανάπτυξη ενός σύγχρονου προγράμματος σπουδών και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού» (33%). Για τον συγκεκριμένο άξονα παρατηρείται σημαντική τάση αύξησης στην πορεία των συνεδρίων, που όμως μειώνεται ελαφρώς στα δύο τελευταία συνέδρια.



Σχήμα 3: Κατανομή των εισηγήσεων ανά ερευνητικό άξονα

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης και ο αμέσως επόμενος σε συχνότητα εμφάνισης (17%) ερευνητικός άξονας «Ανάπτυξη περιεχομένων». Στο δεύτερο και τρίτο συνέδριο παρουσιάζεται έντονο ενδιαφέρον για μελέτη ερευνητικών ζητημάτων Πληροφορικής σε συσχετισμό με το πλαίσιο προγράμματος σπουδών. Παρατηρείται ότι μετά την εισαγωγή και εφαρμογή του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) (2003) και για τα αμέσως επόμενα χρόνια εκδηλώνεται έντονο ενδιαφέρον για το πρόγραμμα σπουδών, τα σχολικά εγχειρίδια, το εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο εξασθενεί σταδιακά. Ακολουθούν οι άξονες στρατηγικών της οικοδόμησης των γνώσεων και της μάθησης (16%) και οικοδόμησης (ανάπτυξης) διδακτικών καταστάσεων (15%).

Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τις εξελίξεις και τάσεις στο ερευνητικό πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία με δεδομένα τις εισηγήσεις πέντε ομώνυμων συνεδρίων. Ο μεγάλος αριθμός των άρθρων που εξετάστηκαν, καθώς και η εκτεταμένη χρονική περίοδος που καλύπτεται από τα αντίστοιχα συνέδρια, συνηγορούν στο ότι τα δεδομένα της συγκεκριμένης έρευνας αποτελούν το πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα δημοσιεύσεων στο χώρο της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα. Υπό το πρίσμα

αυτό, η συγκεκριμένη εργασία επιτρέπει την ευρεία ανάλυση αλλά και τη δυνατότητα διατύπωσης γενικεύσεων με σκοπό τη λήψη αποφάσεων και μέτρων στον τομέα της έρευνας της εν λόγω επιστημονικής περιοχής οικοδομώντας, παράλληλα, μια ισχυρή βάση για μελλοντικές μελέτες.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν την υποεκπροσώπηση των γυναικών στον επιστημονικό κλάδο της Διδακτικής της Πληροφορικής με τις αμιγώς γυναικείες εισηγητικές ομάδες να αποτελούν μόλις το 22% του συνόλου των ερευνητικών ομάδων. Επιπλέον, διαπιστώνεται η άνιση πρόσβαση του γυναικείου φύλου στον ερευνητικό τομέα, καθώς η εκπροσώπηση των γυναικών κυμαίνεται περίπου στα ίδια επίπεδα με τη γενική κατανομή κατά φύλο στον τομέα της έρευνας στην Ελλάδα (Μαράτου-Αλιπράντη κ.α., 2002). Με την πάροδο των ετών ο συνολικός αριθμός των εισηγητριών παρουσιάζει μικρή αλλά σταθερή τάση αύξησης που κυμαίνεται λίγο πάνω από το 40% του συνολικού αριθμού των εισηγητών, επιβεβαιώνοντας πως η Πληροφορική αναγνωρίζεται από τις γυναίκες ως επιθυμητή επιλογή σταδιοδρομίας. Επιπρόσθετα, το ποσοστό των μεικτών εισηγητικών ομάδων, που κατά μέσο όρο κυμαίνεται στο 37%, παρουσιάζει διαρκή αύξηση, ενισχύοντας την υπόθεση πως αφενός υφίσταται αξιόλογη πρόθεση συνεργασίας και από τα δύο φύλα και αφετέρου ότι οι γυναίκες επιστήμονες της Πληροφορικής αρχίζουν να γίνονται ισοτιμία αποδεκτές από τους άντρες συναδέλφους τους. Όμως, από την άλλη πλευρά, παρόλο που εμφανίζεται ποσοτική αύξηση της συμμετοχής του γυναικείου φύλου στις εισηγήσεις των συνεδρίων, δεν παρατηρείται αντίστοιχη αύξηση του ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα, όπως ο προγραμματισμός, που, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, καταδεικνύεται ως «αντρικό» αντικείμενο μελέτης. Είναι αξιοσημείωτο ότι περίπου οι μισές από τις εισηγήσεις που αναφέρονται στον προγραμματισμό πραγματοποιούνται από αμιγώς αντρικές συγγραφικές ομάδες.

Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος των εισηγήσεων εκπροσωπεί κάποιο ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης συμφωνώντας με τα αποτελέσματα αντίστοιχων διεθνών ερευνών (Randolph et al., 2008). Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία των Πανεπιστημιακών Τμημάτων που συμμετέχουν στα συνέδρια σχετίζεται κατά κύριο λόγο με την επιστήμη της Πληροφορικής, ενώ σημαντική θέση καταλαμβάνουν οι διατμηματικές συνεργασίες Τμημάτων Πληροφορικής κυρίως με Παιδαγωγικά Τμήματα. Οι συγγραφικές ομάδες που η ιδιότητά τους συνδέεται με την Πληροφορική αποτελούν την πλειοψηφία. Συγκεκριμένα προηγούνται τα Τμήματα Πληροφορικής και ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί ΠΕ19-20. Στο 24% των εισηγήσεων οι συγγραφείς δηλώνουν ως ιδιότητα Παιδαγωγικά Τμήματα επιβεβαιώνοντας το ενδιαφέρον που εκδηλώνεται τα τελευταία χρόνια για τη στελέχωση τους με διδακτικό και ερευνητικό προσωπικό που ασχολείται με τη Διδακτική της Πληροφορικής και τις ΤΠΕ γενικότερα, καθώς και την ένταξη αντίστοιχων μαθημάτων στο πρόγραμμα σπουδών τους, συμβάλλοντας στην ενίσχυση των σπουδών της Πληροφορικής με το απαραίτητο παιδαγωγικό υπόβαθρο και στοχεύοντας στην ολοκληρωμένη εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών (Yadaw & Korb, 2012). Αναδεικνύεται επίσης το ενδιαφέρον των Τμημάτων Πληροφορικής για τα εκπαιδευτικά ζητήματα και κυρίως τη διδασκαλία και Διδακτική της Πληροφορικής.

Δημοφιλέστερο αντικείμενο μελέτης αναδεικνύεται ο προγραμματισμός, ενισχύοντας την πεποίθηση πως τα τελευταία χρόνια τονώνεται το ερευνητικό ενδιαφέρον για τον συγκεκριμένο κλάδο της Πληροφορικής και αναδεικνύοντας πως η διάχυση και εφαρμογή των ΤΠΕ δεν μείωσε στο ελάχιστο το ενδιαφέρον για τον προγραμματισμό και την Πληροφορική. Ανάλογα ευρήματα παρατηρούνται σε διεθνείς έρευνες (Simon, 2007). Σύμφωνα όμως με το νόμο για το νέο Λύκειο, η Πληροφορική και συγκεκριμένα η αλγοριθμική και ο προγραμματισμός δεν αποτελούν πλέον πανελληνίως εξεταζόμενα

μαθήματα, καθιστώντας άξια μελέτης τη μελλοντική διερεύνηση του ενδιαφέροντος των ελλήνων ερευνητών σε θέματα Διδακτικής του προγραμματισμού. Στα τελευταία συνέδρια σημειώνεται σημαντική αύξηση του ενδιαφέροντος για το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch που ερμηνεύεται από το γεγονός ότι αποτέλεσε αντικείμενο της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών Πληροφορικής, επιμορφωτικών δράσεων σχολικών συμβούλων, κ.λπ. (Φεσάκης κ.α., 2010). Η αύξηση του ενδιαφέροντος για το Scratch συμβαδίζει και με την ένταξη του προγραμματισμού στις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού σχολείου, όπου προτείνεται η αξιοποίηση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια. Η περίπτωση του Scratch αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα που επικυρώνει το σημαντικό ρόλο και τη συνεισφορά τόσο των επιμορφώσεων όσο και των συνεδρίων στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη διάχυση των πολιτικών που στοχεύουν στη διδακτική υποστήριξη των εκπαιδευτικών και στην ουσιαστική ένταξη της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Αποδεικνύεται, πως κατά ένα μέρος εκπληρώνεται ο βασικός σκοπός διοργάνωσης των συνεδρίων της «Διδακτικής της Πληροφορικής» να αποτελέσουν μια πλατφόρμα διαλόγου και ανταλλαγής νέων ιδεών σχετικά με το επιστημονικό πεδίο, τα προγράμματα σπουδών, τις νέες διδακτικές προσεγγίσεις, τις μεθοδολογίες και μια σειρά ζητημάτων που αφορούν στο παιδαγωγικό πλαίσιο του εν λόγω αντικειμένου. Με τον τρόπο αυτό καλούνται να προσφέρουν τόσο στην επιστημονική, όσο και στην εκπαιδευτική κοινότητα δίνοντας την ευκαιρία για μια βιώσιμη και επεκτάσιμη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών που ασχολούνται με τη διδασκαλία της Πληροφορικής και των ΤΠΕ (Yadaw & Korb, 2012).

Επίσης, αναφέρεται ότι στο σύνολο των εισηγήσεων μόνο τρεις μελέτες ασχολούνται με θέματα ισοτιμίας των φύλων και συγκεκριμένα με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις επιλογές των γυναικών στις σπουδές, αλλά και στην επαγγελματική τους εξέλιξη στο χώρο της επιστήμης των υπολογιστών. Επιβεβαιώνοντας την αντίστοιχη έρευνα της Lang (2007), αναδεικνύεται πως τα θέματα των έμφυλων ανισοτήτων στον τομέα της Πληροφορικής, εξακολουθούν να αποτελούν περιθωριακή θεματική ενότητα και απασχολούν κυρίως γυναίκες ερευνήτριες.

Στην περίπτωση των ερευνητικών αξόνων, η «Ανάπτυξη ενός σύγχρονου προγράμματος σπουδών και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού» συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον των ερευνητών, ενώ ακολουθούν οι ερευνητικοί άξονες «Ανάπτυξη περιεχομένων» και «Ανάπτυξη σύγχρονου προγράμματος σπουδών». Το ενδιαφέρον που εκδηλώνεται για την ανάπτυξη νέων σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών διατηρείται σε όλα τα συνέδρια και αυξάνεται κυρίως μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ ενισχύοντας την ανάγκη αλλαγών στα υπάρχοντα αναλυτικά προγράμματα και στο εκπαιδευτικό υλικό. Ανάλογη επίδραση ασκεί και η εφαρμογή του Δ.Ε.Π.Π.Σ. που τονώνει το ενδιαφέρον για το πρόγραμμα σπουδών, το εκπαιδευτικό υλικό και λογισμικό κ.λπ., το οποίο όμως μειώνεται σταδιακά τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα που μπορούν να αξιοποιηθούν στη Διδακτική και τη διδασκαλία της Πληροφορικής τόσο στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια, όσο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Τα οφέλη που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη μελέτη καθίστανται πιο εμφανή αν αναλογιστεί κανείς πως ένα ολοκληρωμένο μοντέλο οργάνωσης στην εκπαίδευση θα πρέπει να αξιοποιεί τα πορίσματα της Διδακτικής και της εκπαιδευτικής έρευνας με απώτερο στόχο το σχεδιασμό των κατάλληλων παρεμβάσεων σε επίπεδο προγραμμάτων σπουδών, διδακτικών στρατηγικών, υποστήριξης των εκπαιδευτικών και λειτουργικής οργάνωσης στο σχολικό περιβάλλον. Όσον αφορά στους περιορισμούς της έρευνας, επισημαίνεται ότι στη μελέτη του συγκεκριμένου ερευνητικού πεδίου υπεισέρχονται και άλλες μεταβλητές που δεν

παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη. Για μια περισσότερο ολοκληρωμένη εικόνα του πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής σε αντιστοιχία με τις προαναφερθείσες διεθνείς έρευνες, η εργασία συνεχίζεται με τη μελέτη μεταβλητών όπως η ανάλυση των ερευνητικών αξόνων της Διδακτικής της Πληροφορικής στην Ελλάδα και οι θεματικές περιοχές των συνεδρίων στις οποίες εντάσσονται οι εισηγήσεις.

Αναφορές

- Bower, M. (2007). Online Computer Science Education in Australasia. *Computer Science Education*, 17 (3), 227 - 242.
- Lang, C. (2007). Twenty-first Century Australian Women and IT: Exercising the power of choice. *Computer Science Education*, 17(3), 215 - 226.
- Randolph, J. J., Bednarik, R., & Myller, N. (2005). A methodological review of the articles published in the proceedings of Koli Calling 2001-2004. In *Proceedings of the 5th Annual Finnish / Baltic Sea Conference on Computer Science Education* (pp. 103-109). Finland: Helsinki University of Technology Press.
- Randolph, J. J., Julnes, G., Lehman, S., & Sutinen, E. (2008). A Methodological Review of Computer Science Education Research. *Journal of Information Technology Education*, 7, 135-162.
- Rourke, L., Anerson, T., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Methodological issues in the content analysis of computer conference transcripts. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 8-22.
- Simon (2007): A Classification of Recent Australasian Computing Education Publications, *Computer Science Education*, 17(3), 155-169.
- Yadaw, A & Korb J. T. (2012). Learning to Teach Computer Science: The Need for a Methods Course. *Communications of the ACM*, 55(11), 31-33.
- Γκαβρέση, Λ., Θεοδώρου, Α., Πάνου, Γ., & Πλατή, Δ. (2011). Η Διδακτική της Πληροφορικής στην Ελλάδα: Μία Πρώτη Κριτική Θεώρηση. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής* (σσ. 1-10). Ιωάννινα 1-3 Απριλίου 2011. Ιωάννινα: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., Γλέζου, Κ., Μπούμπουκα, Μ., Παπανικολάου, Κ., Τσαγκάνου, Γ., Κανίδης, Ε., Δουκάκης, Δ., Φράγκου, Σ., & Βεργίνης, Η. (2009). *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κόμης, Β., Γρηγοριάδου, Μ., Τζιμογιάννης, Α., Κορδάκη, Μ., & Πολίτης, Π. (2002). Διδακτική της Πληροφορικής: Από τις Εμπειρικές Έρευνες στη Συγκρότηση του Επιστημονικού Πεδίου. Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"* (Τόμος Α', σσ. 217-218). Ρόδος 26-29 Σεπτεμβρίου 2002. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Μαράτου-Αλιπράντη, Λ., Δαφνά, Κ., Γιαννακοπούλου, Λ., Κυμπέρη, Ζ., & Ρέπα, Π. (2002). *Γυναίκες και επιστήμη: Έκθεση για την κατάσταση στην Ελλάδα*. Ανακτήθηκε την 01 Νοεμβρίου 2013 από http://ftp.cordis.europa.eu/pub/improving/docs/women_national_report_greece_el.pdf
- Τζιμογιάννης, Α. (2002). Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και Διδακτικές Πρακτικές στο Ενιάσιο Λύκειο. Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"* (σσ. 229-238). Ρόδος 26-29 Σεπτεμβρίου 2002. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Φεσάκης, Γ., Καρακίτσα, Τ., Γουλή, Ε., Γλέζου, Κ., & Γόγουλου, Α. (2010). Εφαρμογές του SCRATCH στη διδασκαλία της Πληροφορικής. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σσ. 466-468). Αθήνα 9-11 Απριλίου 2010. Αθήνα: ΕΚΠΑ.

Η βαθμολόγηση των θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον". Μελέτη περίπτωσης στα θέματα των Πανελλαδικών Εξετάσεων 2013

Γιώργος Γώγουλος¹, Γιώργος Κοτσιφάκης², Απόστολος Παπαγιάννης³,
Παναγιώτα Χίνου⁴

gougoulosg@sch.gr, kotsif@gmail.com, aparagian@gmail.com, bchinou@gmail.com

¹ Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Δυτ. Κρήτης

² Καθηγητής Πληροφορικής Β΄ θμιας Εκπ/σης Χανίων, Καθηγητής Πληροφορικής Β΄ θμιας Εκπ/σης Χανίων, Καθηγήτρια Πληροφορικής Β΄ θμιας Εκπ/σης Χανίων

Περίληψη

Η εργασία αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης που επιχειρεί να αποτυπώσει τη συμπεριφορά των μαθητών στην ανάπτυξη των θεμάτων για το Πανελλαδικά εξεταζόμενο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ)» για την Τεχνολογική Κατεύθυνση του κύκλου Πληροφορικής και Υπηρεσιών και να προσδιορίσει τα χαρακτηριστικά των θεμάτων αυτών. Στηρίζεται στην εμπειρία που έχει καταγραφεί σε περιφερειακό βαθμολογικό κέντρο, καθώς και στην αξιολόγηση των θεμάτων στις Πανελλαδικές Εξετάσεις του μαθήματος το σχολικό έτος 2012-13. Η μελέτη επικεντρώνεται στην ανάπτυξη των θεμάτων από τους μαθητές, στις δυσκολίες που εντοπίζονται, στις αναπαραστάσεις των μαθητών, στα χαρακτηριστικά της βαθμολόγησης όσον αφορά στις επιδόσεις τους και τέλος στη συγκριτική αποτίμηση με θέματα παρελθόντων ετών.

Λέξεις κλειδιά: ΑΕΠΠ, βαθμολόγηση θεμάτων, Πανελλαδικές εξετάσεις

Εισαγωγή

Το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) καθιερώθηκε με το νόμο 2525/1997 και διδάσκεται στους μαθητές της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του κύκλου Πληροφορικής & Υπηρεσιών της Γ΄ Λυκείου από το 2000 μέχρι σήμερα.

Οι Γενικές Εξετάσεις διεξάγονται στο τέλος της Γ΄ τάξης Λυκείου και οι μαθητές έχουν παρακολουθήσει μαθήματα προγραμματισμού σε άλλη τάξη του Λυκείου.

Με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής (ΥΠΕΠΘ, 1998) το μάθημα με τίτλο «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» έχει στόχο την εισαγωγή στην αλγοριθμική θεωρία και την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Η διδασκαλία αποδεσμεύεται από τη χρησιμοποιούμενη γλώσσα προγραμματισμού και έχει ως γενικό σκοπό οι μαθητές:

- να αναπτύξουν αναλυτική και συνθετική σκέψη και ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα
- να μπορούν να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον
- να αναπτύξουν δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης, δημιουργικότητα, φαντασία, αναλυτικό πνεύμα και αυστηρότητα στην έκφραση και παράλληλα
- να μπορούν να διακρίνουν ποια προβλήματα αντιμετωπίζονται σε προγραμματιστικό περιβάλλον

Κρίσιμο στοιχείο στη διαδικασία των εξετάσεων είναι να εξασφαλίζεται η σωστή αξιολόγηση των μαθητών του Εννιαίου Λυκείου, η οποία καθορίζεται και περιγράφεται στο Προεδρικό Διάταγμα (Π.Δ.) 86/2001, το οποίο τροποποιήθηκε με τα Π.Δ. 26/2002, 80/2003, 128/2004 και 64/2005. Στο άρθρο 15, όπου αναλύεται ανά μάθημα ο τρόπος εξέτασης, αναφέρεται στην εισαγωγή του: «οι ερωτήσεις είναι ανάλογες προς εκείνες που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια και στις οδηγίες του Π.Ι., διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης, ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων και είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας».

Οι έρευνες σχετικά με τις αναπαραστάσεις των μαθητών για τους υπολογιστές και την Πληροφορική έχουν γνωρίσει σχετική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια (Κομής, 1994; 1999). Αφορούν κυρίως βασικές έννοιες της Πληροφορικής και των υπολογιστών και επεκτείνονται, τα τελευταία χρόνια, στις προγραμματιστικές δομές (Τζιμογιάννης κ.ά., 2005). Στη χώρα μας έχουν αναφερθεί τα τελευταία χρόνια ενδιαφέροντα αποτελέσματα, τα οποία αφορούν σε παρανοήσεις των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για βασικές έννοιες του προγραμματισμού, καθώς και δυσκολίες που συναντούν στην εφαρμογή προγραμματιστικών δομών για την επίλυση απλών προβλημάτων (Τζιμογιάννης & Κόμης 1999; Ξυνόγας κ.ά., 2000; Κόμης, 2005; Δαγδιλέλης, 2008).

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην αξιολόγηση των θεμάτων του μαθήματος ΑΕΠΠ στις πανελλαδικές εξετάσεις του 2013. Εξετάζει τη συμπεριφορά των μαθητών στην ανάπτυξη των θεμάτων όπως καταγράφηκαν στη διόρθωση των γραπτών δοκιμίων των μαθητών σε περιφερειακό βαθμολογικό κέντρο. Ο αριθμός των γραπτών που διορθώθηκαν ανέρχεται σε 1578 στις δύο βαθμολογήσεις (Γώγουλος κ.ά., 2013b).

Η εργασία παρουσιάζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον, γιατί η μορφή και η δυσκολία των θεμάτων δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο που αντιμετωπίζουν οι μαθητές το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο αξιολογήθηκαν (Dietel et al., 1991). Παράλληλα, η αναλυτική καταγραφή των παραγόντων που επηρέασαν την αξιολόγηση των γραπτών, καθώς και οι επιμέρους προτάσεις στην προσέγγισή τους, βοηθούν τόσο τους καθηγητές στη βελτίωση της διδασκαλίας του μαθήματος, όσο και την πολιτεία στην κατεύθυνση της διενέργειας αντικειμενικών και αξιόπιστων εξετάσεων (Γώγουλος κ.ά., 2013a).

Η Βαθμολόγηση του μαθήματος - η αξιολόγηση στις εξετάσεις του 2013

Εστιάζοντας στα κρίσιμα σημεία της διδασκόμενης ύλης του μαθήματος, όπως και στην εμπειρία που διαμορφώθηκε από τη βαθμολόγηση γραπτών δοκιμίων του μαθήματος στις Πανελλαδικές εξετάσεις σε περιφερειακό βαθμολογικό κέντρο, μπορούμε να εντοπίσουμε πέντε (5) επίπεδα γνώσης τα οποία λειτουργούν ως μια κλίμακα μάθησης που οι μαθητές πρέπει να κατακτήσουν/ ανέβουν, ώστε να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του μαθήματος. Πιο συγκεκριμένα τα 5 αυτά επίπεδα, όπως τα ορίζουμε, είναι:

1^ο επίπεδο: Κατανόηση μνήμης-μεταβλητών, επικοινωνία ανθρώπου-Η/Υ

2^ο επίπεδο: Διακλαδώσεις (επιλογή- επανάληψη)

3^ο επίπεδο: Επεξεργασίες δομών δεδομένων

4^ο επίπεδο: Τμηματικός προγραμματισμός - υποπρογράμματα

5^ο επίπεδο: Βελτιστοποίηση αλγορίθμων - Εναλλακτικές λύσεις

Η εμπειρία από τη διδασκαλία και βαθμολόγηση γραπτών του μαθήματος μάς έχει δείξει ότι, για να προχωρήσει ο μαθητής στο επόμενο επίπεδο γνώσης πρέπει να έχει κατανοήσει σε ικανοποιητικό βαθμό τα προηγούμενα επίπεδα. Εάν κατανείμουμε τα θέματα των εξετάσεων στα αντίστοιχα επίπεδα γνώσης που περιγράψαμε, θα παρατηρήσουμε ότι οι μαθητές που δεν έχουν επιδείξει κάποιο επίπεδο, αποτυγχάνουν και σε όλα τα ερωτήματα που αφορούν υψηλότερα επίπεδα γνώσης.

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται μια αξιολόγηση των θεμάτων που τέθηκαν στις πανελλαδικές εξετάσεις 2013 στο μάθημα ΑΕΠΠ. Τα θέματα είναι διαθέσιμα στις σελίδες του Υπουργείου Παιδείας στη διεύθυνση <http://www.minedu.gov.gr/anazitisi-thematon-panelliniwn-eksetaseon.html>, ενεργοποιώντας κατάλληλα τις επιλογές αναζήτησης. Ειδικότερα, παρουσιάζεται η συμπεριφορά των μαθητών στα θέματα των εξετάσεων σε περιφερειακό βαθμολογικό κέντρο, καθώς και το επίπεδο κατάρτησης της γνώσης. Εντοπίζονται δυσκολίες των μαθητών και εισηγούνται εναλλακτικές λύσεις.

Κλιμάκωση βαθμολογιών

Τα φετινά θέματα ήταν κατά γενική ομολογία τα δυσκολότερα της τελευταίας πενταετίας. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και από τα πανελλαδικά στατιστικά στοιχεία, καθώς για πρώτη φορά το ποσοστό των γραπτών που βρίσκονταν κάτω από τη βάση υπερέβη το 50%.

Πίνακας 1. Κλιμάκωση βαθμολογιών

Εύρος Βαθμολογιών	18-20	15-17,9	12-14,9	10-11,9	5-9,9	0-4,9
Πανελλαδικό επίπεδο	13,14%	16,44%	11,48%	7,90%	26,67%	24,34%
Βαθμολογικό κέντρο	14,64%	20,66%	13,05%	8,81%	23,83%	19,01%

Θεωρούμε σωστή τη διαβάθμιση στα θέματα, αφού ο Πίνακας 1 δείχνει ότι η διασπορά των βαθμολογιών στην 20-βάθμια κλίμακα ήταν ικανοποιητική.

Θέμα Α

Το πρώτο θέμα (ΘΕΜΑ Α'), ως επί το πλείστον, εστιάζεται στη θεωρητική προσέγγιση των επιπέδων που αναφέρθηκαν. Στα υποερωτήματα της συγκεκριμένης χρονιάς αγγίζονται τα περισσότερα από αυτά τα επίπεδα. Για το λόγο αυτό υπάρχουν και διαβαθμίσεις στην βαθμολόγηση του Α' θέματος. Πολλοί από τους μαθητές πιστεύουν ότι χωρίς να έχουν κατανοήσει την ολοκληρωμένη εικόνα του μαθήματος μπορούν εστιάσουν μόνο στο Α' θέμα και να συγκεντρώσουν το μεγαλύτερο αριθμό των μονάδων. Όμως, φέτος αποδείχτηκε για μια ακόμη χρονιά ότι ακόμα και το «θεωρητικό μέρος» των θεμάτων απαιτεί την κατάρτησης αλγοριθμικών γνώσεων.

Το υποερώτημα Α1, διαχρονικά περιέχει ερωτήσεις τύπου Σωστό/Λάθος. Εστιάζεται στα τρία πρώτα επίπεδα με μεγαλύτερη έμφαση στο 1^ο μέσω της 1^{ης}, 4^{ης} και 5^{ης} ερώτησης. Δεν παρουσίαζε κάποια ιδιαιτερότητα και για το λόγο αυτό δεν υπήρξαν προβλήματα κατά τη διόρθωσή του.

Το υποερώτημα Α3, αφορούσε το καθαρά θεωρητικό τμήμα των εξετάσεων με ερωτήματα ανοικτού τύπου στα κεφάλαια 1, 3 και 6 αντίστοιχα του σχολικού βιβλίου και ήταν ιδιαίτερα συνηθισμένα. Ήταν ερωτήματα που έχουν δοθεί και σε θέματα εξετάσεων παρελθόντων ετών (Ενιαίο 2003, 2008 και Επαναληπτικές 2005). Χαρακτηριστικό τους, η απομνημόνευση κανόνων και ζητούμενο η εξέτασή τους με διαφορετικό τρόπο. Μέσω των παραπάνω ερωτημάτων δεν πετυχαίνεται η κατάρτησης των επιπέδων, που θεωρείται απαραίτητος στόχος για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης.

Το υποερώτημα Α5 ήταν ένα ερώτημα αντιστοίχισης που χαρακτηρίζεται αρκετά εύκολο και χωρίς να υπάρχουν τρωτά σημεία.

Στο υποερώτημα A2 δινόταν στους μαθητές ένα ημιτελές τμήμα αλγορίθμου και το ζητούμενο ήταν να συμπληρωθούν τα κενά. Αναφέρεται στο 3^ο επίπεδο κατάρκτησης από τους μαθητές, που αφορά τις Επεξεργασίες δομών δεδομένων. Οι μαθητές συνάντησαν αρκετές δυσκολίες, παρόλο που το ερώτημα βασίζεται στη λογική των αραιών πινάκων και θυμίζει το παράδειγμα 5 του Τετραδίου Μαθητή, γιατί δεν έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση μη τυποποιημένων επεξεργασιών στους πίνακες και στις δομές δεδομένων γενικότερα. Είχε μικρές παγίδες, αφού οι μαθητές έπρεπε να σκεφτούν να τοποθετήσουν με τη σειρά όλες τις τιμές και επίσης να κατανοήσουν ότι το μέγεθος 60 του πίνακα A προκύπτει ως $4 \times 5 \times 3$. Ήταν ένα ερώτημα που, αν και μέτριας δυσκολίας, υπήρχαν ασάφειες στη διατύπωση του θέματος και αυτό φαίνεται από τον τρόπο με τον οποίο το αντιμετώπισαν οι μαθητές. Μεγάλο πλήθος μαθητών δεν το απάντησε, ή συμπλήρωνε κατά τύχη κάποια από τα κενά. Όμως υπήρχαν και προσπάθειες λύσης, όπως η τοποθέτηση στην πρώτη 20άδα των γραμμών, στη δεύτερη 20άδα των στηλών και στην 3η 20άδα των τιμών. Αυτό αποδεικνύει πως δεν έγινε ξεκάθαρο στους εξεταζόμενους πώς θέλουν να περαστούν τα δεδομένα στον νέο πίνακα. Λόγω όλων των παραπάνω παρατηρήθηκε μεγάλη απώλεια μονάδων.

Στο υποερώτημα A4α το ζητούμενο από τους μαθητές ήταν να ξαναγραφτεί τμήμα αλγορίθμου χωρίς τη χρήση της δομής επιλογής που περιλαμβανόταν μέσα σε αυτό. Ήταν αυξημένης δυσκολίας αφού απαιτούσε από τους μαθητές ένα υψηλό επίπεδο αλγοριθμικής σκέψης. Το συγκεκριμένο υποερώτημα βοηθάει και στην κατηγοριοποίηση του 2^{ου} επιπέδου εισάγοντας τη λογική ότι η δομή επανάληψης είναι μια δομή επιλογής η οποία επαναλαμβάνεται. Στο συγκεκριμένο υποερώτημα παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη απώλεια μονάδων. Παρά τις δυσκολίες του θέματος υπήρχαν αρκετές ενδιαφέρουσες λύσεις, όπως:

Πίνακας 2. Ενδεικτικές λύσεις Θέμα A4α

1. Γέμισμα του Πίνακα ανά στήλη	2. Αντικατάσταση της εσωτερικής επανάληψης και της Αν με Όσο	3. Αντικατάσταση της Αν με Όσο με τη χρήση σημαίας ή άλλη μεταβλητής για να βγαίνει από το ΟΣΟ
Για j από 2 μέχρι 100 Για i από 100 μέχρι i-1 Διάβασε Π[i,j] Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης	Για i από 1 μέχρι 100 j←100 Όσο i<j επανάλαβε Διάβασε Π[i,j] j←j-1 Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης	Για i από 1 μέχρι 100 Για j από 1 μέχρι 100 f←1 Όσο i<j ΚΑΙ f=1 επανάλαβε Διάβασε Π[i,j] f←0 Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης

Υπήρχαν όμως και προσπάθειες επίλυσης του ερωτήματος που παρουσιάζουν λάθη. Μέσα από αυτά μπορεί να διαπιστωθεί ότι οι μαθητές ακόμα δυσκολεύονται σε ιδιαιτερότητες της δομής επανάληψης, τόσο στη Για και τη χρήση των μετρητών, συνθήκη της Όσο χωρίς αλλαγή της συνθήκης μέσα στην επανάληψη, αλλά ακόμα και στην απομάκρυνση ή στην αντικατάσταση δομών επιλογής μέσα σε αλγορίθμους.

Το υποερώτημα A4β ήταν άλλο ένα ερώτημα συμπλήρωσης γραμμών εντολών σε ένα τμήμα αλγορίθμου. Χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα έξυπνο και απαιτούσε καλή αλγοριθμική σκέψη. Το ερώτημα ή απαντήθηκε ολόκληρο από τους μαθητές ή δεν απαντήθηκε καθόλου. Δεν παρουσιάστηκαν κάποιες απρόσμενες λύσεις εκτός από τις κλασικές είτε με την χρήση της Αντιμετάθεσης ή της απόδοσης της τιμής B στην μεταβλητή A. Το σνήθηες λάθος ήταν η χρήση της εντολής Εμφάνισε B μέσα στην Αν.

Πρόκειται για ένα ερώτημα το οποίο μας καθιστά σαφές ότι πολλοί από τους μαθητές μας δεν έχουν κατακτήσει το 1^ο επίπεδο, που αφορά την κατανόηση της μνήμης και των μεταβλητών, αλλά και στη συνέχεια το 2^ο επίπεδο τη λογική της διακλάδωσης μέσα από τη χρήση της Αν. Ήταν ένα ερώτημα όπου οι καλοί μαθητές δεν αντιμετώπισαν κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα.

Θέμα Β

Το δεύτερο θέμα (ΘΕΜΑ Β') των εξετάσεων, διαχρονικά, περιελάμβανε πάντα κάποιο είδος εκτέλεσης ενός αλγορίθμου ή προγράμματος. Στις εξετάσεις του 2013, για πρώτη φορά δεν ζητήθηκε από τους υποψηφίους να εκτελέσουν κάποιο αλγόριθμο και να καταγράψουν τ' αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα το 2^ο θέμα χωριζόταν σε 2 ερωτήματα:

Στο ερώτημα Β1 δινόταν ένας αλγόριθμος σε ψευδογλώσσα και ζητούνταν το αντίστοιχο διάγραμμα ροής. Εάν θέλαμε να τοποθετήσουμε το συγκεκριμένο ερώτημα στην κλίμακα των επιπέδων που προαναφέραμε, θα το τοποθετούσαμε στο 2^ο επίπεδο των διακλάδωσεων. Τα αποτελέσματα των μαθητών επαληθεύουν την κατάταξη αυτή, καθώς παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι μαθητές που είχαν γράψει πάνω από τη βάση, είχαν λύσει σωστά το συγκεκριμένο ερώτημα.

Με το ερώτημα Β2, εισάγεται ένα νέο είδος ερωτήσεων στη δεξαμενή θεμάτων που είχαν δοθεί μέχρι σήμερα από την επιτροπή εξετάσεων. Για πρώτη φορά ζητείται από τους υποψηφίους να δοθεί λύση σε ένα πρόβλημα, αποκλείοντας τους ρητά κάποια είδη λύσεων που θα μπορούσαν να καταγραφούν. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι εισάγει για πρώτη φορά την έννοια της «βέλτιστης προγραμματιστικής τεχνικής», όχι τόσο επιζητώντας την καλύτερη λύση όσο απορρίπτοντας εκ των προτέρων μια λύση με αποδεδειγμένα μεγάλη χρονική πολυπλοκότητα. Ένας άλλος, εξίσου σημαντικός, λόγος για την προσθήκη αυτής της απαγόρευσης είναι η παρεμπόδιση επιλογής από τους μαθητές του εύκολου δρόμου της στείρας παρουσίασης-αποστήθισης έτοιμων αλγορίθμων, όπως για παράδειγμα του αλγορίθμου της ταξινόμησης φυσαλίδας.

Η επιλογή αυτή της επιτροπής εξετάσεων επικροτήθηκε από το σώμα των βαθμολογητών, καθώς ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη και επιβραβεύει τους μαθητές που έχουν κατανοήσει επαρκώς τις αλγοριθμικές διαδικασίες. Από την άλλη πλευρά βέβαια, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι κινείται «στα όρια» της διδακτέας ύλης, καθώς αυτή δεν περιλαμβάνει καμία αναφορά στην πολυπλοκότητα αλγορίθμων και, κατά συνέπεια, στη διαφορά μεταξύ σωστής και αποδοτικής λύσης (η θέση που επικρατούσε όλα αυτά τα χρόνια ήταν ότι όλες οι σωστές λύσεις είναι ισοδύναμες).

Το συγκεκριμένο ερώτημα συγκεντρώνει όλα τα χαρακτηριστικά του 5^{ου} επιπέδου της κλίμακας που προαναφέραμε. Απαιτεί την παρουσίαση εναλλακτικών λύσεων και αυτό φάνηκε ξεκάθαρα από τα αποτελέσματα, καθώς στο βαθμολογικό κέντρο όπου εργαστήκαμε, παρατηρήθηκαν πάνω από 8 διαφορετικές σωστές λύσεις και αρκετές ακόμα με μικρές παραλλαγές. Μερικές από αυτές τις λύσεις ήταν καλύτερες και από την προτεινόμενη λύση της επιτροπής, γεγονός ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και επιδοφόρο όσον αφορά στο επίπεδο της αλγοριθμικής σκέψης ορισμένων μαθητών. Φυσικά, οι μαθητές που απάντησαν σωστά και δημιουργικά στο συγκεκριμένο ερώτημα ήταν και αυτοί που κατά κύριο λόγο πέτυχαν και τις υψηλότερες βαθμολογίες, επαληθεύοντας έτσι και τις εκτιμήσεις μας για την σύνδεση των επιπέδων με την τελική βαθμολογία των μαθητών. Μερικές από αυτές τις λύσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Ενδεικτικές λύσεις του ερωτήματος Β1

<pre> a←1 t←100 Όσο a<t επανάλαβε Αν Π[a]=ΑΛΗΘΗΣ τότε a←a+1 Αλλιώς Αντιμετάθεσε Π[a], Π[t] t←t-1 Τέλος_Αν Τέλος_επανάληψης </pre>	<pre> α←1 Για i από 1 μέχρι 100 Αν Π[i]=ΑΛΗΘΗΣ τότε Αντιμετάθεσε Π[α],Π[i] α←α+1 Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης </pre>	<pre> K←1 Για i από 1 μέχρι 99 Αν A[i]=ΑΛΗΘΗΣ τότε K←K+1 Αλλιώς j←K+1 f←ψευδής Όσο j<=100 και f=ψευδής επανάλαβε Αν A[j]=ΑΛΗΘΗΣ τότε Αντιμετάθεσε A[i],A[j] K←j f←αληθής Αλλιώς j←j+1 Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης Τέλος_Αν Τέλος_επανάληψης </pre>
--	---	---

Θέμα Γ

Το τρίτο θέμα (ΘΕΜΑ Γ') θέτει ένα πρόβλημα καταγραφής και επεξεργασίας των στοιχείων μίας έρευνας που αφορά σε μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ζητά την ανάπτυξη ενός αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα. Πιο αναλυτικά, ζητά την αποθήκευση δεδομένων σε πίνακες, τον υπολογισμό μέσων όρων και την εφαρμογή ταξινόμησης σε διστηλο διοδιαστάτο πίνακα.

Σκοπός του συγκεκριμένου θέματος είναι η αξιολόγηση της συνθετικής ικανότητας του μαθητή στην κατασκευή αλγορίθμου επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων με τη χρήση παράλληλων μονοδιάστατων και διοδιαστάτων πινάκων. Γενικά, το θέμα απαιτεί γνώσεις από το 3^ο επίπεδο. Χαρακτηρίζεται ως μέτριας δυσκολίας, γεγονός που επιβεβαιώθηκε από τη διαδικασία βαθμολόγησης των γραπτών.

Ιδιαίτερη μνεία αξίζει να γίνει στο ερώτημα Γ3. Το ερώτημα εστιάζει μέσα από την επεξεργασία ενός πίνακα στη δημιουργία δομής επιλογής που εξετάζει εννέα διαφορετικές περιπτώσεις και εντάσσεται κυρίως στο 2^ο επίπεδο γνώσης. Απαιτεί από το μαθητή προσεκτική ανάγνωση, ορθή κατανόηση των ζητούμενων και πλήρη αποσαφήνιση αυτών με τον έλεγχο και την εφαρμογή του δοθέντος παραδείγματος. Στο ερώτημα αυτό, παρουσιάστηκε από τους μαθητές πλήθος διαφορετικών λύσεων. Οι κάτωθι λύσεις είναι τόσο σπάνιες όσο και αξιόλογες, και προέκυψαν από προσεκτική παρατήρηση του πίνακα της εκφώνησης:

Πίνακας 4. Ενδεικτικές λύσεις του ερωτήματος Γ3

<pre> Για i από 1 μέχρι 30 Αν 2*ΜΟ[i,1] > ΜΟ[i,2] τότε Max ← 2*ΜΟ[i,1] Αλλιώς Max ← ΜΟ[i,2] Τέλος_αν Αν Max > 4 τότε Μήνυμα ← "Εκτός </pre>	<pre> Για i από 1 μέχρι 30 Για λ από 2 μέχρι 1 με_βήμα -1 Αν ΜΟ[i,λ] > λ * 2 τότε Μήνυμα [λ] ← "Εκτός ορίων" Αλλιώς_αν ΜΟ[i,λ] > λ * 1,8 τότε Μήνυμα [λ] ← "Κοντά στα όρια" </pre>
---	--

ορίων"		Αλλιώς	
Αλλιώς_αν $Max > 3,6$ τότε		Μήνυμα [λ] ← "Χαμηλός	
Μήνυμα ← "Κοντά		SAR"	
στα όρια"		Τέλος_αν	
Αλλιώς		Τέλος_επανάληψης	
Μήνυμα ←		Min ← Μήνυμα[1]	
"Χαμηλός SAR"		Αν Μήνυμα[2] < Μήνυμα[1] τότε	
Τέλος_αν		Min ← Μήνυμα[2]	
Εμφάνισε ΚΩΔ[i], Μήνυμα		Τέλος_αν	
Τέλος_επανάληψης		Εμφάνισε ΚΩΔ[i], Min	
		Τέλος_επανάληψης	

Το ερώτημα αυτό δείχνει με τον πιο εντυπωσιακό τρόπο πως ένα ερώτημα δομής επιλογής μπορεί να αναδείξει την σκέψη των μαθητών μέσα από ένα πλήθος εναλλακτικών λύσεων.

Θέμα Δ

Το τέταρτο θέμα (ΘΕΜΑ Δ') θέτει ένα πρόβλημα επεξεργασίας των απαντήσεων σε μια ερώτηση πενταπλής επιλογής και ζητά ρητά την ανάπτυξη ενός προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ που επιλύει το πρόβλημα. Το ζητούμενο πρόγραμμα, αν και αποτελεί ένα πρόγραμμα ενημέρωσης και επεξεργασίας μονοδιάστατων πινάκων, ξεφεύγει από τα καθιερωμένα. Εντούτοις, λόγω κυρίως της διάσπασης του σε ερωτήματα σχετικά μικρής βαθμολογικής αξίας, το θέμα παραμένει μέτριας δυσκολίας. Πιο αναλυτικά, το συγκεκριμένο θέμα συνδυάζει:

- την υλοποίηση δομής επανάληψης με άγνωστο πλήθος επαναλήψεων για την εισαγωγή δεδομένων που εντάσσεται στο 2ο γνωστικό επίπεδο,
- τη δεικτοδότηση πινάκων και ενημέρωση πινάκων συχνοτήτων που εντάσσεται στις μη τυπικές επεξεργασίες πινάκων του 3ου γνωστικού επιπέδου,
- τη δήλωση και κλήση διαδικασίας για την τυπική επεξεργασία ενός πίνακα που συνδυάζει 3ο και 4ο επίπεδο γνώσης.

Σκοπός του είναι η αξιολόγηση της συνθετικής ικανότητας του μαθητή στην ανάπτυξη, με τμηματικό προγραμματισμό, προγράμματος ενημέρωσης και επεξεργασίας πινάκων συχνοτήτων. Το θέμα αυτό αναδεικνύει την αλγοριθμική σκέψη και απαιτεί πολύ καλή κατάρτηση όλων των γνωστικών επιπέδων από το διαγωνιζόμενο.

Η δυσκολία του θέματος επιβεβαιώθηκε από τη διαδικασία βαθμολόγησης των γραπτών. Το πλήθος των γραπτών που προσέγγισαν σωστά το θέμα ήταν σχετικά μικρός. Μόνο μαθητές με κατανόηση και τριβή σε συνδυαστικές ασκήσεις δεν αντιμετώπισαν πρόβλημα.

Συμπερασματικά, σε ό,τι αφορά στη δημιουργία αλγορίθμων και προγραμμάτων, δηλαδή θέματα Γ' και Δ', δεν παρατηρείται από τη μεριά των μαθητών ιδιαίτερη δυσκολία στην κατανόηση και χρήση συγκεκριμένων δομών ελέγχου, στην επεξεργασία πινάκων ή την υλοποίηση υποπρογραμμάτων. Όταν όμως η εκφώνηση ξεφεύγει από τα καθιερωμένα και απαιτεί μη τυπική επεξεργασία πινάκων με συνδυασμό αλγοριθμικών δομών και υποπρογραμμάτων, ο εξεταζόμενος αντιμετωπίζει επιπλέον δυσκολία. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για διενέργεια ασκήσεων που συνδυάζουν πολλαπλά, αν όχι όλα, τα επίπεδα γνώσης που προαναφέρθηκαν.

Συμπεράσματα

Η αξιολόγηση των θεμάτων σε συνδυασμό με τη συμπεριφορά των μαθητών στην ανάπτυξή τους, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ενισχύεται από τη μια η ποιότητα των θεμάτων,

κυρίως ως προς τη διαβάθμισή τους, και από την άλλη η ποιότητα της αλγοριθμικής σκέψης των περισσότερων μαθητών. Το γεγονός αυτό είναι μια χρόνια κατάκτηση όλων όσων εμπλέκονται με το μάθημα.

Αναλυτικότερα, η εμπειρία από τη διδασκαλία του μαθήματος στην τάξη, η αξιολόγησή της σε Πανελλαδικό επίπεδο και η αποτίμηση των αποτελεσμάτων των γραπτών Πανελλαδικών εξετάσεων, συγκλίνουν σε διαπιστώσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε σαφή συμπεράσματα τόσο για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της αξιολογικής διαδικασίας όσο και για τη χρησιμότητα, αν όχι αναγκαιότητα, ύπαρξης του μαθήματος της Αλγοριθμικής στο σύγχρονο, ταχέα εξελισσόμενο, τεχνολογικό περιβάλλον.

Μια συνοπτική ματιά στα θέματα του 2013, τα χαρακτηρίζει μέτρια ως προς τη δυσκολία και επιτυχημένα ως προς το διττό στόχο της ανάδειξης των γνωστικών και αλγοριθμικών ικανοτήτων του εξεταζόμενου και της, κατά το δυνατό, πλήρους κάλυψης της διδακτέας ύλης. Πιο λεπτομερής εξέταση των θεμάτων εντοπίζει δυσκολίες μόνο σε συγκεκριμένα ερωτήματα: Α2, Α4, Β2, Γ3, Γ4 και Δ2 που ωστόσο, αθροιστικά, αποτελούν μεγάλο μέρος της βαθμολογίας (Γώγουλος κ.ά., 2013b).

Προσπαθώντας να επιβεβαιώσουμε δυσκολίες από τις διαφορετικές λύσεις των εξεταζόμενων και τις αντίστοιχες βαθμολογίες τους, συνάγουμε μια σειρά συμπερασμάτων.

Η κατανόηση και η επεξεργασία πινάκων αποτελούν θεμελιώδεις γνώσεις της αλγοριθμικής, γι' αυτό και τις συναντάμε σε όλα τα θέματα των πανελληνίων εξετάσεων τόσο στη θεωρία όσο και σε ασκήσεις. Εστιάζοντας στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές σε αυτό το επίπεδο γνώσης, θα πρέπει να εφαρμόσουμε έναν διαχωρισμό μεταξύ τυπικών και μη τυπικών επεξεργασιών των πινάκων. Με τον όρο τυπικές επεξεργασίες εννοούμε τα τμήματα εκείνα των αλγορίθμων που αναφέρονται ρητά μέσα στο σχολικό βιβλίο και οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί αρκετά με αυτές, όπως, για παράδειγμα, η εύρεση αθροισμάτων, η εύρεση μέγιστου και ελάχιστου, η εύρεση μέσου όρου, οι μετρήσεις συγκεκριμένων στοιχείων του πίνακα, η ταξινόμηση, η αναζήτηση κ.λπ. Σε αυτές τις επεξεργασίες, είτε αφορούν μονοδιάστατους είτε διδιάστατους πίνακες, οι μαθητές δεν αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες και ανταποκρίνονται σε ικανοποιητικό βαθμό. Γνωρίζοντας την τυπική μεθοδολογία επίλυσης τέτοιων προβλημάτων ή ακόμα και αποστηθίζοντας έτοιμα τμήματα αλγορίθμων (π.χ. ταξινόμηση), οι μαθητές που έχουν ασχοληθεί με το μάθημα μπορούν να ανταπεξέλθουν με σχετική άνεση. Το μόνο πρόβλημα που εντοπίζουμε σε αυτή την κατηγορία προβλημάτων είναι στη διατύπωση της εκφώνησης και στην ορθή κατανόησή της, η οποία κάποιες φορές μπορεί να οδηγήσει σε παρερμηνείες. Παραδείγματα θεμάτων τα οποία ζητούν τυπικές επεξεργασίες πίνακα είναι τα 4^α θέματα όλων σχεδόν των πανελληνίων εξετάσεων. Ενδεικτικά αναφέρουμε το ερώτημα Δ3 των θεμάτων του 2012, όπου ο μαθητής καλείται αρχικά να εφαρμόσει άθροισμα γραμμών σε διδιάστατο, στη συνέχεια να εφαρμόσει τον αλγόριθμο του μέγιστου στον παραγόμενο μονοδιάστατο, και, κρατώντας τη θέση του μέγιστου, να εμφανίσει μια τιμή από έναν άλλο πίνακα.

Με τον όρο μη τυπικές επεξεργασίες πινάκων, αναφερόμαστε στους αλγόριθμους εκείνους για τους οποίους δεν υπάρχει ρητή αναφορά στο σχολικό εγχειρίδιο και απαιτούν υψηλότερο επίπεδο αλγοριθμικής σκέψης. Αυτή η κατηγορία θεμάτων δυσκολεύει περισσότερο από κάθε άλλη τους μαθητές, καθώς απαιτεί βαθιά γνώση των αλγοριθμικών δομών, πλήρη κατανόηση των πινάκων ως στατικών δομών δεδομένων και ικανότητα παραγωγής αλγορίθμων πέρα από την τυπική μεθοδολογία. Παραδείγματα τέτοιων ερωτημάτων υπήρξαν αρκετά κατά τις τελευταίες δύο εξετάσεις, όπως τα ερωτήματα Α3β του 2012 και Α2, Β2 και Δ2 του 2013. Ως μια μη τυπική επεξεργασία πίνακα μπορεί να θεωρηθεί η μετατροπή ενός διδιάστατου πίνακα σε μονοδιάστατο (Α2 2013), ή η

ταξινόμηση ενός ειδικού πίνακα με μία μόνο επανάληψη (A3β 2012), ή η χρήση μεταβλητής εισόδου ως δείκτη σε πίνακα (Δ2 2013). Σε ακόμη υψηλότερο επίπεδο (B2 2013), συναντάμε για πρώτη φορά μια προσπάθεια εισαγωγής της έννοιας της βέλτιστης προγραμματιστικής τεχνικής σε ερώτημα πανελλήνιων. Συγκεκριμένα στο θέμα B2 του 2013, οι μαθητές καλούνται να αντιμετωπίσουν ένα πρόβλημα (ταξινόμηση πίνακα λογικών μεταβλητών) χωρίς να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κλασική ταξινόμηση φυσαλίδας που έχουν διδαχθεί. Τέτοια θέματα επιβραβεύουν τους μαθητές που έχουν κατανοήσει πλήρως την ύλη και έχουν κάνει κτήμα τους την αλγοριθμική σκέψη. Είναι επίσης αυτά που διακρίνουν τον άριστο μαθητή από τον καλό και παράγουν την επιθυμητή κλιμάκωση των βαθμολογιών ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών.

Αναφορές

- Dietel, R.J., Herman, J.L., & Knuth, R.A. (1991). *What Does Research Say About Assessment?* Oak Brook: North Central Regional Educational Laboratory (NCREL). Ανακτήθηκε στις 7 Ιανουαρίου 2013 από <http://methodenpool.uni-koeln.de/portfolio/What%20Does%20Research%20Say%20About%20Assessment.htm>.
- Komis, V. (1994). Discours et représentations des enfants autour des mots informatique et ordinateur. *Enseignement Public et Informatique (E.P.I.)*, 73, 75-83.
- Komis, V. (1999). Informatique au collège : certains aspects concernant les représentations des élèves sur des notions de base en informatique. In A. Giordan, J.-L. Martinand & D. Raichvatg (éd.), *Actes des XXI journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques* (pp. 381-386).
- Γώγουλος, Γ., Κοτσιφάκης, Γ., Παπαγιάννης, Α., & Χίνου, Π. (2013a). Απόψεις για την βαθμολόγηση των θεμάτων του Μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» στις Πανελλαδικές Εξετάσεις 2012. *Πρακτικά σε CD, 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ? Ο ρόλος του καθηγητή Πληροφορικής στο νέο σχολείο»*, Θεσσαλονίκη.
- Γώγουλος, Γ., Κοτσιφάκης, Γ., Παπαγιάννης, Α., & Χίνου, Π. (2013b). Απόψεις για την βαθμολόγηση των θεμάτων του Μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» στις Πανελλαδικές Εξετάσεις 2013. *Πρακτικά σε CD, 5th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση (5th CIE 2013)*, Πειραιάς.
- Δαγδιλέλης, Β. (2008). *Σύγχρονα Περιβάλλοντα και δραστηριότητες για αρχάριους Προγραμματιστές: Νεότερα αποτελέσματα ερευνών*. Θεσσαλονίκη: Εκδ. ΣΟΦΙΑ.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδ. Κλειδάριθμος.
- Ξυνογόλας, Σ., Σατρατζέμη, Μ., & Δαγδιλέλης, Β. (2000). «Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικά Εργαλεία», *Πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 115-124), Πάτρα.
- Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (1999). Επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικό περιβάλλον: η οικοδόμηση της δομής ελέγχου από τους μαθητές του Ενιαίου Λυκείου. Στο Α. Κόλλιας, Α. Μαργετουσάκη και Π. Μιχαηλίδης (επιμ.), *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική των Μαθηματικών & Πληροφορική στην Εκπαίδευση»* (σ. 243-249), Ρέθυμνο.
- Τζιμογιάννης, Α., Πολίτης, Π., & Κόμης, Β. (2005). Μελέτη των αναπαραστάσεων τελειοφοιτών μαθητών Ενιαίου Λυκείου για την έννοια της μεταβλητής. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 61-70), Κόρινθος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- ΥΠΕΠΘ (1998). *Η Πληροφορική στο σχολείο*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Υπολογιστική Σκέψη: Εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών

Ελισάβετ Μαυρουδή¹, Αργυρούλα Πέτρου¹, Γεώργιος Φεσάκης²
{elimanroudi,petrou,gfesakis}@rhodes.aegean.gr

¹ Εκπαιδευτικοί Πληροφορικής ΠΕ19 Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

² Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ Πανεπιστημίου Αιγαίου

Περίληψη

Το περιεχόμενο του όρου «Υπολογιστική Σκέψη» είναι υπό αποσαφήνιση στην επιστημονική κοινότητα της Διδακτικής της Πληροφορικής και της αξιοποίησης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση. Παρά το γεγονός αυτό, σε σύντομο χρονικό διάστημα από την έναρξη της σχετικής συζήτησης από την Wing (2006), η έννοια έχει επιδράσει στον σχεδιασμό προγραμμάτων σπουδών Πληροφορικής και ΤΠΕ και συγκεντρώνει το ενδιαφέρον διεθνών οργανισμών και παραγόντων της εκπαιδευτικής πολιτικής. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη της έννοιας της Υπολογιστικής Σκέψης, οι διεθνείς πρωτοβουλίες για την προώθησή της στην εκπαιδευτική πρακτική και η επίδρασή της σε επιλεγμένα πρότυπα προγράμματα σπουδών. Σκοπός της εργασίας είναι η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της ελληνικής εκπαιδευτικής και ερευνητικής κοινότητας για την τροφοδότηση σχετικών συζητήσεων, το σχεδιασμό ερευνών και την αξιοποίηση της διεθνούς εμπειρίας στη βελτίωση της Διδακτικής της Πληροφορικής και τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος από την διδασκαλία της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική σκέψη, πληροφορική εκπαίδευση, προγράμματα σπουδών

*“Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes”
Edsger Dijkstra*

Εισαγωγή

Ενώ αποτελεί μάλλον κοινή πεποίθηση ότι η εισαγωγή των Η/Υ στα σχολεία είναι σκόπιμη και αναπόφευκτη, οι προσεγγίσεις για το εγχείρημα αυτό διαφέρουν σημαντικά. Έτσι, πολύ συνοπτικά, έχουμε την εισαγωγή της Πληροφορικής ως ξεχωριστό και αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο με έμφαση στη διδασκαλία του τρόπου λειτουργίας των Η/Υ και του προγραμματισμού, την προσέγγιση του ψηφιακού γραμματισμού στις ΤΠΕ, όπου η έμφαση δίνεται στην εξοικείωση με εφαρμογές λογισμικού και την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης των Η/Υ, καθώς και μικτές προσεγγίσεις. Σε μια εποχή αναζήτησης του ρόλου της Πληροφορικής στη γενική εκπαίδευση της χώρας μας και διεθνώς, είναι σημαντικό να ξεκινήσει ένας ουσιαστικός και εκτεταμένος διάλογος για το θέμα (Φεσάκης, 2010). Ιδιαίτερα χρήσιμη στη συζήτηση αυτή είναι η έννοια της υπολογιστικής σκέψης. Το 2006, η Janette Wing με τη δημοσίευσή της περίφημου πλέον άρθρου της με τίτλο «Υπολογιστική Σκέψη» (Wing, 2006) διατυπώνει το όραμά της για αναγνώριση της υπολογιστικής σκέψης ως μιας βασικής ικανότητας που θα πρέπει να γίνει κτήμα όλου του εγγράμματου πληθυσμού μέσα από την υποχρεωτική εκπαίδευση, συμπληρώνοντας τις τρεις άλλες βασικές δεξιότητες που είναι η ανάγνωση, η γραφή και τα μαθηματικά. Στην επιτυχία ενός τέτοιου εγχειρήματος, μπορεί να συμβάλει η ευρεία εξάπλωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της Πληροφορικής. Τι είδους δεξιότητες περιγράφει όμως ο συγκεκριμένος όρος; Σε μια πρώτη,

γενική προσέγγιση του όρου θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ουσία της υπολογιστικής σκέψης βρίσκεται στο να μπορεί να σκέφτεται κανείς ως επιστήμονας Πληροφορικής, όταν έρχεται αντιμέτωπος με προβλήματα. Ο παραπάνω ορισμός δεν αναγνωρίζει στους επιστήμονες Πληροφορικής ιδιαίτερα έμφυτα ταλέντα, αλλά μάλλον αναφέρεται σε επίκτητες δεξιότητες που απορρέουν από την εκπαίδευση της συγκεκριμένης κατηγορίας επιστημόνων καθώς και στην εμπειρία που αποκτούν στην επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων με εργαλείο τον υπολογιστή, στο χώρο της δουλειά τους.

Η επιχειρηματολογία της Wing και όσων συντάσσονται με τη θέση της, αναπτύσσεται σε δύο άξονες. Η υπολογιστική σκέψη, από την μία, συνιστά ένα σύνολο δεξιοτήτων, τεχνικών, μεθόδων και στάσεων που επιτρέπουν την προσέγγιση λύσεων σε μία ευρεία γκάμα προβλημάτων. Ιδιαίτερα επισημαίνεται η σημασία της αφαίρεσης και της ανάλυσης στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των προβλημάτων. Η υπολογιστή σκέψη μάς εξοπλίζει με μεθόδους και μοντέλα που δίνουν τη δυνατότητα σχεδιασμού και επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων που κανείς δε θα μπορούσε να διαχειριστεί διαφορετικά. Μας φέρνει, τέλος, αντιμέτωπους με το γρίφο της νοημοσύνης των μηχανών: τι μπορούν να κάνουν καλύτερα οι άνθρωποι από τις μηχανές και τι οι μηχανές καλύτερα από τους ανθρώπους; Ποια προβλήματα είναι επιλύσιμα από ένα υπολογιστή;

Οι εφαρμογές της Πληροφορικής από την άλλη, έχουν ήδη επηρεάσει τις εξελίξεις σε διάφορα επιστημονικά πεδία, όπως για παράδειγμα είναι η Στατιστική, η Βιολογία, τα Οικονομικά κ.ά. Οι εξελίξεις στον χώρο της Πληροφορικής επιτρέπουν στους επιστήμονες να οραματιστούν νέες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και να πειραματιστούν με νέες λύσεις, τόσο σε εικονικούς όσο και στον πραγματικό κόσμο. Το έρεισμα λοιπόν εδώ είναι ότι, σε έναν κόσμο όπου η Πληροφορική είναι πανταχού παρούσα, όσοι κατέχουν υπολογιστικές δεξιότητες θα είναι σε θέση να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες καλύτερα.

Από τότε που η Wing έθεσε το θέμα της «Υπολογιστικής Σκέψης» ως εννοιολογικό σύστημα για την προσέγγιση του ρόλου της Πληροφορικής στη γενική εκπαίδευση, ξεκίνησε ευρύς διάλογος σχετικά με το περιεχόμενο του όρου. Πριν ουσιαστικά τελειώσει η συζήτηση αυτή, εμφανίσθηκαν πρωτοβουλίες για την αξιοποίηση της υπολογιστικής σκέψης στην εκπαίδευση και, προσφάτως, ολοκληρωμένα προγράμματα σπουδών. Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφεται η ιστορική εξέλιξη της έννοιας της υπολογιστικής σκέψης, ακολουθεί αναφορά σε διεθνείς πρωτοβουλίες και έργα, στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκριτικά ΠΣ Πληροφορικής που έχουν σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη την υπολογιστική σκέψη και, τέλος, παρατίθεται σύνοψη και συζήτηση της εργασίας.

Υπολογιστική σκέψη: σημασία, ιστορική εξέλιξη και διεθνείς πρωτοβουλίες

Ο αρχικός ορισμός της Wing για την υπολογιστική σκέψη έχει ως εξής:

Η Υπολογιστική σκέψη αφορά στην επίλυση προβλημάτων, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας έννοιες που είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιστήμη των υπολογιστών. (Wing, 2006)

Η ιδέα της Wing δεν ήταν καινούρια. Ήδη, από την δεκαετία του '60, ο Alan Perlis έβλεπε τον προγραμματισμό ως ένα βήμα προς την κατανόηση της θεωρίας υπολογισμών, κάτι που θα οδηγούσε τους φοιτητές να αναδιατυπώσουν το τι καταλαβαίνουν σε ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων. Πρότεινε, έτσι, τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε όλους τους φοιτητές (Gudzial, 2008). Ο όρος “υπολογιστική σκέψη” (Computational Thinking) χρησιμοποιείται για πρώτη φορά από τον Papert (1996). Ο ίδιος, στη δεκαετία του '80, υποστήριξε πρώτος την ιδέα της ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης στα παιδιά, μέσα από τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO (Papert, 1991). Η Πληροφορική γίνεται για πρώτη φορά δημοφιλής και, μάλιστα, σε μία εποχή που η σημερινή εξάπλωση και οι δυνατότητες που

προσφέρει η τεχνολογία φαντάζουν σενάρια επιστημονικής φαντασίας. Ενώ, το 2000 ο Andrea diSessa εισάγει τον ορισμό του υπολογιστικού γραμματισμού (computational literacy), για να περιγράψει πώς οι υπολογιστές μπορούν να αποτελέσουν ισχυρούς καταλύτες για την αλλαγή στην εκπαίδευση και πώς ο καθένας εκτός από καταναλωτής, μπορεί να γίνει και δημιουργός δυναμικών και διαδραστικών μορφών (diSessa, 2000). Αν και διαφορετικοί, οι δύο όροι χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά. (Grover & Pea, 2013)

Το άρθρο της Wing αναζωπύρωσε την ιδέα και πυροδότησε ενέργειες για την υλοποίησή της. Με την υπολογιστική σκέψη να θεωρείται πυρήνας για όλα τα πεδία που εμπιπτουν στο χώρο του STEM: Science-Technology-Engineering-Mathematics (Henderson et al, 2007) φαίνεται ότι η εισόδος της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι μια ιδέα η οποία έχει ωριμάσει και της οποίας η ώρα έχει φτάσει (Grover & Pea, 2013). Από το 2009, το τμήμα Computer and Information Science and Engineering (CISE) του National Science Foundation (NSF) στις ΗΠΑ, αναγνωρίζοντας τη σημασία της υπολογιστικής σκέψης και τον ουσιαστικό ρόλο που αυτή μπορεί να διαδραματίσει στην εκπαίδευση και στην κοινωνία, αποφάσισε η υπολογιστική σκέψη να αποτελεί ένα απαιτούμενο στοιχείο, για όλες τις προτάσεις για χορηγία στο πλαίσιο των προγραμμάτων CISE Pathways to Revitalized Underground Computing Education (CPATH) που κατατίθενται σήμερα.

Οι ενέργειες της Wing για ένταξη της υπολογιστικής σκέψης στη βασική εκπαίδευση, έφεραν την επιστημονική κοινότητα αντιμέτωπη με σοβαρά ερωτήματα. Ερωτήματα που σχετίζονται με το ποιες ακριβώς είναι οι πτυχές της Πληροφορικής που θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην επίλυση προβλημάτων σε όλο το φάσμα των ανθρώπινων ερευνών, καθώς επίσης ποια άτομα έχουν την κατάλληλη κατάρτιση που θα τους επέτρεπε να υποστηρίξουν αποτελεσματικά ένα τέτοιο εγχείρημα (Barr & Stephenson, 2011). Επιπλέον, ο Gudzial (2008) θίγει κατ' αρχήν το θέμα της δυνατότητας κατανόησης στοιχείων της Πληροφορικής από μαθητές που δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία στο αντικείμενο, αλλά και ζητήματα σχετικά με τη χρήση εργαλείων και την οργάνωση/δόμηση των μαθημάτων, ώστε αυτά να γίνουν πιο ελκυστικά και προσιτά σε όλους τους μαθητές. Με στόχο τη βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου της μάθησης σε σχέση με τους υπολογιστές και την υπολογιστική σκέψη, και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική απάντηση στα σχετικά ερωτήματα, είναι απαραίτητη η συνδρομή επιστημόνων από διάφορα πεδία, όπως είναι η Επιστήμη Υπολογιστών, τα Παιδαγωγικά, οι Κοινωνικές Επιστήμες και η Ψυχολογία.

Τα παραπάνω ζητήματα στάθηκαν η αφετηρία για τη διεξαγωγή ενός αριθμού workshops από διάφορους φορείς. Με στόχο τη διερεύνηση της «φύσης της υπολογιστικής σκέψης» και του τι αυτή συνεπάγεται στο γνωστικό και στο εκπαιδευτικό πεδίο καθώς και στις παιδαγωγικές πτυχές της υπολογιστικής σκέψης (NRC, 2010), η National Academy of Sciences οργάνωσε ένα πρώτο workshop, το κλείσιμο του οποίου άφησε πολλά ερωτήματα αναπάντητα, με αποτέλεσμα να ακολουθήσει ένα δεύτερο που οδήγησε στην αναθεώρηση του αρχικού ορισμού από την ίδια τη Wing και στη διατύπωση -κατά συνέπεια- ενός δεύτερου ορισμού, σύμφωνα με τον οποίο:

Ο όρος ΥΣ περιλαμβάνει τις διεργασίες σκέψης που σχετίζονται με τη διατύπωση προβλημάτων και λύσεών τους ώστε αυτές να αναπαριστώνται σε μία μορφή που να καθιστά δυνατή την αποτελεσματική υλοποίησή τους από ένα μέσο (agent) επεξεργασίας πληροφοριών. (Wing, 2011).

Παράλληλα, η Computer Science Teachers Association (CSTA) σε συνεργασία με την International Society for Technology Education (ISTE) διοργάνωσαν workshops με στόχο τη δημιουργία ενός «Λειτουργικού ορισμού», την απαρίθμηση δηλαδή, των κεντρικών εννοιών και δεξιοτήτων που σχετίζονται με την υπολογιστική σκέψη, μαζί με

παραδείγματα για το πώς αυτά θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε διαφορετικά αντικείμενα. Πρόκειται για δύο οργανισμούς με εκτενή συμμετοχή στη βασική εκπαίδευση και με μεγάλη εμπειρία στην ανάπτυξη προτύπων για τους εκπαιδευτικούς, διδακτικού υλικού, καθώς και προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης για εκπαιδευτικούς, στις ΗΠΑ. Μία συνοπτική περιγραφή των αποτελεσμάτων αυτής της προσπάθειας ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να αναζητήσει στους Barr & Stephenson (2011), ενώ τα βασικά σημεία του λειτουργικού ορισμού όπως περιγράφονται στη συλλογή -σχετικών με την υπολογιστική σκέψη- πόρων για τους εκπαιδευτικούς (ISTE & CSTA, 2011) εμφανίζονται στην αριστερή στήλη του Πίνακα 1.

Μία πολύτιμη και ενδιαφέρουσα άποψη έρχεται επίσης από το μάθημα CS Principles, που, όπως θα περιγραφεί σε επόμενη ενότητα, σχεδιάζεται από το College Board και το NSF. Εστιάζει στις πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης και βασίζεται στις επτά «μεγάλες ιδέες» της Πληροφορικής, όπως αυτές περιγράφονται στην δεξιά στήλη του Πίνακα 1 (The College Board, 2010).

Πίνακας 1. Συνιστώσες της υπολογιστικής σκέψης σε δύο αναλυτικούς ορισμούς

Λειτουργικός Ορισμός CSTA & ISTE	AP CS: Οι 7 μεγάλες ιδέες College Board and NSF
<p>Η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει (αλλά δεν περιορίζεται σε αυτά), τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μορφοποίηση των προβλημάτων με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η επίλυσή τους από Η/Υ ή άλλα εργαλεία • Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων • Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως είναι τα μοντέλα και οι προσομοιώσεις. • Αυτοματοποίηση λύσεων μέσω αλγοριθμικού τρόπου σκέψης • Αναγνώριση, ανάλυση και υλοποίηση πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη των πιο αποτελεσματικών και αποδοτικών συνδυασμών βημάτων και πόρων • Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μια ευρεία γκάμα προβλημάτων 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Η Πληροφορική είναι μια δημιουργική ανθρώπινη δραστηριότητα που γεννά την καινοτομία και προωθεί την εξερεύνηση. 2. Η αφαίρεση μειώνει πληροφορίες και λεπτομέρειες για να επικεντρωθεί σε έννοιες σχετικές με την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων. 3. Δεδομένα και πληροφορίες διευκολύνουν τη δημιουργία γνώσης. 4. Οι αλγόριθμοι είναι εργαλεία για την ανάπτυξη και την έκφραση λύσεων σε υπολογιστικά προβλήματα 5. Ο προγραμματισμός είναι μια δημιουργική διαδικασία που παράγει υπολ. αντικείμενα. 6. Ψηφιακές συσκευές, συστήματα και τα δίκτυα που τα διασυνδέουν, επιτρέπουν και προωθούν υπολ. προσεγγίσεις για την επίλυση των προβλημάτων. 7. Η Πληροφορική επιτρέπει την καινοτομία σε άλλους τομείς, συμπεριλαμβανομένων της επιστήμης, των Κοινωνικών Επιστημών, Ανθρωπιστικών Επιστημών, των Τεχνών, της Ιατρικής, της Μηχανικής, και των επιχειρήσεων.

Από το Ηνωμένο Βασίλειο και την εθνική ακαδημία επιστημών, Royal Society, τέλος, έρχεται ο ακόλουθος ορισμός:

Υπολογιστική σκέψη είναι η διαδικασία αναγνώρισης των υπολογιστικών πτυχών στον κόσμο που μας περιβάλλει και η εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών από την Επιστήμη Υπολογιστών

για την κατανόηση και την αιτιολόγηση τόσο των φυσικών όσο και των τεχνητών συστημάτων και διεργασιών. (Royal Society, 2012)

Από μία συγκριτική μελέτη των ορισμών, ειδικά των δύο αναλυτικά διατυπωμένων του Πίνακα 1, αναδύεται η έμφαση στη δημιουργική επίλυση προβλημάτων, στη χρήση της αφαίρεσης για μετασχηματισμό ενός προβλήματος, στην αναπαράσταση και στην οργάνωση των δεδομένων, στην αλγοριθμική προσέγγιση στην επίλυση προβλημάτων, τη γενίκευση και την αξιοποίηση της υπολογιστικής σκέψης σε μία γκάμα προβλημάτων και σε άλλους τομείς.

Η ενασχόληση της εκπαιδευτικής και επιστημονικής κοινότητας με την κατανόηση και την προώθηση της έννοιας της υπολογιστικής σκέψης οδήγησε σε σχετικά μεγάλης κλίμακας έργα από διάφορους επιστημονικούς, επαγγελματικούς και επιχειρηματικούς φορείς. Αξιοσημείωτες τέτοιες πρωτοβουλίες αποτελούν: το Κέντρο Υπολογιστικής Σκέψης του Carnegie Mellon (Center of Computational Thinking, Carnegie Mellon), το αντίστοιχο κέντρο του CSTA (CSTA Computational Thinking Task Force), το κέντρο για τη Διερεύνηση της Υπολογιστικής Σκέψης της Google (Google - Exploring Computational Thinking) και τέλος, ο δικτυακός τόπος του έργου Computer Science Unplugged. Το τελευταίο ξεκίνησε από το Πανεπιστήμιο του Canterbury στη Νέα Ζηλανδία, με στόχο να φέρει του μαθητές σε επαφή με ιδέες από την Επιστήμη Υπολογιστών, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση υπολογιστών. Πρόσφατα έχει τύχει ευρείας αναγνώρισης, ειδικά από τη στιγμή που εμφανίστηκε ως πρόταση στο ACM K-12 curriculum (A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee).

Στην προσπάθεια να μετουσιωθεί η ιδέα της υπολογιστικής σκέψης σε εκπαιδευτική πρακτική, ουσιαστική είναι η ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών που τη λαμβάνουν υπόψη.

Υπολογιστική σκέψη και προγράμματα σπουδών

Όπως διαφαίνεται λοιπόν από τη συζήτηση γύρω από την υπολογιστική σκέψη, ενώ ο οποιοσδήποτε μπορεί με κατάλληλη εκπαίδευση να χρησιμοποιήσει μία εφαρμογή στο πλαίσιο της δουλειάς του ή και για λόγους ψυχαγωγίας, τις μεταφορές και τους τρόπους σκέψης της Πληροφορικής πρέπει να τους διδαχθεί κανείς ρητά. (Gudzial, 2008). Για μία συστημική και βιώσιμη ένταξη της υπολογιστικής σκέψης στην τυπική εκπαίδευση απαιτούνται πόροι, αφενός για να πειστούν οι φορείς χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής, αφετέρου για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να εντάξουν την υπολογιστική σκέψη στη σφαίρα των γνώσεων τους κατ' αρχήν και στην τάξη τους, στη συνέχεια (Berr & Stephenson, 2011).

Στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας ενδιαφέρει η είσοδος της υπολογιστικής σκέψης μέσα από το μάθημα της Πληροφορικής. Για το λόγο αυτό, γίνεται σύντομη παρουσίαση δύο προγραμμάτων σπουδών που έχουν δομηθεί με σαφή στόχο την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης. Το πρώτο έρχεται από τις ΗΠΑ και βρίσκεται σε πιλοτική φάση, ενώ το δεύτερο από το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου από το Σεπτέμβριο του 2013 το εν λόγω πρόγραμμα σπουδών τίθεται επισήμως σε εφαρμογή.

Exploring Computer Science: Ένα πρόγραμμα σπουδών για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που διερευνά το τι είναι και το τι μπορεί να κάνει η Επιστήμη Υπολογιστών

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα αναπτύσσεται στο πλαίσιο ενός ευρύτερου έργου που χρηματοδοτείται από το NSF, έχει τίτλο "CS 10K" (<http://cs10kcommunity.org/>) και στόχο

να οικοδομηθεί η βάση, ώστε ελκυστικά μαθήματα Πληροφορικής να διδάσκονται σε 10000 σχολεία από 10000 καλά προετοιμασμένους εκπαιδευτικούς. Το έργο περιλαμβάνει δύο παράλληλα υπό-έργα: (i) την ανάπτυξη του CS Principles ως ενός Advanced Placement course του College Board. Πρόκειται για ένα κολεγιακού επιπέδου μάθημα, το οποίο μπορούν να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν σε αυτό μαθητές Λυκείου, ώστε να αποκτήσουν κάποιο πλεονέκτημα για τις σπουδές τους και (ii) την ανάπτυξη του Exploring Computer Science (ECS), που αποτελεί μία συνεργασία δευτεροβάθμιας-τριτοβάθμιας, προσανατολισμένη στον εκδημοκρατισμό της Επιστήμης Υπολογιστών. Και τα δύο μαθήματα έχουν σχεδιαστεί με στόχο να διδάξουν τις βασικές έννοιες της Πληροφορικής, μαζί με τον προγραμματισμό και να εμπνεύσουν τα παιδιά σχετικά με το δημιουργικό δυναμικό της Επιστήμης Υπολογιστών, με απώτερο στόχο το μετασχηματισμό της κοινωνίας.

Για τις ανάγκες του ECS έχει αναπτυχθεί ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών, το οποίο είναι αναρτημένο στο δικτυακό τόπο του μαθήματος (<http://www.exploringcs.org/curriculum>). Σε αυτό περιγράφονται το θεωρητικό υπόβαθρο και η φιλοσοφία του προγράμματος σπουδών, καθώς και οι άξονες και οι υπολογιστικές πρακτικές γύρω από τα οποία αναπτύσσεται το πρόγραμμα σπουδών. Περιλαμβάνει δε ένα ικανοποιητικό αριθμό πλήρως διατυπωμένων σχεδίων μαθημάτων, διαρθρωμένων σε έξι διδακτικές ενότητες. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι τρεις άξονες που είναι:

- Η δημιουργική φύση της Πληροφορικής
- Η τεχνολογία ως εργαλείο επίλυσης προβλημάτων
- Η σημασία της Πληροφορικής και οι επιπτώσεις της στην κοινωνία

και οι έξι θεματικές ενότητες στις οποίες χωρίζεται το πρόγραμμα σπουδών, με τον προτεινόμενο χρόνο υλοποίησής τους μέσα σε παρένθεση:

1. Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (4 εβδομάδες)
2. Επίλυση προβλήματος (4 εβδομάδες)
3. Σχεδιασμός δικτυακών τόπων (5 εβδομάδες)
4. Εισαγωγή στον προγραμματισμό (6 εβδομάδες)
5. Πληροφορική και ανάλυση δεδομένων (6 εβδομάδες)
6. Ρομποτική (7 εβδομάδες)

Η φιλοσοφία του συγκεκριμένου προγράμματος σπουδών, όπως περιγράφεται στο ίδιο, στην ενότητα με τίτλο “Curricular Approach”, είναι να διδάξει τη δημιουργική, συνεργατική, διεπιστημονική και σχετική με την επίλυση προβλημάτων φύση της Πληροφορικής, με εκπαιδευτικά υλικά που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση. Μέσα από την ενσασχόλησή τους με το μάθημα, οι μαθητές αναμένεται να εντρυφήσουν σε αρκετά έργα που θα αναδείξουν τις πραγματικές εφαρμογές της Πληροφορικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ το συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών ξεκίνησε από το Λος Άντζελες (Los Angeles Unified School District – LAUSD), πολλά σχολεία από άλλες περιοχές έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον να το υιοθετήσουν, ενώ η τρέχουσα έκδοσή του μπορεί να προσαρμοστεί τόσο σε επίπεδο πολιτικής όσο και σε εθνικό επίπεδο και να αποτελέσει ένα αυτοτελές αντικείμενο ή συμπληρωματικό διδακτικό υλικό. Τέλος, όπως και το έργο Computer Science Unplugged, το κόστος υλοποίησης του συγκεκριμένου προγράμματος –εκτός από την αγορά των ρομπότ- είναι χαμηλό, γεγονός που το καθιστά μια ελκυστική λύση για τις περιφέρειες που αγωνίζονται για τη δυνατότητα παροχής πρόσβασης με λιγοστούς πόρους.

Computing: A curriculum for schools

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα σπουδών που αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο από την ομάδα εργασίας Computing at School (CAS), η οποία γεννήθηκε –όπως αναφέρεται στον

σχετικό δικτυακό τόπο- από τον ενθουσιασμό των μελών της για το αντικείμενο της Πληροφορικής, σε συνδυασμό με τη σοβαρή ανησυχία τους για την απομάκρυνση πολλών μαθητών από την Πληροφορική εξαιτίας ενός αριθμού παραγόντων που έχουν συνωμοτήσει ώστε να κάνουν το συγκεκριμένο αντικείμενο να φαίνεται βαρετό και πεζό. Στόχος της ομάδας είναι να επιστρέψει στο σχολείο ο ενθουσιασμός γύρω από την Πληροφορική.

Παράλληλα, η ομάδα CAS έχει δημιουργήσει και προσπαθεί να διευρύνει το δίκτυο με την επωνυμία Network of Teaching Excellence in Computer Science. Όπως και στην περίπτωση του CS 10K, βασικό σκοπό του δικτύου αποτελεί η προετοιμασία 600 κατάλληλα καταρτισμένων εκπαιδευτικών καθώς και η προετοιμασία ενός ολοκληρωμένου συνόλου πόρων ανά τάξη, για όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Το πρόγραμμα σπουδών του CAS μπορεί να το αναζητήσει κανείς στον δικτυακό τόπο της ομάδας (<http://www.computingschool.org.uk/>) μαζί και τις οδηγίες από το Υπουργείο Παιδείας σχετικά με την εισαγωγή του μαθήματος στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση από το Σεπτέμβριο του 2013. Στο πρώτο μέρος του προγράμματος σπουδών, γίνεται η οριοθέτηση της Πληροφορικής ως επιστημονικού πεδίου, στοιχειοθετείται η συμπερίληψή της στο πεδίο του STEM, ενώ επισημαίνεται η συμπληρωματική της σχέση με αυτό που αποκαλείται Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Οι βασικές έννοιες γύρω από τις οποίες δομείται το πρόγραμμα σπουδών είναι πέντε, ονομαστικά:

1. Γλώσσες, μηχανές και υπολογιστικές διαδικασίες
2. Αναπαράσταση δεδομένων
3. Επικοινωνία και συντονισμός
4. Αφαίρεση και σχεδιασμός
5. Οι υπολογιστές μέρος ενός ευρύτερου πλαισίου

Σε επίπεδο του τι θα πρέπει να μπορούν οι μαθητές να κάνουν, επιδιώκεται η κατάκτηση δεξιοτήτων αφαίρεσης (μοντελοποίησης, ανάλυσης και γενίκευσης) και προγραμματισμού.

Ένα μειονέκτημα του συγκεκριμένου προγράμματος σπουδών είναι ότι, προς το παρόν τουλάχιστον, δεν περιλαμβάνει ενδεικτικά σχέδια μαθήματος ανά ενότητα, καθώς το υποστηρικτικό υλικό είναι υπό κατασκευή. Πρόσφατα δημοσιεύτηκε ένας οδηγός για τον εκπαιδευτικό, για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ για τον ίδιο λόγο, την παραγωγή υλικού δηλαδή για την υποστήριξη του προγράμματος σπουδών, έχει κατασκευαστεί ένα wiki, σε συνεργασία με τη National Association of Advisors for Computers in Education – NAACE (<http://naacecasjointguidance.wikispaces.com/>). Προτείνονται επίσης για αξιοποίηση δραστηριότητες από το έργο του Computer Science Unplugged καθώς και από το δικτυακό τόπο του έργου Digital Schoolhouse.

Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι η άποψη σχετικά με το ρόλο που μπορεί και πρέπει να διαδραματίσει η Πληροφορική στη σύγχρονη εκπαίδευση, όπως διατυπώνεται στην εισαγωγή των οδηγιών του υπουργείου παιδείας του Ηνωμένου Βασιλείου, για τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Υποστηρίζεται, λοιπόν, ότι μία υψηλής ποιότητας πληροφορική εκπαίδευση εξοπλίζει τους μαθητές με τα εργαλεία της υπολογιστικής σκέψης και της δημιουργικότητας, ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν και να αλλάξουν τον κόσμο. Η Πληροφορική έχει βαθιές συνδέσεις με τα μαθηματικά, την επιστήμη, το σχεδιασμό και την τεχνολογία και παρέχει γνώσεις σχετικές τόσο με τα φυσικά όσο και τα τεχνητά συστήματα. Οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα χρήσης της τεχνολογίας και των πληροφοριών για τη δημιουργία προγραμμάτων, συστημάτων και διαφόρων ειδών περιεχομένου. Η Πληροφορική τέλος, διασφαλίζει ότι οι μαθητές γίνονται ψηφιακά εγγράμματοι - είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία πληροφοριών και

επικοινωνιών, να εκφράζονται μέσα από αυτή και να αναπτύσσουν τις ιδέες τους, ως ενεργοί συμμετέχοντες σε έναν ψηφιακό κόσμο.

Κοινό τόπο και στα δύο προγράμματα σπουδών αποτελεί η σύνδεση της καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης με τη δημιουργικότητα, καθώς και με τη δυνατότητα όσων κατέχουν το συγκεκριμένο σύνολο δεξιοτήτων, να διαμορφώσουν το αύριο, ως ενεργοί πολίτες. Τονίζεται επιπλέον ότι, μέσα από αυτή την προοπτική, η κατάρτιση των μαθητών σε εφήμερες τεχνολογικές δεξιότητες, δεν έχει αξία.

Η υπολογιστική σκέψη στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής

Όσον αφορά στο νέο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο, που δόθηκε στη δημοσιότητα το 2011 και είναι διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο του Ψηφιακού Σχολείου, στην ενότητα «Προγράμματα Σπουδών» (<http://ebooks.edu.gr/2013/newps.php>), ο όρος υπολογιστική σκέψη δεν εμφανίζεται ρητά στο σχεδιασμό του. Αντίθετα, αναφέρεται η έννοια του πληροφορικού γραμματισμού ως κεντρικός στόχος του προγράμματος σπουδών. Το προτεινόμενο πλαίσιο ένταξης του στη βασική εκπαίδευση διαρθρώνεται σε τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες –όπως χαρακτηρίζονται στο σχετικό κείμενο- συνιστώσες, που περιγράφονται ως εξής:

- Οι ΤΠΕ ως επιστημονικό πεδίο και τεχνολογικό εργαλείο
- Οι ΤΠΕ ως μαθησιακό-γνωστικό εργαλείο(cognitive tool)
- Οι ΤΠΕ ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων
- Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο

Ενώ, ως άξονες γύρω από τους οποίους διαρθρώνονται οι μαθησιακοί στόχοι αναφέρονται οι ακόλουθοι:

- Χειρίζομαι και δημιουργώ με τα εργαλεία των ΤΠΕ
- Αναζητώ πληροφορίες, επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ
- Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ
- Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο

Η χρήση του όρου ΤΠΕ είναι εκτεταμένη στο πρόγραμμα σπουδών αλλά η σπειροειδής διάταξη του προγραμματισμού Η/Υ, ακόμα και της εκπαιδευτικής ρομποτικής ενισχύει την άποψη ότι το ΠΣ γεφυρώνει την εξοικείωση με τις ΤΠΕ και τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Στους επιμέρους στόχους του προγράμματος σπουδών αναφέρονται η οικοδόμηση διαχρονικών γνώσεων που αφορούν σε έννοιες, αντικείμενα και διαδικασίες, η καλλιέργεια δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα (επεξεργασία, μοντελοποίηση, σχεδιασμός και υλοποίηση αλγορίθμων, προγραμματισμός Η/Υ, δημιουργικότητα και καινοτομία) καθώς και ανώτερων δεξιοτήτων (αναλυτική σκέψη, συνθετική ικανότητα, ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας) και τέλος η διαμόρφωση στάσεων και αξιών. Θα μπορούσε λοιπόν να ισχυριστεί κανείς ότι, το νέο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής καλύπτει σε μεγάλη έκταση την έννοια της υπολογιστικής σκέψης, αφού επιπλέον οι μαθητές αξιολογούνται στη χρήση ποικίλων εργαλείων ΤΠΕ με στόχο τη δημιουργία ολοκληρωμένων ψηφιακών έργων και την επίλυση προβλημάτων.

Παρ' όλα αυτά, μία πιο προσεκτική παρατήρηση των βασικών θεμάτων, που τα τρία διαφορετικά προγράμματα πραγματεύονται, αναδεικνύει το μεγαλύτερο βάρος που δίνεται στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών στις ΤΠΕ σε σχέση με τις έννοιες της επιστήμης της Πληροφορικής, όπου τα δύο άλλα προγράμματα σπουδών που παρουσιάστηκαν στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας εμβαθύνουν σε αρκετά μεγαλύτερο βαθμό. Ενδεικτικά, το πρόγραμμα σπουδών του CAS αναφέρεται σε έννοιες όπως είναι η ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων, οι κλασικοί αλγόριθμοι αναζήτησης και ταξινόμησης, η γλώσσα SQL, η

μεταγωγή και δρομολόγηση πακέτων κ.ά. Θα πρέπει να σημειωθεί, βέβαια, ότι ο πληθυσμός-στόχος του ελληνικού προγράμματος σπουδών της Πληροφορικής περιορίζεται σε μαθητές Γυμνασίου και ίσως κάποια αντικείμενα να αποκλείστηκαν, ως αναπτυξιακά μη κατάλληλα.

Συμπεράσματα

Η έννοια της υπολογιστικής σκέψης πυροδότησε διεθνώς συζητήσεις για τον ρόλο της Πληροφορικής στη γενική εκπαίδευση. Η ανάπτυξη της ικανότητας της υπολογιστικής σκέψης θεωρείται κλειδί για την αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων από τους πολίτες στη δημιουργική επίλυση προβλημάτων και την καινοτομία. Επιπλέον, η υπολογιστική σκέψη θεωρείται σημαντική για την προσέγγιση οποιουδήποτε άλλου επιστημονικού και τεχνολογικού αντικειμένου δεδομένης της επίδρασης της πληροφορικής στην επιστημολογία και τη μεθοδολογία των γνωστικών αντικειμένων. Η υπολογιστική σκέψη έγινε το εννοιολογικό όχημα με το οποίο η Πληροφορική θα αποκτήσει τον πραγματικό της ρόλο στην εκπαίδευση. Πριν ακόμα ολοκληρωθεί ουσιαστικά η συζήτηση για το περιεχόμενο της έννοιας της υπολογιστικής σκέψης έχουμε σημαντικές προσπάθειες και πρωτοβουλίες για να μετουσιωθεί σε εκπαιδευτική πράξη από διεθνείς επιστημονικούς και διοικητικούς φορείς. Αποκορύφωμα των προσπαθειών αυτών αποτελούν τα υποδείγματα προγραμμάτων σπουδών Πληροφορικής που σχεδιάστηκαν έχοντας υπόψη την προσέγγιση της Υπολογιστικής Σκέψης. Το νέο ΠΣ Πληροφορικής της χώρας μας που εφαρμόζεται πιλοτικά, αν και δεν αναφέρει ρητά την υπολογιστική σκέψη ως παράγοντα στο σχεδιασμό του, καλύπτει σε μεγάλη έκταση τις συνιστώσες της έννοιας. Γεγονός ενθαρρυντικό για το μέλλον της Πληροφορικής στην εκπαίδευση στη χώρα μας. Διαπιστώνουμε όμως ότι στην βαθμίδα του Λυκείου δεν υπάρχει κάποιο ΠΣ που να εισάγει συστηματικά την ΥΣ. Επίσης υπάρχουν θέματα που χρειάζονται έρευνα από πλευράς ΔτΠ όπως οι δυσκολίες των μαθητών, οι παρανοήσεις, η διερεύνηση εννοιολογικών προσεγγίσεων, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών κ.ά., ώστε να μπορέσει να εισαχθεί συστηματικά η έννοια της υπολογιστικής σκέψης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Στη χώρα μας, παρά τις πρώτες ομορφές προσπάθειες (Φεοάκης, 2010; Κοτίνη & Τζελέπη, 2012), δεν έχει δοθεί ακόμα η απαραίτητη σημασία στη δυναμική της υπολογιστικής σκέψης. Η ελληνική εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα της ΔτΠ καλείται πλέον να περάσει από την παρατήρηση των τεκταινόμενων στη διεθνή σκηνή σχετικά με την πληροφορική παιδεία, στην ενεργό δράση και τη συμμετοχή στη διαμόρφωση των εξελίξεων.

Αναφορές

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. & Grimley, Mick (2009) Computer science unplugged: school students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13 (1), 20-29. Retrieved at <http://csunplugged.org/sites/default/files/papers/Unplugged-JACIT2009submit.pdf>
- Berr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2, 48-54.
- Center of Computational Thinking, Carnegie Mellon. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/>
- CISE Pathways to Revitalized Undergraduate Computing Education (CPATH). http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=500025
- CSTA, *A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee*. Retrieved from <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/K-12ModelCurr2ndEd.pdf>
- diSessa, A.A. (2000). *Changing minds: Computers, learning and literacy*. Cambridge: MIT Press
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, (42), 38-43
- Gudzial, M. (2008). Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25-27.

- Henderson, P. B., Cortina, T. J., Hazzan, O., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. In *Proceedings of the 38th ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '07)*, (pp. 195–196). New York, NY: ACM Press.
- ISTE & CSTA. (2011). *Computational Thinking: Teacher Resources*. Second Edition. Retrieved from http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf.pdf?sfvrsn=2
- National Research Council. (2010). *Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. Washington, DC: National Academies Press.
- Papert, S. (1991). *Νοητικές θύελλες: Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*. Μετάφραση Αίγλη Σταματίου. Αθήνα : Οδυσσέας
- Papert S., 1996. An Exploration in the Space of Mathematics Educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123. Retrieved from <http://www.papert.org/articles/AnExplorationintheSpaceofMathematicsEducations.html>
- Royal Society. (2012). *Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools*. Retrieved from http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/education/policy/computing-in-schools/2012-01-12-Computing-in-Schools.pdf
- The College Board. (2010). *AP Computer Science Principles. Claims and Evidence Statements*. Retrieved from http://www.collegeboard.com/prod_downloads/computerscience/4_2010_AP_CS_Principles_Claims_Evidence_0929.pdf
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-36
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking –What and why? *The Link Magazine*, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved from <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- Κοτίνη Ι. και Τζελέπη Σ. (2012). Η Συμβολή της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προετοιμασία του Αιγίου Πολίτη. *Proceedings of the 4th Conference on Informatics in Education* (σ. 221 – 228). Πειραιάς.
- Φεσάκης, Γ. (2010). Εφαρμογή του Scratch στην διδασκαλία της Πληροφορικής: Εννοιολογικό πλαίσιο. Παρουσίαση στο Scratch day στη Ρόδο, 22 Μαΐου 2010. Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση <http://www.ltee.gr/uploads/scratchday/fesakis.pdf>

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Ενότητα II

Πληροφορική & Εκπαίδευση

Η Προοπτική της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στη Διδακτική Βασικών Εννοιών της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Χαρούλα Αγγελή¹ και Ιωάννης Ιωάννου²
cangeli@ucy.ac.cy, ioannou.ioannis@ucy.ac.cy

¹Αν. Καθηγήτρια Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Κύπρου

²Διδακτορικός Φοιτητής, Πανεπιστήμιο Κύπρου και Σύμβουλος Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου

Περίληψη

Στην παρούσα έρευνα, η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΠΠ), ένα πλαίσιο το οποίο επεκτείνει το εννοιολογικό πλαίσιο της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου, υιοθετήθηκε με σκοπό να διδαχθούν οι έννοιες «Δεδομένα», «Επεξεργασία» και «Πληροφορία». Η Τεχνολογική Χαρτογράφηση (ΤΧ), μια μέθοδος που δίνει έμφαση στην παιδαγωγική αξιοποίηση των τεχνικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας και που προτείνεται μέσα από τη βιβλιογραφία για την ανάπτυξη της ΤΠΠΠ, χρησιμοποιήθηκε για να επανεξεταστεί η παιδαγωγική σχεδίαση του μαθήματος για τη διδασκαλία των τριών αυτών βασικών εννοιών, έτσι που να μπορεί λογισμικό υπολογιστικών φύλλων να χρησιμοποιηθεί επαρκώς στη συγκεκριμένη διδασκαλία. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, το θεωρητικό πλαίσιο της ΤΠΠΠ και η μεθοδολογία της ΤΧ αποδείχτηκαν αποτελεσματικά θεωρητικά και μεθοδολογικά πλαίσια για τη διδασκαλία των τριών εννοιών και την εξάλειψη των αρχικών σχετικών παρανοήσεων των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου, Τεχνολογική Χαρτογράφηση, Δεδομένα, Επεξεργασία, Πληροφορία

Εισαγωγή

Η διδασκαλία της επιστήμης της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χαρακτηρίζεται κυρίως δασκαλοκεντρική, αγνοώντας πολλές φορές τις παρανοήσεις των μαθητών για τη σχετική διδακτέα ύλη και τρόπους εξάλειψης των παρανοήσεων αυτών μέσω της χρήσης κατάλληλων διδακτικών προσεγγίσεων (Gal-Ezer, Vilner, & Zur, 2003; Hazzan et al., 2011; National Research Council, 2004; Tucker et al., 2003). Η παρούσα εργασία αποτελεί μian ερευνητική προσπάθεια αξιοποίησης της εκπαιδευτικής τεχνολογίας για τη διδασκαλία τριών βασικών θεωρητικών εννοιών από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής Α΄ Γυμνασίου, με σκοπό να διδαχθούν οι έννοιες *δεδομένα*, *επεξεργασία* και *πληροφορία* με ένα μαθητοκεντρικό τρόπο λαμβάνοντας υπόψη τις αρχικές παρανοήσεις των μαθητών για τις έννοιες αυτές.

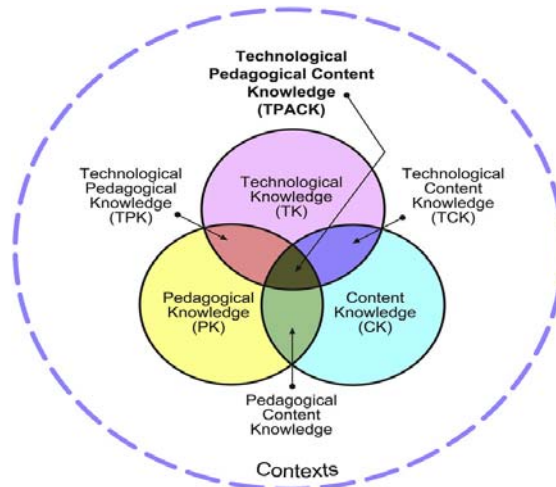
Συγκεκριμένα, για τη διδασκαλία των εννοιών *δεδομένα*, *επεξεργασία* και *πληροφορία*, η έρευνα υιοθετεί το πλαίσιο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΠΠ) όπως προτείνεται από τους Angeli και Valanides (2009) και τη μεθοδολογία της Τεχνολογικής Χαρτογράφησης (ΤΧ), όπως έχει προταθεί επίσης από τους Angeli και Valanides (2009, 2013) για την ανάπτυξη της ΤΠΠΠ. Με βάση τη μεθοδολογία της ΤΧ, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην παιδαγωγική αξιοποίηση των τεχνικών χαρακτηριστικών λογισμικού υπολογιστικών φύλλων, και συγκεκριμένα για τους σκοπούς της έρευνας αυτής του λογισμικού Excel, προκειμένου να εξαλειφθούν παρανοήσεις που οι συμμετέχοντες της έρευνας αυτής είχαν σχετικά με τις έννοιες *δεδομένα*, *επεξεργασία* και *πληροφορία*.

Από την παιδαγωγική γνώση περιεχομένου στην τεχνολογική παιδαγωγική γνώση περιεχομένου

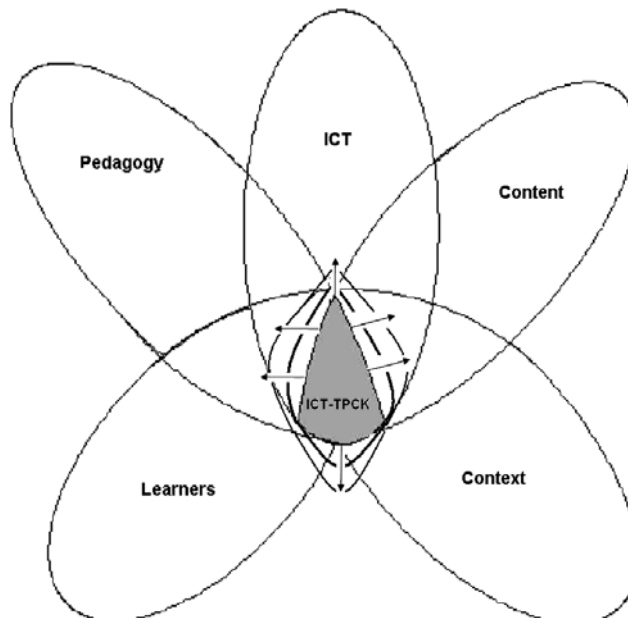
Η Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΠΠ) ορίζεται ως ένα σώμα γνώσης που δημιουργείται από τις αλληλεπιδράσεις άλλων σωμάτων γνώσεων που σχετίζονται με τη διδακτέα ύλη, τη διδασκαλία της διδακτέας ύλης και, των παρανοήσεων των μαθητών για το περιεχόμενο της διδασκαλίας (Shulman, 1986, 1987). Η ΠΠΠ αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θέματα διδασκαλίας για τα οποία οι μαθητές έχουν δημιουργήσει παρανοήσεις πρέπει να μετασχηματιστούν με κατάλληλες αναπαραστάσεις, έτσι ώστε οι παρανοήσεις αυτές να διορθωθούν ή να εξαλειφθούν.

Οι αυξανόμενοι ρυθμοί ένταξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών στις σχολικές τάξεις δημιούργησαν μια βαθμιαία ανάγκη για διεύρυνση του πλαισίου της ΠΠΠ, έτσι ώστε να επιτευχθεί με έναν επιστημονικό τρόπο η συστηματική προετοιμασία των εκπαιδευτικών για να είναι σε θέση να διδάσκουν αποτελεσματικά με τη χρήση της τεχνολογίας στις τάξεις τους. Αυτή η επιτακτική ανάγκη ώθησε μια ομάδα ερευνητών να εργαστούν εντατικά για τη δημιουργία του θεωρητικού πλαισίου της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΠΠ), με σκοπό να καθοδηγεί και να ερμηνεύει τις ενέργειες των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων στη διδασκαλία και μάθηση (Angeli & Valanides, 2005, 2009, 2013; Koehler & Mishra, 2005, 2008, 2009; Niess, 2005, 2011; Voogt et al., 2012).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν δύο κυρίαρχα θεωρητικά μοντέλα σχετικά με την εννοιολογική θεώρηση της ΤΠΠΠ - το αθροιστικό μοντέλο και το μετασχηματιστικό μοντέλο. Και τα δύο αυτά μοντέλα θέτουν ως βάση της ΤΠΠΠ το εννοιολογικό πλαίσιο της ΠΠΠ, όπως αυτό ορίστηκε από τον Shulman (1986, 1987). Το αθροιστικό μοντέλο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, προτάθηκε από τους Koehler και Mishra (2005) και αντιλαμβάνεται εννοιολογικά την ΤΠΠΠ ως ένα σώμα γνώσης το οποίο ορίζεται από τις τομές μεταξύ του περιεχομένου και της παιδαγωγικής (PCK στο σχήμα), του περιεχομένου και της τεχνολογίας (TCK), και της παιδαγωγικής και της τεχνολογίας (TPK). Το μετασχηματιστικό μοντέλο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, προτάθηκε από τους Angeli και Valanides (2005, 2009) και αντιλαμβάνεται εννοιολογικά την ΤΠΠΠ ως ένα μοναδικό και ξεχωριστό σώμα γνώσης. Στο μετασχηματιστικό μοντέλο, το περιεχόμενο, η παιδαγωγική, οι αντιλήψεις των μαθητών, η τεχνολογία και το πλαίσιο όπου λαμβάνει χώρα η διδασκαλία με την τεχνολογία θεωρούνται σημαντικά στοιχεία για την ανάπτυξη της ΤΠΠΠ. Με βάση τις δύο αυτές εννοιολογικές θεωρήσεις της ΤΠΠΠ, δημιουργείται ένα ερώτημα για την ερευνητική κοινότητα που απλά δεν μπορεί να αγνοηθεί. Το ερώτημα αυτό είναι κατά πόσο η ΤΠΠΠ αποτελεί ιδιαίτερη και ξεχωριστή γνώση (η μετασχηματιστική θεώρηση) που οικοδομείται με τη δυναμική αλληλεπίδραση άλλων μορφών γνώσης, ή κατά πόσο η ΤΠΠΠ δεν αποτελεί ιδιαίτερη και ξεχωριστή μορφή γνώσης, αλλά αποτέλεσμα που προκύπτει άμεσα από την ανάπτυξη άλλων μορφών γνώσης κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (η αθροιστική θεώρηση). Η κάθε μια από τις δύο προοπτικές για τη φύση της ΤΠΠΠ έχει ιδιαίτερη σημασία για το είδος των ερευνητικών ερωτήσεων που μπορούν να διατυπωθούν και των δεδομένων που θα απαιτηθούν για να απαντηθούν οι ερωτήσεις αυτές. Τα συνολικά αποτελέσματα πολλών ερευνητικών προσπαθειών δικαιολογούν την υιοθέτηση της μετασχηματιστικής θεώρησης της ΤΠΠΠ και υποστηρίζουν την άποψη ότι η ΤΠΠΠ μπορεί να αναπτύσσεται και να αξιολογείται ως ιδιαίτερη μορφή γνώσης και όχι ως απλό αθροιστικό αποτέλεσμα άλλων μορφών γνώσης (Valanides & Angeli, 2008α, 2008β; Graham, 2011; Archambault & Barnett, 2010). Επομένως, στην έρευνα αυτή υιοθετείται η μετασχηματιστική θεώρηση της ΤΠΠΠ (Angeli & Valanides, 2009).



Σχήμα 1. Technological pedagogical content knowledge framework (Koehler & Mishra, 2005)



Σχήμα 2. Technological pedagogical content knowledge (Angeli & Valanides, 2005)

Σύμφωνα με τους Angeli και Valanides (2009), η ΤΠΠΚ ορίζεται ως οι τρόποι με τους οποίους η γνώση για τεχνολογικά εργαλεία και για τις δυνατότητές τους, η παιδαγωγική γνώση, το περιεχόμενο της διδασκαλίας και η γνώση για τους μαθητές και το περιβάλλον της διδασκαλίας αλληλεπιδρούν και συμβάλλουν στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο

οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν πώς ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο διδασκαλίας, που είναι δύσκολο να κατανοηθεί από τους μαθητές και δύσκολο να αναπαρασταθεί από τους εκπαιδευτικούς, μπορεί να μετασχηματιστεί και να διδαχθεί με τεχνολογικά εργαλεία, με τρόπους που το καθιστούν προσιτό για τους μαθητές και που αναδεικνύουν την προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας. Αναλυτικότερα, οι Angeli και Valanides (2009) ορίζουν την ΤΠΠΠ ως το σώμα γνώσης που καθιστά τους εκπαιδευτικούς ικανούς να:

1. Εντοπίζουν διδακτέα ύλη που η ενσωμάτωση της τεχνολογίας μπορεί να αναδείξει την προστιθέμενη μαθησιακή της αξία, όπως είναι για παράδειγμα θέματα που δύσκολα κατανοούνται από τους μαθητές ή θέματα τα οποία οι εκπαιδευτικοί δεν μπορούν εύκολα να διδάξουν.
2. Εντοπίζουν αναπαραστάσεις για το μετασχηματισμό του περιεχομένου της διδασκαλίας με αναπαραστάσεις που διευκολύνουν την κατανόηση των μαθητών και οι οποίες δεν είναι δυνατές χωρίς την τεχνολογία.
3. Εντοπίζουν διδακτικές στρατηγικές που είναι αδύνατο να υλοποιηθούν με παραδοσιακούς τρόπους ή χωρίς την ενσωμάτωση της τεχνολογίας.
4. Επιλέγουν κατάλληλα τεχνολογικά εργαλεία.
5. Προσδιορίζουν κατάλληλες στρατηγικές για μίαν μαθητοκεντρική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο μαθησιακό περιβάλλον της τάξης.

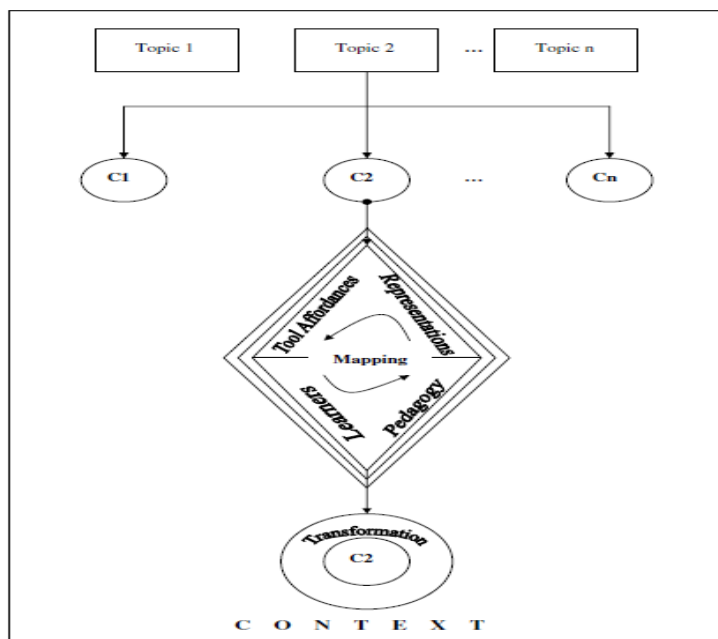
Τεχνολογική χαρτογράφηση: μια προσέγγιση για ανάπτυξη της ΤΠΠΠ

Η Τεχνολογική Χαρτογράφηση (ΤΧ) προτάθηκε στη βιβλιογραφία ως μια διαδικασία καθοδήγησης των προσπαθειών των εκπαιδευτικών για την υλοποίηση του μη σαφώς προσδιορισμένου προβλήματος του σχεδιασμού και της ανάπτυξης μαθημάτων με ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων (Angeli & Valanides, 2009, 2013). Η αξιοποίηση της ΤΧ στηρίζεται στο αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι, ενώ δεν υπάρχει ένας μόνο ορθός τρόπος για ενσωμάτωση της τεχνολογίας, υπάρχει η δυνατότητα καθοδήγησης και προσανατολισμού της σκέψης των εκπαιδευτικών με ένα διδακτικό σχεδιασμό που βασίζεται στις δικές τους πραγματικές διδακτικές εμπειρίες και δομές σύνθετης γνώσης. Στην πραγματικότητα, η ΤΧ είναι μια τεχνική που επιδιώκει να εντοπίσει τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ όλων των βάσεων γνώσης που συνεισφέρουν για την ανάπτυξη της ΤΠΠΠ. Όπως χαρακτηριστικά προκύπτει από το Σχήμα 3, το «πλαίσιο» αποτελεί παράγοντα που επικαλύπτει ολόκληρο το διδακτικό σχεδιασμό με ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων. Κάθε απόπειρα διδακτικού σχεδιασμού με ενσωμάτωση της τεχνολογίας επηρεάζεται από παράγοντες του εκπαιδευτικού πλαισίου, όπως είναι οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία και μάθηση, οι διδακτικές εμπειρίες των εκπαιδευτικών, οι εκπαιδευτικοί στόχοι, οι αξίες και οι προσανατολισμοί του εκπαιδευτικού συστήματος, αλλά και οι προσδοκίες από τις διδακτικές πρακτικές που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί. Όλοι αυτοί οι παράγοντες που αφορούν το εκπαιδευτικό πλαίσιο μπορούν να επηρεάζουν με αποφασιστικό τρόπο τις αποφάσεις των εκπαιδευτικών για τους τρόπους ενσωμάτωσης της τεχνολογίας, ώστε να υποστηρίζεται η μάθηση και η εννοιολογική κατανόηση των μαθητών.

Σύμφωνα με το μοντέλο του διδακτικού σχεδιασμού (ΜΔΣ), που αναπαρίσταται στο Σχήμα 3, οι εκπαιδευτικοί καλούνται αρχικά να εντοπίσουν συγκεκριμένες πτυχές μιας διδακτικής ενότητας οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες διδασκαλίας ή/και μάθησης. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί, για κάθε πτυχή της διδακτικής ενότητας, εντοπίζουν συγκεκριμένο περιεχόμενο (παρουσιάζεται με κύκλους στο ΜΔΣ του Σχήματος 3) και διδακτικούς στόχους που βασίζονται στις συγκεκριμένες δυσκολίες και εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών. Ο ρόμβος του Σχήματος 3 καθορίζει τη συστηματική διαδικασία

στην οποία πρέπει να εμπλέκονται οι εκπαιδευτικοί, για να αποφασίσουν τις ενδεδειγμένες αναπαραστάσεις και τους μετασχηματισμούς του περιεχομένου που πρέπει να επιχειρήσουν, ώστε το περιεχόμενο της διδασκαλίας να μετασχηματίζεται ανάλογα με τις γνωστικές και μαθησιακές δυνατότητες και περιορισμούς των μαθητών τους. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται ΤΧ.

Αναλυτικότερα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διερευνήσουν ποιες δυνατότητες των διαθέσιμων εργαλείων μπορούν να αξιοποιηθούν για μετασχηματισμό και απόδοση πτυχών του περιεχομένου με πολλαπλές αναπαραστάσεις (το πάνω μέρος του ρόμβου) και με ποιους τρόπους οι αναπαραστάσεις αυτές όχι μόνο ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες μαθησιακές δυσκολίες των μαθητών, αλλά και με ποιες διδακτικές στρατηγικές μπορούν να τις αξιοποιήσουν για την αντίστοιχη παρουσίασή τους στις σχολικές τους τάξεις (το κάτω μέρος του ρόμβου). Η ΤΧ, επομένως, είναι η συστηματική διαδικασία με την οποία επιδιώκεται ο εντοπισμός συγκεκριμένων σχέσεων μεταξύ του περιεχομένου της διδασκαλίας, των δυνατοτήτων της Τεχνολογίας και της Παιδαγωγικής, και αποτελεί τη σπονδυλική στήλη του ΜΔΣ που παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ΤΠΠΙ (Anseli & Valanides 2009)

Σκοπός της έρευνας

Με βάση το θεωρητικό πλαίσιο της ΤΠΠΙ, το ΜΔΣ στο Σχήμα 3 και την ΤΧ, η παρούσα έρευνα, αφού πρώτα εντόπισε διάφορα θέματα για τα οποία υπάρχουν παρανοήσεις από τους μαθητές, σχεδίασε εκ νέου τη διδασκαλία της ενότητας “Δεδομένα”, “Επεξεργασία” και “Πληροφορία” και εξέτασε κατά πόσο ο νέος εκπαιδευτικός σχεδιασμός ήταν αποτελεσματικός για την αποσταθεροποίηση των παρανοήσεων των μαθητών Α΄ τάξης Γυμνασίου.

Ερευνητικές διαδικασίες

Αρχικά, στάλθηκε ένα ερωτηματολόγιο σε 22 καθηγητές Πληροφορικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Απασκροκρίθηκαν και οι 22 καθηγητές, των οποίων ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 40 ετών με μέσο όρο διδασκτικής εμπειρίας 10 ετών. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δύο ερωτήσεις: (1) Με βάση την εκπαιδευτική σας εμπειρία, ποια θέματα από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής πιστεύετε εσείς ότι είναι δύσκολο να διδασκτούν και για τα οποία οι μαθητές έχουν δημιουργήσει παρανοήσεις; (2) Ποιες είναι οι παρανοήσεις αυτές;

Ακολούθως, από τις απαντήσεις των καθηγητών επιλέχθηκε το θέμα “Δεδομένα”, “Επεξεργασία” και “Πληροφορία” και σύμφωνα με τη διαδικασία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, ένα μάθημα διάρκειας 45 λεπτών σχεδιάστηκε για να διδασκτούν οι έννοιες “Δεδομένα”, “Επεξεργασία” και “Πληροφορία”. Στο μάθημα αξιοποιήθηκε το λογισμικό υπολογιστικών φύλλων Excel για τον διδασκτικό μετασχηματισμό των εννοιών αυτών.

Το μάθημα διδάσθηκε σε τάξη Α΄ Γυμνασίου με 12 μαθητές ηλικίας 12-13 ετών, πέντε κορίτσια και επτά αγόρια. Οι συμμετέχοντες είχαν βασικές δεξιότητες χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών, αλλά δεν είχαν καθόλου δεξιότητες σχετικές με τη χρήση του Excel. Στο αρχικό στάδιο του μαθήματος, οι μαθητές εργάστηκαν συνεργατικά σε ομάδες των τεσσάρων. Κάθε ομάδα είχε να σκεφθεί και να επιλύσει ένα διαφορετικό πρόβλημα από την καθημερινή ζωή. Για παράδειγμα, μια ομάδα είχε να επιλύσει το πρόβλημα: “Ο Γιώργος πήγε στην υπεραγορά και αγόρασε πέντε κιλά μήλα στην τιμή των δύο ευρώ το κιλό. Να βρείτε πόσα πλήρωσε ο Γιώργος για τα μήλα τα οποία αγόρασε.” Οι μαθητές είχαν να οργανώσουν τα δεδομένα σε ένα πίνακα, να βρουν πώς πρέπει να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων, και να δείξουν ποια πληροφορία προέκυψε μετά την επεξεργασία. Ένα μέλος από κάθε ομάδα παρουσίασε στην ολομέλεια της τάξης τη λύση του προβλήματος που είχε να επιλύσει η ομάδα του.

Στη συνέχεια, με βάση τα όσα προέκυψαν από τις παρουσιάσεις των μαθητών, ακολούθησε σχετική συζήτηση για τις τρεις έννοιες με έμφαση στις διαφορές μεταξύ τους. Επίσης κατά τη διάρκεια της συζήτησης, ο καθηγητής παρουσίασε και άλλα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, όπως για παράδειγμα πώς ετοιμάζουμε ένα φλιτζάνι καφέ. Για τα επόμενα 20 λεπτά ο καθηγητής έδειξε στους μαθητές πώς γίνεται η οργάνωση και επεξεργασία των δεδομένων με τη χρήση του Excel και, στη συνέχεια, ο κάθε ένας μαθητής είχε εμπλακεί σε έξι δραστηριότητες στο Excel. Μια έβδομη επιπρόσθετη δραστηριότητα είχε δοθεί σε όσους μαθητές είχαν τελειώσει τις προηγούμενες έξι. Τελειώνοντας οι μαθητές τις έξι ή επτά δραστηριότητες με το Excel απάντησαν σε ένα εξεταστικό δοκίμιο, σε ηλεκτρονική μορφή, διάρκειας 10 λεπτών σχετικό με τις τρεις θεωρητικές έννοιες. Στα τελευταία πέντε λεπτά του μαθήματος έγινε μια ανασκόπηση της διδασκαλίας των τριών εννοιών, κατά την οποία οι μαθητές είχαν να συγκρίνουν τις προηγούμενες γνώσεις τους για τις τρεις έννοιες (πριν την παρέμβαση) με τις νέες γνώσεις που οικοδόμησαν (μετά την παρέμβαση).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των καθηγητών Πληροφορικής στο ερωτηματολόγιο, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 τα θέματα από την επιστήμη της Πληροφορικής τα οποία είναι δύσκολα να διδασκτούν και να γίνουν κατανοητά από τους μαθητές. Ακολούθως, στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται συγκεκριμένες παρανοήσεις που, σύμφωνα με τους καθηγητές, οι μαθητές έχουν για διάφορα θέματα από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Πίνακας 1. Θέματα Πληροφορικής τα οποία είναι δύσκολο να διδαχτούν

Θέμα	Γιατί το θέμα είναι δύσκολο να διδαχθεί
Δεδομένα, Επεξεργασία και Πληροφορία	Υπάρχει δυσκολία να επεξηγηθεί ότι η πληροφορία είναι το αποτέλεσμα των επεξεργασμένων δεδομένων.
Κύρια Μνήμη και Βοηθητική Μνήμη	Υπάρχει μια πολυπλοκότητα στην επεξήγηση των διαφορών μεταξύ των δύο τύπων μνήμης, καθώς υπάρχει και δυσκολία στην αναπαράσταση των δύο τύπων μνήμης.
Βρόγχοι (While/Do or Repeat/Until)	Η δυσκολία προκύπτει όταν ο αριθμός των επαναλήψεων δεν είναι καθορισμένος. Επίσης, εντοπίζεται δυσκολία στο να αποφασιστεί ποια δομή βρόγχου πρέπει να χρησιμοποιηθεί.
Δομή Διακλάδωσης	Υπάρχει δυσκολία στην επεξήγηση της διαφοράς μεταξύ των φωλιασμένων δηλώσεων If και των πολλαπλών δηλώσεων If.
Αλγόριθμος Bubble sort	Είναι δύσκολο να διδαχθεί η χρήση δύο διαφορετικών μετρητών για την ταξινόμηση πίνακα. Υπάρχει επίσης μια πολυπλοκότητα, η οποία σχετίζεται με τη διαδικασία της διαδικασίας για ανταλλαγή των τιμών δύο μεταβλητών με τη χρήση μιας ενδιάμεσης μεταβλητής.
Χρήση δύο διαφορετικών τύπων παραμέτρων στις διαδικασίες	Είναι δύσκολο να διδαχθούν οι διαφορές μεταξύ δύο τύπων παραμέτρων.
Πρωτόκολλο Επικοινωνίας	Είναι δύσκολο να διδαχθεί πως δύο διαφορετικές ψηφιακές συσκευές επικοινωνούν μεταξύ τους.
Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Κ.Μ.Ε.)	Είναι δύσκολο να αναπαρασταθεί η λειτουργία της Κ.Μ.Ε.
Αναπαράσταση δεδομένων στη γλώσσα του ηλεκτρονικού υπολογιστή	Είναι δύσκολο να διδάξεις τη σχέση μεταξύ ηλεκτρισμού και της μηχανής του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
Μετασχηματισμός των δεδομένων σε δυαδική μορφή	Είναι δύσκολο να διδαχθεί η αναπαράσταση και ο μετασχηματισμός των δεδομένων σε δυαδική μορφή, γιατί οι μαθητές δεν έχουν προηγούμενες γνώσεις για δυαδική κωδικοποίηση.

Πίνακας 2. Παρανοήσεις μαθητών για διάφορα θέματα από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Θέμα	Παρανοήσεις Μαθητών
Δεδομένα, Επεξεργασία και Πληροφορία	Οι μαθητές πιστεύουν ότι οι λέξεις δεδομένα και πληροφορία είναι συνώνυμες λέξεις.
Παγκόσμιος Ιστός (WWW) και Διαδίκτυο	Οι μαθητές πιστεύουν ότι το Διαδίκτυο και ο Παγκόσμιος Ιστός είναι το ίδιο πράγμα.
Δομές Διακλάδωσης - Δομή	Οι μαθητές συγχέουν τις τιμές ΑΛΗΘΗΣ (TRUE) και

Απόφαση	ΨΕΥΔΗΣ (FALSE) σε μια δομή διακλάδωσης.
Συναρτήσεις και Διαδικασίες	Οι μαθητές πιστεύουν ότι οι συναρτήσεις και οι διαδικασίες συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο στον προγραμματισμό.
Χρήση των μεταβλητών στον προγραμματισμό	Υπάρχει μια λανθασμένη αντίληψη για τη σημαντικότητα και του ρόλου των μεταβλητών στον προγραμματισμό, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μαθητές δεν καταλαβαίνουν πως δουλεύει η μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Σχετικά με τις επιδόσεις των συμμετεχόντων στις επτά δραστηριότητες, πέντε από τους 12 μαθητές (41,5%), συγκεκριμένα οι μαθητές M1, M3, M4, M10, και M12 πέτυχαν πολύ υψηλή βαθμολογία σε όλες τις δραστηριότητες με το λογισμικό υπολογιστικών φύλλων. Μόνο δύο από τους 12 μαθητές, οι M9 και M5, είχαν χαμηλή επίδοση – 40% και 33% αντίστοιχα. Δύο μαθητές, οι M8 και M2, επίσης είχαν πολύ υψηλές βαθμολογίες, 87% και 84% αντίστοιχα. Η πλειοψηφία των μαθητών (το 91.6%, δηλαδή 11 από τους 12 μαθητές), πέτυχαν πολύ υψηλή βαθμολογία στις πρώτες τρεις δραστηριότητες με το λογισμικό υπολογιστικών φύλλων. Ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών σε όλες τις δραστηριότητες ήταν 76.42% (Τυπική απόκλιση = 0.26), μια επίδοση η οποία κρίνεται πολύ ικανοποιητική. Ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών στην τελική αξιολόγηση ήταν 82% (Τυπική απόκλιση = 3.3) και δείχνει ότι οι μαθητές κατανόησαν σε σημαντικό βαθμό τις τρεις θεωρητικές έννοιες και τις διαφορές μεταξύ τους.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός της ενότητας *δεδομένα-επεξεργασία-πληροφορία*, όπως είχε βασιστεί στις αρχές του θεωρητικού πλαισίου της ΤΠΠΠ και της ΤΧ, ήταν αποτελεσματικός, αφού οι συμμετέχοντες, με βάση τα ποσοτικά δεδομένα της έρευνας, διόρθωσαν σε μεγάλο βαθμό τις παρανοήσεις που είχαν για τις τρεις αυτές έννοιες. Παρόλο που η ΤΠΠΠ και η ΤΧ ήταν αποτελεσματικά θεωρητικά και μεθοδολογικά πλαίσια για τη διδασκαλία των τριών εννοιών στην παρούσα έρευνα, κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή των πλαισίων αυτών και στη διδασκαλία άλλων θεμάτων από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής, πριν την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη χρησιμότητα της θεωρίας της ΤΠΠΠ στη Διαδικτική της Πληροφορικής.

Αναφορές

- Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice teachers as ICT designers: An instructional design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 21(4), 292-302.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2013). Technology Mapping: An approach for developing technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 199-221.
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 52(1), 1656-1668.
- Gal-Ezer, J., Vilner, T., & Zur, E. (2003). *Characteristics of students who failed (or succeeded) the introductory CS course*. Paper presented at the FIEE Conference, Boulder, CO, USA. Available at: <http://fiee-conference.org/fie2003/index.htm>

- Graham C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953–1960.
- Hazzan, O., et al. (2011). *Guide to teaching computer science: An activity-based approach*. London: Springer.
- Koehler, M. J., & Mishra P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3–29). New York: Routledge.
- Koehler, M. J., & Mishra P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32, 131–152.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- National Research Council. (2004). *Computer science: Reflections from the field*. Washington, D.C.: National Academic Press.
- Niess M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Niess M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44, 299–317.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 122.
- Tucker, A. B., Deek, F., Jones, J., McGowan, D., Stephenson, C., & Verno, A. (2003). *A model curriculum for K-12 computer science*. New York: ACM/Computer Science Teachers Association.
- Valanides, N., & Angeli, C. (2008α). Learning and teaching about scientific models with a computer modeling tool. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 220–233.
- Valanides, N., & Angeli, C. (2008β). Professional development for computer-enhanced learning: A case study with science teachers. *Research in Science and Technological Education*, 26(1), 3–12.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja, R. N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2012). Technological pedagogical content knowledge – A review of literature. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 29(2), 109-121.

Στάσεις δασκάλων για την εφαρμογή της Πληροφορικής στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου

Βασίλειος Οικονομίδης¹, Νικόλαος Ζαράνης²

vasoikon@yahoo.com, nzaranis@edc.uoc.gr

¹ Επίκουρος Καθηγητής Π.Τ.Π.Ε. Πανεπιστημίου Κρήτης

² Επίκουρος Καθηγητής Π.Τ.Π.Ε. Πανεπιστημίου Κρήτης

Περίληψη

Η εισήγηση αυτή αποτελεί πρόδρομη ανακοίνωση μίας ερευνητικής δράσης που σκοπό έχει να συγκρίνει τις απόψεις νηπιαγωγών και δασκάλων για την εισαγωγή του υπολογιστή στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου αντίστοιχα. Εδώ παρουσιάζονται οι απόψεις των δασκάλων μετά την επεξεργασία των πρώτων ορθά συμπληρωμένων ερωτηματολογίων της έρευνας. Οι δάσκαλοι/ες του δείγματος της έρευνας έχουν πολύ θετική στάση ως προς την εισαγωγή του υπολογιστή στην Α' και Β' τάξη του δημοτικού σχολείου, τις εφαρμογές της στη διδασκαλία, τις επιδράσεις της στους μαθητές, στον ρόλο, τις σχέσεις και το κύρος του εκπαιδευτικού. Περισσότερο θετικές απόψεις έχουν οι εκπαιδευτικοί-απόφοιτοι Παιδαγωγικών Τμημάτων, αυτοί που γνωρίζουν πολλά προγράμματα και λογισμικά, όσοι έχουν λιγότερα έτη διδακτικής εμπειρίας και όσοι ασχολούνται περισσότερες ώρες με τον υπολογιστή.

Λέξεις κλειδιά: Πληροφορική, δημοτικό σχολείο, στάσεις εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στη χώρα μας αποτελεί κομβικό σημείο για την εμπλοκή των μαθητών με τις ΤΠΕ στο πλαίσιο της βασικής τους εκπαίδευσης (Ράπτης & Ράπτη, 2004). Με βάση το ισχύον Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) τίθενται ξεχωριστοί στόχοι για την επαφή των παιδιών με την Πληροφορική για κάθε τάξη του δημοτικού σχολείου και για το νηπιαγωγείο. Για το νηπιαγωγείο η Πληροφορική δεν αντιμετωπίζεται ως ξεχωριστό διακριτό αντικείμενο και δεν προορίζεται «για αυτοτελή διδασκαλία, αλλά για τον προγραμματισμό και την υλοποίηση δραστηριοτήτων που έχουν νόημα και σκοπό για τα ίδια τα παιδιά. Το πρόγραμμα για την Πληροφορική εισάγει τη γνωριμία με τη χρήση του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας και ως εργαλείου διερεύνησης και επικοινωνίας, πάντα με τη στενή βοήθεια του εκπαιδευτικού.» (ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι., 2002α). Η ενασχόληση και η εμπλοκή με την Πληροφορική γίνεται από τη νηπιαγωγό. Αντίθετα, στο δημοτικό σχολείο η Πληροφορική αποτελεί αυτοτελές μάθημα που διδάσκεται από εκπαιδευτικό με ειδικότητα την Πληροφορική και έχει τα δικά του διδακτικά εγχειρίδια. Για τις δύο πρώτες τάξεις στα σχολεία που ακολουθούν το αναθεωρημένο πρόγραμμα, η διδασκαλία της Πληροφορικής γίνεται από εκπαιδευτικούς-πληροφορικούς, ενώ στα σχολεία που ακολουθούν το παλιό πρόγραμμα η ένταξη της Πληροφορικής γίνεται από τους/τις δασκάλους/ες. Οι στόχοι του μαθήματος της Πληροφορικής παρέχονται στο ΔΕΠΠΣ ως κοινοί ανά δύο σχολικές τάξεις (Α' - Β', Γ' - Δ', Ε' - ΣΤ'). (ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι., 2002β). Έχει επισημανθεί (Ζαράνης & Οικονομίδης 2009) ότι το «Πρόγραμμα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων Πληροφορικής για το Νηπιαγωγείο» είναι ταυτόσημο με εκείνο που αναφέρεται στην Α' και Β' τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Η μόνη διαφοροποίηση αποτελεί η τελευταία επιδίωξη του Πίνακα για το Δημοτικό, που αναφέρεται στην ηλεκτρονική επικοινωνία των παιδιών και

στην αλληλεπίδραση με δικτυακούς τόπους, η οποία δεν περιέχεται στον αντίστοιχο πίνακα του Νηπιαγωγείου (ΥΠ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι., 2002α; 2002β).

Μεθοδολογία της έρευνας

Επειδή, όπως έχει φανεί (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009; Κυρίδης κ.ά., 2003) η εισαγωγή νέων γνωστικών αντικειμένων ως προς την επιτυχία της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για αυτές, θεωρούμε σημαντικό να εξετάσουμε τις στάσεις νηπιαγωγών και δασκάλων σχετικά με την εισαγωγή των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε τις στάσεις των εκπαιδευτικών που αν και υπηρετούν σε διαφορετικές εκπαιδευτικές βαθμίδες (νηπιαγωγείο – δημοτικό σχολείο) εναλαμβάνουν την εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολική ηλικίας. Η γνώση και κατανόηση των στάσεων τους και των πρακτικών που υιοθετούν απέναντι στις Τ.Π.Ε. θα μας επιτρέψει σε μεγάλο βαθμό να διαγνώσουμε αν υπάρχει συνέχεια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία των πρώτων 3 πρώτων ετών της υποχρεωτικής σχολικής φοίτησης των παιδιών. Ουσιαστικά, θέλουμε να συγκρίνουμε στάσεις και πρακτικές μεταξύ νηπιαγωγών και δασκάλων των δύο πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου όσον αφορά την εισαγωγή και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία του νηπιαγωγείου και της Α' και Β' τάξεων του δημοτικού σχολείου. Επιλέγουμε τη σύγκριση μεταξύ νηπιαγωγών και δασκάλων λόγω της αρκετά κοινής εκπαιδευτικής τους κουλτούρας και πορείας κατά τις βασικές τους σπουδές και της κοινής επαγγελματικής τους ταυτότητας που δεν απαιτεί την εξειδίκευση σε ένα γνωστικό αντικείμενο (εν προκειμένω στην Πληροφορική), αλλά την ικανότητα διαμόρφωσης συνθηκών διδασκαλίας και μάθησης σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα.

Για τον σκοπό αυτό σχεδιάσαμε ένα ερωτηματολόγιο τύπου πεντάβαθμης κλίμακας Likert (από 1=διαφωνώ απολύτως έως 5=συμφωνώ απολύτως) με ερωτήσεις σχετικές με τη χρησιμότητα, τις επιδράσεις, τις συνέπειες για το παιδί, τη σχολική ομάδα, τον εκπαιδευτικό και την εκπαιδευτική διαδικασία από την εισαγωγή των υπολογιστή στο νηπιαγωγείο και στην Α' και Β' τάξη του δημοτικού σχολείου. Οι εκπαιδευτικοί απαντούν στις ερωτήσεις αυτές επιλέγοντας μία απάντηση από την πενταβάθμια κλίμακα. Σε άλλο μέρος του ερωτηματολογίου συλλέγονται τα δημογραφικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, τα οποία σχετίζονται με τις ΤΠΕ με σκοπό να επιστημονούμε τους πιθανούς παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις νηπιαγωγών και δασκάλων για την εισαγωγή των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Βάση για τη δημιουργία του ερωτηματολογίου αυτού αποτέλεσε προηγούμενο που έχουμε χρησιμοποιήσει σε ανάλογες έρευνες (Zaranis & Oikonomidis, 2013). Πρέπει να σημειωθεί ότι διανεμήθηκαν δύο τύποι ερωτηματολογίων, ένα για τους νηπιαγωγούς και ένα για τους δασκάλους. Τα δύο ερωτηματολόγια διέφεραν μόνο στην ερώτηση που αφορούσε τους στόχους της Πληροφορικής στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου: οι νηπιαγωγοί συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια που περιείχαν του στόχους της Πληροφορικής για το νηπιαγωγείο και οι δάσκαλοι, αντίστοιχα συμπλήρωσαν εκείνα που περιείχαν του στόχους της Πληροφορικής για την Α' και Β' τάξη του δημοτικού σχολείου. Στις υπόλοιπες ερωτήσεις (προσωπικά στοιχεία, επιδράσεις, προϋποθέσεις, συνέπειες της εισαγωγής των ΤΠΕ) τα ερωτηματολόγια είναι ακριβώς όμοια μεταξύ τους, ώστε να εξυπηρετείται η σύγκριση των απόψεων μεταξύ δασκάλων και νηπιαγωγών. Οι δύο τύποι του ερωτηματολογίου διανεμήθηκαν στο πλαίσιο πιλοτικής μελέτης σε δασκάλους και νηπιαγωγούς (ανάλογα με την ομάδα στόχο κάθε ερωτηματολογίου), διορθώθηκαν και ακολούθως διανεμήθηκαν για την κύρια έρευνα.

Η έρευνα αυτή άρχισε κατά το σχολικό έτος 2013-2014 με υποκείμενα νηπιαγωγούς και δασκάλους/ες που υπηρετούν στη δημόσια εκπαίδευση στην Κρήτη και στην Αθήνα. Τα ερωτηματολόγια κλήθηκαν να συμπληρώσουν νηπιαγωγοί που είχαν τουλάχιστον διετή διδακτική εμπειρία και δάσκαλοι/ες που κατά την τελευταία τριετία (2011-2014) είχαν διδάξει τουλάχιστον για ένα σχολικό έτος στην Α' ή στη Β' τάξη. Η διανομή των ερωτηματολογίων έγινε μέσω φοιτητών (κατά την Πρακτική τους Άσκηση), έτσι ώστε τα ερωτηματολόγια να διανέμονται μόνο στους εκπαιδευτικούς που πληρούσαν το παραπάνω κριτήριο διδακτικής εμπειρίας.

Στην πρόδρομη αυτή σύντομη ανακοίνωση θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που προέρχονται από τα πρώτα 90 ορθώς συμπληρωμένα ερωτηματολόγια που συγκεντρώσαμε από δασκάλους/ες που.

Όσον αφορά τα δημογραφικά Το δείγμα αποτελείται από και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά του δείγματος, αυτά έχουν ως εξής: Οι γυναίκες 77 στον αριθμό, αποτελούν το 85,6% του δείγματος και οι άνδρες, 14 τον αριθμό, αποτελούν το υπόλοιπο 14,4% του δείγματος. Σπουδές διετούς διάρκειας σε Παιδαγωγικές Ακαδημίες διαθέτουν 27 δάσκαλοι/ες (ποσοστό 30,0%), ενώ σπουδές τετραετούς διάρκειας σε πανεπιστημιακά παιδαγωγικά τμήματα διαθέτουν 63 δάσκαλοι/ες (ποσοστό 70,0%). Επιμόρφωση με τη μορφή των Π.Ε.Κ., της Εξομοίωσης και της μετεκπαίδευσης σε Διδασκαλείο έχουν 63 δάσκαλοι/ες (ποσοστό 75,9%), ενώ άλλο πτυχίο, μεταπτυχιακές και διδακτορικές σπουδές έχουν 24 δάσκαλοι/ες (ποσοστό 24,1%). Όσον αφορά τη διδακτική του υπηρεσία, το δείγμα κατανέμεται σχεδόν ισόποσα με 30 δασκάλους/ες (ποσοστό 33,3%) να έχουν 1-10 έτη υπηρεσίας, 33 δασκάλους/ες (ποσοστό 36,7%) να έχουν 11-20 έτη υπηρεσίας και 27 δασκάλους/ες (ποσοστό 30,0%) να έχουν πάνω από 21 έτη υπηρεσίας. Όλοι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος γνωρίζουν τα προγράμματα word, excel, internet, power point και σε μικροτερη συχνότητα τα προγράμματα corel/photoshop (ποσοστό 22,2%) και εφαρμογές πολυμέσων (ποσοστό 53,3%). Από τους εκπαιδευτικούς, 23 (ποσοστό 25,6%) διαθέτουν Βεβαίωση σπουδών στους υπολογιστές, 43 (ποσοστό 52,2%) διαθέτουν Βεβαίωση συμμετοχής σε επιμορφωτικά σεμινάρια στους υπολογιστές, 11 (ποσοστό 12,2%) διαθέτουν πτυχίο ECDL ενώ 9 εκπαιδευτικοί (ποσοστό 10%) δεν έχουν κανένα τίτλο ή βεβαίωση σπουδών για τη χρήση υπολογιστών. Όλοι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος διαθέτουν στο σπίτι τους υπολογιστή, τον οποίον 7 από αυτούς (ποσοστό 7,8%) δεν τον χρησιμοποιούν καθόλου στο χρονικό πλαίσιο της εβδομάδας, 17 εκπαιδευτικοί (ποσοστό 18,9%) τον χρησιμοποιούν περίπου 2 ώρες την εβδομάδα και η μεγάλη πλειονότητα, 63 εκπαιδευτικοί (ποσοστό 70,0%) τον χρησιμοποιούν πάνω από 4 ώρες την εβδομάδα. Τέλος στα σχολεία όλων των εκπαιδευτικών του δείγματος υπάρχει υπολογιστής, τον οποίον στο 85,6% των περιπτώσεων χρησιμοποιούν και οι μαθητές.

Τα αποτελέσματα της έρευνας

Στη μελέτη αυτή διερευνήσαμε τις απόψεις των δασκάλων σχετικά με τις δυνατότητες χρήσης του υπολογιστή στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου, τις επιδράσεις της χρήσης του αυτής στη διδασκαλία, στην ανάπτυξη των παιδιών, στις σχέσεις τους με τους συμμαθητές τους και τους δασκάλους τους. Διερευνήσαμε επίσης κατά πόσο οι δάσκαλοι/ες θεωρούν ότι είναι επιτεύξιμες οι επιδιώξεις του ΔΕΠΠΣ για την Πληροφορική στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου και ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την

εισαγωγή του υπολογιστή στις δύο αυτές σχολικές τάξεις. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της έρευνας.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι (Μ) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στο ερωτηματολόγιο της έρευνας

Ερώτηση	Μ	SD
1. Ο Η.Υ. μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου για:		
προετοιμασία και σχεδιασμό της διδασκαλίας	4,15	,687
δημιουργία εποπτικού και διδακτικού υλικού	4,46	,584
εκτέλεση διοικητικών εργασιών	4,27	,684
καταγραφή στοιχείων που αφορούν την αξιολόγηση εξέλιξης του κάθε παιδιού	4,24	,678
2. Η χρήση του Η.Υ. στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου επιδρά στα παιδιά:		
υποβαθμίζοντας την κοινωνική / συναισθηματική ανάπτυξη τους	2,44	,766
περιορίζοντας την κινητική ανάπτυξη τους	2,84	1,059
αναπτύσσοντας την γλωσσική τους καλλιέργεια	3,68	,846
συμβάλλοντας στην κατανόηση εννοιών του χώρου από αυτά	3,79	,893
3. Η χρήση του Η.Υ. κατά τη διδασκαλία στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου:		
διευκολύνει τη διεξαγωγή της διδασκαλίας και την επίτευξη των στόχων της	3,98	,899
ανανεώνει τη διδασκαλία	4,24	,708
μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τομείς του αναλυτικού προγράμματος	3,76	1,095
4. Η χρήση του Η.Υ. από τα παιδιά στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου:		
ενισχύει τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους	3,85	,927
παρέχει δυνατότητα ανάληψης πρωτοβουλιών	3,67	,912
σέβεται τους προσωπικούς ρυθμούς των παιδιών	3,77	,984
προάγει την ενεργό συμμετοχή τους στη μάθηση	3,71	,890
δεν επιτρέπει τη συνεργασία των παιδιών	2,46	,893
5. Οι παρακάτω επιδιώξεις του προγράμματος Παιδί και Πληροφορική του Δ.Ε.Π.Π.Σ. μπορούν να επιτευχθούν από τα παιδιά στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου:		
γνωριμία με τον Η.Υ. και τις χρήσεις του ως μέσου επικοινωνίας, εργασίας και	4,16	,772
διασκέδασης στο άμεσο κοινωνικό περιβάλλον		
αναγνώριση των μονάδων του Η.Υ.	3,77	,822
χρήση πληκτρολογίου και ποντικιού	4,24	,507
δημιουργία σχεδίων και ζωγραφικών έργων	4,30	,507
χρήση CD-ROM ως εποπτικό υλικό	3,86	,829
χρήση καταλλήλων παιχνιδιών εξερεύνησης και εκτέλεσης προβλημάτων	3,94	,770
γνώση σωστής στάσης του σώματος και κανόνων ασφαλείας κατά την εργασία με Η.Υ.	8,87	,775
ασφαλή πλοήγηση στο διαδίκτυο	3,41	1,101
απλή επισκόπηση κειμένων	3,79	,695
χειρισμός πολυμεσικών εφαρμογών	3,50	,798
6. Η εισαγωγή του Η.Υ. στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου:		
αφαιρεί από τον/την εκπαιδευτικό τον κυρίαρχο ρόλο στη διαδικασία της αγωγής	2,46	,926
μειώνει την επικοινωνία παιδιού - εκπαιδευτικού	2,33	,861
μειώνει το κύρος του/της εκπαιδευτικού στα παιδιά	2,04	,792
7. Η εισαγωγή του Η.Υ. στην Α' και Β' Τάξη Δημοτικού Σχολείου εξαρτάται από:		
την επάρκεια του χώρου της αίθουσας	3,71	1,030
την επάρκεια / καταλληλότητα του τεχνολογικού εξοπλισμού	4,34	,478
το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών	4,31	,593
την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών	4,34	,603

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα του Πίνακα 1, οι δάσκαλοι/ες του δείγματός μας είναι σε γενικές γραμμές πεπεισομένοι/ες για τη θετική συνεισφορά της εισαγωγής του

υπολογιστή στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Αυτό διαπιστώνεται εύκολα παρατηρώντας ότι οι περισσότεροι μέσοι όροι (Μ) των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου διαμορφώνονται κοντά στο 4 (3,75 - 4,25) που αντιστοιχεί στην απάντηση «Συμφωνώ» σε όσες ερωτήσεις έχουν θετική υποδήλωση, ρωτούν δηλαδή αν κάτι θετικό προκύπτει από την εισαγωγή των υπολογιστών στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Αντίθετα για τις ερωτήσεις που έχουν αρνητική υποδήλωση, ρωτούν δηλαδή αν κάτι αρνητικό προκύπτει από την εισαγωγή των υπολογιστών οι μέσοι όροι των απαντήσεων βρίσκονται κοντά στο 2 που αντιστοιχεί στην απάντηση «Διαφωνώ», δείχνοντας ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος γενικά δεν διαπιστώνουν αρνητικά σημεία από την εισαγωγή των υπολογιστών στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τις δυνατότητες χρήσης του υπολογιστή στην Α' και Β' τάξη, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τόσο για την εξυπηρέτηση γραφειοκρατικών εργασιών όσο και για την προετοιμασία και υποστήριξη της διδασκαλίας.

Όσον αφορά την επίδραση του υπολογιστή στα παιδιά αυτής της ηλικίας θεωρούν ότι είναι θετική για αρκετές πτυχές της γνωστικής ανάπτυξης (γλωσσικής καλλιέργειας, κατανόηση χωρικών εννοιών, ανάπτυξη φαντασίας και δημιουργικότητας), παρέχει δυνατότητες ανάληψης πρωτοβουλιών και ενεργού ρόλου στη μάθηση, ενώ δεν θεωρούν ότι περιορίζει την κοινωνικοσυναισθηματική και κινητική ανάπτυξη των παιδιών ούτε ότι λειτουργεί αρνητικά για τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών.

Οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν επίσης ότι η χρήση του υπολογιστή κατά τη διδασκαλία οδηγεί στη διευκόλυνσή και στην ανανέωσή της και τείνουν να υποστηρίζουν ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε ποικίλες πτυχές του αναλυτικού προγράμματος.

Οι δάσκαλοι/ες του δείγματος συμφωνούν ότι όλες οι επιδιώξεις του προγράμματος της Πληροφορικής του ΔΕΠΠΣ για τις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου είναι επιτεύξιμες με περισσότερο επιτεύξιμες τη χρήση του υπολογιστή και τη δημιουργία εικαστικών έργων με αυτόν και λιγότερο επιτεύξιμες την ασφαλή πλοήγηση στο διαδίκτυο και τον χειρισμό πολυμεσικών εφαρμογών.

Δεν φοβούνται αρνητικές επιπτώσεις από την εισαγωγή του υπολογιστή όσον αφορά τον ρόλο τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, το κύρος τους απέναντι στους μαθητές και την επικοινωνία μαζί τους.

Τέλος, θεωρούν ότι η επάρκεια και καταλληλότητα του τεχνολογικού εξοπλισμού, το ενδιαφέρον και η σχετική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την εισαγωγή του υπολογιστή στις δύο πρώτες τάξεις.

Ακολουθώντας, ελέγξαμε αν κάποια από τα εκπαιδευτικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών του δείγματος επηρεάζουν τις παραπάνω απόψεις τους. Φάνηκε ότι το χαρακτηριστικό που επηρεάζουν τις απόψεις τους είναι το είδος των βασικών τους σπουδών, τα έτη διδακτικής εμπειρίας, η γνώση προγραμμάτων και λογισμικών και οι ώρες προσωπικής ενασχόλησής τους με τον υπολογιστή.

Πιο συγκεκριμένα, όπως έδειξε η ανάλυση t test, οι δάσκαλοι/ες του δείγματος που έχουν τετραετείς πανεπιστημιακές σπουδές σε σύγκριση με εκείνους/ες που έχουν διετούς διάρκειας σπουδές συμφωνούν περισσότερο στη χρήση του υπολογιστή σε γραφειοκρατικά θέματα και στην προετοιμασία της διδασκαλίας και του εποπτικού υλικού (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 1), τονίζουν περισσότερο την υποβοηθητική, ανανεωτική και γενικότερη εφαρμοσιμότητά του στη διδασκαλία (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 3), υποστηρίζουν εντονότερα ότι προάγονται οι γνωστικές, κοινωνικές και προσωπικές δεξιότητες των παιδιών (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 4), αισθάνονται πιο σίγουροι/ες ότι ο υπολογιστής δεν υπονομεύει το κύρος, τις σχέσεις και το ρόλο τους στη σχολική τάξη (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 6).

Η ανάλυση Oneway Ανονα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος που έχουν λιγότερα έτη διδακτικής εμπειρίας είναι περισσότερο θετικοί ως προς την εισαγωγή των ΤΠΕ στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου, καθώς σε σύγκριση με τους εκπαιδευτικούς που έχουν περισσότερα έτη διδακτικής εμπειρίας συμφωνούν περισσότερο στη χρήση του υπολογιστή στην προετοιμασία της διδασκαλίας και του εποπτικού υλικού (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 1), υποστηρίζουν εντονότερα ότι προάγονται οι γνωστικές, κοινωνικές και προσωπικές δεξιότητες των παιδιών (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 4), θεωρούν περισσότερο επιτεύξιμες τις επιδιώξεις του προγράμματος της Πληροφορικής για τι δύο πρώτες τάξεις (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 5), αισθάνονται πιο σίγουροι ότι ο υπολογιστής δεν υπονομεύει το κύρος, τις σχέσεις και το ρόλο τους στη σχολική τάξη (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 6).

Οι εκπαιδευτικοί του δείγματος που γνώριζαν παραπάνω προγράμματα (corel/Photo shop, εφαρμογές-πολυμέσα) από τους άλλους, όπως φάνηκε από την ανάλυση t test, συμφωνούν περισσότερο στη χρήση του υπολογιστή στην προετοιμασία της διδασκαλίας και του εποπτικού υλικού (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 1), τονίζουν περισσότερο την υποβοηθητική, ανανεωτική και γενικότερη εφαρμοσιμότητά του στη διδασκαλία (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 3), υποστηρίζουν εντονότερα ότι προάγονται οι γνωστικές, κοινωνικές και προσωπικές δεξιότητες των παιδιών (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 4), αισθάνονται πιο σίγουροι/ες ότι ο υπολογιστής δεν υπονομεύει το κύρος, τις σχέσεις και το ρόλο τους στη σχολική τάξη (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 6).

Τέλος, η ανάλυση Oneway Ανονα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος που ασχολούνται με τον υπολογιστή περισσότερες από 3 ώρες εβδομαδιαίως σε σύγκριση με τους εκπαιδευτικούς που ασχολούνται λιγότερες ώρες συμφωνούν περισσότερο στη χρήση του υπολογιστή στην προετοιμασία της διδασκαλίας και του εποπτικού υλικού (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 1), υποστηρίζουν εντονότερα ότι προάγονται οι γνωστικές, κοινωνικές και προσωπικές δεξιότητες των παιδιών (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 4), θεωρούν περισσότερο επιτεύξιμες τις επιδιώξεις του προγράμματος της Πληροφορικής για τι δύο πρώτες τάξεις (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 5), αισθάνονται πιο σίγουροι ότι ο υπολογιστής δεν υπονομεύει το κύρος, τις σχέσεις και το ρόλο τους στη σχολική τάξη (βλ. Πίνακα 1, Ερώτηση 6).

Συζήτηση

Επιχειρώντας μία σύντομη προσέγγιση των αποτελεσμάτων της έρευνας, διαπιστώνουμε ότι γενικά οι εκπαιδευτικοί του δείγματός μας είναι θετικοί όσον αφορά τη χρήση του υπολογιστή στην Α' και Β' τάξη του δημοτικού σχολείου και γενικά θεωρούν θετικές τις συνέπειες από την εισαγωγή αυτή για τα παιδιά και για τη διδασκαλία, ενώ δεν ανησυχούν για πιθανές αρνητικές συνέπειες. Η στάση αυτή έχει εντοπιστεί και σε άλλες σύγχρονες έρευνες με εκπαιδευτικούς (Tsitouridou & Vryzas, 2004; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009) και ερμηνεύεται από την αίσθηση των εκπαιδευτικών για την παντοδυναμία των υπολογιστών (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Οι διαφορές που οφείλονται στις διαφορετικές βασικές σπουδές των δασκάλων ερμηνεύονται, καθώς θεωρείται ότι οι βασικές σπουδές των εκπαιδευτικών καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την ένταξη των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση (Plomp & Pelgrum, 1991; Μακράκης, 1994, 2002; Claxton, 1995). Αν λάβουμε υπόψη ότι οι απόφοιτοι των Παιδαγωγικών Ακαδημιών οι οποίες λειτούργησαν έως και το Ακαδημαϊκό Έτος 1989-1990 δεν είχαν στο πρόγραμμά τους μαθήματα Πληροφορικής (Μπουζάκης, Τζήκας & Ανθόπουλος, 1998) ενώ στα Παιδαγωγικά Τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης, που άρχισαν να λειτουργούν από το 1984, μαθήματα Πληροφορικής προσφέρονται τουλάχιστον κατά τα τελευταία 10-15 έτη της

λειτουργίας τους και σε όλα σχεδόν τα Τμήματα είναι υποχρεωτικά (Σταμέλος, 1999; Αναστασιάδης, 2003).

Οι διαφορές που οφείλονται στα έτη της διδακτικής υπηρεσίας ερμηνεύονται από το ότι οι νεότεροι εκπαιδευτικοί, έχοντας καλύτερη πληροφόρηση, γνωρίζουν ότι με τη χρήση του υπολογιστή αναδύονται νέες δυνατότητες μάθησης που δεν ευνοούνται από την παραδοσιακή διδασκαλία και έχοντας χρησιμοποιήσει περισσότερα προγράμματα εκπαιδευτικού λογισμικού που συμβάλουν στη νοητική, γλωσσική και μαθηματική ανάπτυξη των παιδιών, διαμορφώνουν απόψεις τους ως προς το ερευνοούμενο θέμα πιο θετικές από των συναδέλφων τους με περισσότερα έτη διδακτικής υπηρεσίας. Έχει επισημανθεί ότι εκπαιδευτικοί με λιγότερα έτη διδακτικής υπηρεσίας ή (κατ' επέκταση) οι πιο νέοι σε ηλικία είναι περισσότερο θετικά διακείμενοι από ό,τι οι συνάδελφοί τους με περισσότερα έτη υπηρεσίας ή (κατ' επέκταση) μεγαλύτερη ηλικία, σχετικά με θέματα που αφορούν την εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση, δείχνουν ότι έχουν μικρότερο άγχος απέναντι στον Η.Υ. και ότι τον χρησιμοποιούν με μεγαλύτερη ευκολία (Davis, 1988; Γιουκάκη 1995; Σταχτιάς, 2002; Γκρίτση, Καμπεζά & Κότσαρη, 2000). Οι διαφορές αυτές έχουν αποδοθεί στο νεαρό της ηλικίας τους που τους «επιτρέπει» να έχουν καλύτερη ενημέρωση και περισσότερη επαφή με την τεχνολογία (Γιουκάκη 1995) και στην εκτίμηση ότι στα λίγα έτη της υπηρεσίας τους δεν έχουν ακόμα υιοθετήσει και προσκολληθεί σε παλαιότερες αντιλήψεις και πρακτικές διδασκαλίας που δε συνάδουν με την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση (Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1999; Βοσνιάδου, 2006).

Το εύρημα ότι όσο περισσότερα από τα δημοφιλή προγράμματα υπολογιστή (Correl, Photo Shop, Εφρμογές - Πολυμέσα) γνωρίζουν να χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, τόσο θετικότερες είναι οι απόψεις τους για την εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου συμφωνούν με ανάλογα άλλων ελληνικών ερευνών που έδειξαν ότι εκπαιδευτικοί με πολύ καλή γνώση υπολογιστή (χειρισμός προγραμμάτων) είχαν γενικά θετικότερες απόψεις για την εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση (Tsitouridou & Vryzas, 2004; Γκρίτση, Καμπεζά & Κότσαρη, 2000; Σπανακά, 1999). Είναι προφανές ότι η χρήση των προγραμμάτων αποδεικνύει την καλή γνώση χειρισμού του Η.Υ. που οδηγεί στην αύξηση της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών, με αποτέλεσμα να διάκεινται θετικά στην εισαγωγή του στην εκπαίδευση και να εντοπίζουν με νηφαλιότητα τα προβλήματα και τις δυσκολίες που ενδεχομένως προκύπτουν από αυτήν, όπως έχει εντοπιστεί και από άλλους ερευνητές (Scrimshaw, 1997; Simmons & Wild, 1991; Edwards et al. 1997).

Τέλος, το εύρημα ότι όσο περισσότερο χρόνο ασχολούνται οι εκπαιδευτικοί με τον υπολογιστή τόσο περισσότερο θετικοί είναι για την εισαγωγή του στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου ερμηνεύεται από την υπόθεση ότι όσο περισσότερο χρόνο ασχολούνται με τον Η.Υ. τόσο περισσότερο εξοικειώνονται με τη χρήση του, εξασκούνται στα προγράμματα που γνωρίζουν, αντιμετωπίζουν επιτυχώς πιθανές δυσχέρειες στη λειτουργία του, ανακαλύπτουν νέες δυνατότητές του και τις αξιοποιούν για την αντιμετώπιση περισσότερων αναγκών. Επομένως, όσο πιο εκτεταμένη χρονικά είναι η δυνατότητα χρήσης του Η.Υ. τόσο καλύτερα γνωρίζει τη χρήση του ο εκπαιδευτικός, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αυτοπεποίθησή του, να μειώνεται το άγχος του προς τους Η.Υ. και να γίνονται θετικότερες οι απόψεις του σχετικά με την ένταξή τους στην εκπαίδευση. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραπάνω έχει εντοπιστεί και από σχετικές μελέτες στο εξωτερικό (Downes, 1993; Robertson et al., 1995; Abas, 1995).

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνά μας και η προσπάθεια ερμηνείας τους θεωρούμε ότι υπόκεινται σε πολλούς περιορισμούς, όπως: το μικρό μέγεθος του δείγματος και η προέλευσή του μόνο από ένα γεωγραφικό διαμέρισμα της χώρας, την Κρήτη, το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε. Είναι, προφανές ότι χρειάζεται περισσότερο

αντιπροσωπευτικό δείγμα με δασκάλους/ες που έχουν υπηρετήσει σε σχολεία όπου την Πληροφορική αναλαμβάνουν και στις δύο πρώτες τάξεις εκπαιδευτικοί με την ειδικότητα του Πληροφορικού (σχολεία που ακολουθούν το αναθεωρημένο πρόγραμμα σπουδών) και σε σχολεία όπου οι ίδιοι οι δάσκαλοι αναλαμβάνουν να εμπλέξουν την Πληροφορική στα υπόλοιπα μαθήματα. Ενδιαφέρον θα ήταν μέσα από συνεντεύξεις να διερευνηθεί πώς και γιατί θεωρούν επιτευξίμε σε διαφορετικούς βαθμούς τις επιδιώξεις του ΔΕΠΠΣ Πληροφορικής για την Α' και Β' τάξη δημοτικού σχολείου. Επίσης, η σύγκριση με τις απόψεις των νηπιαγωγών, αλλά και με τις απόψεις πληροφορικών που διδάσκουν σε δημοτικά σχολεία, θα μας δώσει μια ευρύτερη εικόνα για την εισαγωγή του υπολογιστή στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (νηπιαγωγείο και δημοτικό σχολείο) αποκαλύπτοντας συνέχεις και ασυνέχειες, επαναλήψεις και χάσματα, θετικές και αρνητικές δράσεις. Σε αυτό στοχεύουμε με την πρόδρομη αυτή ανακοίνωση που εστιάζει τα ερωτήματά της για την εισαγωγή του υπολογιστή στις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου, κάτι που δεν συναντάται σε ελληνικές έρευνες, οι οποίες κυρίως αναφέρονται σε όλο το δημοτικό σχολείο.

Αναφορές

- Abas, Z. (1995). Attitudes towards using computers among Malaysian teacher education students. In J. Tinsley & T. vanWeert (Eds.), *World Conference on Computers in Education VI. W.C.C.E. '95, Liberating the Learner. Proceedings of the Sixth IFIP World Conference on Computers in Education* (pp. 153-162). New York: Chapman & Hall.
- Claxton, M. (1995). *Infusing technology into the lesson plans of early childhood preservice teachers*. Retrieved June 5, 2003 from <http://www.ovidl.aiss.uic.edu>
- Davis, O. (1988). *Early Childhood Teacher Attitude Toward the Instructional Use of Computers*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Houston.
- Downes, T (1995). Children and electronic media: the home – school connection. In J. Tinsley & T. vanWeert (Eds.), *World Conference on Computers in Education VI. W.C.C.E. '95, Liberating the Learner. Proceedings of the Sixth IFIP World Conference on Computers in Education* (pp. 543-552). New York: Chapman & Hall.
- Edwards, L.D., Coddington, A., & Caterina, D. (1997). Girls teach themselves, and boys too: peer learning in a computer-based design and construction activity. *Computers and Education*, 29 (1), 33-48.
- Plomp, T. & Pelgrum, W.J. (1991). Introduction of Computers in Education: State of the Art in Eight Countries. *Computers and Education*, 17(3), 249-258.
- Robertson, S.I., Calder, J., Fung, P., Jones, A. & O'shea (1995). Computer attitudes in an English secondary school. *Computers and Education*, 24(2), 73-81.
- Scrimshaw, P. (1997). Computers and the teacher's role. In B. Somekh, & N. Davis (Eds.). *Using Information Technology Effectively in Teaching and Learning* (pp. 100-113). London & New York: Routledge.
- Simmons, C., & Wild, P. (1991). Student teachers learning to learn through information technology. *Educational Research*, 33(3), 163-173.
- Tsitouridou, M., & Vryzas, K. (2004). The prospect of integrating ICT into the education of young children the views of Greek early childhood teachers. *European Journal of Teacher Education*, 27(1), 29-45.
- Zaranis, N., & Oikonomidis, V. (2013). Profiling the attitudes of Greek kindergarten teachers towards computers. *Education and Information Technologies*, DOI: 10.1007/s10639-013-9296-2.
- Αναστασιάδης, Π. (2003). Διαμόρφωση πλατίσιου για την εισαγωγή των Νέων Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών στα προγράμματα σπουδών των Παιδαγωγικών Τμημάτων του ελληνικού πανεπιστημίου. *Επιστημονικό Βήμα, του Δασκάλου* 2, 44-54.
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις για την Αποτελεσματικότερη Χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.

- Γιουκάκη, Μ. (1995). *Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης: Διερεύνηση των Στάσεων των Εκπαιδευτικών Απέναντι στη Χρήση των Η.Υ στο Σχολείο*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Κρήτης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Γκρίτση, Φ, Καμπεζά, Μ. & Κότσαρη, Μ. (2000). Απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση του υπολογιστή στην πρώτη σχολική ηλικία. Στο Β. Κόμης (επ.), *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση. Εισηγήσεις στο 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή*. Πανεπιστήμιο Πατρών. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών,
- Ζαράνης, Ν. & Οικονομίδης, Β. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Θεωρητική επισκόπηση και εμπειρική διερεύνηση*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Κοντογιαννοπούλου - Πολυδωρίδη, Γ. (1999). *Εκπαιδευτική Πολιτική και Πρακτική. Κοινωνιολογική Ανάλυση*. Αθήνα.: Ελληνικά Γράμματα.
- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., Τσακνίδου, Ε. (2003). *Ποιός Φοβάται τις Νέες Τεχνολογίες; Οι Απόψεις και οι Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Εισαγωγή της Πληροφορικής Επικοινωνιακής Τεχνολογίας στο Ελληνικό Δημοτικό Σχολείο*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.
- Μακράκης, Β. (1994). Η πρόκληση της Πληροφορικής στη Δημοτική Εκπαίδευση: Το πρόβλημα της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών. Στο *Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση Δυναμική Πορεία. Πρακτικά Ζ' Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Δασκάλων* (σελ. 83-90). Λευκωσία: ΠΟΕΔ.
- Μακράκης, Β. (2002). Ενσωματώνοντας τη νέα τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία: η ανάπτυξη ενός εποικοδομητικού υπερμεσικού μαθήματος για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Στο Ε. Κούρτη (Επιμ.), *Η Έρευνα στην Προσχολική Εκπαίδευση. Τομ. Γ'. Ποιότητα, Προβλήματα και Οργάνωση της Προσχολικής Εκπαίδευσης* (σελ. 271-277). Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.
- Μπουζάκης, Σ., Τζήκας, Χ, & Ανθόπουλος, Κ. (1998). *Η Κατάρτιση των Δασκάλων - Διδασκαλισσών και των Νηπιαγωγών στην Ελλάδα. Τόμ. Β' Η Περίοδος των Παιδαγωγικών Ακαδημιών και των Σχολών Νηπιαγωγών 1933-1990*. Αθήνα: Gutenberg.
- Πάτρα, Οκτώβριος 2000 (σ. 601-607). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*. Τόμ. Α', Β'. Αθήνα: Εκδ.: των συγγ.
- Σπανακά, Α. (1999). *Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Στάσεις των Φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης ως προς τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Κρήτης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Σταμέλος, Γ. (1999). *Τα Πανεπιστημιακά Παιδαγωγικά Τμήματα. Καταβολές-Παρούσα κατάσταση-Προοπτικές*. Αθήνα: Gutenberg.
- Σταχτέας, Χ. (2002). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση. Οι Υπολογιστές στο Σχολείο του Μέλλοντος*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι.), (2002α). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο και Προγράμματα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων*. Αθήνα.
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι.), (2002β). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών και Αναλυτικά Προγράμματα Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης*. Αθήνα.

Η ροή της πληροφορίας στο εσωτερικό του υπολογιστή. Ένα παράδειγμα Ψηφιακής Αφήγησης στη Διδακτική της Πληροφορικής για το Νηπιαγωγείο.

Θαρρενός Μπράτιτσης¹, Αναστασία Σαββόγλου², Νικολέτα Μερεστή²

bratitsis@uowm.gr, st2416@nured.uowm.gr, st2381@nured.uowm.gr

¹ Επίκουρος Καθηγητής, ² Φοιτήτριες

Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται μια πιλοτική έρευνα που εφαρμόστηκε σε δημόσιο νηπιαγωγείο της Φλώρινας. Αφορά στην αξιοποίηση της Ψηφιακής Αφήγησης ως Διδακτικής Μεθοδολογίας, στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, μέσα από μια σύντομη ψηφιακή ιστορία περιγράφεται η βασική δομή του υπολογιστικού συστήματος και η διαδρομή της πληροφορίας σε αυτό. Στόχος ήταν να κατανοήσουν τα παιδιά αυτές τις αφηρημένες έννοιες, ώστε να μπορούν να εξελιχθούν σε περισσότερο πεπειραμένους χρήστες των ΤΠΕ στο μέλλον. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά και αποτελούν σημείο αναφοράς για περαιτέρω έρευνα.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή αφήγηση, Διδακτική πληροφορικής, Πληροφορία, Νηπιαγωγείο

Εισαγωγή

Είναι γεγονός ότι η εξέλιξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι ραγδαία και ότι η καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου επηρεάζεται σημαντικά από αυτές. Τα σύγχρονα παιδιά περιστοιχίζονται στο στενό τους περιβάλλον (οικογενειακό, σχολικό και ευρύτερο) από τεχνολογικά επιτεύγματα, κάτι που συντελεί στην εξοκείωσή τους με αυτά από πολύ μικρή ηλικία. Μεγαλωμένα σε ένα πλούσιο τεχνολογικά περιβάλλον, χαρακτηρίζονται από τον Prensky (2003) ως «ψηφιακοί ιθαγενείς».

Ανατρέχοντας στην εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων τα τελευταία 30 περίπου χρόνια, από την εποχή εμφάνισης των πρώτων προσωπικών υπολογιστών (Personal Computers - PC) με λειτουργικό σύστημα MS-DOS, θα παρατηρήσει ριζικές αλλαγές. Οι τελευταίες δεν αφορούν μόνο το τεχνικό μέρος των μηχανημάτων, αλλά και το χρηστικό. Το τελευταίο σχετίζεται άμεσα με την εξέλιξη των λειτουργικών συστημάτων και των εφαρμογών που απευθύνονται στον τελικό χρήστη. Έτσι, εύλογα παρατηρεί κανείς ότι από τους υπολογιστές που απευθύνονταν σε χρήστες και κοινό με εξειδικευμένες γνώσεις, σήμερα ο καθένας έχει πρόσβαση σε φτηνή αλλά μεγάλη υπολογιστική ισχύ, ώστε να μπορεί να διεκπεραιώνει εργασίες διαφόρων επιπέδων πολυπλοκότητας. Έτσι, είναι το ίδιο εύκολο για έναν άπειρο χρήστη να συγγράψει ένα κείμενο, να περιηγηθεί στο διαδίκτυο, να διακινήσει φωτογραφίες ή βίντεο, αλλά και να πραγματοποιήσει τηλεδιασκέψεις. Όλα αυτά μπορούν να γίνουν από πληθώρα συσκευών, όπως υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες. Σε όλες τις περιπτώσεις που περιγράφονται ανωτέρω, αυτό που παραμένει σταθερό με την πάροδο του χρόνου είναι η βασική δομή του υπολογιστικού συστήματος, η οποία αποτελεί τη βάση ανάπτυξης όλων των συσκευών που αναφέρονται.

Βασικό αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής είναι η μελέτη της οικοδόμησης των γνώσεων (όσον αφορά κυρίως τις διαχρονικές έννοιες) και της ανάπτυξης των δεξιοτήτων (τεχνικών και νοητικών) από τους μαθητές (και γενικότερα από τα υποκείμενα)

που χρησιμοποιούν υπολογιστές και ασχολούνται με την πληροφορική (Κόμης, 2000). Η κατανόηση της δομής του υπολογιστικού συστήματος είναι θεμελιώδες βήμα για την ορθή κατάρτιση του απαραίτητου όγκου γνώσεων, αφού επιτρέπει στο μέσο χρήστη την καλύτερη κατανόηση των λειτουργιών ενός τέτοιου συστήματος και της λογικής που τις διέπει. Η ροή της πληροφορίας μέσα σε ένα υπολογιστικό σύστημα είναι πρωταρχικής σημασίας.

Επιπλέον η Ψηφιακή Αφήγηση είναι μια προσέγγιση που κερδίζει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής ερευνητικής κοινότητας ολοένα και περισσότερο. Σταδιακά βρίσκει εφαρμογές σε διδακτικές προσεγγίσεις διαφόρων επιπέδων και γνωστικών αντικειμένων, στηριζόμενη στο γεγονός ότι η παραδοσιακή αφήγηση αποτελεί μια από τις παλαιότερες μεθόδους επικοινωνίας και μάθησης. Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί χρησιμοποιηθεί σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, από το νηπιαγωγείο έως το πανεπιστήμιο. Οι ψηφιακές ιστορίες μπορούν να δημιουργηθούν από τους εκπαιδευτικούς ή τα παιδιά.

Στην παρούσα εργασία, περιγράφεται μια διδακτική παρέμβαση στο νηπιαγωγείο, για τις ανάγκες της οποίας δημιουργήθηκε μια σύντομη ψηφιακή ιστορία που αφορά στη βασική δομή του ηλεκτρονικού υπολογιστή και στη ροή της πληροφορίας μέσα από αυτόν. Η παρέμβαση αυτή αποτελεί μια πιλοτική προσπάθεια για να αξιολογηθεί η προσέγγιση της Ψηφιακής Αφήγησης για τη διδακτική εννοιών της Πληροφορικής στις ηλικίες 4-7, με προοπτική να επεκταθεί για ένα μεγάλο σύνολο διδακτικών προτάσεων. Η εργασία δομείται ως εξής: αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο, με σύντομες αναφορές στην Ψηφιακή Αφήγηση και τη Διδακτική της Πληροφορικής. Στη συνέχεια περιγράφεται η ιστορία που δημιουργήθηκε, καθώς και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση της πιλοτικής έρευνας. Η εργασία ολοκληρώνεται με την καταληκτική συζήτηση και τις προτάσεις για μελλοντική έρευνα στο ίδιο πεδίο.

Θεωρητικό πλαίσιο

Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν επιχειρείται μια σύντομη εννοιολογική διασαφήνιση του όρου Ψηφιακή Αφήγηση και μια σύνδεση με τη θέση που έχει η Πληροφορική στο αναλυτικό πρόγραμμα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Ψηφιακή Αφήγηση

Η αφήγηση ιστοριών αποτελεί μια από τις παλαιότερες μεθόδους επικοινωνίας και μάθησης. Πρόκειται για το συνδυασμό της παραδοσιακής προφορικής αφήγησης με πολυμέσα και εργαλεία τηλεπικοινωνίας (Latham, 2005). Είναι μια μορφή τέχνης, συνδυάζοντας διαφορετικά είδη πολυμεσικού υλικού, όπως εικόνες, κείμενο, βίντεο, ηχογραφημένη αφήγηση και μουσική για τη δημιουργία μιας σύντομης ιστορίας (Robin & McNeil, 2012). Οι ψηφιακές αφηγήσεις μπορούν να αποθηκευτούν ή να δημοσιευτούν στο διαδίκτυο, επιτρέποντας τη συζήτηση και το σχολιασμό και ενισχύοντας την εκπαιδευτική τους αξία και το χρόνο ζωής τους (Latham, 2005).

Καθώς τα εργαλεία που απαιτούνται για την ψηφιακή αφήγηση (υπολογιστές, σαρωτής, ψηφιακές κάμερες και υψηλής ποιότητας ψηφιακός ήχος) είναι πλέον εύκολα και προσιτά για τον καθένα, το εκπαιδευτικό ενδιαφέρον για την εφαρμογή της έχει πρόσφατα αναθερμανθεί. Ταυτόχρονα, ακόμα και οι αρχάριοι χρήστες, λόγω διαθέσιμων ισχυρών, ελεύθερων λογισμικών έχουν τη δυνατότητα να γίνουν ψηφιακοί παραγωγοί, συντάκτες και διανομείς μέσω σε μεγάλη κλίμακα μέσα από το διαδίκτυο και εφαρμογές Web 2.0.

Στην εκπαίδευση, η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο το οποίο μπορεί να διευκολύνει τη διδασκαλία και να ενισχύσει τη μάθηση. Μπορεί να αξιοποιηθεί σε όλες τις βαθμίδες, σχεδόν σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και με διάφορους τρόπους (Robin,

2006). Έτσι, μπορούν οι μαθητές να δημιουργούν ψηφιακές ιστορίες, εκφράζοντας τις σκέψεις, τις ιδέες και τις απόψεις τους για να τις μοιραστούν με ένα ευρύτερο κοινό, βελτιώνοντας ταυτόχρονα τις δεξιότητες συγγραφής τους (Gakhar & Thompson, 2007). Επιπλέον, γίνονται πιο ενεργοί και παραγωγικοί τόσο στις ατομικές όσο και στις συνεργατικές δραστηριότητες (Bratitsis et al, 2011). Ως εργαλείο διδασκαλίας, δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να παρουσιάσουν ένα αντικείμενο ή μια νέα ιδέα με τρόπο ελκυστικό (Robin 2008). Γενικότερα, τα οφέλη της ψηφιακής αφήγησης είναι πολλαπλά, εμπλέκοντας πολλές δεξιότητες «του 21ου αιώνα», όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων, η συνεργατικότητα, η δημιουργικότητα, η καινοτομία και ο ψηφιακός εγγραμματοσμός (Microsoft, 2010).

Στη διδακτική παρέμβαση που περιγράφεται στην παρούσα εργασία, η ψηφιακή ιστορία χρησιμοποιήθηκε για την παρουσίαση της έννοιας της ροής πληροφορίας μέσα από ένα υπολογιστικό σύστημα στα παιδιά.

Η Πληροφορική την ελληνική εκπαίδευση

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην ελληνική εκπαίδευση ξεκίνησε από τα τεχνικά-επαγγελματικά και τα πολυκλαδικά λύκεια κατά την περίοδο 1983-1985. Στην συνέχεια επεκτάθηκε στα γυμνάσια από το 1992, προχωρώντας στο γενικό λύκειο το 1998, για να επεκταθεί και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση μερικά χρόνια αργότερα (Κόμης, 2004). Με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΕΠΠΣ) που προτάθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο το 1997 και την αναθεώρησή του από το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) το 2003, η Πληροφορική εισήχθη και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καλύπτοντας έτσι όλες τις βαθμίδες υποχρεωτικής εκπαίδευσης (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Με την εφαρμογή του θεσμού του ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου η Πληροφορική αποτέλεσε μάθημα επιλογής που διδάσκεται 2 ώρες την εβδομάδα, με βασική επιδίωξη την αρχική, συγκροτημένη και σφαιρική προσέγγιση των διαφόρων χρήσεων των ΤΠΕ από όλους τους μαθητές, στα πλαίσια των καθημερινών σχολικών τους δραστηριοτήτων. Για το σχολικό έτος 2010-2011 εφαρμόστηκε πιλοτικά σε 800 ολοήμερα δημοτικά σχολεία το ενιαίο αναμορφωμένο πρόγραμμα (ΕΑΕΠ, 2010), με βάση το οποίο προστέθηκε μάθημα ηλεκτρονικών υπολογιστών, για 2 ώρες εβδομαδιαίως, σε όλες τις τάξεις. Επιπλέον στην προαιρετική-απογευματινή ζώνη του προγράμματος δόθηκε η δυνατότητα επιλογής του μαθήματος από 1 έως 5 ώρες για όλες τις τάξεις. Κατά την επόμενη σχολική χρονιά, ο αριθμός των σχολείων που εφαρμόσαν το ΕΑΕΠ ξεπέρασε τα 900.

Μετά την εξαγγελία του Ψηφιακού Σχολείου, η εισαγωγή των ΤΠΕ στο σχολείο χαρακτηρίστηκε ως κρίσιμο ζήτημα (ΥΠΑΙΘ, 2011α). Ήδη, από τη σχολική περίοδο 2011-2012 έχουν αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του ψηφιακού σχολείου πιλοτικά προγράμματα σπουδών για νηπιαγωγεία, δημοτικά σχολεία και γυμνάσια. Σκοπός του νέου Π.Σ για τις ΤΠΕ είναι όλοι οι μαθητές που τελειώνουν την υποχρεωτική εκπαίδευση να έχουν ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες δεξιότητες-ικανότητες στις ΤΠΕ, να αναπτύξουν ποικίλες μαθησιακές εμπειρίες μέσα από την υλοποίηση δραστηριοτήτων με στόχο την επίλυση προβλημάτων και να προετοιμαστούν για την συμμετοχή τους στην κοινωνία της γνώσης. Τα νέα στοιχεία που προβλέπονται είναι η εργαστηριακή φύση του μαθήματος με διδακτικές περιόδους των 2 ωρών, η υλοποίηση δραστηριοτήτων και σχεδίων εργασίας με ποικίλα εργαλεία ΤΠΕ και η ανάπτυξη ολοκληρωμένων ψηφιακών έργων που θα διατηρούνται στον ηλεκτρονικό φάκελο του παιδιού (Τζιμογιάννης, 2011).

Ειδικά για το νηπιαγωγείο, το αντίστοιχο πιλοτικό πρόγραμμα σπουδών προβλέπει την εξοικείωση των νηπίων με βασικές λειτουργίες ψηφιακών συσκευών και τις διάφορες χρήσεις τους (ΥΠΑΙΘ, 2011β). Η μαθησιακή περιοχή ΤΠΕ δομείται σε τέσσερις άξονες: 1)

Γνωρίζω τις ΤΠΕ και δημιουργώ, 2) Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με τις ΤΠΕ, 3) Διερευνώ, πειραματίζομαι, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με τις ΤΠΕ, και 4) Οι ΤΠΕ στην κοινωνία και τον πολιτισμό. Στο νέο πρόγραμμα γίνεται εκτενής αναφορά στο ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο και οι στόχοι αναλύονται και συνοδεύονται από μεθοδολογικές προσεγγίσεις και δραστηριότητες ενδεικτικές για την υλοποίηση του κάθε στόχου. Επίσης, γίνεται αναλυτική αναφορά για την διαθεματική σύνδεση των ΤΠΕ με τα άλλα γνωστικά αντικείμενα και πως αξιοποιούνται οι ΤΠΕ για την επίτευξη στόχων και των άλλων αντικειμένων. Γίνεται σαφές ότι στα νέα πιλοτικά προγράμματα οι ΤΠΕ παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο με τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα (ΥΠΑΙΘ, 2011β).

Πιλοτική έρευνα

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας των ΤΠΕ από το νηπιαγωγείο και με την παραδοχή ότι η ορθή κατανόηση της δομής ενός υπολογιστικού συστήματος μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη αντίληψη των εργαλείων και των χρήσεών τους, αλλά και στην ανάπτυξη της απαραίτητης ψηφιακής κουλτούρας, αποφασίστηκε να δοκιμαστεί η προσέγγιση της ψηφιακής αφήγησης. Δημιουργήθηκε μια σύντομη ψηφιακή ιστορία, η οποία παρουσιάστηκε σε 14 μαθητές ενός δημόσιου νηπιαγωγείου Φλώρινας.

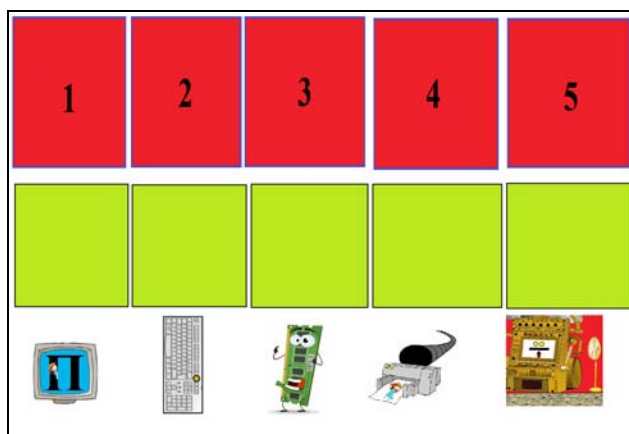
Η παρέμβαση διήρκεσε συνολικά περίπου 40 λεπτά και χωρίστηκε σε 4 φάσεις. Κατά τη Φάση Α', διάρκειας 5 λεπτών, απευθύνθηκαν ερωτήσεις προς τα παιδιά με στόχο να καταγραφούν οι υφιστάμενες γνώσεις τους για τη δομή του υπολογιστή. Για παράδειγμα, ερωτήθηκαν: «αν αναγνωρίζουν τι είναι αυτό που θα χρησιμοποιούνταν στη δραστηριότητα (φορητός υπολογιστής)», «αν έχουν υπολογιστή στο σπίτι», «αν ξέρουν να τον ανοίγουν και να τον κλείνουν», «αν ξέρουν να παίζουν παιχνίδια», «αν ξέρουν τι έχει μέσα ο υπολογιστής», και «πως πιστεύουν ότι δουλεύει».

Στη συνέχεια, στη Φάση Β' έγινε η προβολή της ψηφιακής ιστορίας «Η Πληροφορία στον μαγικό κόσμο του υπολογιστή». Η διάρκεια του βίντεο ήταν 13 λεπτά, αλλά η προβολή διήρκεσε περίπου 20 λεπτά, αφού γίνονταν παύσεις με ερωτήσεις αφομοίωσης, ώστε να διασφαλιστεί ότι όλα τα παιδιά παρακολουθούσαν σωστά την ιστορία. Οι ερωτήσεις αφορούσαν το περιεχόμενο της ιστορίας.

Στη Φάση Γ', διάρκειας 10 λεπτών, έγινε επίδειξη των ηρώων που πρωταγωνίστησαν στην ιστορία, σε εκτυπωμένες καρτέλες. Με παρότρυνση των ερευνητών, τα παιδιά αναγνώρισαν ή επανέλαβαν τις ονομασίες των ηρώων και ανακάλεσαν τη σειρά εμφάνισής τους στην ιστορία. Στόχος ήταν να διαπιστωθεί αν εντυπώθηκε στη μνήμη τους η αλληλουχία των υποσυστημάτων ενός υπολογιστή, από τα οποία διέρχεται η πληροφορία. Παράλληλα, έγινε διαλογική συζήτηση με τα παιδιά, ώστε να κατανοήσουν καίρια σημεία της ιστορίας, όπως το πώς ανοίγει ο υπολογιστής, ότι λειτουργεί με ειδικά «κέρματα» που απεικονίζουν το 0 και το 1, αλλά και ότι στον υπολογιστή τους ζουν μέσα οι ίδιοι ακριβώς ήρωες.

Τέλος, κατά τη Φάση Δ' παρουσιάστηκε μέσω λογισμικού ζωγραφικής στα παιδιά μια φωτογραφία με εικόνες των ηρώων και αριθμημένα κενά (Σχήμα 1). Ζητήθηκε από τα παιδιά να τοποθετήσουν τους ήρωες με τη σειρά, όπως αυτή προέκυψε από την ψηφιακή ιστορία, με την τεχνική «σύρε και άσε». Η διάρκεια της φάσης Δ' ήταν περίπου 5 λεπτά.

Όλες οι δράσεις με τα παιδιά έγιναν στην ολομέλεια της τάξης και όχι μεμονωμένα με κάθε παιδί, λόγω του περιορισμένου χρόνου που παραχωρήθηκε η τάξη στους ερευνητές (περίπου 1 ώρα). Συνεπώς δεν ήταν δυνατή η διεξαγωγή ημιδομημένης συνέντευξης με κάθε παιδί ξεχωριστά. Για το λόγο αυτό, όμως, βιντεοσκοπήθηκε όλη η παρέμβαση, ενώ οι ερευνητές τηρούσαν ημερολόγιο παρατήρησης, καθ' όλη τη διάρκεια.



Σχήμα 1. Άσκηση εμπέδωσης κατά τη Φάση Δ της διδακτικής παρέμβασης

Η Πληροφορία στον μαγικό κόσμο του υπολογιστή

Η ιστορία που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας είχε διάρκεια περίπου 13 λεπτά. Ο τίτλος της ήταν «Η Πληροφορία στον μαγικό κόσμο του υπολογιστή» και σε ένα βαθμό στηρίχθηκε στη συστηματική μελέτη των λανθασμένων αντιλήψεων που έχουν οι φοιτητές του [αποκρύπτεται για λόγους ανωνυμίας] τμήματος του πανεπιστημίου [αποκρύπτεται για λόγους ανωνυμίας] τα τελευταία χρόνια, από τον διδάσκοντα που επέβλεψε και την παρούσα πιλοτική έρευνα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται συνοπτικά η ιστορία.

Ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ένα μικρό κορίτσι, το οποίο ονομάζεται Πληροφορία και χαρακτηρίζεται από την έντονη επιθυμία της για ταξίδια και περιπέτειες, ανακαλύπτοντας νέους κόσμους. Έχοντας ακούσει για τον μαγικό κόσμο του υπολογιστή, αποφασίζει να πραγματοποιήσει το σχετικό ταξίδι. Ο παραλληλισμός του εσωτερικού ενός υπολογιστικού συστήματος με έναν ολόκληρο κόσμο, επιλέχτηκε για να αναδειξει την πολυπλοκότητά του και να τονίσει ότι ένα τέτοιο σύστημα πρέπει να εξετάζεται ως σύνολο επιμέρους συσκευών και όχι ως ένα συμπαγές σύνολο.

Ανακαλύπτοντας τον υπολογιστή, η Πληροφορία καλείται να τον «ξυπνήσει», πατώντας ένα μεγάλο κόκκινο κουμπί στην πρόσοψή του (το κουμπί power on). Ο υπολογιστής της εξηγεί ότι ο μαγικός κόσμος που αναζητεί βρίσκεται στο εσωτερικό του. Παράλληλα, τονίζει ότι όλοι οι υπολογιστές έχουν ουσιαστικά την ίδια βασική δομή, με την ακόλουθη χαρακτηριστική φράση «*Πρέπει να ξέρεις πως ό,τι θα δεις μέσα σε αυτό υπάρχει σε κάθε υπολογιστή σαν κι εμένα. Αν το επόμενο σου ταξίδι θα είναι σε άλλον υπολογιστή να είσαι σίγουρη πως θα συναντήσεις ξανά τους ίδιους ανθρώπους, τους ίδιους δρόμους και τα ίδια στίτια*».

Για να εισέλθει στο εσωτερικό του υπολογιστή, η Πληροφορία χρειάζεται ένα εισιτήριο που θα το διαλέξει από την πόρτα με ψηφίδες που βρίσκεται μπροστά της. Αυτό είναι ένα γράμμα, αφού η πόρτα έχει το σχήμα ενός πληκτρολογίου και διαλέγει το Π, που αναπαριστά την ίδια. Ο παραλληλισμός είναι σαφής: μέσω του πληκτρολογίου, πληροφορία με τη μορφή γραμμάτων εισέρχεται στον υπολογιστή. Στη συνέχεια, ανεβαίνει στο λεωφορείο, το οποίο είναι το λειτουργικό σύστημα, και φροντίζει για τη διακίνηση της πληροφορίας ανάμεσα στα διαφορετικά μέρη του υπολογιστή.

Το λειτουργικό σύστημα αφήνει τη μικρή πληροφορία μπροστά σε ένα σπίτι, το οποίο έχει το σχήμα μιας μητρικής πλακέτας, η οποία εξηγεί ότι χωρίς αυτήν δε θα υπήρχε τίποτα στον μαγικό κόσμο του υπολογιστή και ότι εντός της μένουν όλοι οι κάτοικοί του (όπως όλα

τα επιμέρους εξαρτήματα είναι συνδεδεμένα τελικά, στη μητρική πλακέτα ενός υπολογιστικού συστήματος). Αφού εξηγεί διάφορους κανόνες, η μητρική πλακέτα μετατρέπει το εισιτήριο σε κέρματα που απεικονίζουν το 0 και το 1 (τα bit). Με τα κέρματα ανά χείρας, η μικρή Πληροφορία αναζητά τον Κύριο Ραμ, βρίσκοντας το δωμάτιό του (ένα από τα πολλά που υπάρχουν μέσα στο σπίτι). Ο Κύριος Ραμ έχει την ιδιότητα ότι *ξέρει τα πάντα και θυμάται τα πάντα*. Της εξηγεί ότι πρέπει να πάρει τα ειδικά κέρματα και να τα δώσει στον επεξεργαστή, ένα μεγάλο μηχάνημα, το οποίο θα τα τροποποιήσει σε εισιτήρια για να συνεχίσει η Πληροφορία το ταξίδι της. Επιπλέον, παρέχεται η εξήγηση ότι ο επεξεργαστής ζεσταίνεται εύκολα και γι αυτό έχει πάνω του ένα μεγάλο ανεμιστήρα.

Ακολουθώντας τις οδηγίες, η μικρή Πληροφορία αποκτά δύο εισιτήρια που θα την οδηγήσουν στην έξοδο από τον κόσμο του υπολογιστή. Τελικά, το ένα την οδηγεί στο *Δωμάτιο USB* και από εκεί στον Εκτυπωτή. Μέσω ενός τούνελ (που αναπαριστά τα καλώδια), η μικρή Πληροφορία εξέρχεται από τον κόσμο κάνοντας τσουλήθρα σε μια σελίδα χαρτιού. Επιθυμώντας να δοκιμάσει και το δεύτερο εισιτήριο, επιστρέφει και περνά στο *Δωμάτιο Γραφικών* και από εκεί *Προς την Οθόνη*. Ανεβαίνοντας, συνειδητοποιεί ότι βρίσκεται κάπου ψηλά και έχει καταπληκτική θέα. Ακολούθως αποκαλύπτεται ότι η Πληροφορία είναι σε ένα παράθυρο, στο σχήμα του γράμματος Π που επέλεξε αρχικά, κάπου πάνω στην οθόνη του υπολογιστή που ξύπνησε στην αρχή της ιστορίας.

Η ιστορία κλείνει με μια σύντομη της περιπέτειας της Πληροφορίας, όπου με τις σωστές ορολογίες περιγράφεται η διαδρομή «Ξύπνημα υπολογιστή από το κουμπί» - «επιλογή γράμματος από την πόρτα εισόδου» - «Μετακίνηση με το λειτουργικό σύστημα» - «άφιξη στο σπίτι της μητρικής πλακέτας» - «επίσκεψη στον κύριο ραμ» - «επεξεργαστής» - «έξοδος» (με δύο διαφορετικούς τρόπους). Αυτό που προσπαθεί η ιστορία να μεταδώσει στα παιδιά είναι ότι η είσοδος γίνεται από συγκεκριμένα σημεία (πληκτρολόγιο), όπως και η έξοδος (εκτυπωτής ή οθόνη). Ανάμεσά τους παρεμβάλλεται η μητρική πλακέτα, εντός της οποίας βρίσκονται τα ειδικά δωμάτια που οδηγούν στις εξόδους (τα αντίστοιχα υποκυκλώματα), αφού όμως η Πληροφορία περάσει απαραίτητα από τη μνήμη Ram και τον επεξεργαστή. Φυσικά, η μετακίνηση από το ένα σημείο του υπολογιστικού συστήματος στο άλλο, επιτυγχάνεται χάρη στο λειτουργικό σύστημα. Μέσα από μια ιστορία που θυμίζει τις περιπέτειες της *Αλίκης στη χώρα των θαυμάτων*, παρουσιάζονται θεμελιώδεις πληροφορίες για τον τρόπο λειτουργίας ενός υπολογιστικού συστήματος και τονίζεται ο τρόπος που συνεργάζονται και αλληλοεξαρτώνται/αλληλοσυνδέονται τα διάφορα επιμέρους στοιχεία.



Σχήμα 2. Ηρωες από το ταξίδι της Πληροφορίας στο μαγικό κόσμο του υπολογιστή

Ερευνητικά ερωτήματα

Η ιστορία που δημιουργήθηκε ακολουθεί τα πρότυπα της Ψηφιακής Αφήγησης. Ήταν σύντομη, κοντά στα ενδιαφέροντα και τα βιώματα των παιδιών και προσπαθούσε να εξηγήσει με δραματοποιημένο τρόπο έννοιες δύσκολες ή/και αφηρημένες. Μπορεί κανείς να βρει κι άλλες παρόμοιες προσεγγίσεις στο διαδίκτυο. Για παράδειγμα, στη διεύθυνση

<http://activities.macmillanmh.com/reading/treasures/stories/teachcls.html> υπάρχουν διαδραστικά μαθήματα ψηφιακού γραμματισμού για μαθητές νηπιαγωγείου από τον οίκο McGraw Hill. Μπορεί να θεωρηθούν ότι ανήκουν στην κατηγορία των προσεγγίσεων Ψηφιακής Αφήγησης, αφού υπάρχει μια αφηγηματική πράξη, κατά την οποία εξηγείται το απαραίτητο σώμα γνώσης. Δεν παύουν όμως να πραγματοποιούνται σε μορφή διάλεξης, ενώ περιέχουν ασκήσεις εμπέδωσης.

Η σημαντική διαφοροποίηση της προτεινόμενης παρέμβασης είναι ότι δεν παρέχεται το σώμα γνώσης ως δεδομένο, αλλά υποκρύπτεται στις διάφορες πτυχές της ιστορίας. Με βάση τις εμπειρίες των παιδιών από το οικογενειακό-κοινωνικό τους περιβάλλον, διατυπώνονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

1. Τα παιδιά θα μπορούν να κατανοήσουν ότι η είσοδος και η έξοδος της πληροφορίας από το υπολογιστικό σύστημα γίνεται από συγκεκριμένες συσκευές.
2. Τα παιδιά θα μπορούν να αναγνωρίσουν τις συσκευές αυτές.
3. Τα παιδιά θα μπορούν να κατανοήσουν ότι η πληροφορία ακολουθεί συγκεκριμένη πορεία στον υπολογιστή.
4. Επιπλέον, τα παιδιά θα μπορούν να κατανοήσουν ότι υπάρχουν επιμέρους «χώροι» στον υπολογιστή, απ' όπου η πληροφορία οδηγείται σε διαφορετικά μέρη.
5. Τα παιδιά θα κατανοήσουν ότι πάντα η μνήμη Ram και ο Επεξεργαστής του υπολογιστή εμπλέκονται στο «ταξίδι της πληροφορίας».
6. Τα παιδιά θα καταλάβουν ότι σε όλες τις μορφές υπολογιστικών συστημάτων, συναντά κανείς τους ίδιους τύπους επιμέρους συσκευών.

Αποτελέσματα

Κατά τη Φάση Α της παρέμβασης, διαπιστώθηκε ότι όλα τα παιδιά γνώριζαν τι είναι ο υπολογιστής και ήταν σε θέση να αναγνωρίσουν τον φορητό υπολογιστή που έφεραν στην τάξη οι ερευνητές. Επιπλέον, όλα τα παιδιά είχαν υπολογιστή στο σπίτι τους, στο οποίο έπαιζαν διάφορα παιχνίδια (χαρακτηριστικά αναφέρθηκαν τα «Hotwheels» και «Χελωνονιτζάκια», όπου τα παιδιά αναφέρθηκαν σε ηλεκτρονικά παιχνίδια που είναι διαθέσιμα σε συγκεκριμένες ιστοσελίδες, συνδεδεμένες με τα αντίστοιχα παιδιά προγράμματα τηλεόρασης). Στην ερώτηση «αν ξέρουν να τον ανοίγουν και να τον κλείνουν», τα περισσότερα παιδιά απάντησαν ότι αυτό γίνεται μέσω κουμπιών, κάπως άοριστα. Μόνο τρία παιδιά αναφέρθηκαν σε «ένα μοναδικό κουμπί» με το οποίο ανοίγει ο υπολογιστής. Ερωτώμενα αν γνωρίζουν «τι περιέχει ο υπολογιστής», έδωσαν διάφορες απαντήσεις. Αναφέρθηκαν πρωτίστως στο πληκτρολόγιο και την οθόνη, για τα οποία, όμως, τους έγινε η επισήμανση ότι φαίνονται, άρα δεν είναι μέσα στον υπολογιστή, αλλά έξω. Η πιο δημοφιλής απάντηση ήταν «η μπαταρία». Προφανώς, αρκετά από τα παιδιά έβλεπαν τους γονείς τους με φορητές συσκευές (υπολογιστές, ταμπλέτες, κ.λπ.), άκουγαν την αντίστοιχη λέξη συχνά και κατανοούσαν ότι κάπου εκεί μέσα υπάρχει μια μπαταρία, η οποία είναι σημαντική για τη λειτουργία του μηχανήματος. Ορισμένα παιδιά απάντησαν ότι ο υπολογιστής έχει μέσα «κομπιούτερ», περιγράφοντας έτσι με αφηρημένο τρόπο το εσωτερικό του, το οποίο αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει όλες τις υπολογιστικές διεργασίες.

Κατά τη Φάση Β' έγινε η προβολή της ψηφιακής ιστορίας, κατά τη διάρκεια της οποίας επικράτησε τάξη και ησυχία. Αυτό ήταν σημαντικό, μιας και επρόκειτο για ένα ιδιαίτερα ανήσυχο σύνολο μαθητών. Κατά την προβολή έγιναν 3-4 παύσεις, ώστε να επαναλάβουν τα παιδιά τι είδαν και πώς ονομάζονταν οι ήρωες, ιδιαίτερα αυτοί που ήταν σημαντικοί για την εξέλιξη της ιστορίας και είχαν δύσκολα ονόματα. Τέτοιο είναι το λεωφορείο, όπου τα παιδιά επανέλαβαν ομαδικά 2-3 φορές ότι ονομάζεται «λειτουργικό σύστημα» και ο «κύριος Ram», ο οποίος είχε «μνήμη ελέφαντα» και θυμάται τα πάντα.

Στη διάρκεια της Φάσης Γ', μοιράστηκαν σε όλα τα παιδιά εκτυπωμένες απεικονίσεις των πρωταγωνιστών της ιστορίας. Στη συνέχεια έγιναν ερωτήσεις σχετικές με την ιστορία και τη σειρά εμφάνισης των χαρακτήρων, χρησιμοποιώντας πάντα ορθή ορολογία. Όλα τα παιδιά ανακάλεσαν τη σειρά σωστά. Επιπλέον αναγνώρισαν όλα ότι η μικρή Πληροφορία ξύπνησε τον υπολογιστή, ο οποίος έτσι άναψε από το μεγάλο κόκκινο κουμπί που είχε στο μπροστινό του μέρος. Θυμήθηκαν ότι μπαίνουντας στον υπολογιστή, το λεωφορείο ήταν αυτό που αναλάμβανε να τη μετακινήσει στο σπίτι της μητρικής πλακέτας, ενώ για να ανακαλέσουν το όνομα χρειάστηκαν μια μικρή βοήθεια (τις 2 πρώτες συλλαβές «λει-του-»). Κάθε φορά που αναφέρονταν οι ερευνητές σε ένα μέρος της ιστορίας, τα παιδιά ανασήκωναν την αντίστοιχη καρτέλα και προσπαθούσαν να αναπαράγουν αυτό που μόλις είχαν δει. Περισσότερα από τα μισά μπορούσαν να ανακαλέσουν το αντίστοιχο μέρος της ιστορίας εύκολα, αλλά, τελικά, όλα μπόρεσαν με μια μικρή βοήθεια (κάποιες συλλαβές για τις ονομασίες ή 1-2 λέξεις για τη ροή της ιστορίας) από τους ερευνητές. Όλα τα παιδιά θυμήθηκαν ότι η πληροφορία έπρεπε να ανταλλάξει το γράμμα της με κέρματα που είχαν πάνω τα σύμβολα 0 και 1, γιατί δεν μπορείς να ταξιδέψεις στο μαγικό κόσμο του υπολογιστή χωρίς αυτά. Επίσης, κατανόησαν ότι ο επεξεργαστής παίρνει αυτά τα κέρματα και δίνει πίσω εισιτήρια που οδηγούν στα διάφορα μέρη του υπολογιστή. Συνεπώς, τα παιδιά φάνηκαν να κατανοούν τη σημασία της ψηφιακής αναπαράστασης (δυαδικό σύστημα), ακόμα κι αν δεν ήταν σε θέση να κατανοήσουν ποια ακριβώς ήταν αυτή. Ακόμα, κατάλαβαν ότι ο κύριος Ραμ ήταν κομβικός χαρακτήρας, αφού όλοι περνούν από εκεί για να τους καθοδηγεί στο ταξίδι τους, μιας και θυμάται τα πάντα. Τελικά, αυτό που φάνηκε να κατανοούν τα παιδιά και που τονίστηκε ιδιαίτερα από τους ερευνητές είναι ότι η πληροφορία μπαίνει στον υπολογιστή από συγκεκριμένα σημεία μόνο και εξέρχεται από αυτόν πάλι από συγκεκριμένα σημεία. Όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ένα παιδί, «από τα δωμάτια». Επίσης, τονίστηκε ιδιαίτερα ότι στον υπολογιστή που έχουν στο σπίτι τους, αλλά και σε κάθε άλλο υπολογιστή, ζουν οι ίδιοι χαρακτήρες που μόλις είδαν και μάλιστα κάνουν τις ίδιες ακριβώς δουλειές.

Ιδιαίτερα σημαντικό και αξιοσημείωτο είναι το ενδιαφέρον που έδειξαν σχεδόν όλα τα παιδιά για τη δραστηριότητα. Μάλιστα, έδειξαν ενθουσιασμένα από την αρχή, όταν τους ανακοινώθηκε ότι θα προβληθεί μια ιστορία που αφορά τον υπολογιστή. Επίσης, χάρηκαν ιδιαίτερα όταν κατάλαβαν ότι όλα θα έπαιρναν μια σειρά με καρτέλες που απεικόνιζαν τους ήρωες και μάλιστα μπορούσαν να τις κρατήσουν και να τις πάρουν στο σπίτι τους. Το στοιχείο αυτό αναδεικνύει την ανάγκη των παιδιών να συνδέουν τις δραστηριότητές τους με απτά αντικείμενα, τα οποία μπορούν να κρατήσουν και να χρησιμοποιήσουν ξανά. Χαρακτηριστική ήταν η «αγωνία» ενός παιδιού να επιστρέψει στο σπίτι του και να δείξει την ιστορία στους γονείς του, χρησιμοποιώντας τις κάρτες.

Περνώντας στην τελευταία φάση, τα παιδιά δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερη δυσκολία στη χρονική αναπαράσταση της ιστορίας, μέσα από την άσκηση που υλοποιήθηκε με το λογισμικό ζωγραφικής. Αν και η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε στην ολομέλεια, όλα τα παιδιά απαντούσαν μαζί και γρήγορα.

Αναφορικά με τις ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν, φαίνεται να επιβεβαιώθηκαν οι υποθέσεις 1, 2, 3, 5 και 6. Έτσι κατανόησαν ότι το πληκτρολόγιο είναι σημείο εισόδου, η οθόνη και ο εκτυπωτής σημεία εξόδου. Κατάλαβαν ότι πρώτα ο υπολογιστής πρέπει να ξυπνήσει και αυτό δε γίνεται με οποιοδήποτε κουμπί, αλλά με το φωτεινό που υπάρχει στο μπροστά μέρος. Μπόρεσαν να αναγνωρίσουν συσκευές που βρίσκονται στο εσωτερικό του και τις αποσύνδεσαν εντελώς από τις εμφανείς συσκευές, όπως είναι το πληκτρολόγιο που αναφέρθηκε στη Φάση Α'. Κατάλαβαν ότι οι ήρωες αυτοί ζουν και εργάζονται σε όλους τους υπολογιστές, και στους δικούς τους. Επίσης κατανόησαν

τη σημαντική εργασία των «επεξεργαστή» και «κυρίου Ραμ», αφού από εκεί περνούν όλοι οι επισκέπτες για να ανταλλάξουν κέρματα με εισιτήρια και να πάρουν οδηγίες για το που θα κατευθυνθούν. Μερικώς επιβεβαιώθηκε η υπόθεση 4. Κατάλαβαν ότι η πληροφορία έφρασε από συγκεκριμένα δωμάτια για να πάει στο «δωμάτιο USB» και από εκεί στον εκτυπωτή ή στο δωμάτιο που οδηγούσε «προς την οθόνη». Επίσης κατάλαβαν ότι αυτά υπάρχουν μέσα στο σπίτι της «μητρικής πλακέτας». Όμως, δε φάνηκε να κατανοούν πλήρως ότι υπάρχουν κι άλλα δωμάτια, μέσω των οποίων οδηγείται ο επισκέπτης και σε άλλα μέρη του κόσμου. Βέβαια αυτό ήταν αναμενόμενο, αφού δεν αναφέρθηκε σαφώς στην ιστορία, αλλά είναι χαρακτηριστικό ότι κανένα παιδί δεν αναρωτήθηκε αν είδαν όλα τα δωμάτια του σπιτιού.

Συμπεράσματα - Μελλοντικά σχέδια

Η διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε μπορεί να κριθεί ως επιτυχημένη. Κέντρισε το ενδιαφέρον των παιδιών σημαντικά. Φάνηκε ότι μπόρεσαν να αντλήσουν γνώσεις για το υπολογιστικό σύστημα, χρησιμοποιώντας όρους που δεν τους ακούν τακτικά, κατά την ενασχόλησή τους με τους υπολογιστές. Επιπλέον, παρατηρώντας ενήλικες να χρησιμοποιούν υπολογιστές, δεν ακούν συχνά (ενδεχομένως και καθόλου) όρους όπως «επεξεργαστής», «ραμ», «είσοδος», «έξοδος», «λειτουργικό σύστημα» και «μητρική πλακέτα». Συνεπώς, είναι σημαντικό που με τον τρόπο αυτό τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με την κατάλληλη ορολογία και με αφηρημένο τρόπο προσέγγισαν τη δομή του υπολογιστή.

Φυσικά, αν και επιβεβαιώνονται όλες οι ερευνητικές υποθέσεις, η παρούσα έρευνα έχει αρκετούς περιορισμούς. Αρχικά, το δείγμα ήταν ιδιαίτερος μικρό για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Βέβαια, ήταν μια πιλοτική εφαρμογή της ψηφιακής αφήγησης στο νηπιαγωγείο για την πληροφορική. Επίσης, ο διαθέσιμος χρόνος ήταν λίγος, αποτρέποντας τον περαιτέρω εμπλουτισμό της παρέμβασης με πρόσθετες ασκήσεις εμπέδωσης, αλλά και την αναλυτικότερη διερεύνηση των απόψεων των παιδιών, μέσω εξατομικευμένων συνεντεύξεων και ασκήσεων. Ο πιο σημαντικός περιορισμός όμως, είναι ότι δεν ήταν δυνατή η διερεύνηση της χρονικής διάρκειας των αποτελεσμάτων. Είναι χρήσιμο να γίνει μία, τουλάχιστον, επίσκεψη στο νηπιαγωγείο, σε μεταγενέστερο χρόνο, ώστε να διαπιστωθεί αν θυμούνται την περιπέτεια της μικρής Πληροφορίας, τη σειρά εμφάνισης των χαρακτήρων και του ρόλου που έπαιξε ο καθένας στο ταξίδι της. Έτσι θα διαπιστωθεί η διατηρησιμότητα της γνώσης που αποκτήθηκε και θα μπορέσει με νέες δραστηριότητες να διερευνηθεί κατά πόσο η γνώση αυτή αξιοποιείται. Για παράδειγμα, θα είχε ενδιαφέρον να δει κανείς αν τα παιδιά αναγνωρίζουν τους ήρωες της ιστορίας σε άλλες ηλεκτρονικές συσκευές που εμπίπτουν στην κατηγορία των υπολογιστικών συστημάτων (π.χ. ταμπλέτες), αν μπορούν να καταλάβουν ότι το σπίτι της μητρικής πλακέτας έχει κι άλλα δωμάτια κ.λπ. Επιπλέον, έχει ενδιαφέρον να καταγράψει κανείς τις αντιδράσεις τους, αν δουν ένα ανοικτό σύστημα και γίνει αντιστοίχιση των ηρώων με τις επιμέρους συσκευές, όπως αυτές είναι στην πραγματικότητα. Φυσικά οι απεικονίσεις ήταν αληθοφανείς, οπότε έχει ενδιαφέρον να δει κανείς την ευκολία ή δυσκολία των παιδιών στην αναγνώριση των πραγματικών συσκευών.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η παρούσα έρευνα ήταν πιλοτική, με στόχο να καταγραφούν οι πρώτες αντιδράσεις των παιδιών στην αντίστοιχη προσέγγιση, για ένα αρκετά σύνθετο και αφηρημένο ζήτημα. Στα μελλοντικά σχέδια περιλαμβάνεται η δημιουργία μιας σειράς ψηφιακών ιστοριών που αφορούν στη λειτουργία του υπολογιστικού συστήματος και στην ορθή παρουσίαση όρων και τεχνικών λεπτομερειών με δραματοποιημένο τρόπο. Στη συνέχεια και μετά από αρκετές εφαρμογές της προσέγγισης αυτής, για μεγάλο χρονικό διάστημα, στόχος είναι η διερεύνηση του κατά πόσο αυτή η γνώση μπορεί να επηρεάσει τα παιδιά στον τρόπο που αξιοποιούν τους υπολογιστές στο έργο που καλούνται να

διεκπεραιώσουν στη σχολική τους καθημερινότητα. Αυτό απαιτεί έρευνα σε βάθος 2-3 χρόνων τουλάχιστον και φυσικά προσεκτικό σχεδιασμό.

Αναφορές

- Bratitsis, T., Kotopoulos, T. & Mandila, K. (2011). Kindergarten children as story Makers: The effect of the digital medium. In F. Xhafa, L. Barolli, M. Köppen (eds), *Proceedings of the IEEE 3rd International Conference On Intelligent Networking and Collaborative Systems - INCoS 2011* (pp. 84-91), Fukuoka, Japan, November 30 - December 2.
- Gakhar, S. & Thompson, A. (2007). Digital Storytelling: Engaging, communicating, and collaborating. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D.A. Willis (eds), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007* (pp. 607-612), Chesapeake, VA: AACE.
- Latham, S.A. (2005). Learning communities and digital storytelling: new media for ancient tradition. In C. Crawford, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D.A. Willis (eds), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 2286-2291), Chesapeake, VA: AACE.
- Microsoft (2010) *Tell a story, become a lifelong learner*. Retrieved 15 January 2014 from http://www.microsoft.com/education/teachers/guides/digital_storytelling.aspx?WT.mc_id=digistoytelling_teachhomepage
- Prensky, M. (2003). Digital Game-Based Learning, *ACM Computers in Entertainment - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, 1(1), 1-4
- Robin, B. R. & McNeil, S. G. (2012) What educators should know about teaching digital storytelling. *Digital Education Review*, 22, 37-51.
- Robin, B. (2006) The educational uses of digital storytelling. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D.A. Willis (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006* (pp. 709-716), Chesapeake, VA: AACE.
- Robin, B. R. (2008) Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom, *Theory Into Practice*, 47(3):220-228.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- ΕΑΕΠ, (2010). *Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- ΕΠΠΣ, (1997). *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Κόμης, Β. (2001). *Διαδραστική της Πληροφορικής: Τόμος Α'*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- Τζιμογιάννης, Α. (2011). *Ενημερωτική Συνάντηση Στελεχών Διοίκησης της Εκπαίδευσης, "Τα Νέα Προγράμματα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση"*, Αθήνα, 17 Σεπτεμβρίου 2011. Ανάκτηση 1 Δεκεμβρίου 2011 από <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps.php>
- ΥΠΑΙΘ, (2011α). *Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Πράξη «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο πρόγραμμα σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1, 2, 3 - Οριζόντια Πράξη», με κωδικό MIS 295450, Υποέργο 1: «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και οδηγών για τον εκπαιδευτικό «Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων». Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- ΥΠΑΙΘ, (2011β). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου 2011*. Πράξη «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο πρόγραμμα σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1, 2, 3 - Οριζόντια Πράξη», με κωδικό MIS 295450, Υποέργο 1: «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και οδηγών για τον εκπαιδευτικό «Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων». Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Φοιτητές Τμημάτων Πληροφορικής στα Ελληνικά Πανεπιστήμια: η διάσταση του φύλου

Ιωάννης Μπερδούσης¹, Μαρία Κορδάκη²
i.berdousis@aegean.gr, m.kordaki@aegean.gr

^{1,2} Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνιών, Παν/μιο Αιγαίου

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο μελετάται η διαφυλική κατανομή των φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής των ελληνικών Πανεπιστημίων, των Πολυτεχνείων και των Πολυτεχνικών σχολών τη δεκαετία 2003-2012. Η μελέτη αφορά στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού στα Τμήματα Πληροφορικής αλλά και στους νεοεισαχθέντες φοιτητές κάθε ακαδημαϊκό έτος. Τα δεδομένα της έρευνας, αντλήθηκαν από την βάση στατιστικών δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι: (α) η διαφυλική κατανομή των φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, είναι σε βάρος των γυναικών σε αντίθεση με τη διαφυλική κατανομή στην Τριτοβάθμια Εκπ/ση, η οποία είναι υπέρ των γυναικών, (β) η κατανομή των γυναικών που φοιτούν στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, έχει φθίνουσα τάση, η οποία είναι μεγαλύτερη στα Πολυτεχνεία, (γ) η διαφυλική κατανομή των εισαγομένων φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, είναι σε βάρος των γυναικών σε αντίθεση με τη διαφυλική κατανομή των εισαγομένων φοιτητών στην Τριτοβάθμια Εκπ/ση η οποία είναι υπέρ τους, (δ) η κατανομή των εισαγομένων γυναικών-φοιτητριών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, έχει φθίνουσα τάση, η οποία όμως είναι μεγαλύτερη στα Πολυτεχνεία της χώρας.

Λέξεις κλειδιά: φοιτητές, τμήματα πληροφορικής, φύλο

Εισαγωγή

Μια σειρά μελετών εστιάζει στις διαφορές φύλου και στη σχέση τους με την Επιστήμη των Υπολογιστών (ΕΥ) (Gürer & Camp, 2002; Cohoon & Aspray, 2006; Ladner & VanDeGrift, 2011). Οι άνδρες φαίνεται να συμμετέχουν συστηματικά περισσότερο σε όλους τους τομείς που σχετίζονται με την ΕΥ, όπως στις προπτυχιακές και στις μεταπτυχιακές σπουδές, στον επαγγελματικό χώρο και στο ακαδημαϊκό πεδίο της ΕΥ (Galpin, 2002; Hill et al, 2010). Η θετική στάση των αγοριών απέναντι στους υπολογιστές φαίνεται να αποτελεί τον βασικό παράγοντα διαφοροποίησης της συμμετοχής αγοριών και κοριτσιών σε όλες τις πτυχές της ΕΥ (Margolis & Fisher, 2002). Αυτή η στάση διαμορφώνεται από διάφορους παράγοντες όπως: η σημαντική πρώτη εμπειρία των αγοριών με τους υπολογιστές, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια τα οποία είναι σχεδιασμένα για τα αγόρια (Denner et al, 2012), το κοινωνικά ορισμένο μοντέλο για τον μηχανικό ηλεκτρονικών υπολογιστών που προβάλλει κυρίως τον άντρα, η απουσία γυναικών καθοδηγητών και μοντέλων-μίμησης (Townsend, 2002; Cheryan et al, 2011), ο χαμηλός βαθμός αυτοπεποίθησης των γυναικών σε σχέση με τους υπολογιστές (Sax et al, 2010) και η αρνητική αντιμετώπιση των γυναικών σε τεχνοκρατικά περιβάλλοντα εργασίας (Gürer & Camp, 2002).

Η ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστών και η συνακόλουθη σημαντική επιρροή τους σε όλες τις πτυχές της καθημερινής, κοινωνικής και οικονομικής ζωής, καθιστά περιζήτητες τις σπουδές στις ΕΥ. Όπως συνέβη σε διεθνές επίπεδο, έτσι και στην Ελλάδα, η αλματώδης

ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών τα τελευταία χρόνια και η διείσυσή τους σε όλες σχεδόν τις παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής, αλλά και στις περισσότερες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής οδήγησαν στην κατακόρυφη αύξηση των αναγκών σε εξειδικευμένο προσωπικό στις νέες τεχνολογίες. Στα ελληνικά Πανεπιστήμια και Πολυτεχνεία, τα Τμήματα Πληροφορικής έκαναν δευιά την εμφάνισή τους στη δεκαετία του '90 και άρχισαν να πολλαπλασιάζονται με γοργούς ρυθμούς ιδιαίτερα στις αρχές της τελευταίας δεκαετίας. Μάλιστα, σήμερα υπάρχουν 22 τμήματα Πληροφορικής σε Πανεπιστήμια και Πολυτεχνεία της χώρας μας.

Παρά το ότι, στα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών οι γυναίκες ήταν από τους πρώτους που ασχολήθηκαν, και πολλές από αυτές κατάφεραν να σημειώσουν σημαντικά επιτεύγματα (Gürer, 2002), σήμερα, τα κορίτσια επιλέγουν σε σημαντικά μικρότερα ποσοστά να σπουδάσουν την επιστήμη των υπολογιστών, τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό και διδακτορικό επίπεδο. Η διαρροή, μάλιστα, από επίπεδο σε επίπεδο είναι αρκετά μεγάλη και αξιοσημείωτη (Camp, 2002). Φαίνεται, όμως, ότι τα κορίτσια είναι πρόθυμα να ασχοληθούν με την επιστήμη των υπολογιστών αν τους δοθεί η ευκαιρία να δουλέψουν σε ένα σωστά σχεδιασμένο μαθησιακό περιβάλλον που δεν θα προβάλλει τον υπολογιστή μόνο ως θεωρητικό και τεχνικό εργαλείο (Counryman et al, 2002). Ειδικότερα, τα κορίτσια φαίνεται ότι επιθυμούν να αισθάνονται ότι αυτό που κάνουν έχει νόημα και σχετίζεται με την κοινωνική προσφορά (Cohoon, 2001). Προτιμούν, να εφαρμόζουν την γνώση που αποκτούν με σκοπό να παράγουν κάτι χρήσιμο (Counryman et al, 2002). Ακόμη και σε Τμήματα Πληροφορικής στην Ελλάδα, μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητριών φαίνεται να επιλέγει ελεύθερα μαθήματα που σχετίζονται με τις ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες. (Kordaki & Berdousis, 2013)

Με βάση τα παραπάνω, ενδιαφέρον αποκτά η μελέτη της διαφυλικής κατανομής των φοιτητών σε Τμήματα Πληροφορικής των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012. Στην παρούσα έρευνα, μελετάται, η ποσοστιαία αντιπροσώπευση φοιτητών των δύο φύλων τόσο στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού όσο στους νεοεισαχθέντες φοιτητές σε κάθε τμήμα πληροφορικής και ΕΥ των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων της Ελλάδας. Από τη συγκεκριμένη μελέτη αναμένεται να προκύψουν συμπεράσματα για τις επιλογές αγοριών και κοριτσιών στις σπουδές και την τάση που καταγράφεται την τελευταία δεκαετία. Αυτή είναι και η συνεισφορά αυτής της μελέτης.

Στην επόμενη ενότητα, παρουσιάζεται το πλαίσιο της έρευνας και στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν. Τέλος, γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων και εξάγονται συμπεράσματα.

Πλαίσιο έρευνας

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η διερεύνηση της διαφυλικής κατανομής των φοιτητών σε Τμήματα Πληροφορικής στα ελληνικά Πανεπιστήμια και Πολυτεχνεία τη δεκαετία 2003-2012, τόσο στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού σε αυτά τα τμήματα όσο και στους νεοεισαχθέντες φοιτητές. Η συγκεκριμένη έρευνα, από μεθοδολογική άποψη, είναι μια μελέτη περίπτωσης (Cohen et al, 2011) και τα δεδομένα αναλύονται ποσοτικά.

Περιγραφή των δεδομένων

Τα δεδομένα προέρχονται από την βάση στατιστικών δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) και αφορούν στους φοιτητές, τόσο στο σύνολό τους όσο και στους νεοεισαχθέντες, σε τμήματα πληροφορικής πανεπιστημιακών και πολυτεχνικών σχολών στην Ελλάδα τη δεκαετία 2003-2012. Η συγκεκριμένη μελέτη αφορά όλα τα τμήματα

πληροφορικής στα ελληνικά πανεπιστήμια και πολυτεχνεία, που συνολικά είναι 22 και συγκεκριμένα τα εξής: Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήματα Πληροφορικής των Πανεπιστημίων Θεσσαλονίκης, Ιονίου, Ιωαννίνων, Οικονομικού Παν/μίου Αθηνών και Παν/μίου Πειραιώς, Τμήμα Επιστήμης των Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών και Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στην Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας, Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τμήματα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, του Πολυτεχνείου Κρήτης του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, και του Πανεπιστημίου Θράκης, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών και τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών και τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν έγινε με ποσοτικούς όρους και χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική. Τα δεδομένα οργανώθηκαν ως προς τα Τμήματα Πληροφορικής και διαχωρίστηκαν σε Τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Υπολογιστών και σε Τμήματα Μηχανικών Η/Υ. Για κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες μελετήθηκε η διαφυλική κατανομή των φοιτητών: (α) για το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού, δηλαδή των εγγεγραμμένων φοιτητών σε όλα τα ακαδημαϊκά εξάμηνα, και (β) στους νεοεισαχθέντες φοιτητές, δηλαδή των εγγεγραμμένων φοιτητών στο α' εξάμηνο σπουδών.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας παρουσιάζονται σε δύο ενότητες. Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ως προς το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού, ενώ τα αποτελέσματα που αφορούν στους νεοεισαχθέντες φοιτητές παρουσιάζονται στη δεύτερη ενότητα. Σε κάθε μία από αυτές, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε 3 πίνακες. Ο πρώτος πίνακας κάθε ενότητας παρουσιάζει την διαφυλική κατανομή των φοιτητών όλων των τμημάτων των πανεπιστημίων και των πολυτεχνείων και οι επόμενοι 2 πίνακες παρουσιάζουν τη διαφυλική κατανομή των φοιτητών Τμημάτων Πληροφορικής και ΕΥ και Τμημάτων Μηχανικών Η/Υ αντίστοιχα. Οι πίνακες που δημιουργήθηκαν παρουσιάζουν το ποσοστό εκπροσώπησης κάθε φύλου επί του συνολικού αριθμού των φοιτητών κάθε Τμήματος Πληροφορικής για κάθε ακαδημαϊκό έτος, ενώ στο τέλος κάθε πίνακα υπάρχει για κάθε έτος ο μέσος όρος της διαφυλικής κατανομής στα Τμήματα Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, στους πίνακες που παρουσιάζονται στη συνέχεια σημειώνονται, στην πρώτη στήλη το πανεπιστήμιο ή το πολυτεχνείο που εντάσσεται το υπό μελέτη τμήμα, στη δεύτερη στήλη το τμήμα, στην τρίτη στήλη το φύλο των φοιτητών (Φ=Φύλο, Α=Αγόρια, Κ=Κορίτσια) και στις επόμενες δέκα στήλες το ποσοστό των φοιτητών κάθε φύλου επί του συνόλου του αριθμού των φοιτητών για κάθε έτος της δεκαετίας 2003-2012.

Διαφυλική κατανομή στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού: 2003-2012

Διαφυλική κατανομή στο σύνολο των Ελληνικών Παν/μίων και Πολυτεχνείων

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης κάθε φύλου σε όλα τα τμήματα των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων της Ελλάδας για κάθε έτος της δεκαετίας 2003-2012.

Πίνακας 1. Διαφυλική κατανομή φοιτητών στα Ελληνικά Παν/μια και Πολυτεχνεία τη δεκαετία 2003-2012

	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Σύνολο	A	41,08	40,39	40,13	39,47	39,31	39,68	40,32	40,77	40,72	40,17
	K	58,92	59,61	59,87	60,53	60,69	60,32	59,68	59,23	59,28	59,83

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, τα κορίτσια εμφανίζονται σε μεγαλύτερα ποσοστά από τα αγόρια στο σύνολο των φοιτητών όλων των τμημάτων των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων της χώρας, σε ποσοστό που σχεδόν σταθερά κυμαίνεται γύρω από το 60% έναντι του 40% των αγοριών σε όλες τις χρονιές της δεκαετίας 2003-2012.

Διαφυλική κατανομή φοιτητών σε τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Υπολογιστών

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης κάθε φύλου στα Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ για κάθε ακαδημαϊκό έτος της δεκαετίας 2003-2012.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 2, σε κάθε Τμήμα Πληροφορικής τα αγόρια είναι περισσότερα από τα κορίτσια κάθε έτος της δεκαετίας, με εξαίρεση τις χρονιές 2003 και 2004 στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας όπου τα κορίτσια είναι περισσότερα από τα αγόρια, με ποσοστά 51,66% και 52,35% αντίστοιχα. Οι διαφορές ανάμεσα στα ποσοστά των δύο φύλων ποικίλουν ανάλογα με το τμήμα. Η μεγαλύτερη διαφορά παρουσιάζεται το έτος 2012 στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών, όπου τα αγόρια αποτελούν το 84,79% του φοιτητικού πληθυσμού του Τμήματος και τα κορίτσια το 15,21%. Η διαφορά φαίνεται να είναι μικρότερη στο Τμήμα Πληροφορικής με εφαρμογές στη Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας, όπου το έτος 2011, το 47,66% του φοιτητικού πληθυσμού ήταν κορίτσια και το 52,34% ήταν αγόρια και στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, όπου τις χρονιές 2003 και 2004 υπερτερούν τα κορίτσια.

Από τις 2 τελευταίες γραμμές του Πίνακα 1, όπου σημειώνονται οι μέσοι όροι των ποσοστών αγοριών και κοριτσιών για κάθε έτος από όλα τα Τμήματα πληροφορικής, φαίνεται πως υπάρχει μια τάση μείωσης του ποσοστού των κοριτσιών που φοιτούν στα Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ. Έτσι, ενώ το 2003 το 67,95% των φοιτητών που φοιτούσαν σε Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ ήταν αγόρια και το 32,05% ήταν κορίτσια, το 2012 το ποσοστό των αγοριών ανέβηκε στο 75,46% και των κοριτσιών έπεσε στο 24,54%.

Πίνακας 2. Διαφυλική κατανομή φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ της Ελλάδας, τη δεκαετία 2003-2012

Πανεπιστήμιο	Τμήμα	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Αθηνών	Πληροφορικής & Τηλ/νίων	A	84,79	84,48	81,29	78,50	75,92	74,70	74,15	71,46	69,60	66,42
		K	15,21	15,52	18,71	21,50	24,08	25,30	25,85	28,54	30,40	33,58
Θεσσαλονίκης	Πληροφορικής	A	81,45	77,75	75,21	72,59	69,85	68,81	67,94	68,05	66,33	64,90
		K	18,55	22,25	24,79	27,41	30,15	31,19	32,06	31,95	33,67	35,10
Ιόνιο	Πληροφορικής	A	71,20	71,08	74,52	71,43	65,71	63,16	58,78	62,89	61,90	-
		K	28,80	28,92	25,48	28,57	34,29	36,84	41,22	37,11	38,10	-
Ιωαννίνων	Πληροφορικής	A	78,38	75,78	75,34	71,46	69,63	69,12	64,67	64,51	64,58	61,10
		K	21,62	24,22	24,66	28,54	30,37	30,88	35,33	35,49	35,42	38,90
Κρήτης	Επιστήμης Η/Υ	A	80,82	79,81	79,22	77,89	75,98	76,77	77,08	75,70	78,24	78,59
		K	19,18	20,19	20,78	22,11	24,02	23,23	22,92	24,30	21,76	21,41
Οικονομικό Αθηνών	Πληροφορικής	A	77,34	72,58	69,70	69,39	66,23	64,94	62,07	69,70	60,53	61,90
		K	22,66	27,42	30,30	30,61	33,77	35,06	37,93	40,30	39,47	38,10
Πειραιώς	Πληροφορικής	A	79,67	77,81	76,32	76,78	75,63	73,27	71,12	65,65	66,61	64,85
		K	20,33	22,19	23,68	23,22	24,37	26,73	28,88	34,35	33,39	35,15
	Ψηφιακών Συστημάτων	A	72,31	69,74	68,05	68,81	69,91	70,50	71,43	71,91	72,34	70,37
		K	27,69	30,26	31,95	31,19	30,09	29,50	28,57	28,09	27,66	29,63
Μακεδονίας	Εφαρμοσμένης Πληροφορικής	A	66,79	61,81	61,64	58,43	56,97	56,52	53,30	50,21	47,65	48,34
		K	33,21	38,19	38,36	41,57	43,03	43,48	46,70	49,79	52,35	51,66
Χαροκόπειο	Πληροφορικής & Τηλεματικής	A	71,50	72,63	67,02	63,57	60,67	59,52	-	-	-	-
		K	28,50	27,37	32,98	36,43	39,33	40,48	-	-	-	-
Πελοπ/νήσου	Επιστήμης και Τεχνολογίας Η/Υ	A	81,47	79,26	75,00	79,55	81,59	85,64	85,57	84,57	81,38	76,00
		K	18,53	20,74	25,00	20,45	18,41	14,36	14,43	15,43	18,62	24,00
	Επιστήμης και Τεχνολογίας Τηλ/νίων	A	81,84	75,84	78,12	78,66	76,51	76,71	78,22	79,07	83,65	87,07
K		18,16	24,16	21,88	21,34	23,49	23,29	21,78	20,93	16,35	12,93	
Στερεάς Ελλάδας	Πληροφορικής με Εφαρμ. στη Βιοϊατρική	A	53,44	52,34	58,85	58,85	61,54	56,76	57,37	53,24	54,05	-
		K	46,56	47,66	41,15	41,15	38,46	43,24	42,63	46,76	45,95	-
Μέση Τιμή		A	75,46	73,15	72,33	71,22	69,7	68,95	68,47	67,25	67,24	67,95
		K	24,54	26,85	27,67	28,78	30,3	31,05	31,53	32,75	32,76	32,05

Διαφυλική κατανομή φοιτητών σε Τμήματα Μηχανικών Η/Υ

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης κάθε φύλου στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ για κάθε έτος της δεκαετίας 2003-2012. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, σε κάθε Τμήμα Μηχανικών Η/Υ τα αγόρια είναι περισσότερα από τα κορίτσια σε κάθε έτος της δεκαετίας. Οι διαφορές, μάλιστα, φαίνεται να είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ.

Ειδικότερα, το έτος 2010, στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ του Πολυτεχνείου Κρήτης το 86,15% του συνολικού αριθμού των φοιτητών του τμήματος ήταν αγόρια, ενώ μόλις το 13,85% ήταν κορίτσια. Τα έτη 2004, στο Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών, και 2005, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, εμφανίζονται τα μεγαλύτερα ποσοστά κοριτσιών επί του συνόλου των φοιτητών με τιμή 28,57% έναντι 71,43% των αγοριών. Αξίζει να σημειωθεί το ότι, σε κάθε Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, κάθε έτος της δεκαετίας 2003-2012, το ποσοστό των αγοριών που φοιτούν είναι πάνω από 70%. Από τις 2 τελευταίες γραμμές του Πίνακα 3, όπου σημειώνονται οι μέσοι όροι των ποσοστών αγοριών και κοριτσιών για κάθε έτος και

για το σύνολο των Τμημάτων Μηχανικών Η/Υ, φαίνεται ότι υπάρχει μια τάση μείωσης του ποσοστού των κοριτσιών που φοιτούν σε αυτά τα Τμήματα.

Πίνακας 3. Διαφυλική κατανομή φοιτητών στα τμήματα Μηχανικών Η/Υ τής Ελλάδας, τη δεκαετία 2003-2012

Πανεπιστήμιο	Τμήμα	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Αιγαίου	Μηχανικών Πληροφ. & Επικοινων. Συστημάτων	A	85,22	81,89	84,11	81,92	85,35	83,78	84,46	81,25	84,52	84,19
		K	14,78	18,11	15,89	18,08	14,65	16,22	15,54	18,75	15,48	15,81
Θεσσαλίας	Μηχανικών Η/Υ, Τηλ/γιών και Δικτύων	A	82,73	80,52	79,68	79,35	79,59	75,72	75,56	74,05	74,34	72,44
		K	17,27	19,48	20,32	20,65	20,41	24,28	24,44	25,95	25,66	27,56
Θεσσαλονίκης	Ηλ/γιών Μηχ. - Μηχ. Υπολογ.	A	81,64	80,49	78,57	78,37	76,01	74,09	73,86	73,80	73,51	76,02
		K	18,36	19,51	21,43	21,63	23,99	25,91	26,14	26,20	26,49	23,98
Θράκης	Ηλ/γιών Μηχ. & Μηχ. Η/Υ	A	83,28	83,42	80,52	83,58	83,26	81,10	79,20	77,65	77,02	75,75
		K	16,72	16,58	19,48	16,42	16,74	18,90	20,80	22,35	22,35	22,90
Πατρών	Ηλ/γιών Μηχ. & Τεχνολογίας Υπολογ. Μηχ. Η/Υ & Πληροφορικής	A	84,41	84,73	82,55	82,50	82,44	79,19	80,91	80,02	80,41	76,38
		K	15,59	15,27	17,45	17,50	17,56	20,81	19,09	19,98	19,59	23,62
Δυτικής Μακεδονίας	Μηχ. Πληροφορικής & Τηλ/γιών	A	77,15	75,88	76,11	75,90	75,94	74,22	73,08	72,91	71,43	71,55
		K	22,85	24,12	23,89	24,40	24,06	25,78	26,92	27,09	28,57	28,45
Πολυτεχνείο Κρήτης	Ηλ/γιών Μηχ. & Μηχ. Υπολογ.	A	78,07	78,25	77,64	77,85	75,11	79,72	77,55	71,43	-	-
		K	21,93	21,75	22,36	22,15	24,89	20,28	22,45	28,57	-	-
ΕΜΠ	Ηλ/γιών Μηχ. & Μηχ. Υπολογ.	A	84,88	85,41	86,15	84,40	84,18	84,74	84,29	83,19	83,33	85,11
		K	15,12	14,59	13,85	15,60	15,82	15,26	15,71	16,81	16,67	14,89
ΕΜΠ	Ηλ/γιών Μηχ. & Μηχ. Υπολογ.	A	80,65	78,95	77,83	78,27	76,45	74,55	75,63	74,28	73,47	74,63
		K	19,35	21,05	22,17	21,73	23,55	25,45	24,37	25,72	26,53	25,37
Μέση Τιμή		A	82,00	81,06	80,35	80,21	79,84	78,57	78,28	76,51	77,25	77,01
		K	18,00	18,94	19,65	19,79	20,16	21,43	21,72	23,49	22,75	22,99

Έτσι, ενώ το 2003, το 77,01% των φοιτητών που φοιτούσαν σε Τμήματα Μηχανικών Η/Υ ήταν αγόρια και το 22,99% ήταν κορίτσια, το 2012 το ποσοστό των αγοριών ανέβηκε στο 82% και των κοριτσιών έπεσε στο 18%. Την ίδια δεκαετία, στα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ, το 2003 το 67,95% των φοιτητών ήταν αγόρια και το 32,05% ήταν κορίτσια, και το 2012 το ποσοστό των αγοριών ήταν 75,46% και των κοριτσιών ήταν 24,54%. Φαίνεται πως, στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ, σε σχέση με τα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ, φοιτούν περισσότερα αγόρια από κορίτσια. Η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των δύο φύλων κυμαίνεται, στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ μεταξύ 53,02% το 2005 και 64% το 2012 και στα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Η/Υ μεταξύ 34,5% το 2005 και 50,91% το 2012.

Διαφυλική κατανομή στους νεοεισαχθέντες φοιτητές: 2003-2012

Διαφυλική κατανομή νεοεισαχθέντων φοιτητών στο σύνολο των Ελληνικών Πανεπιστημίων και Πολυτεχνείων

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης νεοεισαχθέντων φοιτητών κάθε φύλου σε όλα τα τμήματα των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων τής Ελλάδας για κάθε ακ. έτος τής δεκαετίας 2003-2012.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 4, τα κορίτσια είναι περισσότερα από τα αγόρια στους νεοεισαχθέντες όλων των τμημάτων των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων τής χώρας, σε ποσοστό που κυμαίνεται γύρω από το 60% έναντι του 40% των αγοριών σε όλες τις

χρονιές της δεκαετίας 2003-2012. Παρατηρείται μια μικρή τάση μείωσης του ποσοστού των κοριτσιών.

Πίνακας 4. Διαφυλική κατανομή πρωτοετών φοιτητών στα Ελληνικά Παν/μια και Πολυτεχνεία τη δεκαετία 2003-2012

	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Σύνολο	A	41,01	40,63	40,66	39,56	38,28	38,14	38,06	38,5	39,63	40,3
	K	58,99	59,37	59,34	60,44	61,72	61,86	61,94	61,5	60,37	59,7

Διαφυλική κατανομή πρωτοετών φοιτητών σε τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Υπολογιστών

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης των νεοεισαχθέντων φοιτητών κάθε φύλου στα Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ για κάθε ακ.έτος της δεκαετίας 2003-2012.

Πίνακας 5. Διαφυλική κατανομή των πρωτοετών φοιτητών στα τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ της Ελλάδας, τη δεκαετία 2003-2012

Πανεπιστήμιο	Τμήμα	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Αθηνών	Πληροφορικής & Τηλ/νίων	A	82,08	88,06	84,04	85,42	79,37	72,33	73,93	77,17	73,58	66,18
		K	17,92	11,94	15,96	14,58	20,63	27,67	26,07	22,83	26,42	33,82
Θεσσαλονίκης	Πληροφορικής	A	85,39	79,76	74,07	79,37	73,55	70,42	67,60	69,80	65,52	65,38
		K	14,61	20,24	25,93	20,63	26,45	29,58	32,40	30,20	34,48	34,62
Ιόνιο	Πληροφορικής	A	73,20	68,18	80,70	73,83	69,81	67,06	55,71	61,54	61,90	-
		K	26,80	31,82	19,30	26,17	30,19	32,94	44,29	38,46	38,10	-
Ιωαννίνων	Πληροφορικής	A	80,46	76,73	78,28	74,69	73,78	75,00	59,71	65,38	67,39	58,73
		K	19,54	23,27	21,74	25,31	26,22	25,00	40,29	34,62	32,61	41,27
Κρήτης	Επιστήμης Η/Υ	A	78,36	81,53	84,17	79,38	71,52	75,00	77,30	73,58	78,57	79,87
		K	21,64	18,47	15,83	20,63	28,48	25,00	22,70	26,42	21,43	20,13
Οικονομικό Αθηνών	Πληροφορικής	A	75,36	75,00	69,59	68,86	66,02	67,40	71,37	57,52	60,35	58,99
		K	24,64	25,00	30,41	31,14	33,98	32,60	28,63	42,48	39,65	41,01
Πειραιώς	Πληροφορικής	A	86,01	80,86	77,40	73,42	77,50	75,45	75,72	63,74	67,65	67,50
		K	13,99	19,14	22,60	26,58	22,50	24,55	24,28	36,26	32,35	32,50
	Ψηφιακών Συστημάτων	A	77,72	80,00	73,26	66,15	65,45	68,88	71,28	70,00	70,79	73,06
		K	22,28	20,00	26,74	33,85	34,55	31,12	28,72	30,00	29,21	26,94
Μακεδονίας	Εφαρμοσμένης Πληροφορικής	A	73,13	61,18	69,05	61,59	55,28	60,96	60,39	52,20	46,63	40,69
		K	26,87	38,82	30,95	38,41	44,72	39,04	39,61	47,80	53,37	59,31
Χαροκόπειο	Πληροφορικής & Τηλεματικής	A	62,26	78,43	75,00	68,18	61,70	59,52	-	-	-	-
		K	37,74	21,57	25,00	31,82	38,30	40,48	-	-	-	-
Πελοπ/νήσσο	Επιστήμης και Τεχνολογίας Η/Υ	A	82,88	79,52	76,67	81,05	73,26	73,58	83,33	90,00	85,92	76,92
		K	17,12	20,48	23,33	18,95	26,74	26,42	16,67	10,00	14,08	23,08
	Επιστήμης και Τεχνολογίας Τηλ/νίων	A	96,51	62,75	82,00	82,83	75,26	72,73	78,05	70,00	80,60	84,85
		K	3,49	37,25	18,00	17,17	24,74	27,27	21,95	30,00	19,40	15,15
Στερεάς Ελλάδας	Πληροφορικής με Εφ. στη Βιοιατρική	A	54,35	48,78	63,41	57,14	68,60	65,15	69,57	52,05	54,05	-
		K	45,65	51,22	36,59	42,86	31,40	34,85	30,43	47,95	45,95	-
Μέση Τιμή		A	77,52	73,91	75,97	73,22	70,08	69,50	70,33	66,92	67,75	67,22
		K	22,58	26,09	24,03	26,78	29,92	30,50	29,67	33,08	32,25	32,78

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5, τα αγόρια εισάγονται σε όλα Τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Η/Υ σε μεγαλύτερα ποσοστά από ότι τα κορίτσια σε όλα τα έτη τις χρονιές της δεκαετίας 2003-2012, εκτός από τα έτη 2003 και 2004 στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, όπου το ποσοστό των νεοεισαχθέντων φοιτητριών είναι 59,31% και 53,37% αντίστοιχα και το 2011 στο Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές Βιοϊατρικής του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας, όπου το ποσοστό των νεοεισαχθέντων φοιτητριών είναι 51,22%. Οι διαφορές ανάμεσα στα ποσοστά των δύο φύλων ποικίλουν. Η μεγαλύτερη διαφορά παρουσιάζεται το έτος 2005 στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, όπου τα αγόρια αποτελούν το 96,51% των νεοεισαχθέντων φοιτητών του τμήματος και τα κορίτσια το 3,49%. Όπως και στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού, έτσι και στους νεοεισαχθέντες φοιτητές η μικρότερη διαφορά, σταθερά σε όλη τη δεκαετία, παρατηρείται στο Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές Βιοϊατρικής του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας. Συνολικά, από τις 2 τελευταίες γραμμές του Πίνακα 5 φαίνεται, ότι υπάρχει μια τάση μείωσης του ποσοστού των νεοεισαχθέντων φοιτητριών στα Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ τη δεκαετία 2003-2012.

Διαφυλική κατανομή πρωτοετών φοιτητών σε τμήματα Μηχανικών Η/Υ

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζεται το ποσοστό εκπροσώπησης των νεοεισαχθέντων φοιτητών κάθε φύλου στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ για κάθε ακ. έτος της δεκαετίας 2003-2012.

Πίνακας 6. Διαφυλική κατανομή των πρωτοετών φοιτητών στα τμήματα Μηχανικών Η/Υ της Ελλάδας, τη δεκαετία 2003-2012

Πανεπιστήμιο	Τμήμα	Φ	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Αιγαίου	Μηχανικών Πληροφ. & Επικοινων. Συστημάτων	A	91,37	79,65	84,03	77,84	85,03	76,16	79,37	73,44	87,18	82,61
		K	8,63	20,35	15,97	22,16	14,97	23,84	20,63	26,56	12,82	17,39
Θεσσαλίας	Μηχανικών Η/Υ, Τηλ/νιών και Δικτύων	A	82,98	83,09	80,12	83,74	82,79	74,34	80,62	73,15	80,95	61,22
		K	17,02	16,91	19,88	16,26	17,21	25,66	19,38	26,85	19,05	38,78
Θεσσαλονίκης	Ηλ/γων Μηχ. – Μηχ. Υπολογ.	A	83,98	84,00	80,08	82,63	79,17	77,59	74,19	74,91	71,30	69,86
		K	16,02	16,00	19,92	17,37	20,83	22,41	25,81	25,09	28,70	30,14
Θράκης	Ηλ/γων Μηχ. & Μηχ. Η/Υ	A	83,33	85,33	74,29	80,62	83,20	78,87	77,48	77,73	79,02	72,49
		K	16,67	14,67	25,71	19,38	16,80	21,13	22,52	22,27	20,98	27,51
Πατρών	Ηλ/γων Μηχ. & Τεχνολογίας Υπολογ.	A	84,98	86,29	79,17	80,75	86,31	84,14	76,65	80,17	75,63	94,49
		K	15,02	13,71	20,83	19,25	13,69	15,86	23,35	19,83	24,37	5,51
Δυτικής Μακεδονίας	Μηχ. Η/Υ & Πληροφορικής	A	75,74	75,34	76,39	74,62	78,80	79,76	71,81	75,12	76,17	65,31
		K	24,26	24,66	23,61	25,38	21,20	20,24	28,19	24,88	23,83	34,69
Πολυτεχνείο Κρήτης	Μηχ. Πληροφορικής & Τηλ/νιών	A	82,35	78,82	74,19	79,07	72,73	87,30	84,00	71,43	-	-
		K	17,65	21,18	25,81	20,93	27,27	12,70	16,00	28,57	-	-
ΕΜΠ	Ηλ/νικών Μηχ. & Μηχ. Υπολογ.	A	80,00	84,21	89,78	86,92	81,45	80,51	84,68	83,19	85,94	86,51
		K	20,00	15,79	10,22	13,08	18,55	19,49	15,32	16,81	14,06	13,49
ΕΜΠ	Ηλ/γων Μηχ. & Μηχ. Υπολογ.	A	82,30	82,39	74,15	79,61	77,70	66,87	77,72	76,51	74,40	73,40
		K	17,70	17,61	25,85	20,39	22,30	33,13	22,28	23,49	25,60	26,60
Μέση Τιμή		A	83,00	82,12	79,13	80,64	80,80	78,39	78,50	76,18	78,82	75,74
		K	17,00	17,88	20,87	19,36	19,20	21,61	21,50	23,82	21,18	24,26

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 6, σε κάθε Τμήμα Μηχανικών Η/Υ οι νεοεισαχθέντες φοιτητές είναι περισσότεροι από τις νεοεισαχθείσες φοιτητρίες κάθε έτος της δεκαετίας. Οι

διαφορές, μάλιστα, φαίνεται να είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το 2012 στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πατρών το 94,49% των νεοεισαχθέντων φοιτητών του Τμήματος ήταν αγόρια ενώ μόλις το 5,51% ήταν κορίτσια. Το έτος 2003, στο Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας εμφανίζεται το μεγαλύτερο ποσοστό κοριτσιών επί του συνόλου των νεοεισαχθέντων φοιτητών με τιμή 38,78% έναντι 61,22% των αγοριών. Είναι αξιοσημείωτο, πως σε κάθε Τμήμα Μηχανικών Η/Υ κάθε ακαδημαϊκό έτος δεκαετίας 2003-2012 το ποσοστό των νεοεισαχθέντων αγοριών που φοιτούν είναι πάνω από 60%.

Από τις 2 τελευταίες γραμμές του Πίνακα 6, όπου σημειώνονται οι μέσοι όροι των ποσοστών αγοριών και κοριτσιών για κάθε ακαδημαϊκό έτος από όλα τα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ, φαίνεται, ότι υπάρχει μια τάση μείωσης του ποσοστού των κοριτσιών που εισέρχονται σε αυτά τα τμήματα. Ενώ το 2003, το 75,74% των νεοεισαχθέντων φοιτητών σε Τμήματα Μηχανικών Η/Υ ήταν αγόρια και το 24,26% ήταν κορίτσια, το 2012 το ποσοστό των αγοριών ανέβηκε στο 83% και των κοριτσιών έπεσε στο 17%. Την ίδια δεκαετία, στα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και Επιστήμης των Η/Υ, το 2003 το 67,22% των νεοεισαχθέντων φοιτητών ήταν αγόρια και το 32,78% ήταν κορίτσια, και το 2012 το ποσοστό των αγοριών ήταν 77,52% και των κοριτσιών ήταν 22,58%. Φαίνεται πως στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ, σε σχέση με τα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ, εισέρχονται περισσότερα αγόρια από κορίτσια. Η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των δύο φύλων κυμαίνεται, στα Τμήματα Μηχανικών Η/Υ μεταξύ 52,36% το 2005 και 66% το 2012 και στα πανεπιστημιακά Τμήματα Πληροφορικής και ΕΥ μεταξύ 33,84% το 2005 και 54,94% το 2012.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας μελέτης προέκυψε ότι: (α) η διαφυλική κατανομή των φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, είναι σε βάρος των γυναικών σε αντίθεση με τη διαφυλική κατανομή στην Τριτοβάθμια Εκπ/ση, η οποία είναι υπέρ των γυναικών, (β) η κατανομή των γυναικών που φοιτούν στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, έχει φθίνουσα τάση, η οποία είναι μεγαλύτερη στα Πολυτεχνεία, (γ) η διαφυλική κατανομή των εισαγομένων φοιτητών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, είναι σε βάρος των γυναικών σε αντίθεση με τη διαφυλική κατανομή των εισαγομένων φοιτητών στην Τριτοβάθμια Εκπ/ση, η οποία είναι υπέρ τους, και (δ) η κατανομή των εισαγομένων γυναικών-φοιτητριών στα Τμήματα Πληροφορικής των Παν/μίων και των Πολυτεχνείων της χώρας τη δεκαετία 2003-2012, έχει φθίνουσα τάση, η οποία είναι μεγαλύτερη στα Πολυτεχνεία της χώρας. Αυτή η τάση πιθανόν να οφείλεται στο ότι ο αριθμός των Τμημάτων Πληροφορικής στην Ελλάδα είναι αρκετά μεγάλος, 22 συνολικά, σε σχέση με άλλες ειδικότητες κάτι που μπορεί να σημαίνει έναν σχετικό κορεσμό στην αγορά εργασίας στην Ελλάδα στην ειδικότητα της Πληροφορικής, ειδικότερα σε δημόσιες θέσεις, κάτι που φαίνεται να ενδιαφέρει κυρίως τις γυναίκες (Tsagala & Kordaki, 2005). Επιπλέον, η Πληροφορική στην Ελλάδα δεν είναι κάτι άγνωστο και πρωτόγνωρο και έχει πλέον παγιωθεί ως επιστημονικός και επαγγελματικός κλάδος, κάτι που μπορεί να σημαίνει ότι οι διαφυλικές στάσεις που αφορούν την Πληροφορική, όπως αναφέρθηκαν στην εισαγωγή (Margolis & Fisher, 2002; Townsend, 2002; Cheryan et al, 2011; Gürer & Camp, 2002), έχουν πλέον διαμορφωθεί με αποτέλεσμα αυτό να αντικατοπτρίζεται στις επιλογές σχολών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από τα κορίτσια. Περαιτέρω διερεύνηση των αιτιών της

φθίνουσας τάσης στην αντιπροσώπευση των φοιτητριών στις ΕΥ και ιδιαίτερα στις Επιστήμες των Μηχανικών Πληροφορικής, όπως διαγνώστηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, θα βοηθήσει στο σχεδιασμό και λήψη κατάλληλων μέτρων, από την Πολιτεία, τα Τμήματα της Πληροφορικής, τους αντίστοιχους κλάδους εκπαιδευτικών Πληροφορικής αλλά και από τους επιστημονικούς φορείς που ασχολούνται με την εισαγωγή της Πληροφορικής στην Εκπαίδευση, έτσι ώστε, να δοθούν κίνητρα και υποστήριξη των γυναικών για να ασχοληθούν με τις Επιστήμες των Υπολογιστών ως αντικείμενο των προπτυχιακών σπουδών τους.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε θερμά το Ίδρυμα Ευγενίδου για την ευγενή χορηγία του στην υποστήριξη της παρούσας έρευνας.

Αναφορές

- Camp, T. (2002). The incredible shrinking pipeline. *ACM SIGCE inroads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 129-134.
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B.J., & Kim, S. (2011). Do female and male role models who embody STEM stereotypes hinder women's anticipated success in STEM? *Social Psychological and Personality Science*, 2, 656-664.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. Routledge.
- Cohoon, J.M. (2001). Toward improving female retention in computer science. *Communications of the ACM*, 44(5), 108-114.
- Cohoon, J. M., Aspray W. (2006). *Women and Information Technology: Research on Under-Representation*. MIT Press.
- Countryman, J., Feldman, A., Kekelis, A. & Spertus, E. (2002). Developing a hardware and programming curriculum for middle school girls. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 44-47.
- Denner, J., Werner, L., Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Hill, C., Corbett, C., Rose, A.S. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. American Association of University Women. Retrieved 23 Nov 2013 from <http://www.aauw.org/learn/research/upload/whysofew.pdf>
- Galpin, V. (2002). Women in computing around the world. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 94-100.
- Gamp, T. (2002). The incredible shrinking pipeline. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 129-134.
- Gürer, D., Camp, T. (2002). An ACM-W literature review on women in computing. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 121-127.
- Gürer, D. (2002). Pioneering women in computer science. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2), 175-183, Reprinted from *Communication of the ACM*, 38(1), 45-54, 1995.
- Ladner, R., VanDeGrift, T. (2011). Introduction to Special Issue: Broadening Participation in Computing Education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 11(2), 6:1-4
- Kordaki, M. & Berdousis, I. (2013). Course Selection in Computer Science: Gender Differences. In *Proceedings of 5th World Conference on Educational Sciences*, 05-08 February 2013, Sapienza University of Rome, Italy, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116 (21), February 2014, 4770-4774.
- Margolis, J., Fisher, A. (2002). Unlocking the clubhouse: The Carnegie mellon experience. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2). 79-83.
- Sax, L.J., Jacobs, J. & Riggers, T. (2010). Women's Representation in Science and Technology (STEM) Fields of Study, 1976-2006. *Paper presented at the annual meeting of the Association for the Study of Higher Education (ASHE)*, November 2010, Indianapolis, Indiana.
- Townsend, G.C. (2002). People who make a difference: mentors and role models. *ACM SIGCE in roads, special issue: Women and Computing*, 34(2). 57-61.

Tsagala, E. & Kordaki, M. (2005). Gender differences in computer science: the views of prospective computer engineers. *3rd International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education*, Caceres, Spain, June, 2005, ISBN (SET): 609-5994-5, 140-144

Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού στο MOODLE για τη διδασκαλία του εργαλείου σχεδιοκίνησης “AUTODESK MAYA”

Ευαγγελία Μαλλιωτάκη, Φώτης Λαζαρίνης
evakriti@gmail.com, lazarinf@sch.gr
ΜΠΣ Γραφικές Τέχνες - Πολυμέσα, ΕΑΠ

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία διαδικτυακής εφαρμογής με υλικό για το εργαλείο Autodesk Maya 2013. Το εργαλείο Autodesk Maya αποτελεί ένα από τα εργαλεία ανάπτυξης τρισδιάστατων γραφικών, το οποίο κατατάσσεται στην κατηγορία των επαγγελματικών προγραμμάτων. Η διάθεση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού υλικού θα είναι δυνατή μέσω διαδικτύου και πιο συγκεκριμένα με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με τη χρήση του εργαλείου ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθημάτων Moodle. Στην εργασία παρουσιάζεται η δομή των μαθημάτων που δημιουργήθηκαν και στιγμιότυπα από τα μαθήματα. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα δύο αξιολογήσεων της εφαρμογής και προτείνονται τρόποι βελτίωσης και περαιτέρω ανάπτυξης της.

Λέξεις κλειδιά: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τρισδιάστατα γραφικά, σχεδιοκίνηση, συστήματα διαχείρισης μαθημάτων (CMS), Moodle.

Εισαγωγή

Η ανοικτή εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσπαθεί να καλύψει ανάγκες εκπαίδευσης, οι οποίες ήταν δύσκολο να καλυφθούν από την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Αφορά περιπτώσεις όπου η παρακολούθηση μαθημάτων σε συγκεκριμένο χρόνο και χώρο δεν ήταν δυνατή. Η ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι κατάλληλη για τις περιπτώσεις αυτές (Ζαγούρας κ.ά., 2010).

Ο ορισμός της ανοικτής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, σύμφωνα με τον Καρούλη (2003), αναφέρει ότι είναι το ευέλικτο και μαθητοκεντρικό μοντέλο εκπαίδευσης που δομείται, ανεξαρτήτως τόπου και χρόνου, γύρω από ένα ad hoc δημιουργημένο συγχρονικό και ασυγχρονικό κανάλι επικοινωνίας, το οποίο υλοποιεί τη διάδραση ανάμεσα στις οντότητες του εκπαιδευτικού οργανισμού, του εκπαιδευτικού υλικού, των διδασκόντων και των διδασκομένων. Η ευελιξία, η προσαρμοστικότητα, η εξατομικευμένη διδασκαλία είναι κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Anderson, 2004). Γενικά, η εφαρμογή των διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης έχει πλεονεκτήματα (Heirdsfield, Davis, & Lennox, 2007· McKimm, Jollie, & Cantillon, 2003).

Ο εκπαιδευτικός που σχεδιάζει το διδακτικό υλικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης θα πρέπει να λάβει υπόψη του τρεις κυρίως παράγοντες (Κόκκος, 1999): τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των χρηστών στους οποίους απευθύνεται, τα ενδιαφέροντά τους, τις ανάγκες της εποχής και της κοινωνίας. Κεντρικό στοιχείο κάθε διδακτικής ενότητας είναι το να καθοριστούν ειδικοί διδακτικοί στόχοι (Λύτρας, 2003).

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση μιας εφαρμογής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, που αφορά το εργαλείο ανάπτυξης τρισδιάστατων μοντέλων Autodesk Maya. Αποτελείται από διαφορετικές εκπαιδευτικές ενότητες, οι οποίες εμπεριέχουν εκπαιδευτικό υλικό, που παρουσιάζουν αρκετές από τις δυνατότητες του εργαλείου. Κάθε ενότητα θα περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς σκοπούς και δραστηριότητες αξιολόγησης όσων διδάχθηκαν.

Εκπαιδευτική Εφαρμογή Ασύγχρονης Εκπαίδευσης

Η συγκεκριμένη εφαρμογή απευθύνεται και σε αρχάριους χρήστες. Κατά συνέπεια το διδακτικό υλικό ξεκινάει αναφέροντας τι είναι ο τρισδιάστατος κόσμος, πώς αναπαρίσταται στην οθόνη του υπολογιστή, καθώς και πώς μπορεί κάποιος να αρχίσει από την αρχή να δημιουργήσει έναν τρισδιάστατο κόσμο/σκηνή, η οποία είναι άκρως ρεαλιστική. Επειδή όλοι είναι εν δυνάμει χρήστες αυτής της εφαρμογής υπάρχει διδακτικό υλικό, το οποίο μπορεί να επωφεληθεί και κάποιος με μέτρια ή άριστη γνώση των τρισδιάστατων μοντέλων. Τα τρισδιάστατα γραφικά χρησιμοποιούνται πλέον κατά κόρον σε διαφημίσεις, τηλεοπτικά σποτ και ιστοσελίδες, με αποτέλεσμα πολλοί να στρέφονται στην εκμάθηση κάποιου εργαλείου τρισδιάστατων γραφικών, άλλοι σε κάποιο απλό και άλλοι σε κάποιο πιο επαγγελματικό. Ανάλογα με την ποιότητα του προσδοκώμενου αποτελέσματος, ο χρήστης καλείται να επιλέξει το κατάλληλο πρόγραμμα γι' αυτόν. Το Autodesk Maya απευθύνεται σε χρήστες με αυξημένες απαιτήσεις, αφού πρόκειται για ένα πρόγραμμα πολύπλοκο και επαγγελματικό.

Για την εύκολη χρήση της εφαρμογής, έχει χωριστεί η διδασκόμενη ύλη σε ενότητες. Επιγραμματικά αναφέρονται τα περιεχόμενα των ενότητων που δημιουργηθήκαν:

- στην πρώτη ενότητα περιγράφεται το περιβάλλον εργασίας και οι διαθέσιμες γραμμές εργαλείων του εργαλείου Autodesk Maya.
- στη δεύτερη και τρίτη ενότητα παρουσιάζονται οι τρόποι μοντελοποίησης ενός τρισδιάστατου αντικειμένου.
- στην τέταρτη ενότητα παρουσιάζονται τα είδη φωτισμού σκηνής.
- στην πέμπτη και έκτη ενότητα η εναπόθεση υφών και υλικών στα τρισδιάστατα μοντέλα, τα οποία ο σπουδαστής έχει ήδη δημιουργήσει σε προηγούμενες ενότητες.
- στην έβδομη ενότητα παρουσιάζεται η απόδοση σκηνής Mental Ray, η οποία δίνει την δυνατότητα για μια απόδοση σκηνής υψηλής ανάλυσης.
- στην όγδοη ενότητα παρουσιάζεται το animation
- και στην τελευταία ενότητα πραγματοποιείται επανάληψη των όσων διδάχθηκαν.

Η δομή κάθε ενότητας της εφαρμογής είναι συγκεκριμένη. Η κάθε ενότητα αποτελείται από το θεωρητικό μέρος, το παράδειγμα, το κουίζ με τις ερωτήσεις, την άσκηση αυτοαξιολόγησης και τη λύση της. Η παρουσίαση των μερών αυτών με τη συγκεκριμένη σειρά αποσκοπεί στην καλύτερη κατανόηση της νέας κάθε φορά για το σπουδαστή πληροφορίας, καθώς αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό μέρος, το οποίο είναι το νέο κομμάτι της ύλης που διδάσκεται στην κάθε ενότητα. Αμέσως μετά παρουσιάζεται ένα παράδειγμα με αναλυτικά τα βήματα υλοποίησης του πάνω στο συγκεκριμένο κομμάτι της ύλης, ώστε να μπορεί ο σπουδαστής να το υλοποιήσει και μόνος του. Στη συνέχεια ακολουθούν οι θεωρητικές ερωτήσεις για τη διαπίστωση της σωστής κατανόησης της καινούργιας ύλης. Το τελευταίο μέρος της ενότητας αποτελεί η άσκηση αυτοαξιολόγησης και η λύση της.

Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται το πρώτο μάθημα, όπου ο σπουδαστής έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον εργασίας του εργαλείου. Στο πλάι υπάρχει το μενού πλοήγησης όπου εμφανίζονται όλες οι ενότητες του μαθήματος που έχουν δημιουργηθεί καθώς και οι υποενότητες αυτών. Το μενού πλοήγησης μπορεί να αφαιρεθεί από το δεξί μέρος της οθόνης και να «εμφυτευθεί» στην αριστερή μπάρα, ώστε να αποδεσμεύει μέρος της οθόνης και να παρουσιάζεται μεγαλύτερο μέρος της πληροφορίας σ' αυτήν.

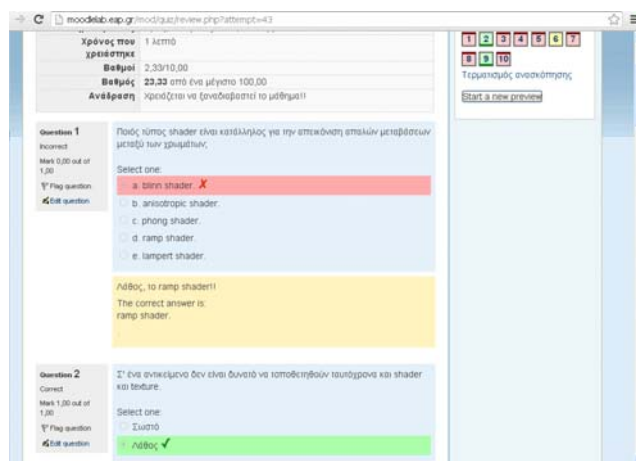
Στο στιγμιότυπο της Εικόνας 2 παρουσιάζεται ένα από τα κουίζ της εφαρμογής. Ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει το κουίζ και να λάβει, μέσω της ανάδρασης της εφαρμογής (η

οποία έχει δοθεί από τον εκπαιδευτή), το εάν απάντησε σωστά ή λάθος καθώς και τη σωστή απάντηση.

Επίσης, υπάρχουν σύνδεσμοι, εκτός από το κύριο μενού πλοήγησης και στο τέλος κάθε ενότητας, οι οποίοι παραπέμπουν το σπουδαστή στην εκτέλεση του κοιζ και της άσκησης αυτοαξιολόγησης. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα συζήτησης μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου με σκοπό την επικοινωνία για την επίλυση αποριών και προβλημάτων του δεύτερου από τον πρώτο. Με τον τρόπο αυτό ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει ολοκληρωμένη συμβουλευτική υποστήριξη από τον εκπαιδευτή.



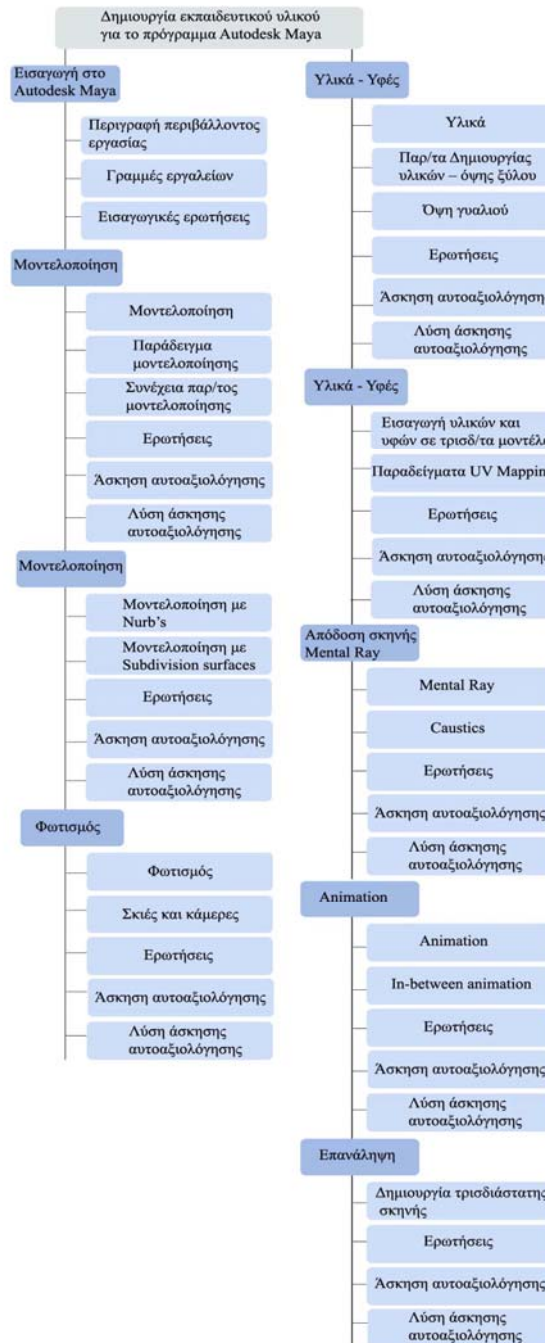
Σχήμα 1: Τμήμα θεωρίας



Σχήμα 2: Τμήμα τεστ

Χάρτης διδακτικής εφαρμογής

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ο χάρτης της εφαρμογής που δημιουργήθηκε:



Σχήμα 3: Ιεραρχική δομή της εφαρμογής

Η κάθε ενότητα αποτελείται από το θεωρητικό μέρος, το παράδειγμα, το κομίζ με τις ερωτήσεις, την άσκηση αυτοαξιολόγησης και τη λύση της άσκησης αυτής, έτσι θα είναι ολοκληρωμένο το περιβάλλον μάθησης. Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό μέρος, αμέσως μετά το παράδειγμα, με αναλυτικά τα βήματα του παραδείγματος. Στη συνέχεια ακολουθεί το κομίζ και κατόπιν η άσκηση αυτοαξιολόγησης και η λύση της.

Αξιολόγηση

Αξιολόγηση πιλοτικής εφαρμογής

Σκοπός της αξιολόγησης ήταν η διαμόρφωση της εφαρμογής. Απευθυνθήκαμε σε 10 χρήστες και τους δόθηκαν ερωτηματολόγια προς συμπλήρωση. Οι χρήστες που επιλέχθηκαν ήταν διαφορετικού μορφωτικού επιπέδου: 3 κατείχαν απολυτήριο λυκείου, 2 απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, 3 κατείχαν μεταπτυχιακό δίπλωμα σπουδών και 2 διδακτορικό. Επίσης, το επίπεδο γνώσης χρήσης υπολογιστή των χρηστών διέφερε. Οι 3 ήταν αρχάριοι χρήστες, οι 3 είχαν βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή και 4 ήταν πλήρως εξοικειωμένοι με αυτόν. Το ηλικιακό εύρος των ερωτηθέντων εκτεινόταν από το 20^ο έως το 50^ο έτος, οι 3 ήταν μεταξύ 20-30 ετών, οι 4 μεταξύ 30-40 και οι 3 μεταξύ 40-50 ετών. Τέλος, όσον αφορά το φύλο τους, ήταν ισομερώς κατανομημένο μεταξύ αντρών και γυναικών. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα αξιολόγησης Likert, όπου το 1 αντιστοιχούσε στο «καθόλου», το 2 στο «λίγο», το 3 στο «αρκετά», το 4 στο «πολύ» και το 5 στο «πάντα». Η κλίμακα αυτή βοήθησε στη μέτρηση της συνολικής ικανοποίησης των ερωτηθέντων.

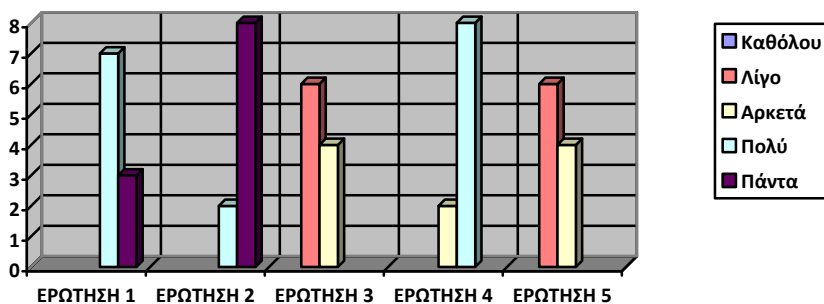
Στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν οι παρακάτω ερωτήσεις (Μπαλκίζας 2007) :

1. Το σύστημα παρέχει πάντα επαρκή πληροφόρηση για το τι ενέργεια θα κάνει ο χρήστης ή για το πού βρίσκεται;
2. Το σύστημα αποκρίνεται σε "γλώσσα" κατανοητή από το χρήστη, και η πληροφορία παρουσιάζεται με φυσικό τρόπο και λογική σειρά;
3. Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα αναίρεσης και επανάληψης ενεργειών;
4. Υπάρχει συνέπεια και σταθερότητα στην εφαρμογή;
5. Το σύστημα αποτρέπει πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν;
6. Τα αντικείμενα, οι ενέργειες και οι επιλογές που έχει ο χρήστης είναι ορατές καθ' όλη την αλληλεπίδραση του με την εφαρμογή;
7. Η εφαρμογή προσαρμόζεται στις ανάγκες του χρήστη και τα δικά του κριτήρια;
8. Όσον αφορά την αισθητική της εφαρμογής, ο σχεδιασμός της είναι απλός;
9. Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα αναγνώρισης, διάγνωσης και διόρθωσης λαθών;
10. Η εφαρμογή παρέχει βοήθεια και τεκμηρίωση;

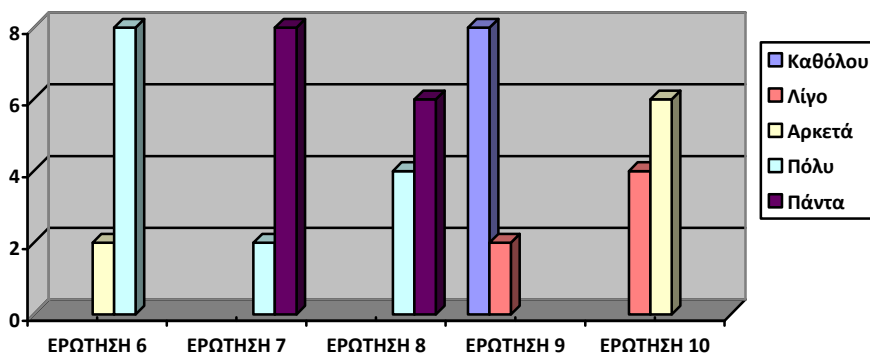
Οι χρήστες φάνηκαν ικανοποιημένοι από την πληροφόρηση που παρέχει το σύστημα στο χρήστη, όσον αφορά στην προηγούμενη και την επόμενη κίνηση του στην εφαρμογή. Το 80% των χρηστών απαντά ότι το σύστημα αποκρίνεται σε «γλώσσα» κατανοητή για το χρήστη, ότι η πληροφορία παρουσιάζεται με φυσικό τρόπο και λογική σειρά και ότι είναι πολύ ικανοποιημένο από την συνέπεια και τη σταθερότητα της εφαρμογής. Οι περισσότεροι υποστηρίζουν ότι η εφαρμογή παρέχει σε μέτριο βαθμό τις δυνατότητες αναίρεσης και επανάληψης ενεργειών. Οι χρήστες αισθάνονται ότι δεν καλύπτονται από το σύστημα σε κάποια πιθανή δυσλειτουργία της εφαρμογής.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων υποστηρίζουν ότι είναι πολύ ικανοποιημένοι από την αλληλεπίδραση τους με την εφαρμογή και ότι η εφαρμογή προσαρμόζεται πάντα στις ανάγκες του χρήστη και στα δικά του κριτήρια. Φαίνεται ότι οι χρήστες συμφωνούν, ότι ο

σχεδιασμός της εφαρμογής είναι απλός. Οι οθόνες είναι σχεδιασμένες με σαφή και καθαρό τρόπο. Διαπιστώθηκε η αδυναμία του συστήματος στο να παρέχει τη δυνατότητα αναγνώρισης, διάγνωσης και διόρθωσης λαθών. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των χρηστών, η εφαρμογή παρέχει βοήθεια και τεκμηρίωση μερικώς, συνεπώς ένα εγχειρίδιο χρήσης φαίνεται ότι είναι απαραίτητο για να καλύψει την ανάγκη αυτή.



Σχήμα 4: Αποτελέσματα αξιολόγησης ερωτήσεων 1, 2, 3, 4 και 5.



Σχήμα 5: Αποτελέσματα αξιολόγησης ερωτήσεων 6, 7, 8, 9 και 10.

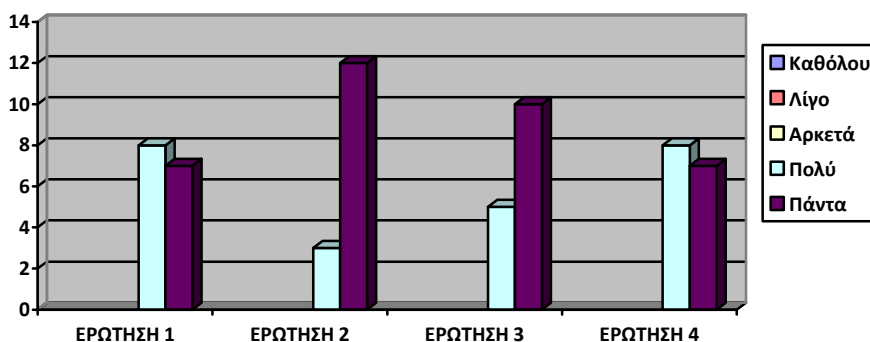
Αξιολόγηση Ευχρηστίας

Σ' αυτό το στάδιο αξιολόγησης επιλέχθηκαν οι 10 χρήστες που είχαν λάβει μέρος στη διαμορφωτική αξιολόγηση και 5 ειδικοί αξιολογητές (3 πτυχιούχοι Πληροφορικής και 2 πτυχιούχοι Γραφιστικής). Σκοπός ήταν να γίνει μια πιο εξειδικευμένη και αποτελεσματική αξιολόγηση της εκπαιδευτικής εφαρμογής. Δόθηκαν στους χρήστες 4 σενάρια χρήσης, τα οποία καλούνταν να εκτελέσουν και στη συνέχεια να απαντήσουν σε ορισμένες ερωτήσεις. Σύμφωνα με τα σενάρια χρήσης οι χρήστες έπρεπε να συνδεθούν στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, να διαβάσουν την ύλη που παρουσιάζεται, να υλοποιήσουν ένα τεστ αυτοαξιολόγησης, να δουν τις σωστές απαντήσεις του τεστ και να τις συγκρίνουν με αυτές που έδωσαν. Έπειτα απάντησαν στις εξής ερωτήσεις:

1. Η βασική ποιότητα του περιεχομένου είναι ικανοποιητική;
2. Η ποσότητα της παρεχόμενης πληροφορίας είναι ικανοποιητική;
3. Η πλοήγηση στην εφαρμογή είναι κατανοητή;

4. Πιστεύεται ότι η εφαρμογή είναι εύχρηστη;
5. Το συγκεκριμένο είδος εκπαιδευτικής εφαρμογής πληροί τις βασικές απαιτήσεις του είδους αυτού;
6. Ο γραφικός σχεδιασμός και η διεπαφή σάς φάνηκαν ικανοποιητικά;
7. Οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι κατάλληλες;
8. Βοηθά η εφαρμογή στη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου των τρισδιάστατων γραφικών;
9. Επιπλέον σχόλια και παρατηρήσεις.

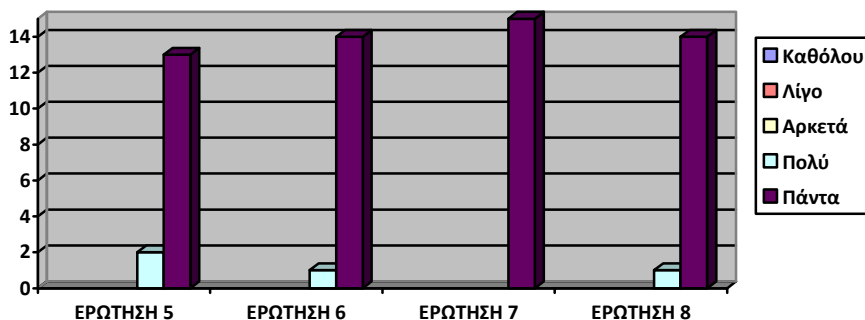
Στο τέλος του ερωτηματολογίου οι ερωτηθέντες είχαν την δυνατότητα να διατυπώσουν οποιαδήποτε παρατήρηση ή σχόλιο σχετικά με την εφαρμογή. Παρακάτω εμφανίζονται τα γραφήματα των αποτελεσμάτων για τις ερωτήσεις του 2^{ου} ερωτηματολογίου.



Σχήμα 6: Αποτελέσματα αξιολόγησης ερωτήσεων 1, 2, 3 και 4.

Οι ερωτηθέντες υποστηρίζουν ότι είναι πολύ έως απόλυτα ικανοποιημένοι, από την ποιότητα του περιεχομένου και ότι η μετάβαση από τη μία οθόνη στην άλλη γίνεται με απλό και κατανοητό τρόπο. Ικανοποιημένοι επίσης δήλωσαν οι περισσότεροι από την ποσότητα της παρεχόμενης πληροφορίας και από το περιβάλλον της εφαρμογής, το οποίο είναι ευχάριστο στην χρήση και δίνει τη δυνατότητα στο μέσο χρήστη να εξοικειωθεί πολύ γρήγορα με την εφαρμογή.

Σχεδόν όλοι πιστεύουν ότι η εφαρμογή πληροί άριστα τις βασικές απαιτήσεις του είδους της και ότι ο σχεδιασμός και η διεπαφή της είναι άριστα. Το γεγονός αυτό μαρτυρεί ότι ο χρήστης δεν δυσκολεύεται κατά την πλοήγηση του στην εφαρμογή. Το σύνολο των ερωτηθέντων δηλώνει ότι οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι κατάλληλες και χαρακτήρισε την εφαρμογή κατάλληλη για τη διδασκαλία των τρισδιάστατων γραφικών. Συνεπώς, στο σύνολό της η εφαρμογή απέσπασε πολύ καλές έως άριστες κριτικές, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει την άποψη ότι η εκπαιδευτική εφαρμογή πληροί τους αρχικούς στόχους που τέθηκαν.



Σχήμα 7: Αποτελέσματα αξιολόγησης ερωτήσεων 5,6,7 και 8.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μια εφαρμογή ηλεκτρονικής μάθησης για τη διδασκαλία του εργαλείου Autodesk Maya 2013, η οποία βασίζεται στη χρήση του διαδικτύου. Για τη χρήση της εφαρμογής δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις χρήσης υπολογιστή, ώστε να είναι κατάλληλη και για αρχάριους χρήστες. Η παρούσα εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διδακτικό υλικό, το οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτούσιο ή τροποποιημένο. Ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής εφαρμογής έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτελεί ολοκληρωμένο περιβάλλον μάθησης και ελέγχου των γνώσεων των εκπαιδευομένων.

Αρχικά αναπτύχθηκε το περιεχόμενο των μαθημάτων. Το εκπαιδευτικό υλικό οργανώθηκε και δομήθηκε σε συγκεκριμένες θεματικές ενότητες, επομένως η οργάνωση της ύλης είναι εύχρηστη. Η κάθε ενότητα αποτελείται από το θεωρητικό μέρος, το παράδειγμα, το κουίζ με τις ερωτήσεις, την άσκηση αυτοαξιολόγησης και τη λύση της άσκησης αυτής. Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό μέρος, αμέσως μετά το παράδειγμα, με αναλυτικά τα βήματα του παραδείγματος. Στη συνέχεια ακολουθεί το κουίζ και κατόπιν η άσκηση αυτοαξιολόγησης και η λύση της. Για τις ερωτήσεις και για τις ασκήσεις παρουσιάζονται λύσεις ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να ελέγξει, εάν απάντησε σωστά ή όχι και τι κατάλαβε και τι όχι.

Τα γενικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής είναι τα παρακάτω:

- ο χρήστης εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με το περιβάλλον της εφαρμογής.
- είναι κατάλληλη για ατομική χρήση, εφόσον απουσιάζουν οι ομαδικές δραστηριότητες.
- ενθαρρύνει την εμπλοκή και την ενεργό συμμετοχή του εκπαιδευόμενου.
- ζητά από τους εκπαιδευόμενους να εφαρμόσουν ό,τι διδάχθηκαν και όχι να τα απομνημονεύσουν.
- το μενού και τα κουμπιά είναι σαφή και εύκολα στην χρήση.
- ο εκπαιδευόμενος μπορεί εύκολα να βγει από μια συγκεκριμένη οθόνη κι να μετακινηθεί σε άλλες. Η μετάβαση στην προηγούμενη και επόμενη σελίδα γίνεται με τη χρήση των κατάλληλων κουμπιών.
- υπάρχει στο πάνω μέρος της οθόνης ένδειξη για τον προσδιορισμό της θέσης του χρήστη μέσα στην εφαρμογή.

- στην αρχή κάθε ενότητας υπάρχει μια σύντομη σύνοψη της, μαζί με τους στόχους της και τις απαιτούμενες γνώσεις που πρέπει να έχει ο εκπαιδευόμενος πριν την διδαχθεί.
- ο εκπαιδευόμενος μετά την εκτέλεση κάθε τεστ λαμβάνει μέσω της εφαρμογής τις σωστές απαντήσεις, με τον απαραίτητο κάθε φορά σχολιασμό και την βαθμολογία του. Επίσης σε περίπτωση λάθους απάντησης ενημερώνεται για τη σωστή.
- η χρήση των εικόνων και των γραφικών συμπληρώνει ολοκληρωτικά το κείμενο, συνεισφέροντας στην κατανόηση της πληροφορίας.

Έπειτα από την τελική αξιολόγηση της εφαρμογής διαπιστώθηκε ότι είναι εύχρηστη και λειτουργική. Επίσης, η ποιότητα και η ποσότητα της παρεχόμενης πληροφορίας είναι κατάλληλες. Προκύπτει, λοιπόν, ότι η εφαρμογή εξασφαλίζει τους επιθυμητούς διδακτικούς και παιδαγωγικούς στόχους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στα πλαίσια κάποιου μαθήματος Πληροφορικής που αφορά πολυμεσικές εφαρμογές ή για αυτόνομη μάθηση. Αυτό αποτελεί το επόμενο στάδιο της έρευνάς μας. Βασικό περιορισμό της εργασίας αποτελεί η μικρή χρήση της εφαρμογής στα πλαίσια διαφόρων διδασκαλιών. Σκοπεύουμε, λοιπόν, στο αμέσως προσεχές διάστημα να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή σε εκπαιδευτικές δράσεις και να μπορέσουμε να βελτιώσουμε και εξελίξουμε την εφαρμογή και το υλικό, μέσα από την ανατροφοδότηση των χρηστών, αλλά και να καταγράψουμε τα ωφελήματα των εκπαιδευόμενων.

Αναφορές

- Anderson, T. (2004). Toward a theory of online learning In T. Anderson and F. Elloumi, (eds.), *Theory and Practice of Online Learning*, Athabasca University.
- Heirdsfield, A., Davis, J., & Lennox, S. (2007). Online learning environments: What early childhood teacher education students say. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 28(2), 115-126.
- McKimm, J., Jollie, C., & Cantillon, P. (2003). ABC of learning and teaching: Web based learning. BMJ (Clinical research ed.), 326(7394), pp. 870-873.
- Αθανάσιος Καρούλης (2003), *Ανοικτή από απόσταση εκπαίδευση*, Αθήνα: Τζιόλα.
- Ζαγούρας Χ., Δαγδιλέλη Β., Κόμη Β. κ.ά., (2010) *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση εκπαιδευτών στα Κέντρα στήριξης επιμόρφωσης*, Τεύχος 1 Γενικό μέρος, Ε.Π. Εκπαίδευση και δια βίου μάθηση ΕΣΠΑ (2007-2013), Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Υπολογιστών, Πάτρα.
- Κόκκος, Α. (1999). *Εκπαίδευση ενηλίκων, τ. Α', Το πεδίο, οι αρχές μάθησης, οι συντελεστές*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Λύτρας, Μ. (2003). *Διαχείριση Γνώσης & Μάθησης*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.
- Μπαλκίτζας Ν. (2007), *Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Σεναρίου*, Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.

Προκλήσεις και επεκτάσεις στην διδακτική αξιοποίηση των Κοινωνικών Δικτύων για την Πληροφορική

Βουτσκόγλου Ειρήνη
evoutskoglou@gmail.com

Μαθηματικός, [MSc] Πληροφοριακά Συστήματα

Περίληψη

Τα κοινωνικά δίκτυα αναδεικνύουν αναπόφευκτα την πραγματικότητα της ηλεκτρονικής συμμετοχής και στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Η διαδικασία της μάθησης υπερβαίνει τη διαδικασία της διδασκαλίας, επεκτείνοντας τις δυνατότητες και αίροντας εμπόδια χώρου και χρόνου στην κοινωνία της μάθησης, παρέχοντας παράλληλα πολλές εναλλακτικές παράστασης και μετάδοσης γνώσης. Το διδακτικό υλικό συμπληρώνεται άμεσα από τα μέλη μίας εκπαιδευτικής κοινότητας σε πλήθος εναλλακτικών μορφών, απαλείφονται προβλήματα επικοινωνίας, μειώνεται το κόστος λειτουργίας των επίσημων εκπαιδευτικών διαδικτυακών χώρων και διευκολύνεται η ενημέρωση όλων των μελών ως προς τις εξελίξεις στον χώρο της τεχνολογίας, ενώ, παράλληλα, ενισχύεται η διασύνδεση των εκπαιδευομένων με την αγορά εργασίας και των εκπαιδευτικών φορέων με την παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα.

Λέξεις κλειδιά: Κοινωνικά Δίκτυα, Διδακτική της Πληροφορικής, Πολιτικές Κοινωνικών Μέσων, Social Networks, Didactics of Information, Social Media Policies.

Εισαγωγή

Παρότι τα πιο γνωστά κοινωνικά δίκτυα παρουσιάζουν ιστορία πολλών ετών, παρατηρούμε συχνά μία άναρχη χρήση των διαδικτυακών δυνατοτήτων, όταν σε αυτά υπεισέρχονται εκπαιδευτικές διαδικασίες, και αυτό για τρεις κυρίως λόγους.

Πρώτον, επειδή η κοινωνικοποίηση μέσα σε διδακτικές προσεγγίσεις μπορεί να παρουσιάσει προβληματικότητα, εάν δεν έχει προηγηθεί ένα νέου τύπου σχολικό σύμβολο, εφόσον η πραγματικότητα της ηλεκτρονικής συμμετοχής (participatory culture) μεταβιβάζει την σημαντικότητα από την εξατομικευμένη έκφραση στην συμμετοχή μέσα σε μία κοινότητα (Jenkins et al., 2006).

Δεύτερον, επειδή η δυνατότητα χρήσης εργαλείων προϋποθέτει εκπαίδευση, ώστε να επιτυγχάνεται κριτική σκέψη και αξιολόγηση καταλληλότητας ανάλογα με την εκπαιδευτική δράση την οποία θα υπηρετήσει.

Τρίτον, επειδή σε ανοικτά περιβάλλοντα το ακαδημαϊκό περιεχόμενο αντιμετωπίζει την πρόκληση της δημιουργίας και το δίλημμα της δημόσιας διαθεσιμότητας του.

Προκλήσεις στην διδακτική αξιοποίηση των κοινωνικών δικτύων στην Πληροφορική

Η Διδακτική της Πληροφορικής αποτελεί διευρυμένη ανάγκη σε όλες τις κατευθύνσεις σπουδών, εφόσον καταλήγει προϋπόθεση της εποχής του e-learning, η ανάπτυξη ικανοτήτων διαχείρισης, επίδειξης και μετάδοσης γνώσης με την χρήση εργαλείων και υπηρεσιών στα διαδραστικά περιβάλλοντα.

Ο όρος Education 2.0 υφίσταται ως πραγματικότητα και ορίζει τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, με τη βοήθεια των οποίων εκπαιδευτικοί και μαθητές συμμετέχουν στην παραγωγή γνώσης και δημιουργούν μαζί δίκτυα μάθησης (Rosen et al., 2008).

Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να ξεπεράσουν προκαταλήψεις, συνειδητοποιώντας πως σε διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα δεν υποβοηθούνται μόνο οι διδασκόμενοι, αλλά ενεργοποιείται μία πορεία εξέλιξης για τους ίδιους (Γεωργιάκιννας, 2013, σελ. 9), οπότε και καλούνται να αντιμετωπίσουν τις νέες προκλήσεις.

Πολιτικές χρήσης των κοινωνικών μέσων

Οι χώροι των κοινωνικών δικτύων και των σύγχρονων υπηρεσιών διαδικτύου παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων, όταν όμως μία εκπαιδευτική κοινότητα λειτουργεί σε δημοσίως διαθέσιμο χώρο κρίνεται απαραίτητη η αναπροσαρμογή του σχολικού συμβολαίου ώστε να καλύπτει τις νέες δυνατότητες, οριοθετώντας παράλληλα περιορισμούς ασφάλειας με βασική αποδοχή τον ηλικιακό περιορισμό των 13 ετών που θέτουν τα κοινωνικά δίκτυα και υψηλή ευθύνη την περιφρούρηση των εκπαιδευτικών ρόλων.

Για αυτό το λόγο άλλωστε, όλα τα γνωστά κοινωνικά δίκτυα διαθέτουν δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες τόσο για γονείς και μαθητές όσο και για εκπαιδευτικούς.

Οι Πολιτικές στη χρήση των Κοινωνικών Μέσων (social media policies) είναι μία επιβεβλημένη πραγματικότητα πλέον σε πολλούς εκπαιδευτικούς φορείς (Boudreaux, 2009) – και όχι μόνο – με απώτερο στόχο η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων να μην συμβαίνει εις βάρος των εκπαιδευτικών διαδικασιών ή των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Ως εκ τούτου, κάθε χώρος κοινωνικής δικτύωσης φέρει δυνατότητες χρήσης, οι οποίες πρέπει να καταγραφούν και να διασυνδεθούν με τις εκπαιδευτικές ανάγκες.

Διαδραστική των στοιχείων της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Η δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ διδασκόντων και διδασκομένων εξαλείφει την αναγκαστική αναμονή μέχρι την επόμενη συνάντηση και με αυτό τον τρόπο μπορεί, όχι μόνο να προλάβει κάλυψη αναγκών, αλλά και να προάγει την μαθησιακή διαδικασία σε επίπεδο έρευνας.

Σημαντικά στοιχεία αυτής της δυναμικής λειτουργικότητας σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα συμμετοχής είναι η μεγαλύτερη άνεση που επιδεικνύουν οι εκπαιδευόμενοι όταν αποφασίζουν να θέσουν μία ερώτηση προς τον εκπαιδευτικό (Bosch, 2009), καθώς επίσης και η δυνατότητα πρόσβασης στους χώρους με χρήση κινητών συσκευών, αλλά και η άμεση ενημέρωση των εκπαιδευόμενων με την μορφή ειδοποιήσεων χωρίς να αποτελεί προαπαιτούμενο η παρουσία τους στον χώρο (Bunus, 2010).

Αντιστοίχιση διδακτικών στόχων με τις ανάγκες του σύγχρονου διαδικτυακού περιβάλλοντος

Η πραγματικότητα του συμμετοχικού διαδικτύου καλεί τους εμπλεκόμενους να επεκτείνουν τις γνώσεις τους πέρα από την χρήση εφαρμογών ενός προσωπικού υπολογιστή και ο ρόλος του εκπαιδευτικού Πληροφορικής είναι να εντοπίσει, να επισημάνει και να διευκολύνει τη χρήση ποικίλων εργαλείων και υπηρεσιών.

Οι σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες ανατρέπουν το δασκαλοκεντρικό μοντέλο και οι εκπαιδευτικές και παιδαγωγικές προκλήσεις αφορούν αξίες όπως η συνεργατικότητα, η αναζήτηση, η αμφισβήτηση, η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα, αναγκάζοντας τα εκπαιδευτικά συστήματα να προσαρμόσουν κατάλληλα την προσέγγισή τους στον τρόπο

διανομής της γνώσης, προετοιμάζοντας παράλληλα τους μαθητές ως πολίτες της Κοινωνίας της Πληροφορίας (Γεωργάκαινας, 2013, σελ. 3).

Το Web 2.0 δεν είναι απλά μία τεχνολογική επανάσταση αλλά μία κοινωνική επανάσταση (Rosen et al, 2008), η οποία μπορεί να μετατραπεί σε εκπαιδευτική (Μάνιου – Ετεοκλέους, 2012).

Ανάπτυξη των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών

Έχει διαφανεί πως τα αναλυτικά προγράμματα δεν επηρεάζουν την πρόθεση συμπεριφοράς των Ελλήνων εκπαιδευτικών στην εισαγωγή των κοινωνικών μέσων στα μαθήματα τους, η οποία πρόθεση απορρέει κυρίως από την προσωπική τους στάση ζωής, και, τελικά, αφήνουν περιθώρια στον εκπαιδευτικό να αυτενεργήσει καινοτομώντας (Γεωργάκαινας, 2013, σελ. 113).

Όσο εξασκείται η χρήση όμως, θα είναι ευκολότερος ο εντοπισμός όχι μόνο της ανάγκης αναπροσαρμογής των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών (Danciu et al., 2011) αλλά και του καθορισμού συγκεκριμένων κατευθύνσεων σε αντιστοιχία με διδακτικούς στόχους σε διαθεματικές προσεγγίσεις.

Δημιουργία, διαθεσιμότητα και αξιοπιστία περιεχομένου

Οι δυνατότητες συμμετοχής στα κοινωνικά δίκτυα υπηρετούν ένα μεγάλο εύρος αποτυπώσεων γνώσης, από μία επισήμανση σε μορφή σχολίου μέχρι και την παραπομπή σε αρχείο ή άλλο διαδικτυακό πόρο, με αποτέλεσμα οι σύγχρονες υπηρεσίες διαδικτύου αλλά και οι συνήθειες εφαρμογές ενός προσωπικού υπολογιστή να παρέχουν τα μέσα και τα εργαλεία για εναλλακτικές μορφές δημιουργίας, επεξεργασίας, δημοσίευσης και επαναχρησιμοποίησης περιεχομένου.

Αυτό που πραγματικά συμβαίνει σε ένα κοινωνικό δίκτυο δεν είναι η επικοινωνία συνδεδεμένων λογαριασμών αλλά η επικοινωνία περιεχομένου, η οποία όσο διευκολύνεται τόσο περισσότερο προκαλεί την παραγωγή και τον διαμοιρασμό του.

Η πρόκληση που αντιμετωπίζουμε στο σημείο αυτό είναι το δίλημμα της ανοικτής διαθεσιμότητας του υλικού που παράγεται από τα μέλη της εκπαιδευτικής ομάδας, το οποίο δίλημμα μπορεί να αντιμετωπιστεί κατά περίπτωση με χρήση κατάλληλης άδειας (Creative Commons, 2011).

Η αξιοπιστία του περιεχομένου που διαμοιράζεται από τα μέλη της εκπαιδευτικής ομάδας τίθεται εκ των πραγμάτων ως προβληματισμός, ο οποίος όμως υποβάλλεται στο φίλτρο της διαδραστικής συμμετοχής αναπτύσσοντας την κριτική σκέψη των συμμετεχόντων.

Ενίσχυση σύνδεσης των αποφοίτων με την αγορά εργασίας

Η διασύνδεση με λογαριασμούς κοινών ενδιαφερόντων διευρύνει τα όρια των επαφών και στον τομέα εργασίας, ειδικά αν λάβουμε υπόψη πως συγκεκριμένα κοινωνικά δίκτυα, όπως το LinkedIn, υπηρετούν ακριβώς αυτό τον σκοπό.

Η παρουσίαση ενός ατόμου όχι μόνο ως μέλους του κοινωνικού δικτύου αλλά ως μέλους μίας εκπαιδευτικής κοινότητας εντός του κοινωνικού δικτύου μαζί με το περιεχόμενο που παρουσιάζει αυτό το άτομο, δομούν ένα άτυπο βιογραφικό σημείωμα με το οποίο συστήνεται σε όποιον διασυνδέεται μαζί του.

Εκτός αυτού, μέσα από τα ερεθίσματα που λαμβάνει ένα μέλος από το πλήθος πληροφοριών που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο, την ίδια στιγμή που συμμετέχει σε μία εκπαιδευτική διαδικασία, μπορεί να αποκαλύψει κίνητρα και ιδέες όπως για παράδειγμα

την ανάπτυξη μιας τεχνολογικής εφαρμογής ή την απαρχή μιας καινοτόμου ιδέας για νεοφυείς επιχειρήσεις (start ups).

Ενίσχυση σύνδεσης των εκπαιδευτικών φορέων με την παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα

Σε αυτό το νέο οικοσύστημα πληροφορίας, γνώσης, μάθησης και διδακτικής (Campbell, 2010) συναντούμε ήδη πολλές εφαρμογές διαδικτυακών ακαδημαϊκών σπουδών (MOOCs: Massive Open Online Courses), στις οποίες συμμετέχουν πανεπιστήμια από όλο τον κόσμο και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση τείνει να γίνει μία κατεστημένη επιλογή αναδεικνύοντας την Πληροφορική ως προαπαιτούμενο γνωστικό αντικείμενο.

Ένα άλλο ενδεικτικό παράδειγμα εκσυγχρονισμού είναι η δυνατότητα αναφοράς με το σύστημα APA κάθε μορφής διαδικτυακού περιεχομένου, από την δήλωση πρόσβασης σε έναν διαδικτυακό πόρο ως σύνδεσμο σε ανάρτηση κειμένου έως και τη δήλωση πρόσβασης σε έναν διαδικτυακό πόρο ως σύνδεσμο σε μήνυμα του Twitter (Lee, 2013).

Παρουσίαση γνωστών κοινωνικών δικτύων με εκπαιδευτικές δυνατότητες

Ως Κοινωνικό Δίκτυο (social network) ορίζεται ένας χώρος ηλεκτρονικής συμμετοχής με δεδομένα στοιχεία: α) ρυθμίσεις ασφάλειας λογαριασμού, β) δημιουργία, δημοσίευση, διαμοιρασμό περιεχομένου, γ) μαζική διασύνδεση λογαριασμών.

YouTube

Το YouTube είναι μία πλατφόρμα ηλεκτρονικής συμμετοχής για την παραγωγή, επεξεργασία, δημοσίευση και διαμοιρασμό βίντεο, η οποία υποστηρίζει την διασύνδεση και επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.

Το YouTube ιδρύθηκε το 2007 και το 2009 ξεκίνησε η λειτουργία του Youtube EDU (YouTube Edu, 2009) με υλικό που παραγόταν από Κολλέγια και Πανεπιστήμια. Στο τέλος του πρώτου χρόνου λειτουργίας του, το YouTube EDU περιελάμβανε 300 Κολλέγια και περισσότερα από 65.000 βίντεο εκπαιδευτικού υλικού (Snelson, 2011).

Οι επιλογές δημοσίευσης περιεχομένου είναι: α) Δημόσιο: διαθέσιμο και ορατό χωρίς περιορισμούς, β) Ιδιωτικό: διαθέσιμο για παρακολούθηση μόνο στους λογαριασμούς που ορίζει ο ιδιοκτήτης του καναλιού και γ) Μη Καταχωρημένο: διαθέσιμο μόνο σε όποιον κατέχει τον σύνδεσμο προς αυτό.

Το περιεχόμενο που δημοσιεύεται μπορεί να φέρει συγκεκριμένες άδειες επαναχρησιμοποίησης και να λάβει: α) σήμανση κατηγοριοποίησης, μεταξύ των οποίων υπάρχουν οι επιλογές Education ή Science & Technology και β) σήμανση ετικέτας (tag) για πιο λεπτομερή θεματικό χαρακτηρισμό (για παράδειγμα, #rhp, #art κ.α.).

Facebook

Το Facebook ιδρύθηκε το 2004 και διαθέτει τρεις εναλλακτικές υποχώρων: α) Facebook Profile (Προφίλ): αντιστοιχεί σε έναν λογαριασμό χρήστη, β) Facebook Page (Σελίδα) και γ) Facebook Group (Ομάδα), τα οποία αντιστοιχούν σε θεματικές κοινότητες και διαθέτουν διαχειριστές.

Κάθε δημοσίευση σε χώρο του Facebook μπορεί να φέρει θεματική σήμανση με την προσθήκη hashtag, μίας λέξης ή φράσης με λατινικούς ή και ελληνικούς χαρακτήρες χωρίς κενά, που φέρει το σύμβολο της δίεσης (για παράδειγμα #edu ή #εκπαίδευση).

Το Facebook διαθέτει ειδική σελίδα εντός του κοινωνικού δικτύου με σκοπό να ενημερώνει και να καθοδηγεί εκπαιδευτικούς στην χρήση των δυνατοτήτων που τους παρέχει (Facebook in education, 2009), καθώς και πλήθος άλλων υποχώρων με θεματικές που αφορούν την εκπαίδευση και την τεχνολογία.

Twitter

Το Twitter ιδρύθηκε το 2006 και χαρακτηρίζεται από τον δημόσιο χαρακτήρα του, εφόσον ακόμα και οι κλειδωμένοι λογαριασμοί των οποίων τα μηνύματα δεν είναι δημοσίως ορατά, μπορούν να αναδημοσιευθούν με την διαδικασία της αντιγραφής και επικόλλησης.

Ιδιαίτερο στοιχείο αποτελεί η αμεσότητα δημόσιας επικοινωνίας σε μορφή μηνυμάτων 140 χαρακτήρων, τα οποία μπορούν να περιλαμβάνουν κείμενο ή σύνδεσμο.

Η σήμανση θεματικής γίνεται με την προσθήκη hashtag, μίας λέξης ή φράσης με λατινικούς χαρακτήρες χωρίς κενά, που φέρει το σύμβολο της διεσης (για παράδειγμα #edu).

Το Twitter δεν μπορεί να διατεθεί ως περιορισμένος χώρος κοινότητας ή ομάδας αλλά αποτελεί πεδίο άμεσης αναζήτησης και συλλογής πληροφοριών με υψηλή αξιοπιστία σε θεματικές τεχνολογίας, εφόσον το περιεχόμενο προτείνεται από χρήστες και όχι από μηχανές αναζήτησης.

LinkedIn

Το LinkedIn ιδρύθηκε το 2003, θεωρείται επαγγελματικό κοινωνικό δίκτυο και διαθέτει τρεις εναλλακτικές υποχώρων: α) LinkedIn Profile: αντιστοιχεί σε έναν λογαριασμό χρήστη, β) LinkedIn Group & γ) LinkedIn Subgroup (Υπο-ομάδα), τα οποία αντιστοιχούν σε θεματικές κοινότητες οι οποίες διαθέτουν διαχειριστές.

Σε έναν λογαριασμό χρήστη υποστηρίζεται και προωθείται η διασύνδεση με άλλους λογαριασμούς και η δημοσίευση περιεχομένου ως μέρους του βιογραφικού σε ένα προφίλ.

Στις θεματικές κοινότητες των LinkedIn Group και Subgroup διατίθεται πλήθος εναλλακτικών ως προς την δημοσίευση, θέαση και σχολιασμό περιεχομένου με ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο την αποστολή ανακοινώσεων στα μέλη της ομάδας.

Το LinkedIn διαθέτει ειδικό χώρο για την εκπαίδευση (LinkedIn for Education, 2013) καθώς και χώρο υποστήριξης πανεπιστημίων (LinkedIn Higher Ed Professionals, 2013) με πολλές δυνατότητες διασύνδεσης καθώς και κατευθυντήριες οδηγίες χρήσης.

Διδακτική αξιοποίηση κοινωνικών δικτύων στην Πληροφορική

Ο τομέας της Πληροφορικής εκτείνεται σε ένα ευρύ φάσμα θεματικών και διαθέτει πολλά στοιχεία, τα οποία αποτελούν επιβεβλημένη μάθηση τόσο στην διδακτική των αντικειμένων που τον αφορούν όσο και στην διδακτική κάθε άλλου μαθήματος, κι αυτό επειδή παρέχει εκείνα τα εργαλεία και τους τρόπους αναπαράστασης και επίδειξης που προάγουν την απαιτούμενη αλληλεπίδραση σε μία τάξη και αναπτύσσουν την ικανότητα σύνθεσης και ανάλυσης γνώσεων μέσα από ερευνητικές διαδικασίες.

Οι διδακτικές επεκτάσεις στα Κοινωνικά Δίκτυα και τις σύγχρονες υπηρεσίες διαδικτύου στον τομέα της Πληροφορικής και όχι μόνο, αφορούν: α) Τον σχεδιασμό και την διαχείριση κατάλληλων χώρων, οι οποίοι θα προωθούν την έρευνα και την καινοτομία, β) Τον καθορισμό εναλλακτικών μορφών περιεχομένου, γ) Την επιλογή κατάλληλων εργαλείων και υπηρεσιών ώστε να διευκολύνονται οι εκπαιδευτικές διαδικασίες.

Ως εκ τούτου, παρουσιάζεται η ανάγκη ενός διευρυμένου σχεδίου διδασκαλίας.

Δημοσίευση στόχων και διδακτικού υλικού

Οι διδακτικοί στόχοι μπορούν να δημοσιεύονται στον κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό χώρο εντός του κοινωνικού δικτύου, ώστε να είναι διαθέσιμοι στους μαθητές χωρίς περιορισμούς χρόνου λειτουργώντας επιπρόσθετα ως μία διαρκής υπενθύμιση.

Η λειτουργία των δημοσιευμένων διδακτικών στόχων θα βοηθά τους μαθητές να μην εξοκείλουν κατά την διάρκεια των ερευνητικών εργασιών, αλλά και τους διδάσκοντες να αξιολογούν τον σχεδιασμό τους. Επιπρόσθετα θα καθοδηγεί τα μέλη στην ανακάλυψη νέων εργαλείων και καινοτόμων πρακτικών χρήσης.

Οι μαθητές θα λαμβάνουν άμεσες ενημερώσεις για κάθε δημοσίευση και στην περίπτωση διδακτικού υλικού θα ενισχύεται η δυνατότητα συμπλήρωσης με προτάσεις υπό μορφή σχολίων ή παραπομπών. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής θα ενεργοποιείται προς ερευνητικές κατευθύνσεις αναπτύσσοντας κριτικό πνεύμα στην αξιολόγηση των παραπομπών χωρίς περιορισμό χρόνου.

Εκπαιδευτικές τεχνικές και Μέσα

Η συζήτηση και ο καταϊγμός ιδεών αποτελούν κύρια στοιχεία ενός κοινωνικού δικτύου και διευκολύνονται από την αίσθηση απουσίας του εκπαιδευτικού, ο οποίος, εάν δεν συμμετέχει, φαίνεται πως απουσιάζει. Πρόκειται για μία ψευδαισθηση που μπορεί να λειτουργήσει θετικά στην ανατροφοδότηση, ειδικά όταν πρόκειται για συζητήσεις επάνω σε εννοιολογικές δυσκολίες.

Με δεδομένη δε την ύπαρξη πολλών εργαλείων και υπηρεσιών, τα οποία παρέχονται δωρεάν προς χρήση, σημαντικό θεωρείται να μη περιορίζεται αυτή η δυνατότητα με οριστικές απαγορεύσεις.

Ο εκπαιδευτικός Πληροφορικής οφείλει να επιδεικνύει χρήση διαφορετικών μέσων και υπηρεσιών, ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών παρέχοντας ερεθίσματα δημιουργικής έρευνας μέσα από συχνούς πειραματισμούς ενδυναμώνοντας με αυτό τον τρόπο την ανατροφοδότηση.

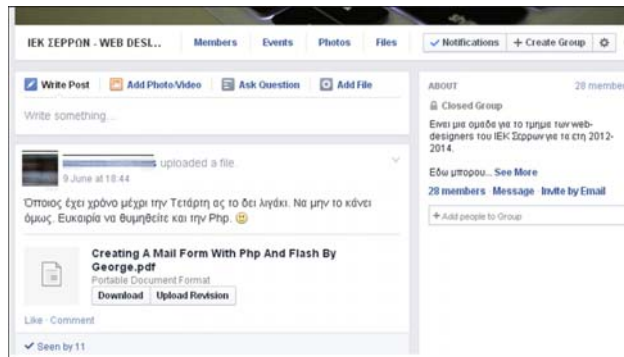
Περιπτώσεις χρήσης των Κοινωνικών Μέσων στην Εκπαίδευση

Μετά από μία σύντομη έρευνα στα γνωστά κοινωνικά δίκτυα, διαφάνηκε πως είτε υπάρχουν χώροι εκπαιδευτικών φορέων και προσώπων που χρησιμοποιούνται κυρίως για τη δημοσίευση ανακοινώσεων είτε υπάρχουν χώροι με στοιχεία διδακτικών προσεγγίσεων, οι οποίοι όμως στην πλειοψηφία τους είναι κλειστοί στο ευρύ κοινό και, ως εκ τούτου, αδύνατον να μελετηθούν. Η χρήση υφίσταται, αλλά συχνότερα ως προσωπική πρόθεση χωρίς δημοσιοποιημένους διδακτικούς στόχους.

IEK Σερρών

Οι κλειστές ομάδες (Facebook groups) IEK Σερρών – Web & Games Developers 2013 – 2015 και IEK Σερρών – Web Designers 2012 – 2014 χρησιμοποιούν τον δωρεάν χώρο του κοινωνικού δικτύου για τη δημοσίευση διδακτικού υλικού και ανακοινώσεων.

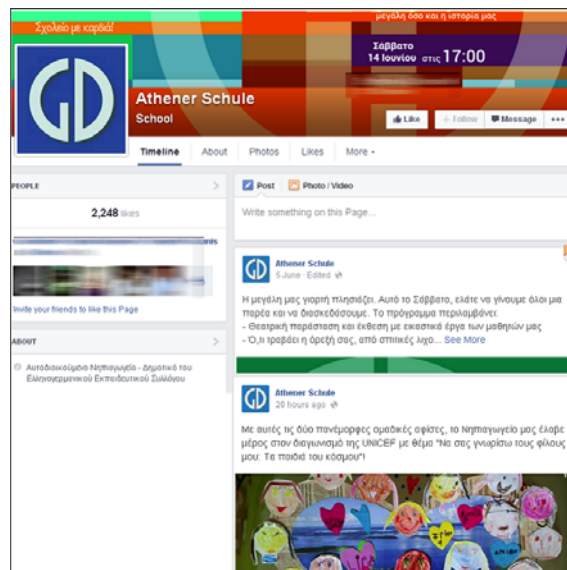
Όπως μας επισημάνθηκε, το χαρακτηριστικό στην περίπτωση των δημοσιεύσεων είναι η δυνατότητα του διαχειριστή να ελέγχει όχι μόνο πόσοι αλλά και ποιοι εκπαιδευόμενοι είδαν τις ανακοινώσεις.



Εικόνα 1: Facebook Ομάδα του ΙΕΚ Σερρών – Web Designers 2012 - 2014

Νηπιαγωγείο - Δημοτικό Athener Schule

Η Facebook σελίδα του αυτοδιαχειριζόμενου σχολείου Athener Schule στην Αθήνα, χρησιμοποιείται για την ενημέρωση των γονέων και την προβολή εκδηλώσεων και δραστηριοτήτων.



Εικόνα 2: Facebook Σελίδα του Athener Schule

4^ο Γυμνάσιο Άμστερνταμ

Η περίπτωση των μαθητών του 4^{ου} Γυμνασίου στο Άμστερνταμ αποτέλεσε σημαντικό γεγονός στην παγκόσμια κοινότητα του διαδικτύου (Leri, 2012), όταν τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας δημιούργησαν facebook χώρους, όπου κατέγραψαν σε χρονικές συνέχειες τις ιστορικές θεματικές που διδάσκονται, πρωτοπορώντας στη διδακτική χρήση των κοινωνικών μέσων.



Εικόνα 3: Facebook Σελίδα - Χρονική καταγραφή: Το ταξίδι του Μαγγελάνου

Συμπεράσματα

Τα προγράμματα διαδικτυακών σπουδών και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης προϋποθέτουν για τους συμμετέχοντες ένα βασικό επίπεδο γνώσης στη διαχείριση σύγχρονων διαδικτυακών υπηρεσιών και για αυτό τον λόγο οι εκπαιδευτικοί της Πληροφορικής οφείλουν να λειτουργούν όχι μόνο με γνώμονα τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών αλλά και την σύγχρονη απαίτηση ένταξης των μαθητών στην ψηφιακή κοινωνία.

Το διδακτικό υλικό παύει να παράγεται αποκλειστικά από τον εκπαιδευτικό, οι εκπαιδευόμενοι διαθέτουν πλήθος εναλλακτικών εργαλείων και υπηρεσιών, οι τεχνολογικές εξελίξεις δίνουν ώθηση όχι μόνο στην επέκταση διδακτικών προσεγγίσεων αλλά και στην διασύνδεση της εκπαιδευτικής τάξης με την αγορά εργασίας και την επιχειρηματικότητα, και οι εκπαιδευτικοί φορείς έχουν στη διάθεση τους ένα ευρύ δίκτυο συνεργασίας και παραγωγής ακαδημαϊκής γνώσης, στοιχεία που θα προκαλέσουν ανάγκη προς εξειδίκευση αναβαθμίζοντας με αυτό τον τρόπο την ποιότητα σπουδών.

Επιβεβλημένη ανάγκη αποτελεί η σύνταξη νέων σχολικών συμβολαίων ώστε να μην καταστρατηγούνται οι εκπαιδευτικοί ρόλοι θέτοντας σε κίνδυνο τις εκπαιδευτικές διαδικασίες και τα μέλη που συμμετέχουν σε αυτές.

Στις μηχανές αναζήτησης εμφανίζονται όλο και περισσότεροι δημόσιοι και ιδιωτικοί εκπαιδευτικοί φορείς που δημιουργούν χώρους στα κοινωνικά δίκτυα και όλο και περισσότερα κοινωνικά δίκτυα προσανατολίζονται σε εκπαιδευτικούς υποχώρους, όπως η Google, η οποία λειτουργεί εκπαιδευτικό πρόγραμμα (Google for education, 2012) παρέχοντας δυνατότητα πιστοποιήσεων σε άτομα και φορείς για την εκπαίδευση, καθώς και

όλο το γνωστικό υλικό για την χρήση των προϊόντων και υπηρεσιών της σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Παρατηρήσαμε πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών χώρων στα κοινωνικά δίκτυα εξαντλείται σε δημοσίευση ανακοινώσεων χωρίς να επιδεικνύεται διάθεση καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων. Ακόμα και στη δημοσίευση οδηγιών παρατηρούνται απαγορεύσεις και περιορισμοί στη χρήση εργαλείων, γεγονός που αποδεικνύει πως απουσιάζει ένα εκσυγχρονισμένο και σαφές σχέδιο διδασκαλίας.

Το διαδικτυο παρέχει νέα περιβάλλοντα, πλήθος εναλλακτικών περιεχομένου και δωρεάν χρήση χώρων, εργαλείων και υπηρεσιών. Αυτό που αμελούν οι συμμετέχοντες κατά περίπτωση, είναι πως: α) ένα περιβάλλον μπορεί να δομείται διαφορετικά και διακριτά από ένα όμοιο του ανάλογα με τον προσδιορισμό των σχέσεων, β) το περιεχόμενο πρέπει να παράγεται και όχι απλά να καταναλώνεται, και, τέλος, πως γ) τα εργαλεία και οι υπηρεσίες ενεργοποιούνται πρωτίτως με την χρήση, άρα αποτελεί προαπαιτούμενο η δημιουργική συμμετοχή και όχι η απλή γνώση και παρακολούθηση.

Πραγματικότητα των κοινωνικών μέσων (social media) αποτελεί το γεγονός πως στοχευμένο περιεχόμενο φτάνει στους χρήστες ανάλογα με τους θεματικούς χώρους στους οποίους επέλεξαν να κινούνται και ανάλογα με τις συνδέσεις που αποφάσισαν να αποδεχτούν, πριν καν αναζητήσουν οι ίδιοι αυτό το περιεχόμενο σε κάποια μηχανή αναζήτησης.

Στα κοινωνικά δίκτυα κάθε χρήστης ορίζεται ταυτόχρονα με τις σχέσεις του και, όταν ο χρήστης αυτός αποτελεί μέλος συμβατικής εκπαιδευτικής κοινότητας, αναπόφευκτα φέρει μία εξειδικευμένη συσχέτιση η οποία πρέπει να διασφαλιστεί με οριοθετήσεις και ακολούθως να εξελιχθεί μέσα από μία δημιουργική εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων.

Αναφορές

- Γεωργάκινας, Χ. (2013). *Διερεύνηση παραγόντων για την υιοθέτηση και χρήση των social media στη βασική εκπαίδευση στην Ελλάδα*. Λευκωσία. Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Μάνιου, Θ. & Ετεοκλέους - Γρηγορίου, Ν. (2012). Η αξιοποίηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 171, 89-119.
- Bosch, E. T. (2009). Using online social networking for teaching and learning: Facebook use at the University of Cape Town. *Communicatio: South African Journal for Communication Theory and Research*, 35(2), 185-200.
- Boudreaux, C. (2009). Social media policies database. Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <http://socialmediagovernance.com/policies.php>
- Bunus P. (2010). The social network classroom. Technology enhanced elearning. *Quality of Teaching and Educational Reform Communications in Computer and Information Science*, 73, 517-524. Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από: <http://www.springerlink.com/content/p5w23367q3233g11/>
- Campbell, D. (2010). The new ecology of information: how the social media revolution challenges the university. *Environment and Planning EPD: Society and Space*, 28(2), 193-201. Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=d2802ed>
- Creative Commons (2001), Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2014 από <http://creativecommons.org/>
- Danciu, E. & Grosseck, G. (2011). Social aspects of web 2.0 technologies: teaching or teachers' challenges? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3768-3773.
- Facebook in education (2009), Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <https://www.facebook.com/education>
- Google for education (2012), Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.google.com/edu/>
- Jenkins, H., Clinton, K., Purushotma, R., Robinson, J. A., Weigel, M. (2006). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*, MacArthur Foundation, Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από http://henryjenkins.org/2006/10/confronting_the_challenges_of.html

- Lee, C. (18 Οκτωβρίου 2013). How to cite social media in APA style (Twitter, Facebook, and Google+), Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <http://blog.apastyle.org/apastyle/social-media/>
- Lepi, K. (10 Σεπτεμβρίου 2012). How An Amsterdam School Uses Facebook Timeline In History Classes, Ανακτήθηκε στις 11 Ιουνίου 2014 από <http://www.edudemic.com/amsterdam-school-facebook-timeline-history-classes/>
- LinkedIn for education (2013), Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2014 από <http://www.linkedin.com/edu/?trk=edu-cp-rr-ad>
- LinkedIn Higher Ed Professionals (2013), Ανακτήθηκε στις 15 Ιουνίου 2014 από <http://university.linkedin.com/>
- Open educational resources (2007), Ανακτήθηκε στις 11 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.oercommons.org/>
- Rosen, D. & Nelson, C. (2008). Web 2.0: A New Generation of Learners and Education. *Computers in the Schools*, 25(3), 211-225.
- Snelson, C. (2011). YouTube across the disciplines: A Review of the Literature. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 7(1), 159-169.
- YouTube EDU (2010), Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2014 από <https://www.youtube.com/education>

«Όλα αλλάζουν ...» μέσα από τα Google Docs

Α. Γόγουλου

rgog@di.uoa.gr

Καθηγήτρια Πληροφορικής, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία πρόταση διδασκαλίας αξιοποίησης των Google Docs στο μάθημα Εφαρμογές Πληροφορικής της Α' Λυκείου. Η πρόταση περιλαμβάνει αξιοποίηση του επεξεργαστή κειμένου και συνδημιουργία παρουσίασης σε ομάδες, μέσα από το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων. Η διερεύνηση των απόψεων των μαθητών έδειξε ότι στην πλειονότητά τους οι μαθητές αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των εργαλείων, θεωρούν όμως ότι δεν έχουν τις ίδιες δυνατότητες με τα εργαλεία που χρησιμοποιούν και δείχνουν προτίμηση στα συνήθη εργαλεία. Εκτιμούν τις δυνατότητες συνεργασίας και διαμοιρασμού που παρέχονται, προβληματίζονται για τη χρησιμοποίηση των Google Docs και τελικά τα αξιοποιούν για την πραγματοποίηση καθημερινών σχολικών εργασιών.

Λέξεις κλειδιά: Google docs, Εφαρμογές Πληροφορικής, Μαθησιακή Δραστηριότητα, Συνεργασία

Εισαγωγή

Η μετάβαση, τα τελευταία χρόνια, από την τεχνολογία Web 1.0, όπου οι χρήστες μπορούσαν μόνο να έχουν πρόσβαση σε πηγές πληροφορίας, στην τεχνολογία Web 2.0 (Ιστός 2.0) έχει προσφέρει νέες δυνατότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, συνδημιουργίας και διαμοίρασης πληροφοριών. Τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αξιοποίηση υπολογιστικών και διαδικτυακών εργαλείων για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης (Strijbos et al., 2004). Στο πλαίσιο αυτό, η χρήση της τεχνολογίας Web 2.0, θεωρείται ότι μπορεί να παρέχει ποικίλες δυνατότητες για συνεργασία και διαμοίραση υλικού στην εκπαιδευτική διαδικασία (Redecker et al., 2009; Jimoyiannis et al., 2013). Επιπλέον, η καθημερινή εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών σε κοινωνικά δίκτυα και η εξοικείωσή τους με εργαλεία Web 2.0 για προσωπικούς κυρίως λόγους, μπορεί να υποβοηθήσει την αξιοποίηση νέων εργαλείων για εκπαιδευτικούς σκοπούς δίνοντάς τους παράλληλα εφόδια ως μελλοντικούς ψηφιακούς πολίτες.

Δημοσιεύσεις και ερευνητικές εργασίες καταδεικνύουν την τάση που υπάρχει, εκπαιδευτικοί τόσο της πρωτοβάθμιας όσο και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να επιχειρούν να ενσωματώσουν Web 2.0 εργαλεία στα μαθήματά τους ενώ παράλληλα οι πρόσφατες επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη διδακτική πράξη επιχειρούν να φέρουν σε επαφή τους επιμορφούμενους με ποικίλα Web 2.0 εργαλεία και να προτείνουν τρόπους ένταξης στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Παλαιγεωργίου κ.α., 2012; Θεοφανέλης & Σωτηρίου, 2011; Γώγουλος, 2010; Μπούτσκου, 2011; Καρυστινάκης & Παρασκευά, 2013; Περδικούρη, 2013). Στην ίδια κατεύθυνση τάσσονται και τα νέα προγράμματα σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο και τις ΤΠΕ στο Δημοτικό όπως επίσης και οι οδηγίες διδασκαλίας για το μάθημα Εφαρμογές Πληροφορικής της Α' Λυκείου τη σχολική χρονιά 2013-14.

Τα αποτελέσματα από τις μέχρι τώρα προσπάθειες φανερώνουν ότι αν και οι μαθητές χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες κοινωνικής δικτύωσης για προσωπική επικοινωνία, οι δεξιότητές τους δε σχετίζονται με την ενασχόληση με την τεχνολογία ως μέσο έκφρασης,

δημιουργίας και μάθησης (Παλαιγεωργίου κ.α., 2012). Τοποθετούνται θετικά απέναντι στη χρήση Web 2.0 εργαλείων και εκτιμούν τις δυνατότητες που παρέχονται για συνεργασία (Περδικούρη, 2013). Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι η ενασχόληση μέσα από νέα εργαλεία μπορεί να προκαλέσει το ενδιαφέρον τους και να έχει θετικά αποτελέσματα στη μάθηση σε σχέση με παραδοσιακές προσεγγίσεις διδασκαλίας (Καρυστινάκης & Παρασκευά, 2013). Όσον αφορά τις απόψεις εκπαιδευτικών στη χρήση των Web 2.0 εργαλείων, θεωρούν ότι τα εργαλεία αυτά μπορούν να δώσουν ώθηση στην εκπαιδευτική διαδικασία, να έχουν μαθησιακά οφέλη και να συμβάλουν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων αξιολόγησης, κριτικής σκέψης, αναστοχασμού, επικοινωνίας, αυτο-μάθησης, κ.α. (Redecker et al., 2009) αλλά απαιτείται υποστήριξη στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων και φύλλων εργασίας, καθορισμός συγκεκριμένων διδακτικών στόχων και επαναπροσδιορισμός του τρόπου αξιολόγησης των μαθητών λόγω της συλλογικής συνεισφοράς στην εκπόνηση των δραστηριοτήτων - ομαδικές δραστηριότητες έναντι ατομικών (Παλαιγεωργίου κ.α., 2012; Light & Keisch Polin, 2010).

Στην κατεύθυνση αξιοποίησης Web 2.0 εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία, η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει μία πρόταση αξιοποίησης των Google Docs στο μάθημα Εφαρμογές Πληροφορικής της Α' Λυκείου. Η πρόταση επιχειρεί να συνδυάσει διαφορετικές εφαρμογές και διαφορετικούς τρόπους αξιοποίησης των Google Docs και παράλληλα να διερευνήσει τις απόψεις των μαθητών για τη χρήση αυτών των εργαλείων.

Η Πρόταση

Οργάνωση και υλοποίηση

Στις οδηγίες διδασκαλίας του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής της Α' Λυκείου για το σχολικό έτος 2013-14, προτείνεται, μεταξύ άλλων, να δοθεί έμφαση «... στη διασύνδεση των διαφόρων εννοιών με την καθημερινότητα των μαθητών, ... στις σύγχρονες έννοιες και εφαρμογές, όπως είναι το Web 2.0 και οι υπηρεσίες του (π.χ. εργαλεία διαμοίρασης περιεχομένου)» και να συζητηθούν θέματα που αφορούν, μεταξύ άλλων, «τις εφαρμογές της πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο καθώς και τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα χρήσης αυτών των εφαρμογών» (ενότητα «Όλα αλλάζουν»).

Στο πλαίσιο συζήτησης εφαρμογών της πληροφορικής σε διάφορους τομείς της ζωής και γνωριμίας των μαθητών με σύγχρονα εργαλεία διαμοίρασης αρχείων και συνεργασίας, σχεδιάστηκε μία μαθησιακή δραστηριότητα η οποία αξιοποιεί τα Google Docs. Τα Google Docs είναι μια από τις πιο γνωστές εφαρμογές κοινής χρήσης και διαμοίρασης εγγράφων. Ενσωματώνει επεξεργαστή κειμένου, υπολογιστικό φύλλο, λογισμικό παρουσίασης, δημιουργία φορμών και σχεδίων και επιτρέπει σε μαθητές και εκπαιδευτικούς να δημιουργούν, να αποθηκεύουν και να διαμοιράζονται αρχεία καθώς και να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο.

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της ενότητας «Όλα αλλάζουν», η ενασχόληση των μαθητών με εφαρμογές της Πληροφορικής εστιάστηκε στους εξής τομείς: (α) ΔΔ- Δημόσια Διοίκηση (π.χ. τράπεζες, δήμους, εφορίες), (β) ΕΕ - Εμπορικές Εφαρμογές (π.χ. σε πολυκαταστήματα, σούπερ μάρκετ), (γ) ΕΚ - Εκπαίδευση (π.χ. μαθητολόγια, συνεργασία/επικοινωνία εκπαιδευτικών φορέων, εκπαίδευση από απόσταση), και (δ) ΥΓ - Υγεία (π.χ. διαχείριση ραντεβού, τηλε-ιατρική, διαγνωστικές εξετάσεις, χειρουργική). Στον Πίνακα 1, παρουσιάζεται η οργάνωση της δραστηριότητας σε φάσεις, οι διδακτικοί στόχοι κάθε φάσης, ποιο εργαλείο των Google Docs αξιοποιείται, και αν υπάρχει (σύγχρονη) συνεργασία, ενώ στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το μοντέλο υλοποίησης της δραστηριότητας σε ένα τμήμα. Η δραστηριότητα επιχειρεί να ενεργοποιήσει τους μαθητές μέσα από ένα αυθεντικό σενάριο καλώντας τους να υποδυθούν ρόλους μελών μιας ομάδας που έχουν έδρα σε διαφορετικά

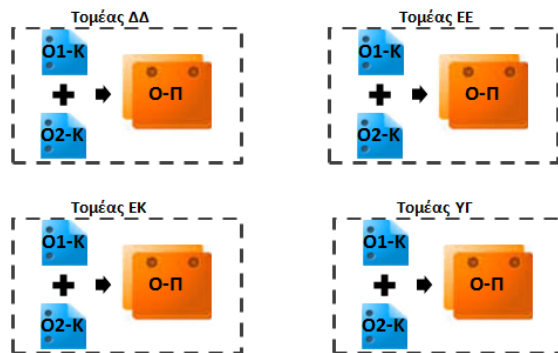
μέρη και επιθυμούν να οργανώσουν μία παρουσίαση/ενημέρωση για εφαρμογές της πληροφορικής σε συγκεκριμένους τομείς. Αναλυτικά, η δραστηριότητα δομείται σε τρεις φάσεις:

- (Φ1) στην 1^η φάση ζητείται από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τον Επεξεργαστή Κειμένου των Google Docs, και να καταγράψουν τις ιδέες και τις απόψεις τους για τους εξής δύο άξονες: (i) εφαρμογές της πληροφορικής στον τομέα που τους έχει ανατεθεί (ΔΔ, ΕΕ, ΕΚ ή ΥΓ), καθώς και (ii) οφέλη και τυχόν αρνητικές συνέπειες στον αντίστοιχο τομέα. Λόγω του πλήθους των υπολογιστών στο εργαστήριο Πληροφορικής, οι μαθητές δουλεύουν σε δυάδες ή τριάδες. Δύο ομάδες αναλαμβάνουν τον ίδιο τομέα και η καθεμία δημιουργεί ένα αρχείο κειμένου ως απάντηση στα ερωτήματα που τέθηκαν (Σχήμα 1, Ο1-Κ και Ο2-Κ για τους τομείς ΔΔ, ΕΕ, ΕΚ και ΥΓ). Οι μαθητές διαμοιράζουν για επισκόπηση το αρχείο με τον εκπαιδευτικό. Πρέπει να σημειωθεί ότι για την έναρξη της συγκεκριμένης φάσης, όσοι μαθητές δεν έχουν λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην Google, δημιουργούν ώστε να έχουν πρόσβαση στα παρεχόμενα εργαλεία.
- (Φ2) Στη 2^η φάση, συζητούνται στην ολομέλεια οι εφαρμογές και τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα για κάθε τομέα ξεχωριστά. Αρχικά, η κάθε ομάδα του κάθε τομέα παρουσιάζει στην ολομέλεια τις απόψεις της. Στη συνέχεια, οι υπόλοιποι μαθητές μπορούν να σχολιάσουν και να εμπλουτίσουν με τις δικές τους προτάσεις. Η σύνθεση όλων γίνεται στον πίνακα με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, ο οποίος καθοδηγεί και βοηθάει τους μαθητές στη σύνθεση και στην καταγραφή των κύριων σημείων.
- (Φ3) Στην 3^η φάση, οι ομάδες του κάθε τομέα συνεργάζονται για τη δημιουργία μιας κοινής παρουσίασης για τον τομέα εφαρμογών που ανέλαβαν. Ζητείται από τη μία ομάδα να δημιουργήσει μία παρουσίαση στο εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων των Google Docs και να κάνει διαμοίραση της παρουσίασης για επεξεργασία με τη δεύτερη ομάδα. Η κάθε ομάδα συνεισφέρει στη δημιουργία βάσει της αρχικής καταγραφής που έχει κάνει στο αρχείο κειμένου καθώς και με πολυμεσικό υλικό όπως εικόνες. Οι ομάδες του κάθε τομέα συνεργάζονται σύγχρονα αξιοποιώντας την αντίστοιχη λειτουργία σύγχρονης ανταλλαγής μηνυμάτων των Google Docs. Μετά την ολοκλήρωση δημιουργίας της παρουσίασης, οι μαθητές διαμοιράζουν το αρχείο για επισκόπηση με τον εκπαιδευτικό.

Πίνακας 1.Οργάνωση Δραστηριότητας

Φάση	Διδακτικοί Στόχοι	Συνεργασία	Εργαλείο Google Docs
Φ1. Καταιγιτισμός ιδεών - Καταγραφή ιδεών	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναγνωρίζουν εφαρμογές της Πληροφορικής σε τομείς της καθημερινής ζωής 2. Να αναρωτηθούν για τεχνολογίες που μπορεί να υποστηρίξουν διάφορες καθημερινές δραστηριότητες/λειτουργίες του ανθρώπου 3. Να προβληματιστούν για τις θετικές και αρνητικές συνέπειες από τις εφαρμογές της Πληροφορικής 4. Να χρησιμοποιούν εργαλεία Web 2.0 για τη δημιουργία κειμένων 5. Να χρησιμοποιούν λειτουργίες διαμοίρασης αρχείων 	ΟΧΙ	Επεξεργαστής Κειμένου
Φ2. Συζήτηση στην ολομέλεια	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να περιγράψουν εφαρμογές της Πληροφορικής 	ΟΧΙ	ΟΧΙ

	2. Να αναφέρουν θετικές και αρνητικές συνέπειες από τη χρήση εφαρμογών της Πληροφορικής		
Φ3. Δημιουργία Παρουσίασης	1. Να χρησιμοποιούν εργαλεία Web 2.0 για τη δημιουργία παρουσιάσεων 2. Να χρησιμοποιούν λειτουργίες διαμοίρασης αρχείων 3. Να συνεργάζονται με σύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας 4. Να συνδημιουργούν παρουσιάσεις	ΝΑΙ	Εργαλείο Δημιουργίας Παρουσιάσεων



Σχήμα 1. Μοντέλο υλοποίησης σε τμήμα: για κάθε τομέα, 2 ομάδες O1 και O2 δημιουργούν η καθεμία ένα κείμενο (Κ) και στη συνέχεια συνεργάζονται για τη ομαδική δημιουργία της παρουσίασης (O-Π)

Εφαρμογή

Η δραστηριότητα εφαρμόστηκε σε δύο τμήματα της Α΄ Λυκείου που διδάσκονται το μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής» κατά το σχολικό έτος 2013-14. Το ΕΠ1 τμήμα έχει 17 μαθητές, ενώ το ΕΠ2 τμήμα έχει 18 μαθητές. Στο ΕΠ1 τμήμα λειτούργησαν 7 διμελείς και 1 τριμελής ομάδα ενώ στο ΕΠ2 λειτούργησαν 6 διμελείς και 2 τριμελείς ομάδες.

Για την ολοκλήρωση της Φάσης 1, αφιερώθηκε μία διδακτική ώρα και επισημάνθηκε η δυνατότητα όσοι μαθητές ήθελαν να δουλέψουν την εργασία και στο σπίτι αξιοποιώντας τις λειτουργίες διαμοίρασης του κειμένου και πρόσβασης σε αυτό μέσω της υπηρεσίας Google Drive. Στη Φάση 2, συζητήθηκαν οι εφαρμογές, τα οφέλη και οι αρνητικές συνέπειες για κάθε τομέα στη διάρκεια δύο διδακτικών ωρών. Τέλος, για τη συνδημιουργία παρουσίασης αφιερώθηκαν δύο διδακτικές ώρες με δυνατότητα επεξεργασίας του αρχείου στο σπίτι.

Ερευνητικά Εργαλεία

Όπως προαναφέρθηκε, κύριος σκοπός της δραστηριότητας είναι οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με νέες τεχνολογίες για την πραγματοποίηση εργασιών, για τη δημιουργική έκφραση των ιδεών τους και τη συνεργατική υλοποίηση δραστηριοτήτων. Επιπλέον, βάσει του προγράμματος σπουδών, επιδιώκεται η επίτευξη γνωστικών στόχων και ο προβληματισμός σχετικά με εφαρμογές της Πληροφορικής σε διάφορους τομείς δραστηριοτήτων (Πίνακας 1).

Για τη διερεύνηση της αντιλαμβανόμενης ευκολίας χρήσης, του βαθμού αποδοχής, και της πρόθεσης χρήσης των εργαλείων Google Docs, οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ηλεκτρονικά και ανώνυμα, ένα ερωτηματολόγιο. Με βάση το Μοντέλο Τεχνολογικής

Αποδοχής (Davis, 1989), που ορίζει ότι οι αντιλήψεις που σχηματίζει το άτομο για τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης της τεχνολογίας επηρεάζουν τη στάση του, τη συμπεριφορά που θα επιδείξει όσον αφορά τη χρήση του εργαλείου και τελικά αν θα το χρησιμοποιήσει, το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ερωτήσεις ως προς τους εξής άξονες:

ΑΞ1. Ευκολία Χρήσης

ΑΞ2. Αποδοχή εργαλείου

ΑΞ3. Πρόθεση χρήσης του εργαλείου αυτού καθεαυτού όσο και σε σχέση με συνήθη αντίστοιχα εργαλεία

τόσο για τον επεξεργαστή κειμένου όσο και για το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων. Επιπλέον, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των εργαλείων και του πλαισίου της δραστηριότητας, άξονες αξιολόγησης αποτέλεσαν και οι ακόλουθοι:

ΑΞ4. Δυνατότητα συνεργασίας

ΑΞ5. Δυνατότητες διαμοιρασμού πρόσβασης στα αρχεία

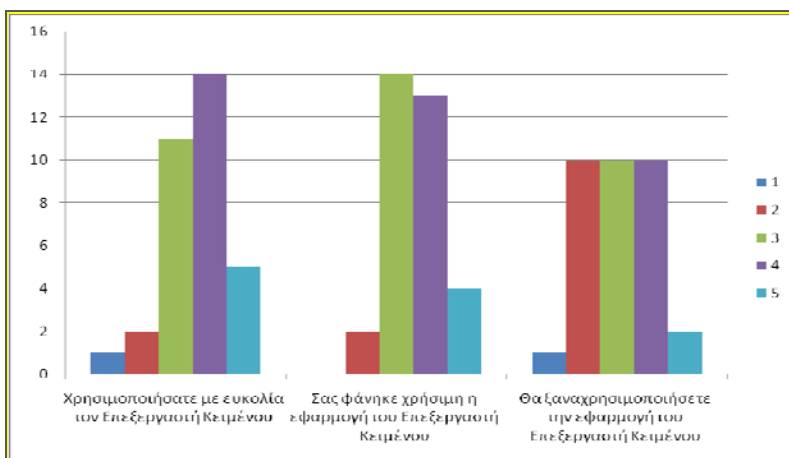
Το ερωτηματολόγιο περιείχε 12 δηλώσεις στην πενταβάθμια κλίμακα Likert (1=Καθόλου, 5=Πάρα πολύ). Σε ορισμένες δηλώσεις ζητούνταν αιτιολόγηση της απάντησης προκειμένου να διευκρινιστούν οι απόψεις των μαθητών. Επίσης, τέθηκαν 2 ερωτήσεις ανοικτού τύπου με στόχο οι μαθητές να εκφραστούν αληθινά για το πλαίσιο της δραστηριότητας.

Επιπλέον, αξιολογήθηκαν τα παραδοτέα των μαθητών (κείμενα και παρουσιάσεις) ως προς το περιεχόμενο - πληρότητα & σαφήνεια, με στόχο να διερευνηθεί η επίτευξη των γνωστικών στόχων όπως αναφέρονται στον Πίνακα 1.

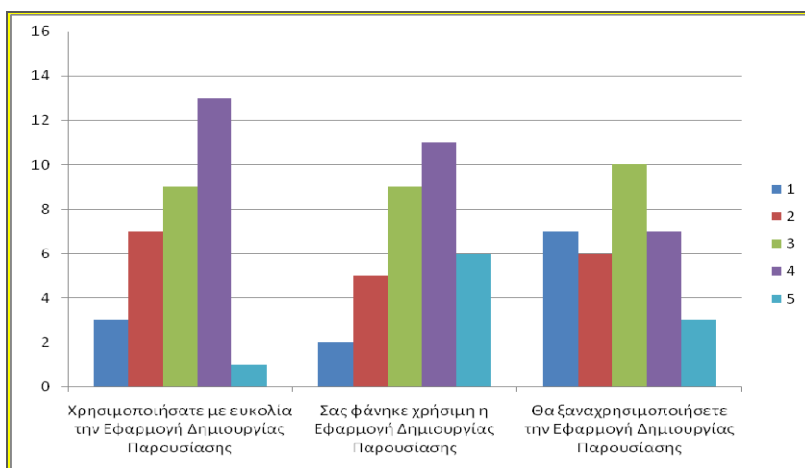
Αποτελέσματα

Όσον αφορά την ευχρηστία του επεξεργαστή κειμένου και του εργαλείου δημιουργίας παρουσιάσεων (ΑΞ1), όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα (Σχήμα 2 & 3), οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες κυρίως με το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων (57,5%) συγκριτικά με το εργαλείο επεξεργασίας κειμένου (42%). Οι δυσκολίες οφείλονται κυρίως στο γεγονός ότι οι μαθητές δεν είχαν ξαναχρησιμοποιήσει τα συγκεκριμένα εργαλεία. Ιδιαίτερα το περιβάλλον διεπαφής (μενού) του επεξεργαστή κειμένου τους φάνηκε πιο οικείο και κατά συνέπεια πιο εύχρηστο σε σχέση με το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων.

Και τα δύο εργαλεία τα θεωρούν χρήσιμα (ΑΞ2) σε ποσοστό 51,5% (ποσοστό μαθητών που επέλεξαν 5=Πάρα πολύ και 4=Πολύ). Όμως, όπως φαίνεται και στα Σχήματα 2 & 3, η αναγνώριση της χρησιμότητας των εργαλείων δε συνάδει με την πρόθεση των μαθητών να ξαναχρησιμοποιήσουν τα εργαλεία. Όσον αφορά τον επεξεργαστή κειμένου, οι μαθητές δηλώνουν ότι θα ξαναχρησιμοποιήσουν την εφαρμογή σε ποσοστό 36% ενώ το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων σε ποσοστό 30% (ΑΞ3). Οι βασικές αντιρρήσεις τους οφείλονται στις δυσκολίες που αντιμετώπισαν καθώς και στο βαθμό εξοικείωσης με τα συγκεκριμένα εργαλεία. Ενδεικτικά, ως αιτιολόγηση της επιλογής τους αναφέρουν «*Δεν θα το ξανά χρησιμοποιήσω σύντομα διότι έχω συνηθίσει άλλους επεξεργαστές κειμένων που μου φαίνονται πιο εύκολοι*», «*Θα το χρησιμοποιούσα αν δεν είχα άλλη εφαρμογή στον υπολογιστή μου*», «*Μου φάνηκε δύσκολο*», «*Χρησιμοποιώ άλλο πρόγραμμα*», «*Δεν μου άρεσε*», «*Θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω το open office*». Αξίζει να παρατηρηθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό 30% τηρεί ουδέτερη στάση (3-Ούτε πολύ-ούτε λίγο) απέναντι στη χρήση των εργαλείων. Όσοι τάσσονται υπέρ της επαναχρησιμοποίησης, δηλώνουν «*Θεωρώ πως η εφαρμογή αυτή είναι πάρα πολύ χρήσιμη για τους μαθητές διότι τους βοηθά στο να συνεργάζονται πολύ εύκολα μεταξύ τους*», «*Είναι εύχρηστη και καλή για σχολικές εργασίες*», «*Βεβαίως, η χρησιμοποίηση αυτής της εφαρμογής ήταν μια αξέχαστη εμπειρία! σίγουρα θα την ξαναχρησιμοποιούσα*», «*Ναι θα το ξαναχρησιμοποιούσα για καμιά εργασία ή project με άλλα παιδιά ή για ιδιωτική χρήση*».



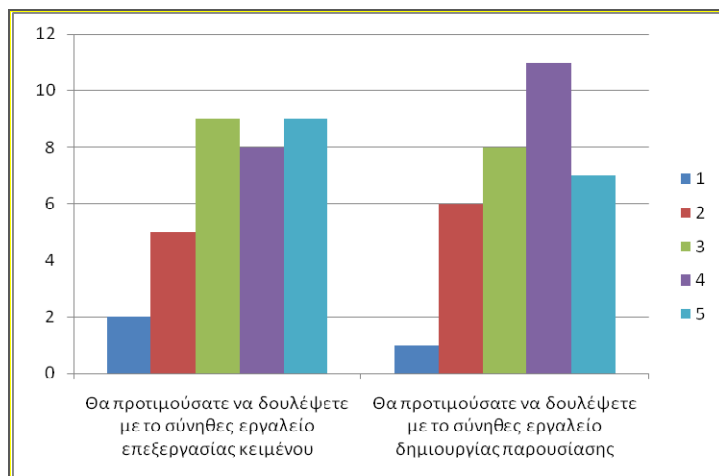
Σχήμα 2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου για τους άξονες ΑΕ1, ΑΕ2 και ΑΕ3 για τον επεξεργαστή κειμένου των Google Docs



Σχήμα 3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου για τους άξονες ΑΕ1, ΑΕ2 και ΑΕ3 για το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων των Google Docs

Η πρόθεση συμπεριφοράς των μαθητών για μη χρησιμοποίηση των εργαλείων Google Docs ενισχύεται και από την προτίμησή τους στα συνήθη εργαλεία επεξεργασίας κειμένου και δημιουργίας παρουσιάσεων, όπως τα εργαλεία Microsoft Office ή Open Office. Συγκεκριμένα, σε ποσοστό 51,5% για τον επεξεργαστή κειμένου και 54,5% για το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσης, τάσσονται υπέρ των εργαλείων που συνηθίζουν να χρησιμοποιούν (Σχήμα 4). Οι βασικοί λόγοι συνοψίζονται στα ακόλουθα σχόλιά τους «Δεν έχει τόσες πολλές δυνατότητες για τη δημιουργία παρουσιάσης», «Έχω μάθει να δουλεύω με αυτό», «Γιατί το έχω συνηθίσει και το γνωρίζω καλύτερα.», «Αν δεν έχω πρόσβαση στο διαδίκτυο;». Όσοι επέδειξαν ουδετερότητα ή τάχθηκαν υπέρ των εργαλείων Google Docs σχολίασαν «Έτσι είχαμε περισσότερες δυνατότητες», «Κατά την γνώμη μου είναι περίπου το ίδιο, αλλά τα google docs

είναι στο ίντερνετ και είναι πιο εύκολο στη χρήση», «Όλες οι καινούριες προκλήσεις είναι ευπρόσδεκτες!!!!»

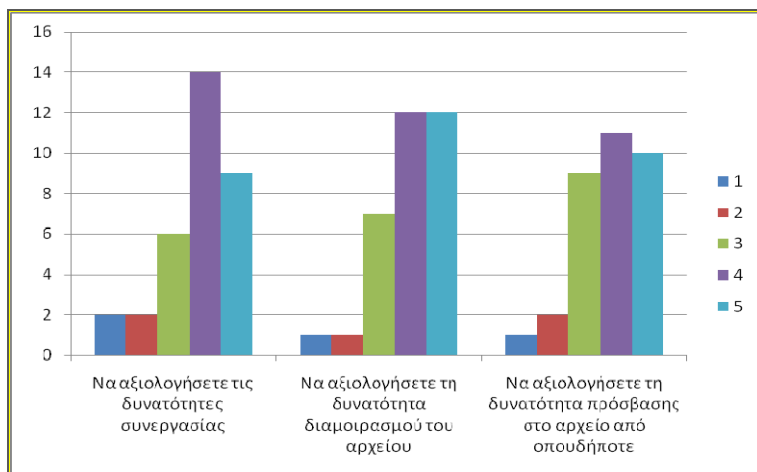


Σχήμα 4. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου για τον ΑΞ3 - συσχέτιση με τα συνήθη εργαλεία επεξεργασίας κειμένου και δημιουργίας παρουσιάσεων

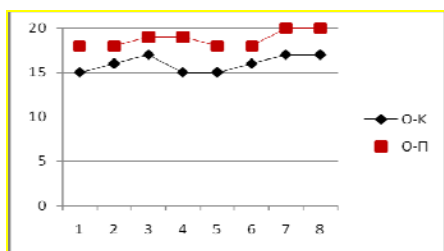
Όσον αφορά τις δυνατότητες συνεργασίας (ΑΞ4) που παρέχονται, οι μαθητές (72,7%) χαιρόνται να συνδημιουργούν σε ομάδες (69,7%). Η εκτίμησή τους αυτή που παρουσιάζεται στο Σχήμα 5, αποτυπώνεται και στα σχόλιά τους στην ανοικτού τύπου ερώτηση «Τι σας άρεσε περισσότερο στη δραστηριότητα που εκπονήσατε όσον αφορά το πλαίσιο εργασίας (αξιοποίηση των Google Docs);». Ενδεικτικά αναφέρονται «Το σημείο της εργασίας στα Google Docs που μου άρεσε περισσότερο ήταν κατά την ταυτόχρονη συνεργασία με συμμαθητές μου μέσα από αυτά», «Περισσότερο μου άρεσε το γεγονός ότι είχαμε τη δυνατότητα να συνομιλήσουμε με την άλλη ομάδα.», «Η άμεση επικοινωνία που είχα με τους συμμαθητές μου ως προς την συνομιλία και την άμεση επέμβαση σε τυχόν διορθώσεις», «Η δυνατότητα share και συνεργασίας από απόσταση», «Η συνομιλία η οποία είναι παρόμοια με του (facebook, twitter)», «Μου άρεσε πολύ η συνεργασία με άλλους συμμαθητές». Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές δεν είχαν ξανασυνεργαστεί με σύγχρονα μέσα επικοινωνίας και δεν είχαν χρησιμοποιήσει κάποια εφαρμογή ταυτόχρονης επεξεργασίας ενός αρχείου. Από τις 8 συνολικά συνεργασίες, στο σπίτι συνεργάστηκαν (επιπλέον του σχολείου) 3 ομάδες. Οι μαθητές εκτιμούν και αναγνωρίζουν τις δυνατότητες διαμοιρασμού των αρχείων (72,7%) και απομακρυσμένης πρόσβασης (63,6%) (ΑΞ5).

Η πρόθεση χρήσης των μαθητών, ανατρέπεται θετικά από τις απαντήσεις τους σε σχετική ερώτηση που υποβλήθηκε δύο μήνες αργότερα. Οι μαθητές, μετά την εκπόνηση της δραστηριότητας, άρχισαν να χρησιμοποιούν τα Google Docs σε ποσοστό 58% ενώ αρχικά η πρόθεσή τους είχε καταγραφεί στο 36% για τον επεξεργαστή κειμένου και σε 30% για το εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων. Σε σχετική ερώτηση, απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τα Google Docs κυρίως για την εκπόνηση σχολικών εργασιών. Ιδιαίτερα στο πλαίσιο του μαθήματος Ερευνητική Εργασία, έχουν τη δυνατότητα με εύκολο τρόπο να διαμοιράζονται αρχεία, να έχουν πρόσβαση στα αρχεία στο σπίτι και να συνεργάζονται σε ομάδες. Στην περίοδο των δύο μηνών, φαίνεται ότι ο αριθμός των μαθητών που υιοθετούν τα Google Docs ως το βασικό εργαλείο για τη διαχείριση και επεξεργασία εργασιών, αυξάνεται και αποδέχονται τα πλεονεκτήματα χρήσης τους.

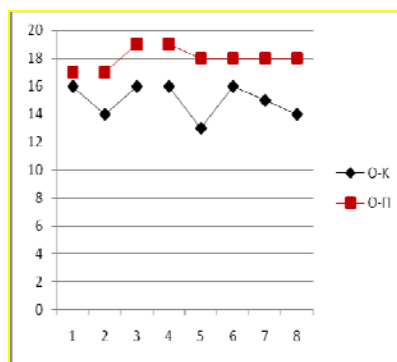
Προκειμένου να διερευνηθεί η επίτευξη των διδακτικών στόχων (Πίνακας 1), αξιολογήθηκαν από την εκπαιδευτικό τα παραδοτέα – αρχείο κειμένου και παρουσίαση – των μαθητών. Η αξιολόγηση επικεντρώθηκε κυρίως στο περιεχόμενο και λιγότερο σε θέματα παρουσίασης και μορφοποίησης. Όπως φαίνεται και στα Σχήματα 6α και 6β, οι ομάδες και των δύο τμημάτων παρουσίασαν βελτίωση στην επίδοσή τους. Ο μέσος όρος της βαθμολογίας στο τμήμα ΕΠ1 για το κείμενο (Ο-Κ) είναι 16 (20-βάθμια κλίμακα) ενώ για την παρουσίαση (Ο-Π) 18,75. Για το τμήμα ΕΠ2, ο μέσος όρος της βαθμολογίας για το κείμενο (Ο-Κ) είναι 15 ενώ για την παρουσίαση (Ο-Π) 18. Συγκεκριμένα, από τη σύγκριση των κειμένων με το περιεχόμενο των παρουσιάσεων, προκύπτει ότι οι μαθητές εμπλούτισαν το εύρος/παραδείγματα των εφαρμογών που συμπεριέλαβαν και επιχειρήσαν να διανθίσουν το κείμενο με ενδεικτικές εικόνες.



Σχήμα 5. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου για τους άξονες ΑΞ4 και ΑΞ5



Σχήμα 6α. Αξιολόγηση παραδοτέων στο τμήμα ΕΠ1



Σχήμα 6β. Αξιολόγηση παραδοτέων στο τμήμα ΕΠ2

Από την παρατήρηση κατά τη διάρκεια της συνεργασίας τους και τα μηνύματα που ανταλλάγησαν, προκύπτει ότι ακολούθησαν την εξής προσέγγιση για τη συνδημιουργία της παρουσίασης:

- Ανταλλαγή μηνυμάτων για να αποφασιστεί το υπόβαθρο και η μορφή της παρουσίασης
- Συζήτηση για τις εφαρμογές που θα συμπεριλαμβάναν και που αφορούσαν τον κοινό τομέα εφαρμογών (ΔΔ, ΕΕ, ΕΚ ή ΥΓ)
- Κατανομή των εφαρμογών στα δύο ζεύγη μαθητών
- Καταγραφή και εμπλουτισμός με εικόνες από κάθε ζεύγος

Αξιζει να αναφερθεί ότι στην ερώτηση «*Τι σας άρεσε περισσότερο στη δραστηριότητα που εκπονήσατε όσον αφορά το πλαίσιο εργασίας;*», 23 από τους 33 μαθητές επικεντρώθηκαν στο πλαίσιο της συνεργασίας και εξέφρασαν τη χαρά και την ικανοποίησή τους για τη συνεργασία που είχαν με την άλλη ομάδα, για τις δυνατότητες συνδημιουργίας του παραδοτέου και τον εύκολο τρόπο συνομιλίας με σύγχρονα μέσα. Η πεποίθησή τους αυτή επιβεβαιώνεται και από σχετικά σχόλια στην ερώτηση «*Αν σας έδιναν τη δυνατότητα να αλλάξετε (i) κάτι στη διαδικασία που ακολουθήθηκε, καθώς και (ii) στα εργαλεία που αξιοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας, τι θα αλλάζατε και γιατί;*»: 26 στους 33 μαθητές ανέφεραν ότι δεν θα άλλαζαν κάτι γιατί έμειναν ικανοποιημένοι, 5 μαθητές εστίασαν στις δυνατότητες μορφοποίησης και στην ευχρηστία των εργαλείων και 2 μαθητές έθιξαν τη δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας μέσω βίντεο.

Σύνοψη

Η εμφάνιση υπολογιστικών-διαδικτυακών εργαλείων με νέες δυνατότητες καθιστά αναγκαία την κριτική αξιοποίησή τους στην πραγματοποίηση καθημερινών δραστηριοτήτων των ψηφιακά καταρτισμένων πολιτών. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές είναι σκόπιμο να έρθουν σε επαφή με νέα εργαλεία, να γνωρίσουν τις δυνατότητές τους, να προβληματιστούν για τη χρήση τους και να αποδεχτούν ή απορρίψουν την ένταξή τους στην υλοποίηση σχολικών εργασιών ή άλλων δραστηριοτήτων σε προσωπικό επίπεδο.

Τα εργαλεία Web 2.0 προτείνεται ότι θα πρέπει να ενσωματωθούν στην πρακτική της τάξης (Redecker et al., 2009; Τζιμογιάννης κ.α. 2012). Σε απόψεις εκπαιδευτικών διαφαίνεται ότι Web 2.0 εργαλεία όπως τα blogs, wikis, Google Docs μπορούν να συμβάλλουν στην ενίσχυση του μαθησιακού αποτελέσματος (Τζιμογιάννης κ.α. 2012; Παλαιγεωργίου κ.α. 2012; Web 2.0 ERC, 2012).

Η πρόταση αξιοποίησης και εφαρμογής των Google Docs στο πλαίσιο της ενότητας «Όλα αλλάζουν ...» του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής, έδειξε ότι οι μαθητές, αν και αναγνωρίζουν τα θετικά στοιχεία για διαμοίραση αρχείων και συνεργασία μέσα από τα Google Docs, δεν τίθενται υπέρ μιας ενδεχόμενης μελλοντικής χρήσης των εργαλείων. Η πρόθεση αυτή οφείλεται στη μη εξοικείωση αλλά και σε δυσκολίες που αντιμετώπισαν στη χρήση των εργαλείων. Τα αποτελέσματα πρόθεσης των μαθητών ανατρέπονται από μεταγενέστερη στάση των μαθητών. Οι μαθητές αξιοποιούν τα εργαλεία στο μάθημα της Ερευνητικής Εργασίας αλλά και στο πλαίσιο εκπόνησης σχολικών εργασιών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές, ερχόμενοι σε επαφή με εργαλεία μέσα από ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιοποίησής τους, γνωρίζουν τις δυνατότητές τους, στοχάζονται τις ευκολίες που παρέχουν και τίθενται κριτικά και εποικοδομητικά σε μελλοντική χρήση τους. Η γνωριμία και σταδιακή ενσωμάτωση Web 2.0 εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από ένα ολοκληρωμένο παιδαγωγικό πλαίσιο αποτελεί αντικείμενο μελλοντικών δραστηριοτήτων.

Αναφορές

- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.
- Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., Roussinos, D., & Siorenta, A. (2013). Preparing teachers to integrate Web 2.0 in school practice: Toward a framework for Pedagogy 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), 248-267.
- Light, D., & Keisch Polin, D. (2010). *Integrating Web 2.0 tools into the classroom: Changing the culture of learning*. EDC Center for Children and Technology. New York. Retrieved 1 January 2013 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED543171.pdf>
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A., & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. Final Report. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. Retrieved 1 September 2014 from <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC55629.pdf>
- Strijbos, J. W., Martens, R. L., & Jochems, W. M. G. (2004). Designing for interaction: six steps to designing computer-supported group-based learning. *Computers & Education*, 42(4), 403-424.
- Web 2.0 ERC. (2012). Η Παιδαγωγική του Ιστού 2.0. Ανακτήθηκε 16 Μαρτίου 2012 από <http://web2erc.eu/sites/default/files/Pedagogy2.0-GR.pdf>
- Γώγουλος, Γ. (2010). *Πρόταση διδασκαλίας για το περιβάλλον εργασίας Google Docs*. Ανακτήθηκε 10 Σεπτεμβρίου 2013 από <http://goo.gl/wM1SZp>
- Θεοφανέλλης, Τ., & Σωτηρίου, Σ. (2011). Τα Έγγραφα Google και η αξιοποίηση τους στην εκπαίδευση. Στο Κ. Γλέζου, Σ. Σωτηρίου & Ν. Τζιμόπουλος (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη"* (σ. 1-5), Σύρος, 6-8 Μαΐου 2011.
- Καρυστινάκης, Ι., & Παρασκευά, Φ. (2013). Η αξιοποίηση των Wikis για τη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου της πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία"*, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013. Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2013 από <http://www.etpe.eu/new/conf?cid=20>.
- Μπούτοκου, Λ. (2011). *Σενάριο χρήσης Google Docs*. Ανακτήθηκε 20 Σεπτεμβρίου 2013 από <http://www.lemonia-boutskou.gr/epimorphose/epimorphose-b-eripedou/eidiko-meros.html>
- Παλαγεωργίου, Γ., Γραμματικοπούλου, Α., & Νικά, Π. (2012). *Μαρτυρίες 26 πρωτοπόρων Ελλήνων εκπαιδευτικών για την ένταξη του Web 2.0 στην τάξη*. Ανακτήθηκε 1 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.slideshare.net/gpalegeo/26-web-20>
- Περδικούρη, Κ. (2013). Καταγράφοντας απόψεις μαθητών από τη χρήση Web2.0 υπηρεσιών στην τάξη: Μια μελέτη περίπτωσης για το Prezi. Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία"*, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013. Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2013 από <http://www.etpe.eu/new/conf?cid=20>.
- Τζιμογιάννης, Α., Τσιωτάκης, Π., & Ρούσσινος, Δ. (2012). Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο του Ιστού 2.0: Σχεδιασμός και αποτίμηση ενός προγράμματος προετοιμασίας εκπαιδευτικών. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 8 Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 241-248), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 28-30 Σεπτεμβρίου 2012.

Σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογής εξόρυξης των ψηφιακών ιχνών από Group στο Facebook: η περίπτωση του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση»

Νικόλαος Κούνουπας¹, Εμμανουήλ Δασκαλάκης², Μιχαήλ Καλογιαννάκης³,
Κώστας Βασιλάκης⁴

kounoupasnikos@gmail.com, emmdaskal@gmail.com, mkalogian@edc.uoc.gr,
K.Vassilakis@teicrete.gr

¹ Εκπαιδευτικός, Μεταπτυχιακός Φοιτητής Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής, ΤΕΙ Κρήτης

² Μεταπτυχιακός Φοιτητής Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής, ΤΕΙ Κρήτης

³ Λέκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

⁴ Καθηγητής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, ΤΕΙ Κρήτης

Περίληψη

Στην παρούσα έρευνα αναλύουμε τις δυνατότητες μιας διαδικτυακής εφαρμογής, η οποία δημιουργήθηκε με στόχο να συμβάλει στη στάθμιση της αποδοχής του δημοφιλούς κοινωνικού δικτύου Facebook ως εκπαιδευτικού εργαλείου στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, μέσω της αξιοποίησης των ψηφιακών ιχνών ομάδας φοιτητών-χρηστών. Εστιάζουμε στην ανάπτυξη της εφαρμογής, η οποία προκύπτει από το συνδυασμό της διασύνδεσης προγραμματισμού εφαρμογών (API) του Facebook, και μιας ατζέντας μάθησης, η οποία δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα για το προπτυχιακό μάθημα «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση», το οποίο διδάσκεται στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Αναλύεται ο τρόπος επιλογής των παραμέτρων συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του Facebook Group που ενσωματώθηκαν στην εφαρμογή για να απεικονίσουν τα αντίστοιχα ψηφιακά ίχνη. Η χρήση της εφαρμογής για ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο έδωσε τη δυνατότητα στον διδάσκοντα να διαπιστώσει την αλληλεπίδραση και την αποδοχή του εκπαιδευτικού υλικού και την ευχέρεια να παρακολουθεί και να εξελίξει την εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: Facebook, Group, Ψηφιακά ίχνη, Κοινωνικά δίκτυα, Φυσικές Επιστήμες.

Εισαγωγή

Τα κοινωνικά δίκτυα αποτελούν μέρος της καθημερινής κοινωνικής δραστηριότητας για εκατομμύρια ανθρώπους σ' ολόκληρο τον κόσμο. Οι σύγχρονες μορφές εκπαίδευσης απαιτούν περισσότερο διαδραστικές εκπαιδευτικές μεθοδολογίες (Boyd & Ellison, 2007) και τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης προσπαθούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες της νέας γενιάς για μεγαλύτερη αυτονομία και βιωματική μάθηση και να προσαρμοστούν σε νέες διδακτικές πρακτικές. Στη σημερινή «κοινωνία της γνώσης» οι μαθητές/φοιτητές είναι πλέον ικανοί χρήστες των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων. Τα κοινωνικά δίκτυα αποτελούν ένα από τα πιο δημοφιλή φαινόμενα της εποχής μας και θεωρείται ότι μπορούν να τους βοηθήσουν αποτελεσματικά για να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Kalogiannakis, 2014).

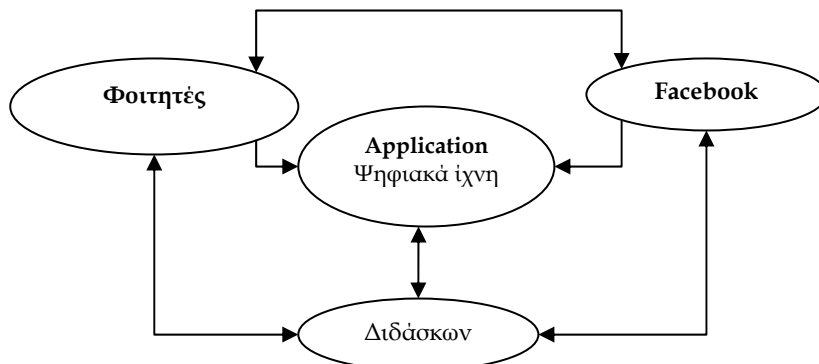
Η απήχηση των κοινωνικών δικτύων και ειδικότερα του Facebook είναι σημαντική και πολλοί θεωρούν ότι αποτελούν κατάλληλο εργαλείο για την κάλυψη σύγχρονων εκπαιδευτικών αναγκών (Ajjan & Hartshorne, 2008; Roblyer et al., 2010). Όμως, ένα σημαντικό μέρος των μαθητών/φοιτητών είναι μεν εξοικειωμένο με τη χρήση του Facebook, αλλά όχι για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Madge et al., 2009; Wise et al., 2011). Εμπειρικές

έρευνες σε φοιτητές και εκπαιδευτικούς για την εκπαιδευτική χρήση του Facebook το θέτουν σε αμφισβήτηση (Ellison et al., 2007; Mazer et al., 2007; Orhus & Abbitt., 2009; Madge et al., 2009; Martini & Cinque, 2011; Cheung et al., 2011). Η αναζήτηση ενός μηχανισμού μέσω του οποίου θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε τα ψηφιακά ίχνη των χρηστών, θα προσέγγιζε ένα μέσο μέτρησης της αλληλεπίδρασης και της αποδοχής του Facebook ως πλατφόρμα εκπαίδευσης σ' ένα ακαδημαϊκό περιβάλλον. Το γεγονός ότι η συμμετοχή σε ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να αφήνει ψηφιακά ίχνη, τα οποία είναι δυνατόν να μετρηθούν, προσφέρει ένα ενδιαφέρον ερευνητικό πεδίο (Boyd & Ellison, 2007; Howison et al., 2011). Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής η οποία θα παρέχει στο διδάσκοντα πληροφορίες από τα ψηφιακά ίχνη των φοιτητών, ώστε να αντιληφθεί αν τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες που προσφέρει το Facebook μπορούν να τον βοηθήσουν σε σχέση με την αποδοχή του ως εκπαιδευτικό εργαλείο, είναι στοιχεία που αναλύει το παρόν άρθρο. Η μελέτη μας έχει στόχο να αναλύσει το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιοποίηση μιας τέτοιας εφαρμογής για την ανάδειξη ψηφιακών ιχνών από το Facebook.

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η διασύνδεση προγραμματισμού εφαρμογών (API - Application Programming Interface) που προσφέρεται από το Facebook για προγραμματιστές (<http://developers.facebook.com>) και εξετάστηκαν αναλυτικά τα δεδομένα που διατίθενται προς επεξεργασία και αφορούν στα ψηφιακά ίχνη των χρηστών. Για τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων, τη διεπαφή με το χρήστη, τη λειτουργικότητα και τη δημιουργία αναφορών λάβαμε υπόψη τις ανάγκες τις απαιτήσεις του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση». Βασικός στόχος ήταν η δημιουργία μιας εύχρηστης και ευέλικτης εφαρμογής, η οποία μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ανάλυσης με απλό τρόπο των ψηφιακών ιχνών ομάδας χρηστών-φοιτητών στο Facebook.

Προσδιορισμός των βασικών παραμέτρων

Ο σχεδιασμός της εφαρμογής προσπατούσε την ανεύρεση των χαρακτηριστικών τα οποία θα μπορούσαν ν' αναλυθούν και την εξόρυξη των αντίστοιχων ψηφιακών ιχνών. Τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής εξαρτώνται από τρεις παραμέτρους (Σχήμα 1). Η ομάδα στόχος η οποία ήταν οι φοιτητές του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση», ο διδάσκων του μαθήματος και ο ιστότοπος του μαθήματος στο Facebook. Η εφαρμογή έπρεπε να συμπεριλαμβάνει χαρακτηριστικά από όλες τις πλευρές και ταυτόχρονα να είναι προγραμματιστικά συμβατή με τη διασύνδεση προγραμματισμού εφαρμογών (API) του Facebook. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής, δηλαδή ο τρόπος εμφάνισης των ψηφιακών ιχνών, υλοποιήθηκε σε άμεση συσχέτιση με τις συνιστώσες που αναφέρθηκαν.



Σχήμα 1: Αρχιτεκτονική της Εφαρμογής

Η αποδοχή του Facebook Group ως εκπαιδευτικής πλατφόρμας προϋποθέτει ότι το πλαίσιο αξιοποίησης που θα διαμορφωνόταν από τα ψηφιακά ίχνη, θα έπρεπε να αφορά στο σύνολο των μελών που θα συμμετείχαν στην ομάδα, αλλά και μεμονωμένα σε κάθε συμμετέχοντα. Αξίζει να αναφερθεί ότι υπήρχε ως προαπαιτούμενο από τον διδάσκοντα η εμφάνιση των ψηφιακών ιχνών ανά συγκεκριμένες χρονικές περιόδους στη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου. Ένα άλλο χαρακτηριστικό, το οποίο λειτούργησε ως προϋπόθεση στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής, ήταν το γεγονός ότι τα ψηφιακά ίχνη έπρεπε να αναλογούν σε καθορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία παρείχε το Facebook, και να αναδεικνυόταν για κάθε χαρακτηριστικό το ανάλογο ψηφιακό ίχνος, ανά συμμετέχοντα και ανά χρονική περίοδο. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή θα έπρεπε να λειτουργεί σε περιβάλλον online κατάστασης και τα ψηφιακά ίχνη να εξάγονται σε πραγματικό χρόνο και σε μορφή η οποία να είναι κατανοητή και περαιτέρω επεξεργάσιμη. Όλες αυτές οι προϋποθέσεις έθεσαν προγραμματιστικούς περιορισμούς στην ανάπτυξη της εφαρμογής καθώς και στο περιβάλλον εργασίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα βασικά βήματα τα οποία πραγματοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Βήματα σχεδιασμού

Ένα βασικό ερώτημα αφορούσε τον τύπο του ιστότοπου, ο οποίος έπρεπε να δημιουργηθεί στη πλατφόρμα του Facebook για να φιλοξενήσει το μάθημα. Ο στόχος ήταν οι συμμετέχοντες να μπορούν ν' αλληλεπιδρούν σ' ένα χώρο και να είναι εφικτή η καταγραφή των κατάλληλων ψηφιακών ιχνών που θα δημιουργούσαν συνολικά και ανά χρήστη. Η επιλογή ήταν σε άμεση συνάρτηση με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό του διδάσκοντα, γύρω από τις δυνατότητες που παρέχει το Facebook για τη δημιουργία ιστότοπου, είτε στο Facebook Page είτε στο Facebook Group, ανάλογα με τις δυνατότητες τις οποίες αντίστοιχα προσέφεραν.

Από τη μια πλευρά, η δημιουργία ιστοσελίδας στο Facebook (Facebook Pages) προσφέρει τη δυνατότητα να είναι ορατή η πληροφορία που δημοσιεύεται ως προεπιλογή σ' όλους τους συμμετέχοντες στο Facebook. Κάθε χρήστης στο Facebook, μπορεί να συνδεθεί σ' αυτές τις σελίδες ως φίλος (Fan) και να αναπαράγει το περιεχόμενό τους και, επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα σ' αυτούς που συμμετέχουν στη σελίδα ως μέλη να λαμβάνουν διάφορες ενημερώσεις. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ιστότοπου στην πλατφόρμα (Facebook Groups), όπου μόνο τα μέλη του μπορούν να διαμοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα και να συμμετέχουν εκφράζοντας τη γνώμη τους με διάφορους τρόπους. Οι

ομάδες τύπου Facebook Group επιτρέπουν την αλληλεπίδραση γύρω από ένα κοινό σκοπό, θέμα, δραστηριότητα, καθώς και τη συζήτηση και δημοσίευση του περιεχομένου τους μόνο μεταξύ των μελών της ομάδας. Ο διαχειριστής/διδάσκων της ομάδας είναι υπεύθυνος για τα μέλη που θα συμμετάσχουν και αυτός επιλέγει αν θα κρατηθεί η ομάδα ιδιωτική. Όπως και με τις σελίδες, τα μέλη της ομάδας μπορούν να αλληλεπιδρούν και να μοιράζονται περιεχόμενο μέσα στην ομάδα. Οι διαφορές ανάμεσα στη δημιουργία σελίδας και ομάδας στο Facebook, όπως αναλύεται από τον Pineda (2010) σε σχέση με τα στοιχεία που αναφέρθηκαν, ενίσχυσαν την επιλογή μας ώστε η εικονική αλληλεπίδραση μεταξύ των φοιτητών και του διδάσκοντα να πραγματοποιηθεί με τη δημιουργία ενός ιστότοπου τύπου Facebook Group. Η εφαρμογή, η οποία αναπτύχθηκε, αφορά τα ψηφιακά ίχνη της κλειστής ομάδας που δημιουργήθηκε στο Facebook με όνομα «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση», ο διαδικτυακός χώρος της οποίας βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.facebook.com/groups/earlyyearsience>.

Το δεύτερο βήμα στο σχεδιασμό της εφαρμογής ήταν η επιλογή για το είδος και το πλήθος των χαρακτηριστικών των ψηφιακών ίχνων που διαθέτει το Facebook Group και τα οποία θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από την εφαρμογή. Τα χαρακτηριστικά τα οποία διαθέτει το Facebook Group χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη αφορά σε χαρακτηριστικά τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει ο διαχειριστής/διδάσκων και η δεύτερη σε χαρακτηριστικά τα οποία θα μπορούν να εκμεταλλευτούν οι συμμετέχοντες στην ομάδα. Κάποια από τα χαρακτηριστικά του διαχειριστή επηρεάζουν άμεσα τα χαρακτηριστικά της ομάδας και, επομένως, και το σχεδιασμό της εφαρμογής η οποία θα δημιουργηθεί.

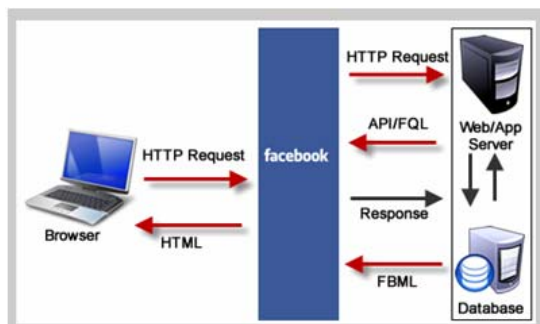
Στο Facebook Group ο διαχειριστής μπορεί να επιλέξει τον τρόπο με τον οποίο θα γίνεται η εγγραφή των μελών στην ομάδα και αν το Group θα είναι κλειστό ή ορατό στα υπόλοιπα μέλη του Facebook. Οι συμμετέχοντες στην ομάδα και ο διαχειριστής μπορούν να κάνουν χρήση των δυνατοτήτων που προσφέρει το Facebook Group, όπως δημοσίευση τοποθετήσεων (Write Post), ανάρτηση φωτογραφιών και βίντεο (Add Picture or Video), προσθήκη αρχείων (Add File), δημιουργία γεγονότος (Create Event), δημιουργία εγγράφου (Create Doc), διαμοιρασμός περιεχομένου (Share), σχολιασμός (Comment), ένδειξη «αρέσει» (Like), προσθήκη ετικετών (Got Tag), συνομιλία (Chat), δημιουργία ερώτησης (Ask Question), πόσοι είδαν το περιεχόμενο (Seen By Number), συνολικά μέλη ομάδας (Total Members). Με τη σύμφωνη γνώμη του διδάσκοντα του μαθήματος, ενσωματώθηκαν στο σχεδιασμό της εφαρμογής όσο το δυνατόν περισσότερα χαρακτηριστικά από αυτά που διαθέτει το Facebook Group, τα οποία θα μπορούσαν να πλαισιώσουν το εκπαιδευτικό υλικό και να ενισχύσουν τη διδακτική πρακτική για τη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Βήματα ανάπτυξης

Το ζητούμενο ήταν η ανάπτυξη μιας εφαρμογής στο Facebook η οποία θα αντλούσε τα ψηφιακά ίχνη από την ομάδα του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» και μέσω αυτών θα μπορούσε να αξιολογηθεί η επίδραση του Group ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Το Facebook προσφέρει εργαλεία τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία μιας τέτοιας εφαρμογής (Create Apps). Όπως είναι επακόλουθο, η ανάπτυξη της εφαρμογής, επικεντρώθηκε στη συμβατότητά της με την αρχιτεκτονική δομή των υποδομών του Facebook (Εικόνα 1). Αναλύοντας την αρχιτεκτονική με την οποία είναι δομημένο το συγκεκριμένο κοινωνικό δίκτυο (Soomro & Sakabey, 2012) διαπιστώσαμε αρχικά τον τρόπο λειτουργίας της πλατφόρμας, και στη συνέχεια προχωρήσαμε στην ανάπτυξη της εφαρμογής η οποία αξιοποιεί τις δυνατότητες του API που προσφέρεται από το Facebook.

Για την ανάπτυξη του κώδικα της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε γλώσσα προγραμματισμού php.

Η εφαρμογή φιλοξενήθηκε σε ιδιόκτητο εξυπηρετητή (server) και η πρόσβαση των χρηστών πραγματοποιούνταν από την ιστοσελίδα της ομάδας στο Facebook. Το τελευταίο προϋποθέτει ότι η πρόσβαση στην εφαρμογή (login) θα γίνεται με τα στοιχεία ταυτοποίησης που έχει δώσει ο χρήστης για την εγγραφή του στο συγκεκριμένο κοινωνικό δίκτυο. Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής ενσωματώνει τις ακόλουθες τεχνολογίες, που είναι συστατικά της πλατφόρμας ανάπτυξης λογισμικού του συγκεκριμένου κοινωνικού δικτύου (Facebook Framework Components): Graph API (Application Programming Interface), Authentication, Social Plugins, Open Graph Protocol, Facebook Markup Language, Facebook Query Language, Facebook JavaScript (Soomro & Cakabey, 2012).



Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική API Facebook

Το επόμενο βήμα αφορά στη δημιουργία της εφαρμογής στο Facebook με χρήση του εργαλείου Create Apps (Black, 2014), το οποίο απαιτεί εγγραφή στο Facebook ως προγραμματιστής (developer). Αφού δηλωθεί ένα όνομα με το οποίο θα εμφανίζεται η εφαρμογή στους χρήστες (App Display Name), ορίστηκαν οι ρυθμίσεις της εφαρμογής και ο τρόπος εμφάνισής της. Επιπρόσθετα, στις ρυθμίσεις αναφέρθηκε και το όνομα του εξυπηρετητή στον οποίο φιλοξενείται η εφαρμογή, το οποίο είναι απαραίτητο βήμα για τη εύρυθμη λειτουργία της (<http://kounoupas.bwebnet.com>).

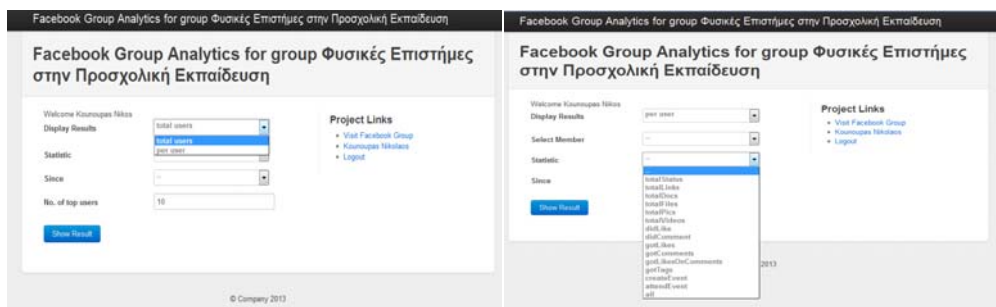
Παράλληλα, με την ανάπτυξη της εφαρμογής ξεκίνησε και η ανάπτυξη του διεπαφής (interface) της ιστοσελίδας της εφαρμογής στον ιδιόκτητο εξυπηρετητή. Οι οδηγίες στο Graph API του Facebook υποδεικνύουν τον τρόπο αποδοχής των ψηφιακών ιχνών μέσα και έξω από το κοινωνικό γράφημα του Facebook. Η διαδικασία δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική, καθώς το API είναι βασισμένο στην τεχνολογία του πρωτοκόλλου http και η τεχνική στηρίζεται στη υποβολή ερωτήσεων προς το Graph API και στη λήψη απαντήσεων, δηλαδή των ψηφιακών ιχνών που επιστρέφονται στο Facebook Page Developers. Με αυτή την τεχνική ελέγξαμε από ποια χαρακτηριστικά του Facebook Group μπορούσαμε να αντλήσουμε ψηφιακά ίχνη για να τα εισαγάγουμε στην εφαρμογή προς περαιτέρω επεξεργασία. Αξίζει να επισημανθεί ότι τα επίπεδα ασφάλειας του Facebook δεν μας έδωσαν τη δυνατότητα εισαγωγής στην εφαρμογή όλων των χαρακτηριστικών του Facebook Group. Επίσης, δεν μπορούμε να αντλήσουμε ψηφιακά ίχνη τα οποία συσχετίζονται άμεσα με την προστασία των προσωπικών δεδομένων, όπως για παράδειγμα τα ψηφιακά ίχνη για την κοινοποίηση (share). Τα χαρακτηριστικά για τα οποία μπορούσαμε να αντλήσουμε δεδομένα για τα ψηφιακά ίχνη και εισήχθησαν στην εφαρμογή παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Αναγνώρισμα Ψηφιακά Ίχνη

α/α	English Button Action	α/α	English Button Action
1	Write Post/Δημοσίευση	8	Comment/Σχολιάστε
2	Post Link Url/ Δημοσίευση Συνδέσμου Ιστοσελίδας	9	Got Like/Μου αρέσει
3	Add Photo/Ανεβάστε Φωτογραφίες	10	Got Comments/Σχόλια
4	Create doc/Δημιουργία Έγγραφου	11	Got Like on Comments
5	Add File/Upload file/Ανεβάσματος αρχείου	12	Got Tag/Προσθήκη Ετικετών
6	Add video/Ανεβάστε Βίντεο	13	Create Event/Δημιουργία Εκδήλωσης
7	Like/Μου αρέσει	14	Going to Event/Παρακολούθηση Εκδήλωσης

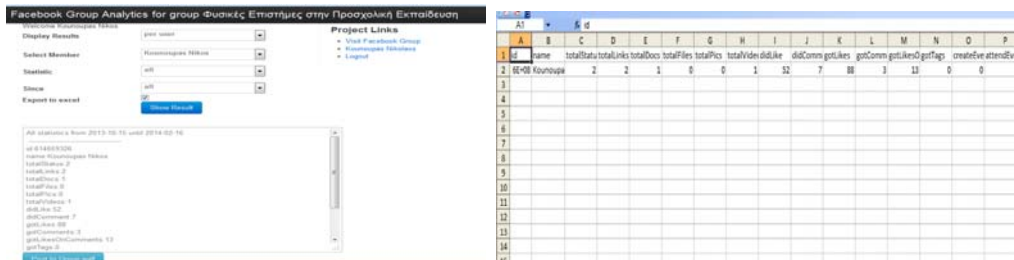
Το επόμενο βήμα ήταν η δημιουργία της διεπαφής (interface) της εφαρμογής με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού ιστοσελίδων html σε συνδυασμό με τη γλώσσα php καθώς και τη JavaScript. Βασικοί παράμετροι που λάβαμε υπόψη μας ήταν η ευελιξία, η ευχρηστία και η εύκολη πλοήγηση. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζουμε στιγμιότυπα από την εμφάνιση (Interface) της εφαρμογής και ενδεικτικές λειτουργίες της.

Εικόνα 2. Στιγμιότυπο από τη διεπαφή της εφαρμογής



Το τελευταίο βήμα της εφαρμογής αφορά στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Οι αναφορές που δημιουργούνται παρουσιάζουν στοιχεία για κάθε ίχνος ή για όλα τα ίχνη, για κάθε συμμετέχοντα χρήστη-φοιτητή ή για όλους συνολικά, καθώς και για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Η εφαρμογή υποστηρίζει δύο διαφορετικές μορφές εμφάνισης των αποτελεσμάτων. Στην πρώτη μορφή τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε πλαίσιο μέσα από την εφαρμογή, σύμφωνα με τις επιλογές που έχουν γίνει για τα ψηφιακά ίχνη, ενώ στη δεύτερη μορφή δημιουργείται ένα αρχείο Excel (Εικόνα 3). Η εξαγωγή των στοιχείων στο Excel πραγματοποιήθηκε ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία τους από άλλα προγράμματα.

Εικόνα 3. Στιγμιότυπο απεικόνισης των αποτελεσμάτων των ψηφιακών ιχνών



Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στο στάδιο της ανάπτυξης, ο κώδικας που δημιουργήθηκε χρησιμοποίησε την Facebook Query Language (FQL), η οποία επιτρέπει σύνδεση με την SQL (Structured Query Language) για την αναζήτηση των ψηφιακών ιχνών που παράγονται από το Graph API. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η «Facebook Markup Language» (FBML), η οποία μας επιτρέπει να προσαρμόσουμε το "look and feel" της εφαρμογής. Το Facebook προσφέρει μια εξειδικευμένη Facebook JavaScript (FBJS) βιβλιοθήκη, η οποία ενσωματώθηκε στην εφαρμογή. Όλα τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν συστατικά της πλατφόρμας ανάπτυξης λογισμικού του Facebook (Framework Components) και συσχετίστηκαν με τη γλώσσα προγραμματισμού php, μέσω των κλήσεων συναρτήσεων (functions) που παρέχει το Graph API. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), η οποία είναι μια αλληλένδετη τεχνική ανάπτυξης ιστοσελίδων για τη δημιουργία ασύγχρονων εφαρμογών διαδικτύου (McVittie, 2013). Η τεχνολογία AJAX ενσωματώθηκε, για να μπορέσει το λογισμικό να στείλει δεδομένα και να τα ανακτήσει ασύγχρονα από τον εξοπλιστή.

Συζήτηση

Η αποδοχή του Facebook ως πλατφόρμας μάθησης είναι αμφισβητούμενη από την εκπαιδευτική κοινότητα (Irwin et al., 2012) και δεν συναντάμε συχνά αντίστοιχες αξιολογήσεις για στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα (Kalogiannakis, 2014). Επομένως, η αξία της εφαρμογής έγκειται στο γεγονός ότι ο διδάσκων με τη χρήση της καταφέρνει να διαπιστώσει έμμεσα την αλληλεπίδραση και την αποδοχή του εκπαιδευτικού υλικού μελετώντας τα ψηφιακά ίχνη των συμμετεχόντων. Η ανάλυση των ψηφιακών ιχνών παρέχει στον διδάσκοντα την ευχέρεια να διαμορφώσει και να εξελίξει τη μαθησιακή διαδικασία που εφαρμόζει, ώστε να επιτύχει τους στόχους που έχει θέσει.

Η σημαντικότητα της εφαρμογής οφείλεται στο ότι αξιοποίησε το ανοιχτό προγραμματιστικό περιβάλλον και την τεχνολογία του Graph API και αναπτύχθηκε με τρόπο, ώστε να μπορεί να υποστηρίξει μεγάλο όγκο δεδομένων (ψηφιακών ιχνών) χωρίς δέσμευση μεγάλου αποθηκευτικού χώρου σε διακομιστή (server). Η εφαρμογή παράγει στοιχεία για ψηφιακά ίχνη σε εύκολα επεξεργάσιμη μορφή, επεκτάσιμη και αναγνωρίσιμη σε πλήθος άλλων εφαρμογών. Η σημασία των ψηφιακών ιχνών είναι άμεσα συνδεδεμένη και με την ασφάλεια της εφαρμογής, αφού για να χρησιμοποιηθούν απαιτείται η άδεια του διαχειριστή της μέσω της επιβεβαίωσης από το μηχανισμό Access Token. Άλλα σημαντικά πλεονεκτήματα της εφαρμογής είναι η ευελιξία της, το ότι μπορεί να λειτουργήσει σε μεγάλο πλήθος ομάδων και με διαφορετικό θεματολόγιο, καθώς και η δυνατότητα επέκτασής που

διαθέτει τόσο στον τομέα των διαχειριστών όσο και των χαρακτηριστικών, ανάλογα με το θέμα που διαπραγματεύεται κάθε ομάδα.

Κατά το σχεδιασμό είχε τεθεί ως βασική προϋπόθεση η εφαρμογή να περιέχει όσο το δυνατόν περισσότερα χαρακτηριστικά, τα οποία προέκυπταν από τα αντίστοιχα ψηφιακά ίχνη. Το Graph API δεν έδινε απαντήσεις σε ερωτήματα για αρκετά χαρακτηριστικά (για παράδειγμα για το Ask Question), τα οποία θα μπορούσαν να έχουν εξαιρετικό εκπαιδευτικό ενδιαφέρον. Επίσης, σημαντική δυσλειτουργία υπήρξε στον ορισμό χρονικών περιόδων για ορισμένα ψηφιακά ίχνη που δεν υποστήριζαν αυτή τη διαδικασία. Επιπλέον, ο προγραμματισμός της εφαρμογής αντιμετώπισε δυσκολίες στην εμφάνιση των ψηφιακών ίχνων σε μορφή πινάκα και για αυτό επιλέχθηκε η αναπαράσταση των ψηφιακών ίχνων σε μορφή κειμένου στο πλαίσιο της εφαρμογής.

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή η οποία αναπτύχθηκε βρίσκεται σε σχετικά πρώιμο στάδιο και υλοποιήθηκε για να διαπιστωθεί κατά πόσο μπορεί να αξιοποιηθεί το Facebook σε εκπαιδευτικές διαδικασίες. Οι συμμετέχοντες φοιτητές στην ομάδα (Facebook) «Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» καθώς και ο διδάσκων αλληλεπιδρούσαν όλο το χειμερινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2013-14. Ο διδάσκων είχε τη δυνατότητα να παρακολουθεί αυτή την αλληλεπίδραση μέσω της εφαρμογής που αναπτύχθηκε αναλύοντας τις τιμές των 14 χαρακτηριστικών από τα ψηφιακά ίχνη που είχαν επιλεγεί.

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής αποτελούν αντικείμενο για στατιστική επεξεργασία, για επιβεβαιωθεί σε ποιο βαθμό μπορεί να λειτουργήσει μια ομάδα στο Facebook ως μία μαθησιακή πλατφόρμα. Η επεκτασιμότητα της εφαρμογής παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης και άλλων διαδικασιών ανάλογα με τα αποτελέσματα των ψηφιακών ίχνων και το θεματολόγιο και θα μπορούσαν να λειτουργήσουν προσθετικά. Η ανεύρεση συσχετισμών στα ψηφιακά ίχνη, η οποία θα αναδείκνυε τα μαθησιακά ζευγάρια που προκύπτουν από τους συμμετέχοντες και την αλληλεπίδραση τους σε ομάδες Facebook για πανεπιστημιακά μαθήματα, αποτελεί αντικείμενο μελλοντικής έρευνας.

Αναφορές

- Ajjan, H., & Hartshorne, R. (2008). Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: Theory and empirical tests. *Internet and Higher Education*, 11 (2), 71-80.
- Black, T. (2014). *How to Build a Facebook App*, Retrieved 25/01/2014 from <https://www.facebook.com/>
- Boyd, D.-M., & Ellison, N.-B. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer Mediated Communication*, 13(1), 210-230.
- Cheung, C., Chiu P.-Y., & Lee, M. (2011). Online social networks: Why do students use Facebook? *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1337-1343.
- Coughlan, S. (2009). *Facebook cuts student drop-outs*. BBC News, 13/10/2009. Retrieved 25/01/2014 from http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/education/8299050.stm
- Ellison, N.-B., Steinfield, C., & Lampe, C. (2007). The benefits of Facebook "Friends": Social capital and college students' use of online social network sites. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(4), 1143-1168.
- Irwin, C., Ball, B., Desbrow, B., & Leveritt, M. (2012). Students' perceptions of using Facebook as an interactive learning resource at university. *Australasian Journal of Educational Technology*. 28(7), 1221-1232.
- Kalogiannakis, M. (2014). Postgraduate Students' Facebook use in the "Didactic of Natural Sciences in Early Childhood" course. In C.-P. Constantinou, N. Papadouris, & A. Hadjigeorgiou (Eds.) *Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*, (L. Avramidou & M. Michelini, co-editors for Strand 13: Pre-service science teacher education) Nicosia, Cyprus, 2-7 September 2013 (e-book).

- Madge, C., Meek, J., Wellens, J., & Hooley, T. (2009). Facebook, social integration and informal learning at university: 'It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work. *Learning, Media & Technology*, 34(2), 141-155.
- Martini, A., & Cinque, M. (2011). Social networking as a university teaching tool: what are the benefits of using Ning? *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 7(1), 67-77.
- Mazer, J.-P., Murphy, R.-E., & Simonds, C.-S. (2007). I'll see you on "Facebook": The effects of computer-mediated teacher self-disclosure on student motivation, affective learning, and classroom climate. *Communication Education*, 56(1), 1-17.
- McVittie, L. (2013). *The Impact of AJAX on the Network*. At *Technical Marketing Manager, Application Services*. Retrieved 11/11/2013, from <https://www.f5.com/pdf/white-papers/ajax-wp.pdf>.
- Ophus, J.-D., & Abbitt, J.-T. (2009). Exploring the potential and perceptions of social networking systems in university courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 5(4), 639-648.
- Pineda, N. (2010). Facebook Tips: What's the Difference between a Facebook Page and Group? Retrieved 11/11/2013 from <https://www.facebook.com/notes/facebook/facebook-tips-whats-the-difference-between-a-facebook-page-and-group/324706977130>.
- Roblyer, M., McDaniel, M., Webb, M., Herman, J., & Witty, J.-V. (2010). Findings on Facebook in higher education: A comparison of college faculty and student uses and perceptions of social networking sites. *The Internet and Higher Education*, 13(3), 134-140.
- Soomro & Cakabey, (2012). *The Architecture of the Facebook Platform*. Retrieved 25/01/2014 from <https://www.facebook.com/>.
- Wise, L.-Z., Skues, J., & Williams, B. (2011). Facebook in higher education promotes social but not academic engagement. In G. Williams, P. Statham, N. Brown & B. Cleland (Eds.) *Changing Demands, Changing Directions. Proceedings ascilite Hobart 2011* (pp. 1332-1342), Tasmania, 4-7 December 2011.

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Ενότητα III

Πληροφορική & Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Οι έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και της αρχειοθέτησης στην προσχολική ηλικία μέσα από τη σχεδίαση και την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου

Γεωργούτσου Μαρία¹, Κόμης Βασίλης²
mariageorgoutsou@gmail.com, komis@upatras.gr

¹ Νηπιαγωγός

² Καθηγητής στο ΤΕΕΑΠΗ Πατρών

Περίληψη

Για τις ανάγκες της παρούσας ερευνητικής εργασίας σχεδιάστηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο, το οποίο εμπλέκει τις έννοιες του αρχείου, του προγράμματος και της αρχειοθέτησης με σκοπό να εφαρμοστεί σε μαθητές προσχολικής ηλικίας. Αφορμή για την επιλογή του θέματος στάθηκε το Πιλοτικό Πρόγραμμα Σπουδών για την Πληροφορική στην προσχολική ηλικία αλλά και η έλλειψη παρόμοιων ερευνητικών εργασιών. Η εργασία αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης (case study). Σκοπός της έρευνας ήταν να διαφανεί, σε πρώτο επίπεδο, η ενδεχόμενη μαθησιακή πρόοδος των μαθητών ως προς τις έννοιες, αλλά και, σε δεύτερο επίπεδο, να εξεταστεί αν μπορούν να τις χειριστούν εννοιολογικά. Οι τεχνικές συλλογής δεδομένων είναι το παιδικό σχέδιο, η συνέντευξη και η ηχογράφηση. Μέσα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου παρατηρείται γνωστική πρόοδος στους μαθητές ως προς τις έννοιες, οι οποίες εμπλέκονται σε αυτό.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικό σενάριο, πρόγραμμα, αρχείο, αρχειοθέτηση, νηπιαγωγείο

Εισαγωγή

Η Πληροφορική εδώ και πολλά χρόνια έχει πάρει τη θέση της στα αναλυτικά προγράμματα πολλών ανεπτυγμένων χωρών. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάγκη για τη μελέτη της οικοδόμησης εννοιών Πληροφορικής αποτελεί πλέον αντικείμενο της έρευνας στις Επιστήμες της Εκπαίδευσης. Στο νηπιαγωγείο πρώτη φορά προβλέπεται στην Ελλάδα, η ένταξη της Πληροφορικής, με το Διαθεματικό Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών το έτος 2003 (ΔΕΠΠΣ, 2003), αλλά και στο Πιλοτικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών το οποίο εφαρμόστηκε σε σχολεία της Ελλάδας (Ψηφιακό Σχολείο, 2011).

Πλέον είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι η εμπλοκή των μαθητών προσχολικής ηλικίας με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), είναι ικανή να επιφέρει μαθησιακά οφέλη. Η ορθή ενασχόληση των μαθητών με τις ΤΠΕ τους ωφελεί σε πολλαπλά επίπεδα, όπως στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (κριτική σκέψη, μεταγνωστικές δεξιότητες, επίλυση προβλήματος) και στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων (συνεργατική επίλυση προβλήματος, ανταλλαγή απόψεων). Από τα ερευνητικά δεδομένα προκύπτει ότι οι μαθητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν τον υπολογιστή στο σπίτι αλλά και στο σχολείο, αισθάνονται μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και διαθέτουν πιο ολοκληρωμένες και σαφείς γνώσεις σε σχέση με αυτούς που δεν τον χρησιμοποιούν στα δύο παραπάνω πλαίσια (Clements, 1991; Clements, 1999; NAYEC, 1996; DATEC, 2000; Jonassen et al., 2003; Clements & Sarama (2003); Blatchford, 2006; McCarrick & Xiaoming, 2007; Hatzigianni & Margetts, 2012).

Πολλά παιδιά έρχονται στο σχολείο έχοντας ήδη εμπειρία σχετική με τη χρήση του υπολογιστή και άλλων συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, παιχνίδια κ.λπ. (Mutmaz, 2002; Cuban, 2002; Zevenbergen & Logan, 2008; Edwards-Groves & Langley, 2009). Ωστόσο, φαίνεται να μην έχουν ικανοποιητική πρόσβαση στο σχολείο (Mutmaz, 2001; Mutmaz, 2002; Zevenbergen & Logan, 2008; Edwards-Groves & Langley, 2009; Μπράττισης, Γκίνη & Σαμανδή, 2012). Οι συσκευές, οι οποίες αναπαριστάνονται στα παιδικά σχέδια των μαθητών σε μεγαλύτερη συχνότητα, είναι η οθόνη, το πληκτρολόγιο και το ποντίκι και στη συνέχεια ο εκτυπωτής και η κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Πιο σπάνια οι μαθητές κάνουν λόγο για τις συνδέσεις του υπολογιστή (Παπαδρέου & Βελλοπούλου, 2000; Κόμης & Ζαχαροπούλου, 2001; Mutmaz, 2002; Jenris, 2003; McKenney, S., & Voogt, J., 2010; Γεωργούτσου & Κόμης, 2011; Μπράττιση, Γκίνη & Σαμανδή, 2012).

Η προβληματική της παρούσας έρευνας σχετίζεται αφενός με την έλλειψη παρόμοιων ερευνών στον πεδίο της προσχολικής ηλικίας και αφετέρου με πιλοτική εφαρμογή του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (ΑΠΣ) για την Πληροφορική στην Προσχολική Εκπαίδευση (Ψηφιακό Σχολείο, 2011), το οποίο αναφέρεται αφενός στην αυτονόμηση των μαθητών νηπιαγωγείου ως προς τη χρήση προγραμμάτων και αφετέρου στην εξοικείωση των νηπίων με τις βασικές λειτουργίες προγραμμάτων («Εξοικείωση και σταδιακή αυτονομία στη χρήση σχετικά με βασικές ενέργειες και λειτουργίες λογισμικών (απλές ενέργειες σε λειτουργικό σύστημα, εκκίνηση προγράμματος, άνοιγμα αρχείου, αποθήκευση, εκτύπωση, κλπ.»).

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει τα αποτελέσματα από ένα εκπαιδευτικό σενάριο με έννοιες οι οποίες προτείνονται από το Πιλοτικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Ηλικία (Ψηφιακό Σχολείο, 2011) με απώτερο σκοπό να καταδείξει αν είναι δυνατό οι μαθητές προσχολικής ηλικίας να διαχειριστούν εννοιολογικά τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου. Γενικότερα, επιδιώκεται να αποδειχθεί αν μετά από την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου οι μαθητές παρουσιάζουν μαθησιακή βελτίωση στις έννοιες οι οποίες προτείνονται από το Πιλοτικό ΑΠΣ.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Η παρούσα έρευνα είναι μία ποιοτική έρευνα και συγκεκριμένα πρόκειται για μία μελέτη περίπτωσης (case study). Σκοπός της έρευνας είναι να διαφανεί αν οι μαθητές προσχολικής ηλικίας μπορούν να διαχειριστούν έννοιες οι οποίες προτείνονται από το Πιλοτικό ΑΠΣ για την Πληροφορική στο Νηπιαγωγείο προερχόμενες από τον Ά άξονα «Γνωρίζω τις ΤΠΕ & Δημιουργώ». Για τον σκοπό αυτό σχεδιάστηκε από την ερευνήτρια ένα εκπαιδευτικό σενάριο το οποίο εφαρμόστηκε σε 18 μαθητές προσχολικής ηλικίας. Αρχικά, ζητήθηκε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ό,τι θεωρούν πως εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή (pre - post test). Έπειτα, οι μαθητές απάντησαν σε ερωτήσεις μιας δομημένης συνέντευξης σχετικές με τις έννοιες του αρχείου, του προγράμματος και της αρχειοθέτησης (pre- post test). Η κύρια διαδικασία περιλαμβάνει την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου (δραστηριότητες διδασκαλίας και εμπέδωσης), όπου οι μαθητές εργάστηκαν ομαδικά για την εμπλοκή τους σε αυτές. Ως εργαλείο σχεδίασης του εκπαιδευτικού σεναρίου χρησιμοποιήθηκε ο Οδηγός Σχεδίασης Εκπαιδευτικών Σεναρίων (Κόμης, 2011).

Σκοπός & Ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετηθεί η εφαρμογή πτυχών του Νέου Προγράμματος Σπουδών Νηπιαγωγείου για την Πληροφορική στην Προσχολική Ηλικία

και ειδικότερα εννοιών οι οποίες αναφέρονται στον Α΄ άξονα «Γνωρίζω τις ΤΠΕ & Δημιουργώ».

Ερωτήματα της έρευνας

1. Υπάρχει μαθησιακή πρόοδος μετά από την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου ως προς τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου σε μαθητές προσχολικής ηλικίας;
 - a. Υπάρχει μαθησιακή πρόοδος ανάμεσα στα αρχικά και τελικά παιδικά σχέδια των μαθητών προσχολικής ηλικίας ως προς τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου;
 - b. Υπάρχει μαθησιακή πρόοδος ανάμεσα στις αρχικές και τελικές συνεντεύξεις των μαθητών προσχολικής ηλικίας ως προς τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου;
2. Πώς διαχειρίζονται τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου οι μαθητές προσχολικής ηλικίας κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου;

Δραστηριότητες διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου

- 1η Δραστηριότητα: Εισαγωγική συζήτηση → λόγοι χρήσεις η/υ & προγραμμάτων
- 2η Δραστηριότητα: Προβλέψεις για εικονίδια, Εκκίνηση & τερματισμός προγραμμάτων (πειραματισμός)
- 3η Δραστηριότητα: Αποθήκευση → χρησιμότητα, διαχωρισμός Αποθήκευσης & Αποθήκευσης Ως
- 4η Δραστηριότητα: Άνοιγμα αρχείου, Κλείσιμο αρχείου (πειραματισμός)
- 5η Δραστηριότητα: Διαγραφή αρχείου → Κάδος Ανακύκλωσης, Αντιγραφή & Επικόλληση αρχείου
- 6η Δραστηριότητα: Εκτόπιση αρχείου
- 7η Δραστηριότητα: Δημιουργία φακέλου, Μεταφορά αρχείων στο Φάκελο

Μέθοδος έρευνας

Η παρούσα έρευνα είναι μία ποιοτική έρευνα και συγκεκριμένα πρόκειται για μία μελέτη περίπτωσης (case study).

Δείγμα & Τεχνικές συλλογής δεδομένων

Τα υποκείμενα της έρευνας ήταν συνολικά 18. Συγκεκριμένα το δείγμα αποτέλεσαν 10 νήπια και 8 προνήπια νηπιαγωγείου της Πάτρας. Το δείγμα επιλέχθηκε τυχαία, αφού πρώτα εξασφαλίστηκε πως τα παιδιά δεν είχαν προηγούμενη σχολική εμπειρία με τις έννοιες τις οποίες διαπραγματεύτηκε το εκπαιδευτικό σενάριο. Η ερευνητική διαδικασία πραγματοποιήθηκε στη τάξη του νηπιαγωγείου και διήρκεσε περίπου 7 ημέρες. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τεχνικές συλλογής δεδομένων και τα εργαλεία συλλογής των δεδομένων.

Πίνακας 1. Τεχνικές συλλογής δεδομένων

Τεχνικές συλλογής δεδομένων	Εργαλεία δεδομένων	συλλογής Ανάλυση
Συνέντευξη	Φύλλα καταγραφής	Κατηγορίες από τις απαντήσεις των συνεντεύξεων
Παιδικό σχέδιο	Ζωγραφιές μαθητών	Κατηγορίες από τα παιδικά σχέδια
Εφαρμογή δραστηριοτήτων	Ηχογράφηση	Κατηγορίες από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθεί ποικιλία τεχνικών συλλογής δεδομένων, έτσι ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατόν περισσότερα δεδομένα προκειμένου να διασφαλιστεί η τριγωνοποίησή τους. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε βάσει της ανάλυσης του περιεχομένου των παιδικών σχεδίων, όπου δημιουργήθηκαν κατηγορίες ανάλυσης ανά έννοια (πρόγραμμα, αρχείο, φάκελος) και τελικά κατηγοριοποιούνται σε Επαρκή, Ενδιάμεσα και Ανεπαρκή σχέδια. Σχετικά με την ανάλυση των συνεντεύξεων δημιουργήθηκαν κατηγορίες ανάλυσης του περιεχομένου των συνεντεύξεων ανά έννοια και η τελική τους κατηγοριοποίηση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια των όρων της Προόδου, της Στασιμότητας και της Οπισθοδρόμησης συγκρίνοντας την αρχική και την τελική συνέντευξη του κάθε ερευνητικού υποκειμένου.

Ανάλυση Δεδομένων - Αποτελέσματα

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα «Υπάρχει μαθησιακή πρόοδος ανάμεσα στα αρχικά και τελικά παιδικά σχέδια των μαθητών προσχολικής ηλικίας ως προς τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου;», τα δεδομένα τα οποία διατίθενται έτσι ώστε να απαντηθεί είναι τα παιδικά σχέδια των μαθητών (αρχικά και τελικά).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τα αρχικά και τελικά παιδικά σχέδια των μαθητών. Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να διευκρινιστούν οι όροι του Πίνακα 2. Συγκεκριμένα, με τον όρο «Επαρκή σχέδια» νοείται η σχεδίαση εκ μέρους των νηπίων όλων των εννοιών με τις οποίες ήρθαν σε επαφή μέσα από το εκπαιδευτικό σενάριο (πρόγραμμα, αρχείο, φάκελος), αλλά και η ορθή εξήγηση τους. Με τον όρο «Ενδιάμεσα σχέδια» γίνεται αναφορά στα σχέδια στα οποία απουσιάζει/-ουν κάποια/-ες έννοια/-ες από αυτές του εκπαιδευτικού σεναρίου ή στην περίπτωση που εμφανίζονται όλες, αλλά δεν υπάρχει σωστή εξήγηση. Τέλος, με τον όρο «Ανεπαρκή σχέδια» νοείται η παντελής έλλειψη τόσο εκ μέρους της σχεδίασης των εννοιών όσο και κάποιες εξήγησης σχετικά με αυτές.

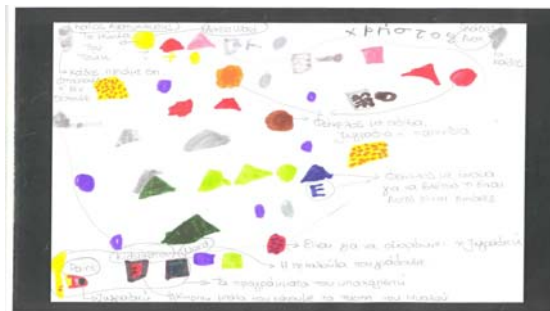
Πίνακας 2. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την κατηγοριοποίηση των αρχικών παιδικών σχεδίων

Κατηγορία παιδικών σχεδίων	Συχνότητα αρχικών σχεδίων	Συχνότητα τελικών σχεδίων
Επαρκή σχέδια	0	12
Ενδιάμεσα σχέδια	1	4
Ανεπαρκή σχέδια	17	2
Σύνολο	18	18

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τα τελικά παιδικά σχέδια των μαθητών, όπου φαίνονται σημαντικές διαφοροποιήσεις συγκριτικά με τα αρχικά σχέδια. Ειδικότερα, εμφανίζονται 12 επαρκή σχέδια, 4 ενδιάμεσα και 2 ανεπαρκή. Φαίνεται πως το εκπαιδευτικό σενάριο βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι υπάρχουν στην επιφάνεια εργασίας ενός υπολογιστή εικονίδια προγραμμάτων, αρχείων αλλά και φακέλων. Ενθαρρυντικό είναι πως δεν τα σχεδιάζουν απλά αλλά δίνουν και ορθές αιτιολογήσεις στην ερευνήτρια. Επίσης, οι μαθητές θυμούνται και αναφέρουν συγκεκριμένα μέρη από τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου («Είναι η πεταλούδα που μπαίνουμε και γράφουμε!», ΕΥ, 4 ετών, «Εδώ είναι που μπήκαμε και φτιάξαμε τα μπαλόνια με τις σκέψεις!», ΕΥ, 5 ετών, «Να δες! Εδώ έχω ζωγραφίσει τον φάκελο με τις ζωγραφιές μου μέσα!», ΕΥ, 5 ετών, «Εδώ είναι το πινέλο και τα χρώματα που ζωγραφίσαμε την αφίσα!», ΕΥ, 4 ετών).

Εκτός από τα παραπάνω στα τελικά παιδικά σχέδια των μαθητών παρουσιάζονται και άλλα στοιχεία, όπως ο Κάδος Ανακύκλωσης τον οποίο γνώρισαν μέσα από δραστηριότητα του εκπαιδευτικού σεναρίου (διαγραφή αρχείου με τη μέθοδο «σύρε και άφησε»). Ακόμη, κάποιοι μαθητές συμπεριλαμβάνουν το δείκτη του ποντικιού στην οθόνη τους αλλά και εργαλεία σχεδίασης από το λογισμικό Microsoft Paint.

Σχήμα 1. Παράδειγμα τελικού παιδικού σχεδίου



Από την ανάλυση των συνεντεύξεων προκύπτει πως οι μαθητές στο σύνολό τους (17/18) παρουσίασαν πρόοδο στην τελική τους συνέντευξη, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3. Στις αρχικές συνεντεύξεις παρατηρείται πως τα ΕΥ δεν γνώριζαν πολλές από τις βασικές λειτουργίες, όπως για παράδειγμα η αποθήκευση ή η διαγραφή ενός αρχείου. Σε αντίθεση με τις αρχικές στις τελικές συνεντεύξεις τα ΕΥ είναι σε θέση όχι μόνο να δίνουν ορθές απαντήσεις αλλά καταφέρνουν να φέρουν εις πέρας τα έργα τα οποία τους ζητούνται. Παρατηρείται πως ήταν δύσκολο για τους μαθητές προσχολικής ηλικίας να ακολουθήσουν τα βήματα για αποθηκεύσουν λόγου χάρη ένα αρχείο και ζητούσαν τη βοήθεια της ερευνήτριας ως προς την ανάγνωση των λέξεων.

Πίνακας 3. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την κατηγοριοποίηση των συνεντεύξεων

Κατηγοριοποίηση συνεντεύξεων	Συχνότητα
Πρόοδος	17
Στασιμότητα	1
Οπισθοδρόμηση	0

Σύνολο

18

Αναφορικά με το 2ο ερευνητικό ερώτημα ερώτημα «Πώς διαχειρίζονται τις έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου οι μαθητές προσχολικής ηλικίας κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου;», τα δεδομένα τα οποία διατίθενται είναι η ηχογράφηση της διαδικασίας εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου. Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμο να αναφερθεί πως για κάθε κατηγορία ανάλυσης (κάθε έννοια δηλαδή) εργάστηκε διαφορετική ομάδα των 2-4 ατόμων. Οι υπόλοιποι μαθητές μπορούσαν να παρέχουν βοήθεια, αν το ζητούσε η αντίστοιχη ομάδα. Ακόμη, η ομάδα είχε τη δυνατότητα να ζητήσει τη βοήθεια της ερευνήτριας σε όποιο σημείο δεν μπορούσε να φέρει εις πέρας το έργο, το οποίο έπρεπε να ολοκληρώσει, και όταν δεν υπήρχε σχετική βοήθεια από τους συμμαθητές της. Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου

Κατηγορίες ανάλυσης	Πρόβλεψη	Αριθμός αποπειρών εκτέλεσης έργου	Εκτέλεση έργου	Επίπεδο δυσκολίας/ Παρατηρήσεις
Εκκίνηση προγράμματος	<ul style="list-style-type: none"> • Ορθή • <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • <u>Πάνω από 2</u> • Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Από την ομάδα εργασίας • <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> • <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	Μέτριο
Αποθήκευση αρχείου ο Αποθήκευση	<ul style="list-style-type: none"> • Ορθή • <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • <u>Πάνω από 2</u> • Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Από την ομάδα εργασίας • Βοήθεια από συμμαθητές • <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	Υψηλό
ο Αποθήκευση Ως	<ul style="list-style-type: none"> • Ορθή • <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • <u>Πάνω από 2</u> • Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Από την ομάδα εργασίας • Βοήθεια από συμμαθητές • <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	
Άνοιγμα αρχείου	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ορθή</u> • Λάθος 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • <u>Πάνω από 2</u> • Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Από την ομάδα εργασίας</u> • <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> • Βοήθεια από εκπαιδευτικό 	Μέτριο
Κλείσιμο αρχείου	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ορθή</u> • Λάθος 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>1</u> • Πάνω από 2 • Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Από την ομάδα εργασίας</u> • Βοήθεια από συμμαθητές • Βοήθεια από εκπαιδευτικό 	Μικρό
Μετονομασία αρχείου	<ul style="list-style-type: none"> • Ορθή • <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • <u>Πάνω από 2</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Από την ομάδα εργασίας 	Υψηλό

		<ul style="list-style-type: none"> Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> Βοήθεια από συμμαθητές <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	
Διαγραφή αρχείου ο Κάδος Ανακύκλωσης (σύρε & άφηρε)	<ul style="list-style-type: none"> Ορθή <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 1 <u>Πάνω από 2</u> Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> Από την ομάδα εργασίας <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	Μικρό
Αντιγραφή & Επικόλληση	<ul style="list-style-type: none"> Ορθή <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 1 <u>Πάνω από 2</u> Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Από την ομάδα εργασίας</u> <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> Βοήθεια από εκπαιδευτικό 	Υψηλό
Εκτόπωση αρχείου	<ul style="list-style-type: none"> Ορθή <u>Λάθος</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 1 <u>Πάνω από 2</u> Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> Από την ομάδα εργασίας <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> <u>Βοήθεια από εκπαιδευτικό</u> 	Μέτριο
Άνοιγμα φακέλου	<ul style="list-style-type: none"> <u>Ορθή</u> Λάθος 	<ul style="list-style-type: none"> <u>1</u> Πάνω από 2 Μη εκτέλεση 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Από την ομάδα εργασίας</u> <u>Βοήθεια από συμμαθητές</u> Βοήθεια από εκπαιδευτικό 	Μέτριο

Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί πως κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού σεναρίου μία ομάδα μαθητών ανακάλυψε ένα «μη δόκιμο» τρόπο προκειμένου να αποθηκεύει τα αρχεία της. Ειδικότερα, η ομάδα ανακάλυψε ότι ένας δυνατός τρόπος είναι να πατήσει το «X» ενώ βρίσκεται στο πρόγραμμα έτσι ώστε να τεθεί η ερώτηση της αποθήκευσης και να επιλέξουν να αποθηκευτεί το αρχείο τους. Οπότε, στην ερώτηση αυτή οι μαθητές απαντούν πως γίνεται με αυτό τον τρόπο.

Τέλος, προκειμένου να επέλθει η σχετική αυτονομία των μαθητών προσχολικής ηλικίας με τα προγράμματα, τα αρχεία και τους φακέλους κρίνεται σκόπιμο να αφιερωθεί ένα εκτεταμένο χρονικό διάστημα σε καθημερινές δραστηριότητες στη τάξη του νηπιαγωγείου, έτσι ώστε οι μαθητές να βιώνουν τις παραπάνω έννοιες μέσα από ανάγκες που προκύπτουν. Θεωρείται σημαντικό ως πρώτο βήμα οι μαθητές προσχολικής ηλικίας να είναι σε θέση να γνωρίζουν απλά την ύπαρξη αυτών των λειτουργιών και σε δεύτερο στάδιο να εξοικειωθούν έτσι ώστε να τις χρησιμοποιούν μόνοι τους. Μια ακόμη παρατήρηση έχει να κάνει με τη λεπτή κινητικότητα των μαθητών προσχολικής ηλικίας, η οποία κάποιες φορές δεν τους επιτρέπει να ολοκληρώσουν ένα έργο, ακόμη και αν γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν. Σε πολλές περιπτώσεις στην εν λόγω έρευνα φαίνεται πως οι μαθητές κατάφεραν να ξεπεράσουν το θέμα αυτό και να ολοκληρώσουν με επιτυχία τα έργα τους.

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό τής τή μελέτη τής εφαρμογής πτωχών του Πιλοτικού Προγράμματος Σπουδών Νηπιαγωγείου για τή Πληροφωρική στην Προσχολική Ηλικία και ειδικότερα εννοιών οι οποίες αναφέρονται στον Α΄ άξονα «Γνωρίζω τής ΤΠΕ & Δημιουργώ». Για το λόγο αυτό σχεδιάστηκε από τήν έρευνήτρια ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τής έννοιες προς διδασκαλία (πρόγραμμα, αρχείο, φάκελος). Στην έρευνητική διαδικασία συμμετείχαν 18 μαθητές νηπιαγωγείου του Δήμου Πατρέων.

Τα έρευνητικά ερωτήματα αφορούν στην μαθησιακή πρόοδο των μαθητών μετά από τήν εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου ως προς τής έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και του φακέλου, αλλά και στην διαχείριση των εννοιών από τους μαθητές κατά τή διάρκεια τής εφαρμογής των δραστηριοτήτων. Τα δεδομένα που προκύπτουν από τήν έρευνα είναι τα παιδικά σχέδια και οι συνεντεύξεις στην αρχή και στο τέλος τής διαδικασίας καθώς και η ηχογράφιση τής εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Από τήν ανάλυση των έρευνητικών δεδομένων προκύπτει πως οι μαθητές πριν από τήν εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου διέθεταν ελλείψεις αναπαραστάσεις σχετικά με τής έννοιες του προγράμματος, του αρχείου και τήν έννοια τής αρχαιοθέτησης. Από τα αρχικά παιδικά σχέδια των μαθητών μαρτυρείται έλλειψη στα εικονίδια προγραμμάτων, αρχείων ή φακέλων. Σε αντίθεση με τα αρχικά σχέδια, στα τελικά σχέδια παρατηρείται σαφής βελτίωση, καθώς οι μαθητές συμπεριλαμβάνουν στην πλειονότητά τους εικονίδια προγραμμάτων, αρχείων και φακέλων και δίνουν ορθές εξηγήσεις σχετικά με αυτά.

Παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν και από τής συνεντεύξεις των μαθητών. Στς αρχικές συνεντεύξεις οι μαθητές δεν είναι σε θέση να δώσουν ορθές απαντήσεις αλλά και να ολοκληρώσουν τα έργα τα οποία τους ζητούνται (πχ. εκκίνηση/τερματισμός προγράμματος). Μετά από τήν εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου οι περισσότεροι μαθητές είναι σε θέση να δώσουν ορθές απαντήσεις αλλά και να εκτελέσουν τής περισσότερες φορές ορθά τα έργα τα οποία τους ζητούνται από τήν έρευνήτρια.

Από τήν εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου προκύπτει πως οι μαθητές έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σχετικά με τήν εμπλοκή τους στς δραστηριότητες. Επίσης, σε όλη τή διάρκεια προσπαθούσαν να επιλύσουν τα έργα τα οποία τους ζητούνταν είτε με τή βοήθεια τής ομάδας εργασίας τους είτε από τους υπόλοιπους συμμαθητές τους και λιγότερο από τήν εκπαιδευτικό/έρευνήτρια. Το επίπεδο δυσκολίας αρκετών έργων ήταν απαιτητικό, ωστόσο μετά από τήν πρώτη απόπειρα οι μαθητές κατάφεραν να το διεκπεραιώσουν με επιτυχία.

Τα αποτελέσματα τής παρούσας έρευνας δείχνουν πως οι μαθητές προσχολικής ηλικίας είναι σε θέση να διαχειριστούν εννοιολογικά έννοιες Πληροφωρικής. Επίσης, φαίνεται πως μέσα από τήν εμπλοκή τους σε ένα οργανωμένο πλαίσιο δράσης, το οποίο βασίζεται στην συνεργασία με τους συμμαθητές τους, είναι σε θέση να αντιληφθούν σύνθετες έννοιες στο επίπεδο που επιτρέπεται για τήν ηλικία τους, όπως η έννοια τής αποθήκευσης με τήν οποία ήρθαν σε επαφή μέσα από το εκπαιδευτικό σενάριο.

Παρατηρείται πως σχετικά με τήν έννοια τής Αποθήκευσης και τής Εκτύπωσης ενός αρχείου, οι μαθητές συνάντησαν δυσκολίες όχι ως προς τήν κατανόηση των εννοιών, αλλά ως προς τήν διεκπεραίωση τής ανάλογης ενέργειας και τής διαδρομής τής. Αυτό οφείλεται στην ηλικία τους και δε δημιουργεί πρόβλημα στην κατανόηση των συγκεκριμένων εννοιών.

Φαίνεται πως το συγκεκριμένο μέρος του Πιλοτικού Αναλυτικού Προγράμματος για τήν Πληροφωρική στην Προσχολική Ηλικία μπορεί να εφαρμοστεί αφού σχεδιαστούν κατάλληλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες από τους εκπαιδευτικούς, στς οποίες τα παιδιά να εμπλέκονται με τής έννοιες μέσα σε ένα συνεργατικό πλαίσιο μάθησης και ένα περιβάλλον, το οποίο θα τους δίνει κίνητρα να συμμετέχουν.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου από νηπιαγωγούς οι θα εφαρμόσουν πιλοτικά το Πιλοτικό Πρόγραμμα Σπουδών και τα μετέπειτα αποτελέσματα, προκειμένου να έχουν έναν πιο γενικεύσιμο χαρακτήρα. Επίσης, βάσει των δεδομένων τα οποία υπάρχουν από την παρούσα έρευνα, μπορεί να αναλυθούν πτυχές της αλληλεπίδρασης αλλά και της συνεργασίας των μαθητών μεταξύ τους κατά την προσπάθεια επίλυσης των έργων. Ακόμη, μία ενδιαφέρουσα προοπτική είναι η επιμόρφωση νηπιαγωγών από την ερευνητρια και στη συνέχεια η σχεδίαση επιπλέον δραστηριοτήτων από κοινού, οι οποίες να είναι βασισμένες στις έννοιες του Πιλοτικού Αναλυτικού Προγράμματος για την Πληροφορική στην Προσχολική Ηλικία, έτσι ώστε να αξιολογηθεί όλο το εύρος του Νέου ΑΠΣ.

Αναφορές

- Blatchford (2006). *A guide to developing the ICT curriculum for early childhood education*. Trentham Books, Stoke on Trent, UK and Sterling, USA.
- Clements, D. (1991). Current technology and the early childhood curriculum. *Yearbook in Early Childhood Education*, 2, 106-131.
- Clements, D. (1999). *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education First Experiences in Science, Mathematics, and Technology*. Retrieved 17 June 2009 from <http://www.project2061.org/tools/earlychild/experience/clements.htm>.
- Clements, D., & Sarama, J. (2003). Strip mining for gold: Research and policy in educational technology- A response to Fool's Gold. *Educational Technology Review*, 11(1), 7-69.
- Cuban, L. (Ed.). (2002). *Oversold & underused-computers in the classroom*. Harvard University Press.
- DATTEC *Interim Report of the Developmentally Appropriate Technology in Early Childhood Education Project*, October 2000.
- Edwards-Groves, C., & Langley, M. (2009). I-Kindy: Responding to home technoliteracies in the kindergarden classroom. *National Conference for Teachers of English and Literacy*, Tasmania.
- Hatzigianni, M., & Margets, K. (2012). 'I am very good at computers': young children's computer use and their computer self-esteem. *European Early Childhood Education Research Journal*, 20(1), 3-20.
- Jevris, A. (2003). Children's thinking about computers. *British Educational Research Association Annual Conference*, Edinburg.
- Jonassen, D., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. (Eds.) (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective*. Merrill: Prentice Hall.
- McCarrick, K., & Xiaoming, L. (2007). Buried treasure: The impact of computer use on young children's social, cognitive, language development and motivation, *AACE Journal*, 15(1), 73-95.
- McKenney, S., & Voogt, J. (2010). Technology and young children: How 4-7 years olds perceive their own use of computers. *Computers in Human Behavior*, doi:10.1016/j.chb.2010.01.002.
- Mutmaz, S. (2002). Children's conceptions of information communications technology. *Education and Information Technologies*, 7(2), 155-168.
- Zevenbergen, R., & Logan, H. (2008). Computer use by preschool children: Rethinking practice as digital natives come to preschool. *Australian Journal of Early Childhood*, 33(1), 37-44.
- Γεωργούτσου, Μ., Κόμης, Β. (2011). Διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής στο νηπιαγωγείο: μια μελέτη περίπτωσης. Στο 2ο Πανελλήνιο συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία», Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.
- Κόμης, Β. (2010). *Παιδαγωγικές Δραστηριότητες με (και για) Υπολογιστές στην Προσχολική και την Πρώτη Σχολική Ηλικία*. Τέταρτη ανανεωμένη Έκδοση. Πάτρα: Πανεπιστημιακές Παραδόσεις.
- Κόμης, Β., & Ζαχαροπούλου, Κ. (2001). Παραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τους υπολογιστές: ο ρόλος του φύλου, της ηλικίας και της χρήσης υπολογιστή. *Ψυχοπαιδαγωγική της Προσχολικής Ηλικίας, Διεθνές Συνέδριο* (σ 1-8). Ρέθυμνο.
- Μιράττισης, Θ., Γκίνη, Α., & Σαμανδή, Ι. (2012). Μελέτη αναπαραστάσεων νηπίων για την έννοια του υπολογιστικού συστήματος. *6ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής* (σ. 351-360). Φλώρινα.

- Παπανδρέου, Μ. & Βελλοπούλου, Α. (2000). *Τεχνολογία στην προσχολική ηλικία: Το παράδειγμα των υπολογιστών*. Στο Γ. Μπαγάκης (επιμ), *Προαιρετικά Εκπαιδευτικά Προγράμματα στη Σχολική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- ΥΠ.Ε.Π.Θ. (2001), *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο*.
- Ψηφιακό Σχολείο (2011). *Νέο Πιλοτικό Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Πρώτη Σχολική Ηλικία*. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://digitalschool.minedu.gov.gr>

Μελέτη των αναπαραστάσεων παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού μέσα από τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot

Κοκκόση Αγγελική¹, Μισιρλή Αναστασία^{1,2}, Λαβίδας Κωνσταντίνος¹, Κόμης Βασίλης¹

angkokkosi@upatras.gr, amisirli@upatras.gr, lavidas@upatras.gr, komis@upatras.gr

¹ Πανεπιστήμιο Πατρών

² Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι αρχικές και τελικές αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για τις έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά») μέσα από τον πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης (case study), ποιοτική έρευνα στην οποία έλαβαν μέρος 40 παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Για την καταγραφή των αναπαραστάσεων χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ατομικής ημιδομημένης συνέντευξης πριν και μετά τον πειραματισμό με το ρομποτικό εργαλείο. Μέσα από τα συμπεράσματα αναδεικνύεται ότι αυτό το είδος δράσης είναι δυνατόν να επιφέρει διαφοροποίηση μεταξύ αρχικών και τελικών αναπαραστάσεων κυρίως για τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, ώστε να δεχτούν κατάλληλη διδακτική παρέμβαση για την οικοδόμηση χωρικών εννοιών και σχέσεων.

Λέξεις κλειδιά: χωρικές έννοιες (κατεύθυνσης & προσανατολισμού), προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, αναπαραστάσεις παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας

Εισαγωγή

Οι έννοιες της κατεύθυνσης και του προσανατολισμού σχετίζονται με την ικανότητα του ατόμου να λειτουργεί στο χώρο και να τον κατανοεί, πάντα σε σχέση με τις διαφορετικές θέσεις που υπάρχουν γύρω του (Clements & Samara, 2009). Ο Piaget (1952) υποστηρίζει ότι υπάρχουν συγκεκριμένα στάδια γνωστικής εξέλιξης για τις σχέσεις που διέπουν τις χωρικές έννοιες, συνεπώς αφού η ικανότητα κατανόησης χωρικών σχέσεων κατακτιέται περίπου στην ηλικία των έντεκα ετών, τα μικρά παιδιά αντιμετωπίζουν δυσκολία στην κατανόηση τους. Άλλοι ερευνητές αναφέρουν ότι η έλλειψη ερεθισμάτων όσο και η απουσία δραστηριοτήτων με περιεχόμενο εννοιών προσανατολισμού, δυσκολεύουν ιδιαίτερα ορισμένα παιδιά ώστε να αποκτήσουν εμπειρίες και να οικειοποιηθούν με τον επιθυμητό τρόπο αντίστοιχες ικανότητες (Καφούση & Σκουμπορδή, 2008; Rigal, 1994; Τζεκάκη, 2007). Από την άλλη πλευρά, ερευνητικά δεδομένα αναφέρονται στην απόκτηση των εννοιών «αριστερά-δεξιά» γύρω στην ηλικία των 6-7, και πιο συγκεκριμένα, ότι η ηλικία των 7 θεωρείται ως ορόσημο για τη σωστή χρήση αυτών των όρων, ενώ δεν εντοπίζονται αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (Dellatolas et al., 1998; Rigal, 1994). Τα ευρήματά αρκετών ερευνών συγκλίνουν ότι η έννοια των «αριστερά-δεξιά», όσον αφορά την αναγνώριση πάνω στο ίδιο τους το σώμα, επιτυγχάνεται από τα παιδιά περίπου στην ηλικία των 5 ετών, η ικανότητα τοποθέτησης ενός μέλους του σώματος τους πάνω σε κάποιο άλλο αναπτύσσεται περίπου στα 7, ενώ στην ηλικία των 8 κατακτιέται η δεξιότητα της

αποκέντρωσης (μετάβαση προσανατολισμού από άλλο αντικείμενο και θέση) (Clark & Klonoff, 1990; Dellatolas et al., 1998; Rigal, 1994; Sarama & Clements, 2009; Whitehouse et al., 1980). Το παιδί, προκειμένου να οικειοποιηθεί ένα χώρο, ώστε στη συνέχεια να μπορέσει να λειτουργήσει μέσα σ' αυτόν, προβαίνει σε σύνθετες νοητικές διεργασίες, στις οποίες ομαδοποιεί, συγκρίνει και συσχετίζει τα αντικείμενα που υπάρχουν γύρω του (Vergnaud, 1981). Συνεπώς είναι σημαντική η συμβολή του ίδιου του σώματος του παιδιού στην προσπάθεια τόσο της κατανόησης του χώρου όσο και της συγκρότησης μια αντικειμενικής αντίληψης γ' αυτόν (Pechoux, 1990; Rigal, 1994), ώστε με την ολοκλήρωση των προηγούμενων διαδικασιών να είναι σε θέση το άτομο να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη και αντικειμενική αντίληψη για το χώρο. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας αντιμετωπίζουν προβλήματα τόσο με τη διασαφήνιση απλών εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού όπως «μπροστά-πίσω» και «αριστερά-δεξιά» όσο και με τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ αυτών και των σημείων αναφοράς.

Τα τελευταία χρόνια η αναγνώριση και ο διαχωρισμός των εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά») από παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, με τη χρήση ρομποτικών κατασκευών τύπου Logo έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής και επιστημονικής κοινότητας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα προγραμματιζόμενα παιχνίδια (Bee-Bot, Pro-Bot), τα οποία είναι σχετικά απλά στον προγραμματισμό τους και αναπτυξιακά κατάλληλα για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Η διεπιφάνεια χρήσης τους διαθέτει πληκτρολόγιο χειρισμού με συμβολική απεικόνιση των εντολών κατεύθυνσης και προσανατολισμού, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο σε εκπαιδευτικούς και ερευνητές τη δυνατότητα σχεδιασμού δραστηριοτήτων με σκοπό τη διδασκαλία εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού.

Οι Monteiro et al. (2003) σε έρευνα που πραγματοποίησαν σε παιδιά προσχολικής ηλικίας χρησιμοποίησαν ένα ρομπότ, το οποίο εκτελούσε τις ίδιες εντολές κατεύθυνσης και προσανατολισμού όπου τα παιδιά κλήθηκαν να το προγραμματίσουν με σκοπό την διεκπεραίωση μιας προκαθορισμένης διαδρομής, ενώ παράλληλα, παρακολουθούσαν τα αποτελέσματα των ενεργειών τους. Σύμφωνα με τις Ioannidou & Dimitracopoulou (2004), παιδιά προσχολικής ηλικίας χρησιμοποιώντας τεχνολογικά εργαλεία καταφέρνουν να μεταβούν νοητικά στη θέση ενός άλλου αντικειμένου και να προσανατολιστούν από αυτή τη θέση. Αντίθετα οι Φεσάκης κ.ά. (2010) σε έρευνα που πραγματοποίησαν σε παιδιά προσχολικής ηλικίας χρησιμοποιώντας τα περιβάλλοντα Ladybug leaf και Ladybug maze, τα οποία βασίζονται στη γλώσσα προγραμματισμού Logo διαπίστωσαν ότι τα παιδιά δεν αντιμετώπισαν κανένα πρόβλημα στο να υποδείξουν με το χέρι τους τη διαδρομή που έπρεπε να ακολουθηθεί προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα, αλλά δυσκολεύονταν στο να διατυπώσουν λεκτικά τις αντίστοιχες οδηγίες, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν έχουν αναπτύξει πλήρως τις βασικές έννοιες του προσανατολισμού.

Από την παρουσίαση των παραπάνω ερευνητικών πορισμάτων συμπεραίνουμε ότι η χρήση ρομποτικών κατασκευών, βασισμένων στη γλώσσα προγραμματισμού Logo, ενδέχεται να είναι σημαντικά ωφέλιμη για τα παιδιά στη διαδικασία ανάπτυξης και οικοδόμησης εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού. Για το λόγο αυτό στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, το οποίο ενδείκνυται για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας.

Μεθοδολογία

Η παρούσα μελέτη έλαβε χώρα το Νοέμβριο του 2013, σε ένα δημόσιο νηπιαγωγείο και ένα δημόσιο δημοτικό σχολείο της περιοχής της Αχαΐας.

Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του πειραματισμού (ελεύθερης δράσης) των μαθητών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot στην αναδόμηση των αναπαραστάσεων για τις έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά»).

Συγκεκριμένα, με βάση το σκοπό προκύπτουν οι ακόλουθοι ερευνητικοί στόχοι: α) Να καταγραφούν οι αρχικές αναπαραστάσεις και τελικές αναπαραστάσεις των μαθητών για τα πλήκτρα κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά») β) Να διερευνηθεί κατά πόσο η χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot, χωρίς οργανωμένη και ελεγχόμενη από τον εκπαιδευτικό δράση (στη συνέχεια θα αναφέρεται ως 'πειραματισμός'), προκαλεί διαφοροποίηση μεταξύ αρχικών και τελικών αναπαραστάσεων, τόσο για τα παιδιά του νηπιαγωγείου όσο και για τα παιδιά δημοτικού. Για τη μελέτη αυτή επιλέχθηκε μια οιονει πειραματική διαδικασία με βολικό δείγμα (Cohen & Manion, 1994) με δύο ομάδες μαθητών. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 40 παιδιά: 20 ηλικίας 5-6 ετών και 20 ηλικίας 6-7 σε δύο δημόσια σχολεία της Πάτρας. Πιο συγκεκριμένα, ανιχνεύθηκαν οι αρχικές και οι τελικές αναπαραστάσεις των μαθητών πριν και μετά τον πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε ποσοτικά με τη χρήση του προγράμματος στατιστικής ανάλυσης SPSS. Η ανεξάρτητη μεταβλητή μας είναι τα υποκείμενα της έρευνας και η εξαρτημένη οι αρχικές και τελικές αναπαραστάσεις των παιδιών.

Οι δύο υποθέσεις που θέλουμε να διερευνήσουμε είναι, αναφορικά με τον πρώτο στόχο η εναλλακτική υπόθεση αν οι αρχικές αναπαραστάσεις των παιδιών για τις έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά») διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα των παιδιών. Όσον αφορά στο δεύτερο ερευνητικό στόχο, η εναλλακτική υπόθεση είναι αν οι τελικές αναπαραστάσεις των παιδιών για τις έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού παρουσιάζουν διαφοροποίηση από τις αρχικές μετά τον πειραματισμό των παιδιών με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot.

Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των αναπαραστάσεων ήταν οι ημι-δομημένες ατομικές συνεντεύξεις. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις για τη διερεύνηση των αρχικών και τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών αφορούσαν τα πλήκτρα κατεύθυνσης και προσανατολισμού που υπάρχουν στο επάνω μέρος του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού και υποδηλώνουν τις αντίστοιχες εντολές κίνησης. Αρχικά, τοποθετήσαμε το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot μπροστά από τα παιδιά και τα προτρέψαμε να το παρατηρήσουν. Στη συνέχεια, τους παραθέσαμε τις ερωτήσεις που αφορούσαν τα πλήκτρα κατεύθυνσης και προσανατολισμού υποδεικνύοντας τους παράλληλα και το αντίστοιχο πλήκτρο πάνω στο προγραμματιζόμενο παιχνίδι, διερευνώντας έμμεσα την ικανότητα σύνδεσης κάθε πλήκτρου/εντολής με την λεκτικοποίηση της και την απόδοσή της στην κίνηση στο Bee-Bot. Αμέσως μετά την αρχική συνέντευξη, καλέσαμε τα παιδιά να πειραματιστούν με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot. Συγκεκριμένα, αφού το έθεσαν σε λειτουργία διερεύνησαν το χειρισμό των εντολών κατεύθυνσης και προσανατολισμού στη διαδικασία μετακίνησης του ρομπότ για μικρό χρονικό διάστημα (πέντε λεπτά). Στη συνέχεια επαναλάβαμε τη διαδικασία της συνέντευξης με τον ίδιο τρόπο, με σκοπό να ανιχνεύσουμε τις τελικές αναπαραστάσεις τους, έτσι όπως διαμορφώθηκαν μέσα από τον πειραματισμό τους με το ρομπότ και προσδοκώντας στη λεκτική απόδοση των εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού.

Σημειώνεται ότι όλοι οι μαθητές του δείγματος μας συμμετείχαν σε όλες τις φάσεις της έρευνας. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζουμε στα επόμενα βασίζονται στις αναπαραστάσεις και των 40 μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα.

Αποτελέσματα

Λειτουργικοί Ορισμοί

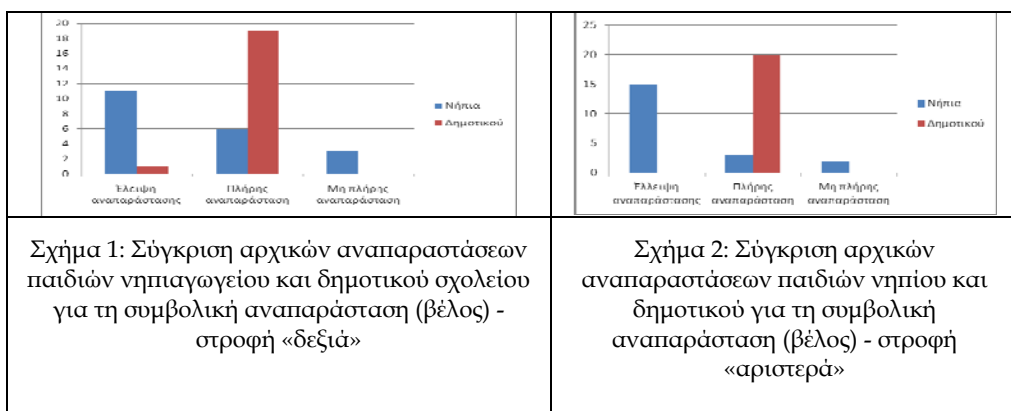
Στη συνέχεια παρουσιάζονται και επεξηγούνται οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων

- **ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ:** Όταν τα παιδιά δεν αναφέρουν κάτι συναφές με τον λειτουργικό ορισμό («μπροστά», «πίσω», «αριστερά», «δεξιά»).
- **ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ:** Όταν τα παιδιά αναφέρουν τον λειτουργικό ορισμό («μπροστά», «πίσω», «αριστερά», «δεξιά»).
- **ΜΗ ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ:** Όταν τα παιδιά αναφέρουν ένα μέρος από τον λειτουργικό ορισμό ή υπονοούν αυτόν χωρίς να τον διατυπώνουν ξεκάθαρα («μπροστά», «πίσω», «αριστερά», «δεξιά»).

Οι απαντήσεις των παιδιών από τις ατομικές συνεντεύξεις οργανώθηκαν ποιοτικά και κατατάχθηκαν σε επιμέρους κατηγορίες.

Αρχικές αναπαραστάσεις των μαθητών

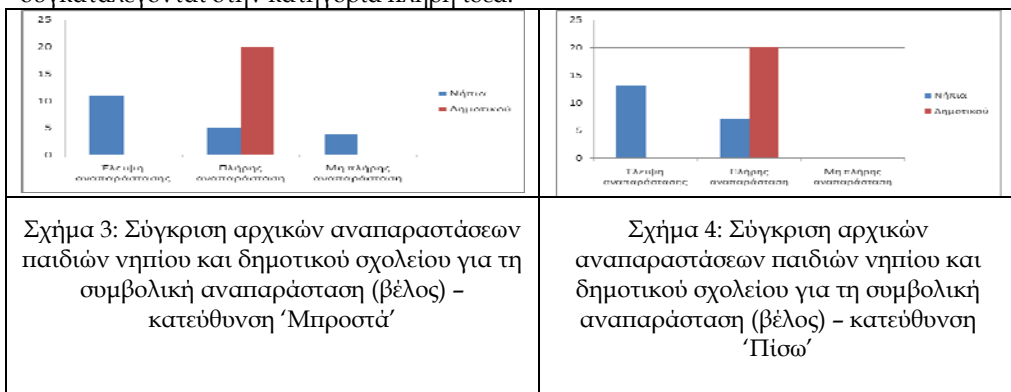
Σύμφωνα με το Σχήμα 1, στο οποίο απεικονίζονται οι αρχικές αναπαραστάσεις τόσο των παιδιών προσχολικής όσο και πρώτης σχολικής ηλικίας για την έννοια «δεξιά», διαπιστώνουμε ότι από τα 20 νήπια του δείγματος τα 11, ποσοστό 55%, φαίνεται να έχουν έλλειψη αναπαραστάσεων, τα 6, ποσοστό 30%, παρουσιάζουν πλήρη ιδέα ενώ 3 παιδιά, ποσοστό 15%, εμφανίζουν μη πλήρη ιδέα. Κάτι αντίστοιχο δεν συμβαίνει με τα παιδιά του δημοτικού σχολείου, εκ των οποίων τα 19, ποσοστό 95%, παρουσιάζουν πλήρη ιδέα και μόνο ένα παιδί, ποσοστό 5%, φαίνεται να έχει έλλειψη οποιασδήποτε αναπαράστασης.



Παρόμοια είναι η κατάσταση και για την έννοια «αριστερά» (Σχήμα 2), παρά τις ελάχιστες διαφοροποιήσεις που διαπιστώνουμε στα ποσοστά των απαντήσεων. Συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι 15 νήπια, ποσοστό 75%, παρουσιάζουν έλλειψη αναπαραστάσεων, 3 νήπια, ποσοστό 15%, έχουν διαμορφώσει πλήρη ιδέα, ενώ 2 νήπια, ποσοστό 10%, φαίνεται να έχουν μη πλήρη ιδέα. Κάτι αντίστοιχο δεν συμβαίνει με τα παιδιά του δημοτικού σχολείου, αφού και τα 20, ποσοστό 100%, εμφανίζουν πλήρη ιδέα.

Οι αρχικές τους αναπαραστάσεις για την έννοια «μπροστά» (Σχήμα 3) κυμαίνονται σε παρόμοια ποσοστά με παραπάνω. Συγκεκριμένα, 11 νήπια, ποσοστό 55%, παρουσιάζουν

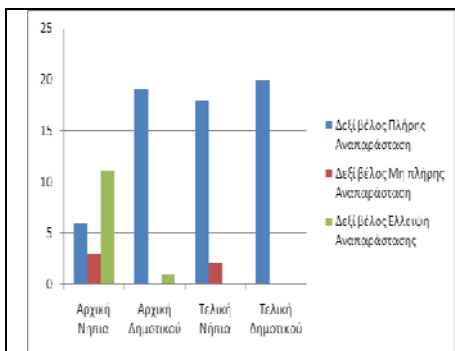
έλλειψη αναπαραστάσεων, 5 νήπια, ποσοστό 25%, φαίνεται να έχουν πλήρη ιδέα, ενώ 4 νήπια, ποσοστό 20%, εμφανίζουν μη πλήρη ιδέα. Ωστόσο, οι απαντήσεις διαφοροποιούνται όσον αφορά τα παιδιά του δημοτικού σχολείου, όπου οι απαντήσεις όλων (ποσοστό 100%) συγκαταλέγονται στην κατηγορία πλήρη ιδέα.



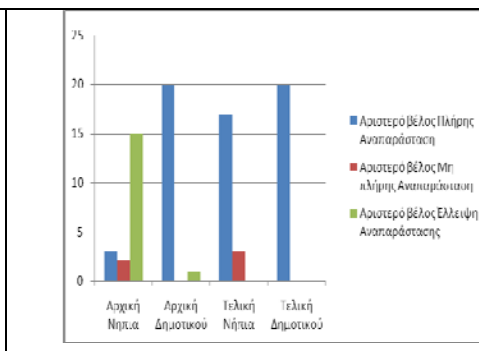
Τέλος, στις αρχικές τους αναπαραστάσεις για την έννοια «πίσω» (Σχήμα 4) παρατηρούμε ότι από τα 20 νήπια του δείγματος τα 13, ποσοστό 65%, παρουσιάζουν έλλειψη αναπαραστάσεων, ενώ 7 παιδιά, ποσοστό 35%, εμφανίζουν πλήρη ιδέα. Και πάλι παρατηρούμε ότι κάτι αντίστοιχο δεν συμβαίνει με τα παιδιά του δημοτικού σχολείου, καθώς στο σύνολο τους (100%) εμφανίζουν πλήρη ιδέα.

Αναπαραστάσεις των μαθητών μετά τον πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι

Παρατηρείται έντονη διαφοροποίηση των τελικών αναπαραστάσεων των νηπίων, οι οποίες προήλθαν μετά τον πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι και διαφοροποιούνται αρκετά σε σύγκριση με τις αρχικές αναπαραστάσεις τους. Από την άλλη πλευρά τα παιδιά του δημοτικού σχολείου παρουσιάζουν παρόμοια αποτελέσματα μεταξύ αρχικών και τελικών αναπαραστάσεων. Ήδη από τις αρχικές αναπαραστάσεις το μεγαλύτερο μέρος των παιδιών παρουσιάζει διαφορές. Συγκεκριμένα, στο Σχήμα 5 παρατηρούμε τις τελικές αναπαραστάσεις των νηπίων για την έννοια «δεξιά», όπου και συμπεραίνουμε ότι 18 νήπια, ποσοστό 90%, παρουσιάζουν πλήρη ιδέα, ενώ 2 παιδιά, ποσοστό 10%, εμφανίζουν μη πλήρη ιδέα. Τα παιδιά του δημοτικού σχολείου στο σύνολο τους (100%), όπως και στις αρχικές απαντήσεις τους, εμφανίζουν πλήρη ιδέα. Παρόμοια ποσοστά με τα παραπάνω, παρατηρούμε στις αναπαραστάσεις των νηπίων και για την έννοια «αριστερά» (Σχήμα 6), όπου 17 απ' αυτά, ποσοστό 85%, παρουσιάζουν πλήρη ιδέα ενώ 3 μόνο παιδιά (15%) φαίνεται να έχουν μη πλήρη ιδέα. Και σ' αυτή την περίπτωση οι απαντήσεις όλων των παιδιών του δημοτικού σχολείου συγκαταλέγονται στην κατηγορία πλήρη ιδέα.

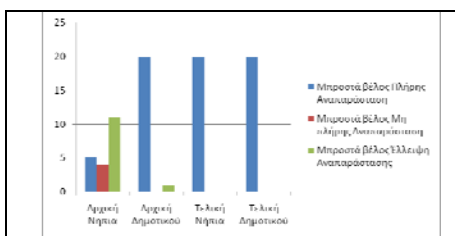


Σχήμα 5: Σύγκριση αρχικών με τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών του δείγματος σχετικά με τη συμβολική αναπαράσταση (βέλος) - στροφή «δεξιά»

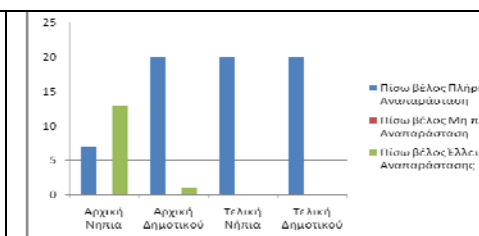


Σχήμα 6: Σύγκριση αρχικών με τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών του δείγματος σχετικά με για τη συμβολική αναπαράσταση (βέλος) - στροφή «αριστερά»

Τέλος, οι τελικές τους αναπαραστάσεις για τις έννοιες «μπροστά-πίσω» (Σχήματα 7 και 8) τόσο για τα παιδιά του νηπιαγωγείου όσα και για τα παιδιά του δημοτικού σχολείου είναι ίδιες, καθώς και στις δύο ερωτήσεις όλα τα παιδιά του δείγματος (40) ποσοστό 100% παρουσιάζουν πλήρη ιδέα.



Σχήμα 7: Σύγκριση αρχικών με τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών του δείγματος σχετικά με τη συμβολική αναπαράσταση (βέλος) - κατεύθυνση «μπροστά»



Σχήμα 8: Σύγκριση αρχικών με τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών του δείγματος σχετικά με τη συμβολική αναπαράσταση (βέλος) - κατεύθυνση «πίσω»

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης παρέχουν στοιχεία για τις αρχικές και τελικές αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας σχετικά με τις έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού («μπροστά-πίσω», «αριστερά-δεξιά»). Επιπλέον, εξάγονται συμπεράσματα για το αν ο πειραματισμός με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot προκάλεσε διαφοροποίηση μεταξύ των αρχικών τους και τελικών τους αναπαραστάσεων.

Αναφορικά με τις αρχικές τους αναπαραστάσεις, παρατηρούμε ότι τα περισσότερα παιδιά του νηπιαγωγείου παρουσιάζουν έλλειψη αναπαραστάσεων, καθώς δεν αναφέρουν κάτι συναφές με το λειτουργικό ορισμό, ούτε τον υπονοούν με κάποια κίνηση. Ωστόσο, ορισμένα παιδιά φαίνεται να έχουν πλήρη ιδέα για τις χωρικές έννοιες (κατεύθυνσης & προσανατολισμού), καθώς στις απαντήσεις τους αναφέρουν και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς. Τέλος, οι απαντήσεις ελάχιστων παιδιών συγκαταλέγονται στις μη πλήρεις, είτε γιατί αναφέρουν ένα μέρος από τον λειτουργικό ορισμό είτε γιατί υπονοούν αυτόν χωρίς να τον αναφέρουν ρητά. Κάτι αντίστοιχο δεν διαπιστώνουμε στις αρχικές αναπαραστάσεις των παιδιών του δημοτικού σχολείου, καθώς όλα τα παιδιά συμπεριέλαβαν στις απαντήσεις τους τον εκάστοτε λειτουργικό ορισμό χωρίς να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε δυσκολία. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι η γνωστική ανάπτυξη είναι ένας παράγοντας που ενδεχομένως να επηρεάζει τη διάκριση και αναγνώριση μεταξύ των εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού. Άρα, φαίνεται ότι επιβεβαιώνεται η εναλλακτική μας υπόθεση σχετικά με το πρώτο ερευνητικό μας ερώτημα, καθώς διαπιστώνονται σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των δύο ποιοτικών μεταβλητών. Κάτι αντίστοιχο επιβεβαιώνεται και από τη βιβλιογραφία, όπου η ηλικία των 7 ετών θεωρείται ως ορόσημο για τη σωστή χρήση αυτών των όρων (Dellatolas, Viguiet, Deloche & De Agostini, 1998; Rigal, 1994).

Όσον αφορά τις τελικές τους αναπαραστάσεις, οι οποίες προήλθαν μετά από τον πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, διαπιστώνουμε ότι όλα τα παιδιά του δημοτικού σχολείου και σχεδόν όλα τα παιδιά του νηπιαγωγείου παρουσιάζουν πλέον πλήρη ιδέα για την εκάστοτε έννοια. Το γεγονός αυτό μας επιτρέπει να ισχυριστούμε ότι ο πειραματισμός με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot ενδέχεται να προκαλέσει διαφοροποίηση μεταξύ αρχικών και τελικών αναπαραστάσεων κυρίως για τα παιδιά του νηπιαγωγείου, καθώς οι απαντήσεις των παιδιών του δημοτικού σχολείου εξ αρχής συγκαταλέγονταν στις πλήρεις. Επομένως, και για αυτό το ερευνητικό ερώτημα φαίνεται να επιβεβαιώνεται η εναλλακτική υπόθεση. Κάτι αντίστοιχο υποστηρίζεται από τον Greff, (2001), όπου μέσα από τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Roamer, λόγω της παροχής άμεσης ανατροφοδότησης και αναστοχασμού από το χρήστη για την επιβεβαίωση της εκάστοτε προτεινόμενης λύσης, υπάρχει κατανόηση των χωρικών εννοιών.

Μια πιθανή προέκταση της έρευνας θα ήταν να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot (Focus-ES) αντί για το συμβατικό και να πραγματοποιηθεί σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Κλείνοντας, υπογραμμίζουμε ότι η ενδεχόμενη αναγωγή των συμπερασμάτων στον πληθυσμό πρέπει να γίνει με προσοχή, υπενθυμίζουμε ότι το δείγμα δεν είναι αντιπροσωπευτικό. Να επισημανθεί ότι η συγκεκριμένη μελέτη παρέχει στοιχεία για το σχεδιασμό και την οργάνωση κατάλληλης διδακτικής παρέμβασης με Logo-like ρομποτικά περιβάλλοντα για τη διευκόλυνση οικοδόμησης χωρικών εννοιών (κατεύθυνσης & προσανατολισμού) από παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως επισημαίνεται και από τους Misirli & Komis, (2014) αλλά αποδεικνύεται ότι και μόνο ο πειραματισμός δύναται να επιφέρει γνωστική διαφοροποίηση των χωρικών εννοιών σε σχέση με άλλο σύστημα αναφοράς εκτός από το σώμα τους.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τις φοιτήτριες του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. του Πανεπιστημίου Πατρών, Μαρία-Άννα Καρέλου, Βασιλική Καδά και Σοφία Λάτση, για τη συμβολή τους κατά τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

Αναφορές

- Clark, C.M., & Klonoff, H. (1990). Right and left orientation in children aged 5 to 13 years. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12, 459-466.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Dellatolas, G., Viguier, D., Deloche, G., & De Agostini, M. (1998). Right-Left orientation and significance of systematic reversal in children. *Cortex*, 34, 659-676.
- Greff, E. (2001). Resolution de problemes en GS autour des pivotments à l'aide du robot du plancher. *Grand N*, 68, 7-16.
- João-Monteiro, M., Cristóvão-Morgado, R., Bulas-Cruz, M., & Morgado, L. (2003). A Robot in Kindergarten. *Eurologo'2003 Proceedings - Re-inventing technology on education* (pp. 382-387). Cnoinfor-Coimbra, Portugal.
- Misirli, A., & Komis, V. (2014). The construction of spatial awareness in early childhood: the effect of an educational scenario-based programming environment. *Review of Science Mathematics and ICT Education*, 8(2) (in press).
- Pecheux, M.G., (1990). *Le développement des rapports des enfants a l'espace*. Paris: Nathan, Universite.
- Piaget, J. (1952). *Judgement and reasoning in the child*. London: Routledge.
- Rigal, R. (1994). Right-left orientation: Development of correct use of right and left terms. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1259-1278.
- Sarama, J., & Clements, H. D. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. New York: Routledge.
- Vergnaud G. (1981). *L'enfant, la mathematique et la realite*. Bern: Peter Lang.
- Vrachnos, E. (2008). Factors determining teachers' beliefs and perceptions of ICT in education. In A. Cartelli & M. Palma (eds.), *Encyclopedia of Information Communication Technology* (pp. 321-334). Hershey, PA: IGI Global.
- Whitehouse, D., Dayton, C.M., & Eliot, J. (1980). A left-right identification scale for clinical use. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 1, 118-121.
- Ioannidou I., & Dimitracopoulou A. (2004). Mechanisms of Spatial Awareness in Groups Interactions of Pre-school Children during Cognitively Distributed Learning Activities. *Workshop on spatial awareness in collaboration and group interaction, CSCL Symposium, Lausanne, 2004*.
- Καφούση, Σ., & Σκουμπορδή, Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών-Αριθμοί και χώρος*. Εκδόσεις: Πατάκη.
- Τζεκάκη, Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα*. Αθήνα: Gutenberg.
- Φεσάκης, Γ., Γουλή, Ε., & Μαυρουδή Ε. (2010). Επίλυση Προβλήματος σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον από Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ): *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου /Διαδικτική της Πληροφορικής* (σ. 339 - 349). ΕΠΚΑ, Αθήνα.

Παράρτημα

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήσαμε στις ατομικές συνεντεύξεις είναι οι ακόλουθες:

- 1)«Τι νομίζεις ότι θα κάνει η μελισσούλα αν πατήσουμε το πλήκτρο → ; »
- 2)«Τι νομίζεις ότι θα κάνει η μελισσούλα αν πατήσουμε το πλήκτρο ← ; »
- 3)«Τι νομίζεις ότι θα κάνει η μελισσούλα αν πατήσουμε το πλήκτρο ↓ ; »
- 4)«Τι νομίζεις ότι θα κάνει η μελισσούλα αν πατήσουμε το πλήκτρο ↑ ; »

Μελέτη πρώιμων εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον

Κοκκόση Αγγελική¹, Μισιρλή Αναστασία^{1,2}, Κόμης Βασίλης¹
angkokkosi@upatras.gr, amisirli@upatras.gr, komis@upatras.gr

¹ Πανεπιστήμιο Πατρών
² Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην εισαγωγή πρώιμων εννοιών προγραμματισμού στην προσχολική ηλικία μέσα από τη χρήση ρομποτικών εργαλείων (προγραμματιζόμενα παιχνίδια). Πρόκειται για μια ποιοτική έρευνα, μελέτη περίπτωσης (case study), στην οποία έλαβαν μέρος τέσσερα παιδιά. Επιδίδεται να διερευνηθεί εάν τα παιδιά αυτής της ηλικίας κατορθώνουν να οικοδομήσουν έννοιες προγραμματισμού και συγκεκριμένα τις λειτουργίες 'Παύσης' (Stop) και 'Διακοπής' (Pause) εκτέλεσης ενός προγράμματος, επιλύοντας προβλήματα με τη βοήθεια του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot. Προκειμένου να απαντηθεί το παραπάνω ερώτημα, αναλύθηκαν οι συμπεριφορές των παιδιών, όπως αυτές αναπτόχθηκαν μέσα από την υλοποίηση κατάλληλου εκπαιδευτικού σεναρίου (οργανωμένης διδακτικής παρέμβασης μαθησιακής ακολουθίας). Στα αποτελέσματα φαίνεται ότι τα παιδιά οικοδομούν την έννοια του προγράμματος και τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη σύνταξη του, καθώς χρησιμοποιούν νοηματοδοτημένα τις λειτουργίες 'Παύση' - 'Διακοπή' και στα δύο περιβάλλοντα ανάπτυξης προγραμματισμού (συμβατικό και ψηφιακό).

Λέξεις κλειδιά: έννοιες προγραμματισμού - 'Παύση'/'Διακοπή', επίλυση προβλήματος, προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, εκπαιδευτικό λογισμικό

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της χρήσης των τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία ιδιαίτερο ρόλο διαδραμάτισε η εκπαιδευτική ρομποτική, η οποία σημείωσε σημαντική εξέλιξη κυρίως μέσα από το παιδαγωγικό ρεύμα της γλώσσας προγραμματισμού Logo. Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί μια επιστημονική περιοχή που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας από την προσχολική ηλικία μέχρι και την τριτοβάθμια εκπαίδευση κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Ένα από τα μέσα της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι τα προγραμματιζόμενα ρομπότ τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντός και εκτός εκπαιδευτικής διαδικασίας ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ανάπτυξη γνωστικών ικανοτήτων, όπως η επίλυση προβλήματος, ο αναστοχασμός, καθώς και η ανάπτυξη συνεργατικών δεξιοτήτων (Κόμης, 2004). Η ανάπτυξη των συγκεκριμένων ικανοτήτων και δεξιοτήτων υποστηρίζεται από βασικούς στόχους όπως: 1) η επίλυση προβλημάτων, 2) ο φορμαλισμός στη σκέψη με τη χρήση εντολών για το χειρισμό αυτόματων συσκευών στα πλαίσια μιας γλώσσας προγραμματισμού, 3) η συνεργασία και αλληλεπίδραση των υποκειμένων με συνακόλουθη ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικογνωστικών συγκρούσεων, και, τέλος, 4) η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που συνδέονται με πολλά γνωστικά αντικείμενα (Κόμης, 2004, σελ. 292-293).

Από τους παιδαγωγικούς στόχους της ρομποτικής και την ενασχόληση με αυτή προκύπτουν δυο κατηγορίες μεθοδολογικών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων: α) η

κατασκευή ενός ρομπότ και β) ο χειρισμός του. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην προγραμματιστική δραστηριότητα ενός ατόμου, δηλαδή στο χειρισμό ενός ρομπότ και στην απόδοση συμπεριφοράς σε αυτό από παιδιά προσχολικής ηλικίας, αφού στην περίπτωση χρήσης των προγραμματιζόμενων παιχνιδιών δε βρίσκει εφαρμογή η κατασκευαστική προσέγγιση. Ειδικότερα, το ενδιαφέρον στρέφεται στην εισαγωγή και χρήση πρώιμων εννοιών προγραμματισμού μέσα από τη χρήση προγραμματιζόμενων παιχνιδιών τύπου Logo. Για την παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε κατάλληλη διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιώντας το μοντέλο εκπαιδευτικού σεναρίου (Κόμης, 2010) και ειδικότερα, όπως αυτό αναπτύχθηκε από τους Μισορλή, Κόμη & Ζαχάρο (2011), για την ανάπτυξη προγραμματιστικών ικανοτήτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, όπου σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον (εκπαιδευτικό λογισμικό Bee-Bot) τα παιδιά οδηγήθηκαν σε καταστάσεις επίλυσης προβλήματος. Στη συνέχεια αναλύθηκαν οι συμπεριφορές των παιδιών, όπως αυτές αναπτύχθηκαν στις επιμέρους δραστηριότητες και για τον κάθε τύπο περιβάλλοντος διακριτά. Στην ενότητα συμπεράσματα-συζήτηση διατυπώνονται τα αποτελέσματα για την οικοδόμηση πρώιμων εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσα από διαφορετικά περιβάλλοντα υλοποίησης ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, καθώς και η σύγκριση αυτών με ερευνητικά δεδομένα αντίστοιχου περιεχομένου, καθώς και προτάσεις για τη διδασκαλία προγραμματιστικών εννοιών στην προσχολική ηλικία.

Σκοπός και ερωτήματα της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας θα κατορθώσουν να οικοδομήσουν τις έννοιες προγραμματισμού που σχετίζονται με τις λειτουργίες της 'Παύσης' και της 'Διακοπής', επιλύοντας προβλήματα με τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον. Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας είναι: α) Τα παιδιά να αντιληφθούν τη διττή λειτουργία της εντολής 'Go' ως 'Έναρξη' και 'Παύση' εκτέλεσης ενός προγράμματος και να τη διαχωρίσουν από την εντολή 'Pause' που αφορά στη 'Διακοπή' της ροής εκτέλεσης, στο συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον αντίστοιχα και β) Τα παιδιά να χρησιμοποιούν τις λειτουργίες 'Παύση' και 'Διακοπή' εκτέλεσης ενός προγράμματος (σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον). Βάσει των στόχων, προέκυψαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Μπορούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να οικοδομήσουν τις έννοιες του προγραμματισμού που αφορούν στις λειτουργίες 'Παύση' και 'Διακοπή';
- Παρατηρείται διαφοροποίηση ανάμεσα στα δύο περιβάλλοντα (συμβατικό και ψηφιακό) για την ανάπτυξη των εννοιών προγραμματισμού που αφορούν στις λειτουργίες της 'Παύσης' και της 'Διακοπής';

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα ανήκει στην κατηγορία των ποιοτικών ερευνών εφαρμόζοντας τη στρατηγική της μελέτης περίπτωσης (case study) για την ομάδα μαθητών που αποτέλεσε το δείγμα της. Η συγκεκριμένη στρατηγική επιλέχθηκε αφενός λόγω της επιλογής υλοποίησής της στο πλαίσιο της πραγματικής μαθησιακής διαδικασίας που βρίσκεται το δείγμα και αφετέρου γιατί χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός τεχνικών συλλογής δεδομένων (Robson, 1999). Οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το εκπαιδευτικό σενάριο (μια οργανωμένη διδακτική παρέμβαση μαθησιακής ακολουθίας), οι ημιδομημένες ατομικές συνεντεύξεις και η συμμετοχική παρατήρηση. Το εκπαιδευτικό σενάριο οργανώθηκε και σχεδιάστηκε

σύμφωνα με τον οδηγό σχεδίασης εκπαιδευτικού σεναρίου και περιλαμβάνει τις εξής φάσεις: α) προσδιορισμός διδακτικού αντικείμενου, β) ανίχνευση πρότερων γνώσεων και αναπαραστάσεων, γ) καθορισμός στόχων του σεναρίου, δ) δημιουργία διδακτικού υλικού-δημιουργία δραστηριοτήτων σεναρίου, ε) αξιολόγηση μαθητή και στ) οδηγίες-παρατηρήσεις (Κόμης, 2010). Οι ημιδομημένες ατομικές συνεντεύξεις ενσωματώθηκαν στις δραστηριότητες της ανίχνευσης και της αξιολόγησης, ενώ η συμμετοχική παρατήρηση και καταγραφή της ομάδας κατά την υλοποίηση των υπόλοιπων δραστηριοτήτων. Το διδακτικό υλικό που αναπτύχθηκε αφορούσε αφενός στη δημιουργία ‘ψευδογλώσσας’ για τη διευκόλυνση της οπτικοποίησης ενός προγράμματος και αποτελούνταν από κάρτες με τις διαφορετικές εντολές και αφετέρου στη δημιουργία κατάλληλων ‘δαπέδων’, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη δράση των παιδιών με το συμβατικό εργαλείο. Τα ίδια ‘δάπεδα’ χρησιμοποιήθηκαν και στο ψηφιακό περιβάλλον. Τα εργαλεία συλλογής δεδομένων για τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν με το συμβατικό προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot ήταν η βιντεοσκόπηση και η καταγραφή των ενεργειών των παιδιών, ενώ για τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν στο ψηφιακό περιβάλλον του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-Bot είναι το λογισμικό Camtasia. Επιπρόσθετα, στις ημιδομημένες συνεντεύξεις χρησιμοποιήθηκαν οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν δύο ομάδες παιδιών, οι οποίες αποτελούνταν από ένα νήπιο και ένα προνήπιο διαφορετικού φύλου. Στο συγκεκριμένο τμήμα νηπιαγωγείου τα παιδιά είχαν αναπτύξει τις βασικές έννοιες προγραμματισμού σχετικά με τη λειτουργία και χρήση του ρομποτικού εργαλείου από υλοποίηση εκπαιδευτικού σεναρίου που είχε προηγηθεί από την εκπαιδευτικό της τάξης. Για τον λόγο αυτό υλοποιήθηκε το εκπαιδευτικό σενάριο με έμφαση στις λειτουργίες ‘Παύση’ και ‘Διακοπή’, καθώς και στην εξοκείωση των παιδιών με το ψηφιακό περιβάλλον του Bee-Bot (εκπαιδευτικό λογισμικό). Επιπλέον, οι όροι ‘Παύση’ και ‘Διακοπή’ μετασηματίστηκαν, ώστε να είναι παιδαγωγικά κατάλληλοι για την ηλικία που απευθύνονταν. Έτσι, η εντολή για την εκτέλεση και παύση ενός προγράμματος, η οποία εμφανίζεται στο συμβατικό περιβάλλον με τον όρο ‘Go’ μετασηματίστηκε και χρησιμοποιήθηκε με τους όρους ‘Ξεκίνα’ και ‘Σταμάτα’ αντίστοιχα. Στο ψηφιακό περιβάλλον η λειτουργία της παύσης ενός προγράμματος ικανοποιείται με τη χρήση του συμβόλου ‘Stop’, όπως αυτό είναι γνωστό στην κυκλοφορική αγωγή. Αποδείχθηκε οικείο για τα παιδιά και το χρησιμοποιούσαν με τον ίδιο όρο. Από την άλλη πλευρά η εντολή ‘Pause’ μετασηματίστηκε και χρησιμοποιήθηκε με τον όρο ‘Διακοπή’ και για τα δύο περιβάλλοντα. Η εντολή ‘Clear’, όπου αναφέρεται στο κείμενο, παραπέμπει στη λειτουργία της μνήμης του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού.

Ανάλυση Δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο ανάλυσης δεδομένων NVivo 8. Όλο το πλήθος των δεδομένων (βίντεο, σχέδια, καταγραφές) οργανώθηκε αρχικά με άξονα τις επιμέρους ενότητες δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού σεναρίου και ειδικότερα καταχωρήθηκαν ανά δραστηριότητα. Παρακάτω, για κάθε ενότητα δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού σεναρίου απεικονίζονται τα δεδομένα με την αντίστοιχη κατηγοριοποίηση. Στη συνέχεια η ένδειξη (Σ) θα αναφέρεται στο συμβατικό περιβάλλον, ενώ η ένδειξη (Ψ) θα αναφέρεται στο ψηφιακό περιβάλλον.

Πίνακας 1: Ενότητα δραστηριοτήτων ανίχνευσης αναπαραστάσεων (Pre-test)

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών			
	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Pause' (Σ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Go' (Σ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Pause' (Ψ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Go' (Ψ)
Σύγχυση με την εντολή μνήμης 'Clear'	3	0	2	0
Ελλιπής Ιδέα	1	0	2	0
Πλήρης Ιδέα	0	0	0	0
Μη Πλήρης Ιδέα	0	4	0	4

Πίνακας 2: Ενότητα δραστηριοτήτων διδασκαλίας. Σύνταξη προγράμματος μέρος Α

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Σύνταξη προγράμματος (Σ)	Σύνταξη προγράμματος (Ψ)
Χρήση 'Clear' Yes	9	4
Χρήση 'Clear' No	3	0
Διαδοχή Εντολών Πλήρης	7	4
Διαδοχή Εντολών Μη Πλήρης	5	0

Όπως προκύπτει από τους Πίνακες 1 και 2 σχετικά με τη λειτουργία της εντολής 'Πάυση', οι απαντήσεις των παιδιών διαφοροποιούνται ανάμεσα στα δύο περιβάλλοντα. Συγκεκριμένα, στην ανίχνευση στο συμβατικό περιβάλλον αναφέρονται στην εντολή για την 'Πάυση' ως 'Ξεκίνα', ενώ στην ανίχνευση στο λογισμικό, η οποία έπεται της διδασκαλίας με το συμβατικό εργαλείο, τα παιδιά αναφέρονται στη διττή λειτουργία της εντολής ως 'Ξεκίνα' και 'Σταμάτα', μεταφέροντας έτσι τη γνώση τους στο ψηφιακό περιβάλλον. Ωστόσο, λόγω της ιδιαιτερότητας της συγκεκριμένης εντολής στο ψηφιακό σε σχέση με το συμβατικό περιβάλλον, οι απαντήσεις των παιδιών συγκαταλέγονται στις μη πλήρεις, αφού μόνο η λειτουργία 'Ξεκίνα' αφορά στο ψηφιακό περιβάλλον. Όσον αφορά την εντολή για τη λειτουργία 'Διακοπή', τα παιδιά είτε τη συγχέουν με τη λειτουργία της εντολής μνήμης (χαρακτηριστικά αναφέρουν: «Αδειάζει», «Κάνει ό,τι του λέμε. Αδειάζει») είτε παρουσιάζουν έλλειψη οποιασδήποτε αναπαράστασης (π.χ. «Θα κορνάρει», «Δε ξέρω»).

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2, σχεδόν όλα τα παιδιά εισήγαγαν την εντολή λειτουργίας της μνήμης χωρίς να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε δυσκολία και συνέθεσαν πλήρες πρόγραμμα. Ορισμένα παιδιά δεν κατάφεραν να συντάξουν πλήρες πρόγραμμα είτε γιατί δεν εισήγαγαν την εντολή μνήμης είτε γιατί δεν προγραμματίσαν με το σωστό αριθμό εντολών κατεύθυνσης. Τα παιδιά, εξοικειωμένα από τον πειραματισμό τους με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι στο δάπεδο, δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερη δυσκολία στο λογισμικό. Όλα τα παιδιά από την πρώτη τους προσπάθεια εισήγαγαν κατάλληλα και με λειτουργικό τρόπο την εντολή μνήμης συνθέτοντας πλήρες πρόγραμμα και ολοκληρώνοντας επιτυχώς τη διαδρομή.

Τα παιδιά στο σύνολό τους δε δυσκολεύτηκαν να ανακαλύψουν τη διττή λειτουργία της εντολής εκτέλεσης του προγράμματος. Ήδη από την πρώτη τους προσπάθεια το χρησιμοποίησαν προκειμένου να ακινητοποιήσουν το Bee-Bot, χωρίς να πειραματιστούν με κάποιο άλλο πλήκτρο. Στο λογισμικό, όταν τα παιδιά κλήθηκαν να ακινητοποιήσουν το προγραμματιζόμενο παιχνίδι, επιχείρησαν να το πετύχουν χρησιμοποιώντας την εντολή εκτέλεσης του προγράμματος, όπως συνήθιζαν να κάνουν με το συμβατικό παιχνίδι. Λόγω όμως της ιδιαιτερότητας του λογισμικού, κάτι τέτοιο δεν ήταν εφικτό με αποτέλεσμα τα παιδιά να αναζητήσουν κάποια άλλη εντολή. Ύστερα από αρκετό πειραματισμό ανακάλυψαν για τη συγκεκριμένη λειτουργία πως επιτελείται με το σύμβολο του 'Stop', όπως αυτό χρησιμοποιείται και στο πλαίσιο της κυκλοφοριακής αγωγής.

Πίνακας 3: Ενότητα δραστηριοτήτων διδασκαλίας. Σύνταξη προγράμματος μέρος Β

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Σύνταξη προγράμματος	Σύνταξη προγράμματος
	(Σ)	(Ψ)
Χρήση 'Clear' Yes	4	2
Χρήση 'Clear' No	0	0
Διαδοχή Εντολών Πλήρης	4	4
Διαδοχή Εντολών Μη Πλήρης	0	0

Πίνακας 4: Ενότητα δραστηριοτήτων διδασκαλίας. Χρήση εντολής 'Pause'

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητής	
	Χρήση 'Pause' (Σ)	Χρήση 'Pause' (Ψ)
ΜΕ.ΕΝΤ.ΚΑΤ.ΜΗ ΟΛΟΚΛ.ΣΠ	0	0
Εισαγωγή σε λάθος σειρά	0	0
Χρήση 'Go' αντί για 'Pause'	0	0
Σύγχυση με λειτουργία 'Go'	0	0
Με εντολή κατεύθυνσης ΟΛΟΚΛ. ΣΠ	4	4
Χωρίς χρήση 'Pause'	0	0

Από τον Πίνακα 3 διαπιστώνουμε ότι όλα τα παιδιά χρησιμοποίησαν την εντολή εκτέλεσης του προγράμματος, όπου και όταν χρειαζόταν, χωρίς να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε δυσκολία και πραγματοποιήσαν πλήρη σύνταξη προγράμματος. Όσον αφορά τη λειτουργία 'Παύση', αξίζει να αναφέρουμε ότι τα παιδιά, προτού ανακαλύψουν τον τρόπο λειτουργίας του, πειραματίστηκαν και με άλλες εντολές, όπως με αυτή της μνήμης ('Clear' έμοιαζε χρωματικά) ή με τις εντολές κατεύθυνσης και με την εντολή εκτέλεσης ενός προγράμματος 'Go'. Άλλα παιδιά χρησιμοποίησαν την εντολή 'Παύση' ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποίησαν την εντολή εκτέλεσης και διακοπής ενός προγράμματος. Αντίστοιχος πειραματισμός δεν παρατηρείται στο λογισμικό, καθώς τα παιδιά ήταν ήδη εξοικειωμένα από το δράση τους με το συμβατικό εργαλείο.

Πίνακας 5: Ενότητα δραστηριοτήτων εμπέδωσης. Σύνταξη προγράμματος

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Σύνταξη προγράμματος (Σ)	Σύνταξη προγράμματος (Ψ)
Χρήση 'Clear' Yes	16	2
Χρήση 'Clear' No	0	0
Διαδοχή Εντολών Πλήρης	15	8
Διαδοχή Εντολών Μη Πλήρης	0	0
Χρήση Καρτών Yes	4	-
Χρήση Καρτών No	0	-

Από τον παραπάνω Πίνακα συμπεραίνουμε ότι κανένα από τα παιδιά δεν αντιμετώπισε πρόβλημα κατά την εισαγωγή της εντολής μνήμης. Πιο αναλυτικά, τα περισσότερα παιδιά πραγματοποίησαν πλήρη σύνταξη προγράμματος τόσο στο συμβατικό όσο και στο ψηφιακό περιβάλλον χρησιμοποιώντας το διδακτικό υλικό ('ψευδογλώσσα' εντολών) μόνο κατά τη χρήση του συμβατικού εργαλείου.

Πίνακας 6: Ενότητα δραστηριοτήτων εμπέδωσης. Χρήση εντολής 'Go'

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Χρήση 'GO' (<i>'Διακοπή'</i>) (Σ)	Χρήση 'GO' (<i>'Διακοπή'</i>) (Ψ)
Yes	8	8
No	0	0

Ο Πίνακας 6 μάς παρουσιάζει τη χρήση από τα παιδιά της εντολής για 'Παύση' του προγράμματος και του συμβόλου 'Stop' συνολικά για τις δραστηριότητες εμπέδωσης. Παρενθετικά αναφέρουμε ότι τα παιδιά κλήθηκαν να ακινητοποιήσουν το προγραμματιζόμενο παιχνίδι και στα δύο περιβάλλοντα. Όλα τα παιδιά κατάφεραν να το ακινητοποιήσουν χρησιμοποιώντας με επιτυχία τη λειτουργία για 'Διακοπή' του προγράμματος στο συμβατικό και στο ψηφιακό περιβάλλον.

Πίνακας 7: Ενότητα δραστηριοτήτων εμπέδωσης. Χρήση εντολής 'Pause'

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Χρήση 'Παύση' (Σ)	Χρήση 'Παύση' (Ψ)
Με εντολή κατεύθυνσης μη ΟΛΟΚΛ.ΣΠ	1	0
Εισαγωγή σε λάθος σειρά	3	0
Χρήση 'Go' αντί για 'Pause'	0	0
Σύγχυση με λειτουργία 'Go'	0	0
Με εντολή κατεύθυνσης ΟΛΟΚΛ. ΣΠ	12	8
Χωρίς χρήση 'Pause'		
Σύγχυση με 'Clear'	7	0

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τις τελικές προσπάθειες των παιδιών σχετικά με τη χρήση της εντολής 'Παύση'. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις αρχικές τους προσπάθειες είτε δεν

χρησιμοποιούν την εντολή 'Παύση' είτε τη συγχέουν με την εντολή μνήμης. Όταν αντιλαμβάνονται ότι η εντολή 'Παύση' είναι αυτή που χρειάζονται, την εισάγουν, αλλά σε λάθος σειρά. Ωστόσο στη τελική τους προσπάθεια όλα τα παιδιά κατόρθωσαν να εισάγουν την εντολή 'Παύση' μαζί με εντολή κατεύθυνσης σχηματίζοντας ολοκληρωμένο σύστημα προγράμματος. Αντίστοιχος πειραματισμός δεν συνέβη στο λογισμικό, καθώς ήταν ήδη εξοικειωμένα από τη δράση τους με το συμβατικό εργαλείο.

Πίνακας 8: Ενότητα δραστηριοτήτων αξιολόγησης. Σύνταξη προγράμματος

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Σύνταξη προγράμματος (Σ)	Σύνταξη προγράμματος (Ψ)
Χρήση 'Clear' Yes	13	4
Χρήση 'Clear' No	3	0
Διαδοχή Εντολών Πλήρης	11	8
Διαδοχή Εντολών Μη Πλήρης	5	0
Χρήση Καρτών Yes	4	-
Χρήση Καρτών No	0	-

Πίνακας 9: Ενότητα δραστηριοτήτων αξιολόγησης. Χρήση εντολής 'Pause'

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Χρήση 'Παύση' (Σ)	Χρήση 'Παύση' (Ψ)
Με εντολή κατεύθυνσης μη ΟΛΟΚΛ.ΣΠ	2	0
Εισαγωγή σε λάθος σειρά	2	0
Χρήση 'Go' αντί 'Pause'	0	0
Σύγχυση με λειτουργία 'Go'	0	0
Με εντολής κατεύθυνσης ΟΛΟΚΛ. ΣΠ	5	8
Χωρίς χρήση 'Pause'	1	1
Σύγχυση με 'Clear'	0	0

Στις δραστηριότητες αξιολόγησης τα περισσότερα παιδιά εισήγαγαν την εντολή μνήμης και συνέθεσαν πλήρες πρόγραμμα από την πρώτη τους προσπάθεια. Ωστόσο, ορισμένα παιδιά δεν πραγματοποίησαν πλήρη σύνταξη του προγράμματος είτε λόγω προβλημάτων που αντιμετώπισαν κατά την καταμέτρηση των εντολών κατεύθυνσης που απαιτούνταν είτε γιατί δεν υπολόγισαν σωστά τις εντολές κατεύθυνσης εισάγοντας την εντολή του Pause σε λάθος σειρά. Η 'ψευδογλώσσα' (κάρτες εντολών) χρησιμοποιήθηκε από όλα τα παιδιά στο πρώτο μέρος της δραστηριότητας.

Πίνακας 10: Ενότητα δραστηριοτήτων αξιολόγησης. Χρήση εντολής 'Go'

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών	
	Χρήση 'Go' ('Διακοπή') (Σ)	Χρήση 'Go' ('Διακοπή')(Ψ)
Yes	8	8
No	0	0

Από τον Πίνακα 10 παρατηρούμε πως και τα τέσσερα παιδιά χρησιμοποίησαν με λειτουργικό τρόπο την εντολή διακοπής ενός προγράμματος και στα δύο περιβάλλοντα προγραμματισμού χωρίς να αντιμετωπίσουν δυσκολία.

Πίνακας 11: Ενότητα δραστηριοτήτων αξιολόγησης αναπαραστάσεων (Post-test)

Κατηγορίες/τιμές μεταβλητών	Τίτλοι Μεταβλητών			
	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Pause' (Σ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Go' (Σ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Pause' (Ψ)	Τι νομίζεις ότι κάνει το πλήκτρο 'Go' (Ψ)
Σύγχυση με τη λειτουργία εντολής 'Clear'	0	0	0	0
Έλλειψη αναπαράστασης Πλήρους Ιδέα	4	4	4	4
Μη Πλήρους Ιδέα	0	0	0	0

Στον Πίνακα 11, όπου και παρουσιάζονται οι απόψεις των παιδιών για το προγραμματιζόμενο παιχνίδι μετά την ολοκλήρωση της μαθησιακής ακολουθίας, διαπιστώνουμε ότι όλα τα παιδιά κατόρθωσαν να διαμορφώσουν πλήρη ιδέα σχετικά με τη λειτουργία της εντολής 'Go' και 'Pause' επικαλούμενα και τους λειτουργικούς ορισμούς 'Ξεκίνα'-'Σταμάτα' και 'Πάυση' αντίστοιχα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι όλα τα παιδιά διευκρίνιζαν τη διαφορά λειτουργίας του συμβόλου 'Stop' στο ψηφιακό περιβάλλον του Bee-Bot επιτρέποντάς μας να ισχυριστούμε ότι έχουν πλήρη κατανόηση των λειτουργιών που επιτελεί τόσο η εντολή 'Go' όσο και η εντολή 'Pause'.

Συμπεράσματα- Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης παρέχουν στοιχεία για τις αρχικές και τελικές αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας σχετικά με τη λειτουργία των εντολών 'Go' και 'Pause' στο προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον. Επιπλέον, εξάγονται συμπεράσματα τόσο για το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποίησαν τα παιδιά έως ότου οικοδομήσουν τον τρόπο λειτουργία τους, όσο και για το αν κατόρθωσαν να συνθέσουν πλήρες πρόγραμμα κατά τη διαδικασία προγραμματισμού χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες 'Πάυση' και 'Διακοπή' για την επίλυση προβλημάτων που τους είχαν τεθεί.

Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι ικανά να οικοδομήσουν τις έννοιες του προγραμματισμού που αφορούν στις λειτουργίες 'Πάυση' και 'Διακοπή' ενός προγράμματος. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από την ανίχνευση (Pre-test) και την αξιολόγηση (Post-test) σε συμβατικό και ψηφιακό περιβάλλον, διαπιστώθηκαν αλλαγές στις αναπαραστάσεις των παιδιών σχετικά με τη λειτουργία των εντολών που ικανοποιούν τις συγκεκριμένες λειτουργίες. Έτσι, κατά την υλοποίηση του Post-test που πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού σεναρίου, φαίνεται ότι τα παιδιά διαμορφώνουν πλήρης αναπαραστάσεις για τις έννοιες 'Πάυση' και 'Διακοπή' χρησιμοποιώντας πια τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς.

Όσον αφορά στη διαφοροποίηση της δράσης των παιδιών ανάμεσα στα δύο περιβάλλοντα (συμβατικό και ψηφιακό) για την ανάπτυξη των εννοιών προγραμματισμού που αφορούν στις λειτουργίες 'Παύση' και 'Διακοπή', παρατηρήθηκαν διαφορές οι οποίες οφείλονται στη σειρά εξοικείωσης των παιδιών με τη διαδικασία προγραμματισμού, καθώς και στη σειρά εισαγωγής τους στα δύο διαφορετικά περιβάλλοντα. Συγκεκριμένα, στο συμβατικό περιβάλλον για τη λειτουργία 'Διακοπή'(Pause) η πλειοψηφία των παιδιών παρουσίαζε σύγχυση με τη χρήση της εντολής μνήμης ('Clear'), πιθανόν λόγω του ίδιου χρώματος, ή δεν την εισήγαγε καθόλου στο πρόγραμμα. Κάτι αντίστοιχο απουσιάζει στις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν στο λογισμικό, όπου στο σύνολό τους τα παιδιά χρησιμοποιούν τη λειτουργία 'Παύση' με λειτουργικό τρόπο και χωρίς να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε δυσκολία. Τα αποτελέσματα της δράσης των παιδιών για τη λειτουργία 'Διακοπή' παρουσιάζουν την προσέγγιση της με τον ίδιο τρόπο και για τα δύο περιβάλλοντα, πιθανόν λόγω της πρότερης γνώσης τους. Το ψηφιακό περιβάλλον διευκολύνει την οικοδόμηση της έννοιας λόγω του αντίστοιχου συμβόλου με το οποίο αυτή ορίζεται. Έτσι για τα παιδιά ίσως στο ψηφιακό περιβάλλον να μεταφέρεται πιο άμεσα η ένδειξη της λειτουργίας από ό,τι συμβαίνει στο συμβατικό περιβάλλον. Παρ' όλα αυτά τα παιδιά στην τελική τους προσπάθεια έχοντας οικοδομήσει τη λειτουργία 'Διακοπή' και τον τρόπο που αυτή επιτελείται σε κάθε ένα από τα περιβάλλοντα, την εισήγαγαν με τον κατάλληλο τρόπο στο πρόγραμμα που κλήθηκαν να συντάξουν.

Με βάσει όσα αναφερθήκαν προηγουμένως είναι εμφανής η δυσκολία που αντιμετώπισαν τα παιδιά στις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν με το συμβατικό εργαλείο συγκριτικά με αυτές στο ψηφιακό περιβάλλον. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην σταδιακή εξοικείωσή τους με τη διαδικασία του προγραμματισμού και τις εντολές 'Go' και 'Pause', η οποία προήλθε κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν με το συμβατικό παιχνίδι. Τα παιδιά κατάφεραν σε σύντομο χρονικό διάστημα να εξοικειωθούν με τις λειτουργίες του λογισμικού και να ανακαλύψουν τις διαφοροποιήσεις αναφορικά με το συμβατικό, συμπεριφορές που δείχνουν τη φιλικότητα του περιβάλλοντος προς το χρήστη.

Η συμβολή της παρούσας έρευνας στη διδασκαλία της πληροφορικής είναι ότι τα παιδιά ήδη από την προσχολική ηλικία έχουν τη δυνατότητα να συνθέτουν πρόγραμμα ακολουθίας, οικοδομώντας παράλληλα πρώιμες έννοιες προγραμματισμού μέσα από διαδικασίες επίλυσης προβλήματος και με τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδι Bee-Bot. Κάτι αντίστοιχο διαπιστώνεται και στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Barbara Demo, Moro, Pina & Arlegui (2012) για την εισαγωγή του προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία φάνηκε πως, μετά την εξοικείωση τους με τη προγραμματιζόμενη συσκευή Bee-Bot, ανακάλυπταν με διάφορους τρόπους τις διαδικασίες προγραμματισμού. Η διαπίστωση αυτή απορρέει από το γεγονός ότι τα παιδιά για την ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης διαδρομής προγραμματίζαν το Bee-Bot με συγκεκριμένες εντολές, τις οποίες δεν επέλεγαν αυθαίρετα. Επιπροσθέτως, οι Μαρκέλης, Ατματζίδου και Δημητριάδης (όπ. αναφ. στο Alimisis, Papanikolaou, Frangou & Kantonidou, 2009, σελ. 25-26) επιβεβαιώνουν την ικανότητα της παιδικής σκέψης να αντιλαμβάνεται βασικές έννοιες προγραμματισμού. Τα συμβατικά ρομποτικά περιβάλλοντα, και δη τα προγραμματιζόμενα παιχνίδια, δίνουν έμφαση στην απτική χρήση των παιδιών προσχολικής ηλικίας λειτουργώντας ως εν δυνάμει γνωστικά εργαλεία, κινητοποιώντας το ενδιαφέρον για μάθηση και για ανακάλυψη της γνώσης, οδηγώντας το χρήστη μέσα από παιγνιώδεις διαδικασίες και νηματοδοτημένη δράση και αντίδραση (αιτία και αποτέλεσμα) (Highfield, 2010; Highfield & Mulligan, 2008; Highfield et al., 2008).

Μια προοπτική τής έρευνας είναι η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου που να περιλαμβάνει τες έννοιες προγραμματισμού για τες λειτουργίες εκτέλεσης και διακοπής ενός προγράμματος, μνήμης και παύσης και να υλοποιηθεί αρχικά σε ψηφιακό και στη συνέχεια σε συμβατικό περιβάλλον.

Αναφορές

- Demo, G. B., Moro, M., Pina, A. & Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (pp. 66-92). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-4666-0182-6.ch004.
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian Primary Mathematics Classroom* 15(2), 22-27.
- Highfield, K., & Mulligan, J. (2008). Young Children's engagement with technological tools: the impact on mathematics learning. *Proceedings of International Congress in Mathematical Education* 11.
- Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programmable toys. *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX*, 3 (pp. 169-176).
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών τής Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β. (2010). *Οδηγίες σχεδίασης και εφαρμογής εκπαιδευτικού σεναρίου*. Ένατη ανανεωμένη Έκδοση. Πάτρα: Πανεπιστημιακές Παραδόσεις.
- Markelis, I., Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2009). Introduction of educational robotics in primary and secondary education: reflections on practice and theory. In D. Alimisis, K. Papanikolaou, S. Frangou, & M. Kantonidou (Eds.), *Lessons Learnt From The TERCOP Project and new Pathways Into Educational Robotics Across Europe* (pp. 25-26). Athens.
- Μισορλή, Α., Κόμης, Β., Ζαχάρος, Κ. (2011). *Μετρήσεις με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot από την 3η Θεματική Ενότητα: «ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ» όπως αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Fibonacci Project (<http://www.ecedu.upatras.gr/fibonacci/>)*.
- Robson, C. (1999). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.

Δημιουργική προσέγγιση της Πληροφορικής στο νηπιαγωγείο - Διδάσκοντας πληροφορική μέσα από τη μουσική

Μιχάλης Βιτούλης, Χρύσα Πετρέση
vitoulis@bc.teithe.gr, xrisap@hotmail.com

Καθηγητής Εφαρμογών-Τμήμα Προσχολικής Αγωγής ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Νηπιαγωγός Μ.Α.

Περίληψη

Υπερβαίνοντας την Πληροφορική ως "μέσο" και αποκαθιστώντας την ως γνωστικό αντικείμενο στο νηπιαγωγείο, εφαρμόζεται πειραματική μελέτη περίπτωσης με στόχο να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας της Πληροφορικής, όταν αναπλαισιώνεται από δραστηριότητες της κατεύθυνσης "δημιουργίας και έκφρασης" και συγκεκριμένα της μουσικής. Το δείγμα μας χωρίστηκε σε δύο ομάδες, την πειραματική ομάδα, στην οποία εφαρμόστηκε πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης διδασκαλίας βασικών εννοιών Πληροφορικής που υποστηρίχθηκε από εναλλακτικές δημιουργικές δραστηριότητες μουσικής παιδείας και στην ομάδα ελέγχου, όπου εφαρμόστηκε αντίστοιχο πρόγραμμα που αξιοποίησε διαδεδομένο λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας. Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι η διδασκαλία της Πληροφορικής που συνδυάστηκε με δραστηριότητες μουσικής παιδείας είχε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα, συγκρινόμενη με την μέθοδο που αξιοποίησε λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας. Τα ερευνητικά μας στοιχεία υποστηρίζουν την πρόταση ανάπτυξης εκπαιδευτικών προσεγγίσεων της Πληροφορικής που ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια της διάδρασης με τον Η/Υ, πλαισιώνονται με εναλλακτικές δραστηριότητες και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά της πρώιμης παιδικής ηλικίας.

Λέξεις κλειδιά: Προσχολική αγωγή, διδασκαλία της Πληροφορικής, δημιουργικές δραστηριότητες.

Εισαγωγή

Στο νηπιαγωγείο εντάσσεται η Πληροφορική με το Διαθεματικό Πλαίσιο Σπουδών, από το 2003, αφενός ως γνωστικό αντικείμενο και αφετέρου ως εργαλείο μάθησης (Κόμης 2005). Η προσχολική αγωγή είναι η εκπαιδευτική βαθμίδα όπου υπήρξε έντονος προβληματισμός για την εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών (Ν.Τ.) Γενικότερα, αν και φαίνεται ότι η κατάλληλη ενσωμάτωσή των Ν.Τ. στην προσχολική αγωγή μπορεί να ενισχύσει σχεδόν όλους τους τομείς και τα γνωστικά αντικείμενα της προσχολικής αγωγής (Plowman & Stephen, 2003; Brooker & Siraj-Blatchford, 2002), καθοριστικό ρόλο στο να καμφθεί ο σκεπτικισμός και να ενταχθούν οι Ν.Τ. στην προσχολική αγωγή διαδραμάτισαν οι δυνατότητες που παρέχουν οι υπολογιστές, που με την κατάλληλη αξιοποίησή τους, τους καθιστούν ως σημαντικό εργαλείο μάθησης (Jonassen & Reeves, 1995; Clements & Sarama, 2003; Hutinger et al., 2006; Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 2006; Anderson et al., 2008; McCarrick & Li, 2007;). Μέρος της βιβλιογραφίας υποστηρίζει την άποψη ότι η χρήση η/υ στο νηπιαγωγείο (από μόνη της) δεν έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, δεδομένου ότι η εισαγωγή δραστηριοτήτων εκτός η/υ βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. (Ντολιοπούλου, 2006; Νικολοπούλου, 2009, 2010;). Έρευνες επίσης υποστηρίζουν τη θέση ότι η δυνατότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν τους Η/Υ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την κατάλληλη διδασκαλία (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009). Θέλοντας να συμβάλλουμε στον εμπλουτισμό των δεδομένων που αφορούν στη διδασκαλία της Πληροφορικής ως γνωστικού αντικείμενου στο νηπιαγωγείο, εστιάζουμε σε τεχνητή εκπαιδευτική παρέμβαση που υποστηρίχθηκε από εναλλακτικές δημιουργικές δραστηριότητες μουσικής παιδείας και

στοχεύει στη διδασκαλία βασικών εννοιών της Πληροφορικής. Προσεγγίζοντας το εγχείρημά μας ως πειραματική μελέτη περίπτωσης, συγκρίνουμε τα αποτελέσματα της παρέμβασής μας με τα αντίστοιχα που προέκυψαν από την εφαρμογή μιας πιο συνηθισμένης μεθόδου καθοδηγούμενης διδασκαλίας με διαδεδомένο λογισμικό.

Επιλέξαμε να αξιοποιήσουμε δραστηριότητες από τη πεδίο της Μουσικής, επειδή όλα τα παιδιά διαθέτουν μουσικές ικανότητες οι οποίες δύνανται να αναπτυχθούν από την πρώιμη παιδική ηλικία (Chen-Hafteck, L., 2004; Read & MacFarlane, 2006). Επιπλέον, γίνεται ολοένα και πιο φανερό ότι όλα τα ανθρώπινα όντα είναι βιολογικά προδιατεθειμένα στη μουσική και ότι αυτή η έμφυτη προδιάθεση για την μουσικότητα έχει σημαντικές συνέπειες για τα παιδιά αυτής της ηλικίας (Hodges, 2000; Imberty, 2000; Trehub, 2000). Τα μουσικά ερεθίσματα είναι διάσπαρτα στην καθημερινότητα των παιδιών (Gillen et al., 2007), ειδικά με τη διάδοση των Ν.Τ. στην καθημερινότητά τους (Young, 2008). Η ενασχόληση του παιδιού με δραστηριότητες μουσικής ενεργοποιεί σημαντικές περιοχές του εγκεφάλου του (McKinnon, 2005), ενώ γενικότερα τα μουσικά ερεθίσματα αποτελούν μια εξαιρετικά ποιοτική εμπειρία για την ανάπτυξη των παιδιών (Csikszentmihalyi, 1990; Addressi et al. 2006; St John, 2006; Miyamoto, 2007). Παράλληλα, επιδιώκοντας να ενισχύσουμε το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των παιδιών στα πλαίσια της ενασχόλησης τους με τον υπολογιστή, εφαρμόζουμε την μέθοδο της ανάπτυξης της διακειμενικότητας (intertextuality) (Kumrulinena, Vasamaa, & Kangassalo, 2003), αναπλαισιώνοντας τις δραστηριότητες στον υπολογιστή με προσωπικά στοιχεία ταυτοποίησης και ρόλους ηρώων μιας ιστορίας που διαδίδουμε στα παιδιά. Άλλωστε, η αναπλαισίωση των δραστηριοτήτων των παιδιών αυτής της ηλικίας με εναλλακτικές δραστηριότητες πέρα από τη διαδραστικότητα με την οθόνη, καθιστούν την ενσωμάτωση των Ν.Τ. αποτελεσματικότερη (Clements, 2002; Takeuchi 2011).

Μεθοδολογία

Πλαίσιο Έρευνας

Το ερευνητικό εγχείρημα εφαρμόστηκε σε νηπιαγωγείο αγροτικής περιοχής του νομού Πέλλας κατά την περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου του 2014. Το τμήμα αποτελείται από 16 μαθητές (9 νήπια, 7 προνήπια) εκ των οποίων τα 10 αγόρια και τα 6 κορίτσια. Για τους σκοπούς της έρευνας τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες και ισοδύναμες ομάδες. Τον ισοδύναμο διαχωρισμό των ομάδων έκριναν οι νηπιαγωγοί του τμήματος με κριτήρια τη γενικότερη συμμετοχή και επίδοση των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία του νηπιαγωγείου. Στη 1η, την πειραματική ομάδα, εφαρμόστηκε πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης διδασκαλίας βασικών εννοιών Πληροφορικής που υποστηρίχθηκε από εναλλακτικές δημιουργικές δραστηριότητες, κυρίως μουσικής παιδείας, οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω. Στη 2η, την ομάδα ελέγχου εφαρμόστηκε αντίστοιχο εκπαιδευτικό πρόγραμμα το οποίο αξιοποιούσε σχετικό διαδεδомένο λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας, και συγκεκριμένα, τα τρία πρώτα CD του λογισμικού RamKid με τίτλο "Ο Πίπης ο Υπολογιστής και οι Φίλοι του", με το οποίο τα παιδιά υποβοηθούμενα από την νηπιαγωγό αλληλεπιδρούσαν με τον Η/Υ σε μικρές ομάδες των δύο-τριών μαθητών/τριών και ενάλλασαν εκ περιτροπής το χειρισμό του. Η νηπιαγωγός υποκινούσε τα παιδιά δημιουργώντας συνθήκες παιγνιώδους περιβάλλοντος. Το συγκεκριμένο λογισμικό επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί από την ομάδα ελέγχου, διότι πιστεύουμε ότι είναι διαδεδомένο στην προσχολική αγωγή και αποτελούσε μια καθιερωμένη πρακτική μύησης των νηπίων στη χρήση των υπολογιστών που είχε επικρατήσει στο συγκεκριμένο χώρο από το παρελθόν. Και στις δύο ομάδες αφιερώθηκε το ίδιο χρονικό πλαίσιο (4 εβδομάδες από 3 ωριαίες διδακτικές δραστηριότητες την εβδομάδα). Οι

παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν με τον επιτραπέζιο υπολογιστή της τάξης, καθώς και έναν φορητό υπολογιστή που διέθετε στο τμήμα η νηπιαγωγός.

Για τη συλλογή των δεδομένων αξιοποιήθηκε η συμμετοχική παρατήρηση στην τάξη όπου ο παρατηρητής εμπλέκεται στη δραστηριότητα προκειμένου να συμβάλλει στην ολοκλήρωση της διαδικασίας. Επίσης, εφαρμόστηκε τεστ αξιολόγησης γνώσεων στις βασικές έννοιες του υπολογιστή, το οποίο εφαρμόστηκε πριν και μετά σε κάθε μία από τις δύο ομάδες από την νηπιαγωγό. Αξιοποιήθηκαν επίσης τα σχέδια των παιδιών, καθώς και ηχογράφιση και απομαγνητοφώνηση των διαλόγων για περαιτέρω ανάλυση. Το τεστ αξιολόγησης αξιολογεί τα παιδιά σε μια 5/θμια συμβατική κλίμακα και αφορά σε γνώσεις και δεξιότητες που ανιχνεύθηκαν: α) με φύλλο αξιολόγησης αντιστοιχίσεων, β) από δοκιμασία στον Η/Υ αξιοποιώντας ενότητες της σουίτας εκπαιδευτικού λογισμικού GCompris, και γ) από συζήτηση με τα παιδιά, στοιχεία τα οποία αξιολόγησε η νηπιαγωγός της τάξης. Σε επίπεδο συγκριτικής αξιολόγησης μεταξύ των παιδιών των δύο ομάδων, υιοθετήθηκε συμβατική κλίμακα αξιολόγησης από το 1 έως το 5, η οποία προέκυψε από την προσαρμογή των επιδόσεων των παιδιών στα παραπάνω εργαλεία ανίχνευσης. Η επίδοση στην 5/θμια συμβατική κλίμακα του τεστ αξιολόγησης εφαρμόστηκε από τους ερευνητές σύμφωνα με το υλικό που προέκυψε από τα ερευνητικά μας δεδομένα.

Η σουίτα λογισμικού GCompris αξιοποιήθηκε για τη συμβατική αξιολόγηση σε ατομικό επίπεδο, αφενός διότι είναι ελεύθερο λογισμικό παιγνιώδους χαρακτήρα με σαφή εκπαιδευτικό προσανατολισμό και αφετέρου επειδή διαθέτει παιχνίδια εξάσκησης τα οποία παρέχουν το κατάλληλο πλαίσιο προκειμένου να ανιχνευθούν πολλά από τα κριτήρια που θέσαμε ως προς τις δεξιότητες χρήσης οι οποίες αξιολογήθηκαν (π.χ. διαθέτει επίπεδα δυσκολίας, χρόνο & αριθμό λαθών - που κατέγραφε η παρατηρητής). Αξιοποιήθηκαν οι δραστηριότητες «Λαβύρινθος» και «Συλλογή ποικίλων δραστηριοτήτων» από τις δραστηριότητες «Ανακάλυψη», καθώς και η ενότητα «Ανακάλυψε τον Υπολογιστή», προκειμένου να ανιχνευτούν οι δεξιότητες (4), (5), (6), (7), (8), (10) (βλ. Πίν.2).

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσει το σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης. Αναλυτικότερα, επιδιώκουμε να εξετάσουμε η διδακτική προσέγγιση που πλαισιώνεται εναλλακτικά με δημιουργικές δραστηριότητες μουσικής, πέρα από τη διάδραση με τον υπολογιστή: α) εάν επιφέρει βελτιωμένο μαθησιακό αποτέλεσμα σε σχέση με την εφαρμογή λογισμικού καθοδηγούμενης διδασκαλίας, β) εάν καθίσταται ελκυστική για τα παιδιά και κερδίζει τη συμμετοχή τους, καθώς επίσης και εάν τα βοηθάει στην επικοινωνία και τη συνεργασία, και γ) επιχειρεί να αποτυπώσει τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται η συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση σε πραγματικές συνθήκες στην τάξη.

Επισημαίνεται ότι τα παιδιά του τμήματος ήταν εξοικειωμένα με μουσικές δραστηριότητες, καθώς από την αρχή της χρονιάς εφαρμόζεται πρόγραμμα μουσικής αγωγής. Με σκοπό την αναπλαισίωση της εναλλακτικής πειραματικής παρέμβασης επιχειρήθηκε η προσωποποίηση του υπολογιστή, όπου του δόθηκε ταυτότητα και ρόλος, άλλωστε πρόκειται για πρακτική που εφαρμόζει και το λογισμικό καθοδηγούμενης μάθησης. Η μέθοδος της διακειμενικότητας εφαρμόστηκε προκειμένου να ενισχυθεί η θετική στάση των παιδιών απέναντι στη δραστηριότητα και να υποκινηθεί η συμμετοχή τους.

Διαδικασία

Η αναπλαισίωση επιχειρήθηκε μέσω μιας κατάλληλα σχεδιασμένης βιωματικής εμπειρίας, παιγνιώδους χαρακτήρα, η οποία χρησιμοποιεί ως αφορμή ένα γράμμα που ήρθε στην τάξη του νηπιαγωγείου από την κυρία «Μουσική», η οποία ήθελε να γνωρίσει στους μαθητές έναν πολύ καλό της φίλο, τον κύριο «Υπολογιστή». Έτσι μέσα από ένα ποιημα-

αίνιγμα που επινοήσαμε και το οποίο μελοποιήθηκε, ξεκίνησε η συζήτηση με τα παιδιά για τον υπολογιστή και για το πώς αυτός δουλεύει, από τι αποτελείται και σε τι μας χρησιμεύει. Η εκπαιδευτική παρέμβαση στην πειραματική ομάδα περιγράφεται συνοπτικά στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Συνοπτική περιγραφή της Παρέμβασης στην Πειραματική Ομάδα

Δραστηριότητα	Περιγραφή
Επιχειρείται προσωποποίηση του υπολογιστή. Μελοποίηση «δρώμενου»	Τα παιδιά μούρνιαν σε μια μουσική ιστορία, με τη συμμετοχή τους και τη συνοδεία πιάνου. "Η κορά η μουσική, το φίλο της μας συστήνει, τον υπολογιστή" «Ένα φίλο έχω καλό/έξυπνο, μοντέρνο, δημιουργικό./Μαζί του όταν παίζω/στις μουσικές του κόσμοι ταξιδεύω./Ακούω, μαθαίνω, ζωγραφίζω/τα μουσικά όργανα μαζί του εγώ γνωρίζω!», Μαντεύετε ποιος είναι;
Ανίχνευση προϋπάρχουσων γνώσεων - Συζήτηση	Ανάπτυξη ιστογράμματος, αξιοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης και εμπειρίας (δραστηριότητα εκτός οθόνης). Δημιουργία Ιστογράμματος, Ροή: Τι είναι; Πώς δουλεύει; Ποια είναι τα μέρη του; Σε τι μας χρησιμεύει; Μπορεί να μας κάνει καλό ή κακό; Τι πρέπει να προσέχουμε;
Απεικόνιση δρώμενου	Ζωγραφική σε χαρτί με θέμα την κυρία μουσική και τον υπολογιστή.
Γνωριμία του υπολογιστή μέσω μουσικής	Αντιστοιχισμός στοιχείων του υπολογιστή με κρουστά όργανα της τάξης: Πληκτρολόγιο-Ξυλάκια (5/4), Πύργος-Καστανιέτα (1&1/4), Οθόνη-Πιατίνα (3*1/2), Εκτοπωτής-Κουδουνάκια (4/8), Ποντίκι-Ταμπούρινο (1/4 & 1/2)
Ρυθμικά παιχνίδια με ρυθμικά μοτίβα των λέξεων-εννοιών της Πληροφορικής	Ρυθμικά παιχνίδια με ρυθμικά μοτίβα της κάθε λέξης. Αρχικά τα παιδιά χτυπούν τα παραπάνω ρυθμικά μοτίβα της κάθε λέξης: 1.στο σώμα τους (παλαμάκια, γόνατα κτλ.), 2. στα μουσικά όργανα της τάξης (κάθε παιδί διαλέγει από ένα μουσικό όργανο).
Μουσικο-κινητικό παιχνίδι, αντιστοιχισμός στη σωστή έννοια	Υπάρχουν εικόνες των μερών του υπολογιστή στην παρεούλα και τα παιδιά κάθε φορά που ακούν το αντίστοιχο μουσικό όργανο και μοτίβο (βλ. παρ.), τρέχουν να προλάβουν να πάρουν την αντίστοιχη εικόνα-μέρος του υπολογιστή (τα μουσικά όργανα τα παίζει η νηπιαγωγός ή ένας μαθητής).
Μουσικο-κινητικό παιχνίδι, διάκριση και μίμησης - (παντομίμα)	Με το άκουσμα του παραπάνω συνδυασμού οργάνου-μοτίβου, τα παιδιά μιμούνται με κινήσεις που έχουμε συμφωνήσει, και αντιπροσωπεύουν τη λειτουργία της "πληροφορικής έννοιας" (π.χ. στο πληκτρολόγιο μιμούνται ότι γράφουν με τα χέρια τους στα γόνατά τους, στον πύργο ότι σκέφτονται κ.λπ.).
Μοντελοποίηση - Δρώμενο υποκίνησης	Σε συνέχεια του παραπάνω δρώμενου, μελοποιείται η συνέχεια της ιστορίας, στην οποία καλούνται να συμμετάσχουν τα παιδιά «Ο υπολογιστής αρρώστησε βαριά.../Κι ο γιατρός του είπε αυστηρά.../Ξεκούραση! Κι όχι πολλή δουλειά!.../Μόνο παιχνίδι και χαρά!.../Έτσι θα γίνεις πάλι καλά!//Κι έτσι η Μουσική/το φίλο της βοηθάει, δίχως σκέψη πολλή!//Θα τη βοηθήσουμε κι εμείς όλοι μαζί;;;...»
Παιχνίδι με μοντέλα μουσικών ηχοχρωμάτων & ρυθμικών μοτίβων	1ο Τα παιδιά συμμετέχουν ανά δυάδες στο υπολογιστή, όπου το κάθε παιδί πατάει διαφορετικό πλήκτρο (π.χ. το 1 και το 8) που αντιστοιχεί σε διαφορετικό ήχο οργάνου και ρυθμό. Στη συνέχεια τα παιδιά εκτυπώνουν στο word την "ηχο-παρτιτούρα" που δημιούργησαν και την ερμηνεύουν με τα όργανα. 2ο Και πάλι τα παιδιά σε δυάδες, επαναλαμβάνουν ανάλογα με την

	προηγούμενη δραστηριότητα, όπως με αντίστοιχα γράμματα (αντί αριθμούς), το πλήκτρο "-" στην παύση και το πλήκτρο "space" στην παρατεταμένη ησυχία. Αντίστοιχα εκτυπώνουν την ηχο-παρτιτούρα τους και την ερμηνεύουν με όργανα.
Αναζήτηση στο διαδίκτυο και εξοικείωση με σύμβολα χειρισμού του υπολογιστή	Με τη βοήθεια της νηπιαγωγού τα παιδιά ψάχνουν στο διαδίκτυο (YouTube) ένα ήδη γνωστό παιδικό τραγούδι της αρεσκείας τους. Συμμετέχει όλη η παρέα ως χορωδία ενώ το ρόλο του μαέστρου διαδραματίζει το παιδί που χειρίζεται τον υπολογιστή. Με τη χρήση των συμβόλων "play" και "pause" καθώς και της έντασης του ήχου, το παιδί χειριστής του υπολογιστή καθοδηγεί τη χορωδία, η οποία ακολουθεί τις υποδείξεις. Όλα τα παιδιά αναλαμβάνουν με τη σειρά τους το ρόλο του χειριστή "μαέστρου".
Εξοικείωση της χρήσης του ποντικιού μέσα από το ρυθμό και τον ήχο	Τα παιδιά μαθαίνουν να παίζουν απλά μουσικά κομμάτια στο μεγαλόφωνο και το ταμπουρίνο. Παράλληλα, προσπαθούν να τα παίζουν σε "προσομοιώσεις" μουσικών οργάνων λογισμικών για παιδιά (GCompris, poissonpouge). Στη συνέχεια, τα παιδιά ανά δυάδες προσπαθούν να συγχρονιστούν παίζοντας παράλληλα το "απτό" μουσικό όργανο και το όργανο που προσομοιώνεται στον υπολογιστή.
Ζωγραφική με τον υπολογιστή	Με τη χρήση του λογισμικού TuxPaint τα παιδιά αναπαριστούν το μουσικό δρώμενο "Η κυρία μουσική και ο φίλος της ο υπολογιστής".

Αποτελέσματα - συζήτηση

Από τα τεστ αξιολόγησης που εφαρμόστηκαν στα παιδιά και των δύο ομάδων προέκυψαν τα αποτελέσματα που αναφέρονται στον Πίνακα 2. Τα δεδομένα προέκυψαν μέσα από την εφαρμογή φύλλου αξιολόγησης των εννοιών (αφορούσε κυρίως αντιστοιχίσεις), ερωτήσεις ανίχνευσης της νηπιαγωγού και αλληλεπίδραση των παιδιών με κάποιες εφαρμογές του λογισμικού GCompris. Οι ερευνητές αξιολόγησαν τα παιδιά σε 5/θμια κλίμακα αξιολόγησης, προϊόν προσαρμογής των παραπάνω δεδομένων, που αντιπροσώπευε ένα συμβατικό σκορ επίδοσης το οποίο αντιστοιχούσε σε συγκεκριμένες δεξιότητες και γνώσεις σχετικά με τη χρήση του Η/Υ. Πιστεύουμε ότι η έλλειψη διαβαθμισμένων και σταθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης δεν μας εμποδίζει στην αποτύπωση των ερευνητικών μας ενδείξεων, καθώς τα αποτελέσματα της συγκριτικής αξιολόγησης αντιπαραβάλλονται μεταξύ των παιδιών που συμμετέχουν στο πείραμα, ενώ επισημαίνεται ότι δεν αντιπροσωπεύουν σταθμισμένους δείκτες. Για τη σύγκριση της επίδοσης πριν και μετά τις παρεμβάσεις, τόσο της πειραματικής ομάδας όσο και της ομάδας ελέγχου, ακολουθήσαμε μη παραμετρικά κριτήρια (τεστ Wilcoxon) δεδομένου ότι δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής των αντίστοιχων παραμετρικών κριτηρίων, καθώς στην παρούσα έρευνα το δείγμα είναι μικρό ($n < 30$) και δεν έχουμε κανονική κατανομή.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η διαφορά της επίδοσης στην πειραματική ομάδα είναι ευδιάκριτη, ενώ υποστηρίζεται με δείκτες στατιστικής σημαντικότητας. Ιδιαίτερα έντονα αποτυπώνεται η βελτίωση των παιδιών στη διάκριση των εννοιών των στοιχείων του Η/Υ, στην ικανότητα τους να τον ανοιγοκλείνουν, να εντοπίζουν και να διακρίνουν περιοχές του πληκτρολογίου, να χρησιμοποιούν επιδέξια το ποντίκι, να τοποθετούν και να εκκινούν στον Η/Υ cd καθώς και να δίνουν εντολή εκτύπωσης. Δεν καταγράφεται βελτίωση στην ικανότητα διάκρισης δεξιού και αριστερού κλικ. Γενικότερα όμως, προκύπτει από τις ερευνητικές μας ενδείξεις ότι η εμπλουτισμένη εκπαιδευτική παρέμβαση στην πειραματική ομάδα, που συνδυαζόταν με δημιουργικές μουσικές δραστηριότητες, βελτίωσε ευδιάκριτα το μαθησιακό αποτέλεσμα των μαθητών/τριών στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής.

Βελτίωση καταγράφεται και στην ομάδα των μαθητών (ομάδα ελέγχου) στην οποία τα παιδιά αξιοποίησαν σχετικό λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας (RamKid). Ωστόσο, παρατηρούμε ότι ο βαθμός βελτίωσης αφενός δεν είναι στο επίπεδο της βελτίωσης που πέτυχε η πειραματική ομάδα και αφετέρου δεν υποστηρίζεται με την ίδια στατιστική ισχύ. Συγκρινόμενη, τόσο στο συνολικό μαθησιακό αποτέλεσμα όσο και στις επιμέρους δεξιότητες, η εικόνα της αποτελεσματικότητάς της φαίνεται εξασθενημένη σε σχέση με τα αποτελέσματα των παιδιών της πειραματικής ομάδας.

Πίνακας 2: Αποτελέσματα Τεστ Αξιολόγησης

Δεξιότητες	Πειραματική Ομάδα			Ομάδα Ελέγχου		
	Πριν Μ.Ο.	Μετά Μ.Ο.	Σύγκριση Z/p*	Πριν Μ.Ο.	Μετά Μ.Ο.	Σύγκριση Z/p*
(1) Διακρίνει τις έννοιες: ποντίκι, κλικ, πλήκτρο επιστροφής, πληκτρολόγιο, οθόνη, ηχεία, μικρόφωνο, εκτυπωτής, κάμερα, cd-player	2,38	4,13	-2,38/,017	2,75	3,50	-2,12/,034
(2) Το ανάβει και το κλείνει	2,38	4,25	-2,26/,024	2,38	3,13	-1,89/,059
(3) Διακρίνει τις περιοχές του πληκτρολογίου (νούμερα, πλήκτρα, πλήκτρο επιστροφής, βελάκια, κενό)	2,63	4,38	-2,56/,010	2,75	3,25	-1,26/,200
(4) Μετακινεί τον κέρσορα με τα βελάκια κατεύθυνσης	3,13	4,25	-2,25/,024	3,25	4,25	-2,27/,023
(5) Χρησιμοποιεί το «ποντίκι» επίδεξια	2,75	4,25	-2,40/,016	3,25	3,75	-2,00/,046
(6) Σε ποιο βαθμό συντονίζει μάτια-χέρια	2,25	3,38	-2,25/,024	3,00	3,50	-1,41/,167
(7) Να κάνει μονό και διπλό κλικ στο ποντίκι	2,75	3,88	-2,251/,024	3,00	3,25	-1,41/,157
(8) Να διακρίνει το δεξιό από το αριστερό κλικ	2,25	2,75	-1,414/,157	2,25	2,88	-1,66/,096
(9) Να βάλουν στον υπολογιστή ένα CD	2,38	4,50	-2,549/,011	2,63	3,38	-1,857/,063
(10) Να πληκτρολογήσει κάποια μεμονωμένα γράμματα ή αριθμούς	2,63	3,75	-2,251/,024	2,63	3,50	-2,070/,038
(11) Να δώσει την εντολή εκτύπωσης προκειμένου να εκτυπώσει κάτι	3,63	4,38	-1,897/,058	3,25	4,13	-2,070/,038

* Wilcoxon test

Συγκρίνοντας τις επιδόσεις των παιδιών των δύο ομάδων μετά την παρέμβαση, με δεδομένο ότι πριν την παρέμβαση καταγράφονται περίπου ίσες επιδόσεις, διαπιστώνουμε ότι η πειραματική παρέμβαση επέφερε βελτιωμένο μαθησιακό αποτέλεσμα τόσο στη συνολική του αποτίμηση όσο και στις επιμέρους αντιλήψεις εννοιών και ικανοτήτων χρήσης του Η/Υ. Η διαφορά στο αποτέλεσμα αποτυπώνεται ιδιαίτερα έντονη στις περιπτώσεις που αφορά συγκεκριμένες γνώσεις, λ.χ. στη διάκριση των εννοιών των στοιχείων του Η/Υ, στη διάκριση των περιοχών του πληκτρολογίου, στην τοποθέτηση και εκκίνηση ενός CD, ενώ είναι ασθενέστερη σε ικανότητες χρήσης λ.χ. στην ικανότητα μετακίνησης με τα βελάκια κατεύθυνσης, στην ικανότητα συντονισμού ματιού χεριού, στην πληκτρολόγηση γραμμάτων και αριθμών, δεξιότητες που άλλωστε προϋποθέτουν μακροπρόθεσμη περίοδο εξοικείωσης. Αξιοσημείωτη απόκλιση στην παραπάνω παρατήρηση είναι η επίδοση των παιδιών της πειραματικής ομάδας στην επιδεξιότητα χειρισμού του ποντικιού, όπου παρά το γεγονός ότι προέκυψε να έχουν χαμηλότερη αρχική επίδοση, φαίνεται ότι βελτιώθηκαν ιδιαίτερα μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Πιστεύουμε ότι πρόκειται για αποτέλεσμα που οφείλεται στην ιδιαίτερη εξάσκηση των παιδιών της πειραματικής ομάδας με το ποντίκι κατά την προσπάθειά τους να επιτύχουν το ρυθμό, όταν προσπαθούσαν να παίξουν απλά μουσικά

κομμάτια σε προσομιώσεις οργάνων στον Η/Υ και να συγχρονιστούν με το μουσικό όργανο που έπαιζε παράλληλα.

Σημαντικό ρόλο στην βελτιωμένη επίδοση των παιδιών πιστεύουμε ότι διαδραμάτισε και η εν γένει ανάπτυξη θετικής στάσης των παιδιών απέναντι στον Η/Υ, η οποία υποστηρίζεται από τα δεδομένα που παρατίθενται παρακάτω.

Μέσα από την ανάλυση του ηχητικού υλικού της πειραματικής ομάδας προκύπτουν οι χαρακτηριστικές εκφράσεις, τις οποίες και σχολιάζουμε όπως ακολουθεί:

Αρχικά, ως προς την ανίχνευση της προϋπάρχουσας γνώσης παραθέτονται διατυπώσεις όπως: "είναι ταμπλέτα (το ένα παιδί),όχι τάμπλετ το λένε (άλλο παιδί)", "είναι ηλεκτρικό μηχανήμα", "είναι κάτι που το ανοίγουμε και μετά βλέπουμε στην οθόνη τα πράγματα που γράφουμε στο πληκτρολόγιο", "παιχνίδι", "είναι πράγμα που βλέπουμε και παίζουμε", "είναι ένα κουτί με τηλεόραση", διαπιστώνουμε ότι αν και ο υπολογιστής αποτελεί αντικείμενο αναγνωρίσιμο από τα παιδιά, ωστόσο τα παιδιά έχουν συγκεχυμένες αντιλήψεις σχετικά με αυτόν. Οι αντιλήψεις αυτές φαίνεται ότι ενισχύονται και διευθετούνται μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, καθώς τα παιδιά ανταποκρίνονται σε ικανοποιητικό βαθμό στο τεστ αξιολόγησης γνώσεως των σχετικών εννοιών.

Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, αλλά και στη συνέχεια μετά την ολοκλήρωσή της, συλλέγονται λεκτικές τοποθετήσεις των παιδιών της πειραματικής ομάδας που υποδηλώνουν μια θετικά διακείμενη στάση απέναντι στον Η/Υ. Ενδεικτικά αναφέρονται:

"δεν θα τον κλείσουμε τον κύριο υπολογιστή; να κοιμηθεί... κουράστηκε....", "μου αρέσει που βοηθάμε τον υπολογιστή να γίνει καλά...", "άμα είναι άρρωστος, τότε πονάει..... να μην πονάει", "ο κύριος υπολογιστής είναι φίλος μου....", "ο υπολογιστής μήπως αγαπάει τη κυρία μουσική (ένα παιδί)..... θα παντρευτούνε; (άλλο παιδί)", "τον έχει φίλο (εννοεί τον υπολογιστή) επειδή έχει πολλά τραγούδια... και ακούγονται δυνατά....", "είναι έξυπνος ο υπολογιστής..... η μουσική είναι όμορφη....αλλά δεν είναι άνθρωποι", "κυρία να τον ξυπνήσουμε και να παίζουμε;... να τον ξεσκεπάσω; (εννοεί το προστατευτικό κάλυμμα)", "σήμερα θα κάνουμε πράγματα στο υπολογιστή;", "να ψάξουμε να βρούμε και να μας τραγουδήσει ο υπολογιστής...".

Παράλληλα τα παιδιά της πειραματικής ομάδας δείχνουν να μειώνουν την "απόστασή" τους από τον Η/Υ. Ενώ πριν τη γνωριμία με τον υπολογιστή τα παιδιά επιδίωκαν να χειρίζονται τα μουσικά όργανα, με τα οποία ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένα, πλέον στις δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν παρατηρήθηκε, ότι όλο και περισσότερο τα παιδιά της πειραματικής ομάδας προτιμούσαν στην κατανομή των ρόλων να είναι αυτά που θα χειρίζονταν τον υπολογιστή. Έτσι, στην κατανομή ρόλων εκφράζουν την προτίμησή τους για δράσεις που τους φέρνουν σε επαφή με τον Η/Υ όπως ενδεικτικά αναφέρονται: "κυρία εγώ θέλω να έχω το ποντίκι (ένα παιδί)..... εγώ αφού το έκανα (άλλο)..... κλπ".

Επίσης, από τη στιγμή που ξεκίνησε η παρέμβαση τα παιδιά έφεραν όλο και περισσότερο στην ομάδα περιγραφές από αναπαραστάσεις που είχαν θέμα τον Η/Υ και προέρχονταν από το οικογενειακό τους περιβάλλον, κάτι το οποίο δε συνέβαινε στον ίδιο βαθμό μέχρι τότε. Αντίστοιχα, στα παιδιά της ομάδας ελέγχου δεν διαπιστώθηκε φανερή διαφορά. Έτσι, από τα παιδιά της πειραματικής ομάδας καταγράφονται διατυπώσεις οι οποίες πλέον παρατηρούμε ότι είναι εστιασμένες και συγκεκριμένες: "στο σπίτι μας είναι μαύρος....(εννοεί η κεντρική μονάδα)", "ο θεός βάζει και ακούει μουσική στο μαγαζί.....", "εμείς έχουμε μεγαλύτερο, πιο ψηλό... και πιο μεγάλη οθόνη.....", "ο αδερφός μου, μου τον δίνει να παίζω....", "το ποντίκι σ' εμάς φέγγει", "στο σπίτι μιλάμε με το θείο.... τον βλέπουμε.....(παιδί από οικογένεια αλλοδαπών)". Πρόκειται για εκφράσεις που υποδηλώνουν την ενίσχυση της αναπαράστασης του Η/Υ στα παιδιά, τα οποία μετά την

παρέμβαση φαίνεται να δείχνουν έντονο ενδιαφέρον στην υποδοχή ερεθισμάτων σχετικών με τον Η/Υ.

Από τα σχέδια των παιδιών που προέκυψαν από τη ζωγραφική του Η/Υ καθώς και από το σχολιασμό τους, όταν τους ζητήθηκαν κάποιες εξηγήσεις από την νηπιαγωγό προκύπτουν οι εξής παρατηρήσεις:

Κυρίαρχο στοιχείο στους αρχικούς σχεδιασμούς ήταν κυρίως η οθόνη, περιείχαν ακανόνιστα σχήματα ασύνδετα μεταξύ τους, ενώ η αιτιολόγηση των παιδιών αφορούσε αποσπασματικές γνώσεις χωρίς ιδιαίτερη συνοχή. Στα σχέδια και των δύο ομάδων παρατηρείται βελτίωση. Πλέον είναι σχετικά διακριτά τα περισσότερα στοιχεία του υπολογιστή, ενώ οι εξηγήσεις των παιδιών υποστήριζαν τις γνώσεις τους για διάκριση των εννοιών που σχετίζονται με τον Η/Υ. Το χαρακτηριστικό στοιχείο των σχεδίων της πειραματικής ομάδας είναι ότι κυριαρχεί η εντύπωση που έκανε στα παιδιά η μουσική ιστορία, η οποία πλαισίωσε τη δραστηριότητα δηλαδή "ο υπολογιστής ως φίλος της κυρίας μουσικής". Έτσι κυριαρχούν στις ζωγραφιές των παιδιών στοιχεία από την προσωποποίηση που περνάει η ιστορία, ως ένδειξη της ισχυρής επίδρασης που είχε και συνάγουμε ότι αποτέλεσε το καθοριστικό στοιχείο της συμμετοχής τους στη μαθησιακή διαδικασία. Τα σχέδια ωστόσο περιέχουν με σαφήνεια τα στοιχεία του υπολογιστή, ενώ τα παιδιά κατά τη συζήτηση που ακολούθησε ήταν σε θέση να ξεκαθαρίσουν τις έννοιες της Πληροφορικής που διδάχθηκαν με την πειραματική παρέμβαση.

Σχετικά με τη συμμετοχή και τη συνεργασία των παιδιών, επισημαίνεται ότι τα παιδιά, ως τμήμα ήταν ήδη εξοικειωμένα στο να δουλεύουν ομαδικά, καθώς η ομαδική δραστηριοποίηση αποτελούσε εξ αρχής το κυρίαρχο μοντέλο δράσης του τμήματος. Και στις δύο ομάδες λοιπόν δεν παρατηρήθηκε κάποιο πρόβλημα στην ανάπτυξη της ομαδικής δράσης. Άλλωστε, η συνεργασία των παιδιών κατά ομάδες ήταν επιβεβλημένη εξαιτίας της ύπαρξης ενός μόνο υπολογιστή στα πλαίσια της ομάδας. Ωστόσο, επισημαίνονται κάποιες επιμέρους παρατηρήσεις που αφορούν κυρίως τα πιο εσωστρεφή και απρόθυμα παιδιά της πειραματικής ομάδας, όπου καταγράφηκε ενίσχυση της διάθεσής τους για συμμετοχή. Η θετική αυτή επίδραση αποδίδεται στην ποικιλία και την εναλλαγή των ρόλων της πειραματικής παρέμβασης που δεν συνέτρεχαν παράλληλα, ώστε να δημιουργούν σύγκριση και ανταγωνισμό μεταξύ των παιδιών και έδιναν ευκαιρία πρωτοβουλίας και σημασία στη δράση του κάθε μέλους. Ιδιαίτερη σημασία επίσης πιστεύουμε ότι διαδραμάτισε το γεγονός ότι κάθε είδους ρόλος ήταν καθοριστικός για την έκβαση της δραστηριοποίησης της ομάδας, καθώς και το ότι εναλλάσσονταν διαφορετικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονταν από απτούς χειρισμούς και κινητικότητα, στοιχεία που συμπλήρωναν τον στατικό χαρακτήρα της χρήσης του Η/Υ. Έτσι, ενώ στην πειραματική ομάδα δεν καταγράφονται περιστατικά διαφωνίας, διεκδίκησης, επιμονής ή δυστροπίας στη συνεργασία, στην περίπτωση της ομάδας ελέγχου με δεδομένη την ύπαρξη ενός μόνο υπολογιστή για 8 παιδιά δεν αποφεύχθηκαν τέτοιου είδους καταστάσεις.

Συμπεράσματα

Η ένταξη της Πληροφορικής στο ΔΕΠΠΣ του νηπιαγωγείου έχει διττό χαρακτήρα, καθώς αντιμετωπίζεται όχι μόνο ως "μέσο" υπό την έννοια του εργαλείου μάθησης, αλλά και ως διακριτό γνωστικό αντικείμενο (Κόμης 2005). Συνήθως, στις παρεμβάσεις που επιχειρούνται στο νηπιαγωγείο ο Η/Υ υπέχει τη θέση εργαλείου-μέσου και υποστηρίζει δραστηριότητες των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων (Νικολοπούλου, 2010). Στην παρούσα ερευνητική προσέγγιση υπερβαίνουμε την Πληροφορική ως "μέσο" και τη θέτουμε στο επίκεντρο ως γνωστικό αντικείμενο του νηπιαγωγείου. Κατ' αναλογία της αρχής που θέλει τον Η/Υ ως το μέσο-γνωστικό εργαλείο που πλαισιώνει τα άλλα γνωστικά αντικείμενα, αξιοποιούμε άλλα

γνωστικά αντικείμενα, στην περίπτωση μας το γνωστικό αντικείμενο της "δημιουργίας και έκφρασης", καθιστώντας τα ως το "μέσο" προκειμένου να διδάξουμε στο νηπιαγωγείο την Πληροφορική μέσα από τη Μουσική. Κριτήριο επιλογής αξιοποίησης δραστηριοτήτων από το πεδίο της Μουσικής ήταν ότι όλα τα παιδιά διαθέτουν μουσικές ικανότητες οι οποίες δύνανται να αναπτυχθούν από την πρώιμη παιδική ηλικία (Chen-Hafteck, L., 2004; Read & MacFarlane, 2006). Στόχος της ερευνητικής μας προσέγγισης ήταν να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας της Πληροφορικής, όταν αναπλαισιώνεται από δραστηριότητες του πεδίου της Μουσικής. Το δείγμα μας χωρίστηκε σε δύο ομάδες, την πειραματική ομάδα στην οποία εφαρμόστηκε πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης διδασκαλίας βασικών εννοιών Πληροφορικής που υποστηρίχθηκε από εναλλακτικές δημιουργικές δραστηριότητες μουσικής παιδείας και στην ομάδα ελέγχου, στην οποία εφαρμόστηκε αντίστοιχο πρόγραμμα που αξιοποιούσε διαδεδομένο λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας. Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι η διδασκαλία της Πληροφορικής που συνδυάστηκε με δραστηριότητες μουσικής παιδείας είχε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα, συγκρινόμενη με την μέθοδο που αξιοποίησε λογισμικό καθοδηγούμενης διδασκαλίας, ενώ παράλληλα φάνηκε ότι ευνοεί τη συμμετοχή των παιδιών στη διδασκαλία και βοηθάει τη συνεργασία μεταξύ τους.

Πιστεύουμε ότι τα ερευνητικά μας στοιχεία συνδυάζονται με αντίστοιχα ευρήματα από τη σχετική βιβλιογραφία και υποστηρίζουν την πρόταση ανάπτυξης εκπαιδευτικών προσεγγίσεων της Πληροφορικής στην προσχολική αγωγή, που ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια της διάδρασης με τον Η/Υ, πλαισιώνονται με εναλλακτικές δραστηριότητες και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά της πρώιμης παιδικής ηλικίας (Takeuchi 2011; Coppole & Bredekamp, 2009; Νικολοπούλου, 2009; Ντολιπούλου, 2006; Clements, 2002; Van Scoter et al., 2001; Anderson, 2000;). Επισημαίνεται ωστόσο ότι το μικρό δείγμα από το οποίο προέκυψαν τα αποτελέσματα δεν επιτρέπει την εκτεταμένη γενίκευσή τους, παρά συμβάλλουν περισσότερο ως ερευνητικές ενδείξεις που συνδυάζονται με άλλα αντίστοιχα ευρήματα.

Αναφορές

- Addressi, A.R., Ferrari, L., Carlotti, S., & Pachet, F. (2006). Young children musical experience with a flow machine. In M. Baroni, A.R. Addressi, R. Caterina, & M. Costa (Eds.), *Proceedings of the 9th International Conference of Music Perception and Cognition* (pp. 1658-1665). Bologna: Bononia University Press.
- Anderson, G.T. 2000. Computers in a Developmentally Appropriate Curriculum. *Young Children* 55 (2): 90-93.
- Anderson, R. S., Grant, M. M., & Speck, B. W. (2008). *Technology to teach literacy. A resource for K-8 teachers.*, NJ: Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Brooker, L. & Siraj-Blatchford, J.(2002). 'Click on Miaow!': how children of three and four years experience the nursery computer, *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 251-273.
- Chen-Hafteck, L. (2004). Music and movement from zero to three: A window to children's musicality. στο *ECME conference The Musical Worlds of Children*, (pp. 1-13). Barcelona, Spain.
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 160-181.
- Clements, D., & Sarama, J. (2003). Strip mining for gold: Research and policy in educational technology - A response to 'Fool's Gold'. *Educational Technology Review*, 11(1), 7-69.
- Coppole, C., & S. Bredekamp, eds. 2009. *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. 3rd ed.* Washington, DC: NAEYC.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience.* New York: Harper & Row.

- Gillen, J., Camerson, C.A., Tapanya, S., Pinto, G., Hancock, R., Young, S., et al. (2007). 'A Day in the Life': Advancing a methodology for the cultural study of development and learning in early childhood. *Early Child Development and Care*, 177(2), 207-218.
- Hodges, D. (2000). Why are we musical? Support for an evolutionary theory of human musicality. *Proceedings of the 6th International Conference on Music Perception and Cognition*. Keele University, Keele, England.
- Hutinger, P. L., Bell, C., Daytner, G., & Johanson, J. (2006). Establishing and maintaining an early childhood emergent literacy curriculum. *Journal of Special Education Technology*, 21(4), 39-54.
- Imberty, M. (2000). The question of innate competencies in musical communication. In N. Wallin, B. Merker, & S. Brown (eds.) *The origins of music* (pp. 449-462). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Jonassen D. & Reeves T. (1995), *Learning with Technology: Using computers as cognitive tools*, *Hand Book of Research for Educational Communications and Technology*, Macmillan Library.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διαδραστική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Kumpulainen, K., Vasamaa, S. & Kangassalo, M. (2003). The intertextuality of children's explanations in a technology-enriched early years science classroom. *International Journal of Educational Research*, 39, 793-805.
- McCarrick, K., & Li, X. (2007). Buried treasure: the impact of computer use on young children's social, cognitive, language development and motivation. *AACE Journal*, 15(1), 73-95.
- McKinnon, I. (2005). Children's music journey: the development of an interactive software solution for early childhood music education. *Computers in Entertainment*, 3(4), 1-10.
- Miyamoto, K. A. (2007). Musical Characteristics of Preschool-Age Students: A Review of Literature. Update: *Applications of Research in Music* 26, 26-40.
- Νικολοπούλου, Κ. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση: Ένταξη, χρήση και αξιοποίηση*. Αθήνα: Πατάκης.
- Νικολοπούλου, Κ. (2010). Αξιοποίηση Του Υπολογιστή Σε Τάξεις Νηπιαγωγείων: Λόγοι Χρήσης Και Τρόποι Ένταξης. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τόμος II*, (σ. 505-512).
- Ντολιοπούλου, Ε. (2006). *Σύγχρονες τάσεις της προσχολικής αγωγής*. Αθήνα: Δαρδανός.
- Plowman, L. & Stephen, C. (2003). A 'benign addition'? Research on ICT and pre-school children, *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 149-164.
- Read, J.C., MacFarlane, S. (2006). Using the Fun Toolkit and Other Survey Methods to Gather Opinions in Child Computer Interaction. In *Proceedings of the 5th conference of Interaction Design and Children*, (pp. 81-88). Tampere, Finland.
- Siraj-Blatchford, I., & Siraj-Blatchford, J. (2006). *A guide to developing the ICT curriculum for early childhood education*. UK: Trentham books.
- St John, P. (2006). A community of learners: Young music-makers scaffolding flow experience. In M. Baroni, A.R. Addressi, R. Caterina, & M. Costa (eds.), *Proceedings of the 9th International Conference of Music Perception and Cognition* (pp. 1650-1657). Bologna: Bologna University Press.
- Takeuchi, L.M. (2011). *Families Matter: Designing Media for a Digital Age*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Trehub, S. (2000). Human processing predispositions and musical universals. In N. Wallin, B. Merker, & S. Brown (eds.), *The origins of music* (pp. 427-448).
- Van Scoter, J., D. Ellis, & J. Railsback. 2001. *Technology in Early Childhood Education: Finding the Balance*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- www.netc.org/earlyconnections/byrequest.pdf
- Young, S. (2008). Lullaby light shows: Everyday musical experience among under-two-year-old. *International Journal of Music Education*, 26(1), 33-46.
- Ζαράνης, Ν., & Οικονομίδης, Β. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Θεωρητική Επισκόπηση και Εμπειρική Διερεύνηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Κινητές υπολογιστικές συσκευές στο Δημοτικό Σχολείο: μια μελέτη περίπτωσης

Μπερδούσης Γιάννης¹, Κόμης Βασίλης¹, Μισιρλή Αναστασία^{1,2},
berdousis@ceid.upatras.gr, komis@upatras.gr, amisirli@upatras.gr

¹ Πανεπιστήμιο Πατρών

² Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Οι κινητές υπολογιστικές συσκευές, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, είναι δυνατό να αποτελέσουν εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος σπουδών. Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η ανάλυση της χρήσης των κινητών υπολογιστικών συσκευών στη σχολική τάξη και η μελέτη των δυνατών μαθησιακών χρήσεων τους στο δημοτικό σχολείο και συγκεκριμένα η αναζήτηση αποτελεσματικού τρόπου ενσωμάτωσης των συσκευών αυτών στη μαθησιακή διαδικασία, με στόχο την ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων τους. Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε και αξιολογήθηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο, οι δραστηριότητες του οποίου αφορούσαν διαφορετικές μαθησιακές περιοχές του προγράμματος σπουδών δημοτικής εκπαίδευσης. Το εκπαιδευτικό σενάριο υλοποιήθηκε σε δύο τμήματα της Δ' Τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου. Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι οι κινητές υπολογιστικές συσκευές επιτρέποντάς στους μαθητές να οδηγηθούν μέσα από διερεύνηση στην ανακάλυψη της γνώσης, οικοδομούν κατά συνέπεια και το γνωστικό μοντέλο χρήσης και αξιοποίησή τους.

Λέξεις κλειδιά: κινητές υπολογιστικές συσκευές (ταμπλέτες), εκπαιδευτικό σενάριο, διδασκαλία χρήσης κινητών υπολογιστικών συσκευών, ενσωμάτωση στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση των κινητών υπολογιστικών συσκευών (mobile computing) γνωρίζει ραγδαία εξάπλωση στις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες που απαιτούν υπολογιστική επεξεργασία και σύγχρονες επικοινωνιακές υπηρεσίες. Με την έννοια αυτή αναφερόμαστε στις τεχνολογίες (πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών), οι οποίες προσφέρουν φορητότητα, ασύρματη επικοινωνία και συνδεσιμότητα καθώς και τις συσκευές που τις υποστηρίζουν. Ειδικά την τελευταία δεκαετία, οι ταμπλέτες - υπολογιστές ή απλά ταμπλέτες (tablets) φαίνεται να κερδίζουν έδαφος συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα συσκευών προηγούμενης γενιάς, όπως οι ψηφιακοί βοηθοί και τα κινητά τηλέφωνα. Το γεγονός ότι οι ταμπλέτες είναι ταυτόχρονα μια υπολογιστική συσκευή (ταμπλέτα με οθόνη αφής) και συχνά συσκευή επικοινωνίας (τηλέφωνο) τις καθιστά τις πλέον χρησιμοποιούμενες κινητές υπολογιστικές συσκευές ενώ η πληθώρα των διαφορετικών προσφερόμενων εφαρμογών κάνει δελεαστική την αξιοποίησή τους σε όλες τις πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι ταμπλέτες μπορούν να μας συνοδεύουν παντού δεδομένου ότι είναι εύχρηστες, φορητές, ασύρματες και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Εμπεριέχουν υπολογιστικά συστήματα, τα οποία δεν είναι συνήθως εμφανή στο χρήστη και επιτελούν διάφορες διεργασίες επεξεργασίας της πληροφορίας (συλλογή δεδομένων, αυτοματοποίηση λειτουργιών κ.λπ.). Η ανάδειξη αυτών των συσκευών συμβάλλει προς την κατεύθυνση του πανταχού παρόντα υπολογιστή (ubiquitous computing) (Hodges, 2013).

Σε αντίθεση με τους προσωπικούς υπολογιστές, που είναι περίπλοκοι και δύσχρηστοι, οι φορητές υπολογιστικές συσκευές, αναδεικνύοντας την έννοια του πανταχού παρόντα

υπολογιστή, θα μπορούσαν να είναι μια μελλοντική προοπτική για τη θέση των ΤΠΕ στις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες και ειδικότερα στην εκπαίδευση. Βασικό πλεονέκτημα των κινητών υπολογιστικών συσκευών είναι ακριβώς η φορητότητά τους και συνακόλουθα η απεξάρτηση από το χώρο και τους περιορισμούς που αυτός επιβάλλει για τη σύνδεση στο διαδίκτυο ή με άλλες παρόμοιες συσκευές ή υπολογιστές σε τοπικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο αυτό έχουν ξεκινήσει οι ερευνητικές προσπάθειες για τη χρήση των φορητών συσκευών στην εκπαίδευση. Η αντίστοιχη ερευνητική περιοχή προσδιορίζεται με τον όρο *mobile learning* ή *m-learning* και περιλαμβάνει όλες τις ασύρματες τεχνολογίες, φορητές συσκευές και εφαρμογές που μπορούν να υποστηρίξουν τη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία, κατά κανόνα, χωρίς χωρικούς ή/και χρονικούς περιορισμούς (M. Sharples et al, 2005). Σε γενικές γραμμές οι επιστημονικές δημοσιεύσεις (Sharples, 2000, Roschelle & Pea, 2002, Zurita & Nussbaum, 2004) καταλήγουν σε ενδιαφέροντα, και, κατά κανόνα, θετικά αποτελέσματα αυτών των εφαρμογών στη μαθησιακή και τη διδακτική διαδικασία. Οι άξονες γύρω από τους οποίους περιστρέφεται η ερευνητική δραστηριότητα (J.-L. Hung & Zhang, 2012) αφορούν, καταρχήν, ζητήματα σχεδίασης κινητών υπολογιστικών συσκευών και εφαρμογών (Mike Sharples et al, 2002), στη συνέχεια, ζητήματα αποδοχής της τεχνολογίας (Liaw et al, 2010), ζητήματα διαχείρισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας εντός και εκτός σχολείου από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές (Goodwin, 2012), και τέλος, ζητήματα αποτελεσματικότητας (Bernard et al., 2004) και εφαρμογής σε πιλοτικές ή πραγματικές συνθήκες (εκπαιδευτικού περιβάλλοντος) για την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης (Goodwin, 2012; Lehner & Nosekabel, 2002). Δεδομένου του εύρους της γνωστικής περιοχής και της πληθώρας των ερευνητικών ερωτημάτων, μεθοδολογικά, ακολουθούνται ποικίλες προσεγγίσεις, ενώ τα ερευνητικά ερωτήματα εστιάζονται στο πλαίσιο (αποτόπωση των δυνατοτήτων και των δυσχερειών) και τους τρόπους χρήσης (εντός και εκτός σχολείου, προοπτικές ενσωμάτωσης στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική) των κινητών συσκευών, στην αποτελεσματικότητά τους ως διδακτικά εργαλεία, στη διδασκαλία και τη μάθηση επιμέρους γνωστικών αντικειμένων και στη συμβολή τους στην ανάπτυξη της ικανότητας χρήσης των ΤΠΕ γενικότερα.

Σημαντικό μέρος της σύγχρονης έρευνας με τις κινητές συσκευές εστιάζεται στις δυνατότητες που προσφέρουν για συνεργατική μάθηση. Οι ασύρματες υπηρεσίες και η φορητότητα που παρέχουν θεωρείται ότι μπορεί να επιλύσουν ένα σημαντικό αριθμό από τις τεχνολογικές αδυναμίες των συμβατικών υπολογιστικών συστημάτων, καθώς διαμορφώνουν ένα πιο φυσικό κινητό συνεργατικό περιβάλλον. Οι κινητές συσκευές παρουσιάζουν δύο συγκριτικά πλεονεκτήματα αφού α) δεν μετασχηματίζουν το περιβάλλον μάθησης μεταφέροντας τη διδασκαλία σε ένα εργαστήριο υπολογιστών ή μπροστά σε έναν επιτραπέζιο υπολογιστή αλλά ενσωματώνονται και εμπλουτίζουν τα συμβατικά περιβάλλοντα μάθησης στο χώρο της τάξης και β) διαφοροποιείται η σχέση των μαθητών με την τεχνολογία, καθώς το επίκεντρο δεν είναι ο υπολογιστής αλλά ο μαθητής. Παράλληλα, η ροή της πληροφορίας αντιστρέφεται, καθώς σε ένα προσωποποιημένο τεχνολογικό περιβάλλον, όπως των ασύρματων κινητών συσκευών, η πληροφορία έχει κατεύθυνση στο μαθητή και όχι ο μαθητής σε αυτή και στην αναζήτησή της.

Οι περισσότερες από τις καταγεγραμμένες προσπάθειες ενσωμάτωσης των κινητών υπολογιστικών συσκευών στο σχολείο δεν γίνονται στα πλαίσια σαφώς ορισμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων, δίνοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να επιλέξουν οι ίδιοι της εφαρμογές με τις οποίες θα ασχοληθούν. Η κατηγοριοποίηση των διαθέσιμων εφαρμογών, σύμφωνα με τις θεωρίες μάθησης, και η ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των διαφορετικού τύπου εφαρμογών σε συνδυασμό με τις δυνατότητες των κινητών υπολογιστικών μπορούν να μας οδηγήσουν σε

συμπεράσματα για αποτελεσματική μάθηση. Οι οργανωμένες και παιδαγωγικά σαφώς ορισμένες προσπάθειες ενσωμάτωσης των νέων αυτών τεχνολογιών στο σχολείο μπορούν να δώσουν αποτελέσματα για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων των κινητών υπολογιστικών συσκευών στη μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον, η διαμόρφωση ενός φυσικού μαθησιακού περιβάλλοντος και η πλήρης υποστήριξη της τάξης με κινητές υπολογιστικές συσκευές αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία των ερευνητικών προσπαθειών. Η προσπάθεια αξιοποίησης των συσκευών αυτών σε συνδυασμό με τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας, με την έννοια της μη υποκατάστασης του βιβλίου από την ταμπλέτα, μπορεί να αναδείξει το συμπληρωματικό ρόλο του εργαλείου στη μαθησιακή διαδικασία.

Μεθοδολογία

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η μελέτη των δυνατών μαθησιακών χρήσεων των κινητών υπολογιστικών συσκευών στο δημοτικό σχολείο, ενσωματώνοντας δυνατότητες των κινητών υπολογιστικών συσκευών σε επιμέρους μαθησιακές περιοχές του δημοτικού σχολείου. Η έρευνα αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης με συμμετοχική παρατήρηση του ερευνητή (Cohen et al., 2006). Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε και αξιολογήθηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο, οι δραστηριότητες του οποίου αφορούσαν διαφορετικές μαθησιακές περιοχές του προγράμματος σπουδών του δημοτικού σχολείου. Αξιοποιήθηκαν οι δυνατότητες των κινητών υπολογιστικών συσκευών και αναδείχθηκαν οι δυνατότητές τους που υποστηρίζουν και πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία. Το εκπαιδευτικό σενάριο υλοποιήθηκε σε δύο τμήματα της Δ΄ Τάξης ενός Δημοτικού σχολείου, σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό της τάξης στα πλαίσια μιας συμμετοχικής εθνογραφικής μελέτης περίπτωσης. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 44 μαθητές. Σε κάθε τμήμα υπήρχαν 22 μαθητές που οργανώθηκαν σε 9 ομάδες (5 δυάδες και 4 τριάδες). Κάθε ομάδα είχε τη δική της ταμπλέτα – υπολογιστή. Οι ταμπλέτες που χρησιμοποιήθηκαν συνολικά ήταν 10. Οι 9 ταμπλέτες, 5 από τις οποίες με οθόνη 7" και 4 με οθόνη 10", χρησιμοποιήθηκαν από τις δυάδες και τις τριάδες μαθητών αντίστοιχα για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων, ενώ η 10^η ταμπλέτα χρησιμοποιόταν από τον ερευνητή. Συνολικά, σε κάθε τμήμα πραγματοποιήθηκαν 6 δίωρες παρεμβάσεις που ολοκληρώθηκαν σε 2 εβδομάδες. Για τη συλλογή των δεδομένων σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε εκπαιδευτικό σενάριο καθώς και καταγραφές των ενεργειών των παιδιών με ηχογράφηση.

Το εκπαιδευτικό σενάριο

Η διδακτική παρέμβαση που έγινε με τις κινητές υπολογιστικές συσκευές στο σχολείο βασίστηκε στην σχεδίαση και την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου (Κόμης, 2011), προσαρμοσμένου στις ιδιαιτερότητες του εργαλείου και των εφαρμογών του. Αντικείμενο του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού σεναρίου είναι η ορθολογική χρήση του εργαλείου και των εφαρμογών του για τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών. Το διδακτικό σενάριο προσαρμόζεται στους στόχους του αναλυτικού προγράμματος του δημοτικού σχολείου σε διαφορετικές μαθησιακές περιοχές όπως Φυσικές Επιστήμες και Γλώσσα. Σκοπός του σεναρίου είναι η χρήση της κινητής υπολογιστικής συσκευής και των εφαρμογών της με ένα τρόπο δομημένο και ορθολογικό, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να προσεγγίσουν έννοιες και θέματα που έχει ήδη γνωρίσει με τη χρήση συμβατικών εργαλείων, ώστε να οδηγηθούν κατά συνέπεια στην οικοδόμηση του γνωστικού μοντέλου χρήσης της. Τα βασικά τμήματα του σεναρίου είναι δραστηριότητες που αξιοποιούνται για την ανίχνευση των αναπαραστάσεων των μαθητών σχετικά την ταμπλέτα-υπολογιστή

(χαρακτηριστικά της, χειρισμός της, εφαρμογές της), δραστηριότητες ψυχολογικής, γνωστικής προετοιμασίας και εξοικείωσης των μαθητών με τη συσκευή και τις εφαρμογές της, δραστηριότητες διδασκαλίας και εμπέδωσης διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων του δημοτικού σχολείου και δραστηριότητες αξιολόγησης τόσο των διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων όσο και των λειτουργιών, του χειρισμού και των εφαρμογών της κινητής υπολογιστικής συσκευής. Η έννοια της διδασκαλίας και της εμπέδωσης των γνώσεων, όπως θα αναλυθούν παρακάτω, λαμβάνει νέα διάσταση στα πλαίσια του σεναρίου καθώς σε αυτούς τους όρους αποδίδουμε τη διαδικασία όχι απόκτησης νέων γνώσεων, αλλά διαδικασία προσέγγισης και επεξεργασία θεμάτων των γνωστικών αντικειμένων που οι μαθητές έχουν γνωρίσει με συμβατικά εργαλεία με διαφορετικό τρόπο, με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των κινητών υπολογιστικών συσκευών. Κατά το σχεδιασμό ελήφθησαν υπόψη οι πρότερες (προϋπάρχουσες) γνώσεις των μαθητών στα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα των δραστηριοτήτων του σεναρίου.

Το διδακτικό υλικό του εκπαιδευτικού σεναρίου περιλαμβάνει τα φύλλα εργασίας, τις ταμπλέτες και τις εφαρμογές του Android που αξιοποιούνται στα φύλλα εργασίας. Πολλές από τις διαθέσιμες εφαρμογές στις αποθήκες αναζήτησης εφαρμογών για ταμπλέτες (π.χ. Google Play), αν και δεν έχουν σχεδιαστεί αρχικά για παιδαγωγικούς σκοπούς μπορούν να αξιοποιηθούν στη μαθησιακή διαδικασία. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν επίσης να κατηγοριοποιηθούν με βάση τις κύριες θεωρίες μάθησης, συμπεριφορισμό, γνωστικές θεωρίες (ψυχολογική θεωρία και εποικοδομισμός, κοινωνικοπολιτισμικές ή ιστορικοπολιτισμικές), ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που δίνουν στο χρήστη. Αν και δεν έχουν σχεδιαστεί με βάση τις παραπάνω θεωρίες, τα χαρακτηριστικά τους τις καθιστούν παιδαγωγικά αξιοποιήσιμες. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας έγινε μια πρώτη κατηγοριοποίηση ορισμένων εφαρμογών του Google Play. Έτσι, στις δραστηριότητες διδασκαλίας, εξοικείωσης και αξιολόγησης του εκπαιδευτικού σεναρίου χρησιμοποιούνται εφαρμογές οπτικοποίησης, προσομοίωσης, σύνδεσης με το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, στα φύλλα εργασίας αξιοποιείται ένα βίντεο (οπτικοποίηση) και οι εφαρμογές: *Pocket Planets* (Προσομοίωση), *Motion Planet* (Προσομοίωση), *Planet* (Προσομοίωση), *Earth Now* (Οπτικοποίηση), *Χάρτες* (Σύνδεση με το περιβάλλον), *Simple Mind Free* (Εννοιολογικοί χάρτες), *Sound Meter* (Σύνδεση με το περιβάλλον), *Splash* (Προσομοίωση), *Liquid Simulation* (Προσομοίωση), *Κρεμάλα* (Παιχνίδι - Κοινωνικοπολιτισμικές) και *Little crane* (Προσομοίωση).

Οι μαθητές στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού σεναρίου εργάζονται σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων και συνεργάζονται μεταξύ τους για τη συμπλήρωση κατάλληλων φύλλων εργασίας που έχουν αναπτυχθεί. Εξαιτίας της δυσκολίας ταυτόχρονου χειρισμού της συσκευής από περισσότερα από ένα άτομα, στα μέλη της ομάδας δίνονται ρόλοι οι οποίοι εναλλάσσονται μέσα στην ομάδα. Οι διδακτικές στρατηγικές που αξιοποιούνται με τις δραστηριότητες διδασκαλίας/εμπέδωσης με τη συμβολή της ταμπλέτας - υπολογιστή και των εφαρμογών της είναι εποικοδομιστικές (διερεύνηση και ανακάλυψη), κοινωνικοεποικοδομιστικές (επίλυση προβλήματος), κοινωνικοπολιτισμικές (συνεργατικές δραστηριότητες) και συμπεριφοριστικές (πρακτική και εξάσκηση).

Με τη δραστηριότητα ανίχνευσης επιχειρείται η διερεύνηση των πρότερων γνώσεων, των ιδεών, των αναπαραστάσεων και των δυσκολιών των μαθητών σχετικά με το τι είναι η συσκευή που τους παρουσιάζεται, ποιες είναι οι δυνατότητές της, πώς τη χειριζόμαστε, ποιες είναι κάποιες από τις βασικές της λειτουργίες, πώς αλληλεπιδρούμε με τη συσκευή και ποιες είναι ο ρόλος ορισμένων από τις εφαρμογές της. Η διδακτική στρατηγική που χρησιμοποιείται σε αυτή τη φάση είναι οι ερωταποκρίσεις (τίθενται διάφορα ερωτήματα, ζητείται η γνώμη των μαθητών) και η δημιουργία ενός σχεδίου. Στη δραστηριότητα

εξουκείωσης οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και αρχίζουν να γνωρίζουν τη συσκευή, τον τρόπο χειρισμού, ορισμένες από τις βασικές λειτουργίες της και τον σκοπό κάποιων εφαρμογών της ταμπλέτας.

Οι δραστηριότητες διδασκαλίας/εμπέδωσης αφορούν σε μαθησιακές περιοχές και διδακτικές έννοιες που οι μαθητές έχουν προσεγγίσει και διδαχθεί (συνολικά ή μερικώς) στα πλαίσια των τυπικών μαθησιακών δραστηριοτήτων της τάξης που προηγούνται της διδακτικής παρέμβασης. Στο πλαίσιο των τυπικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις έννοιες με συμβατικά εργαλεία (σχολικά εγχειρίδια, χάρτες, πίνακα), ενώ στη συγκεκριμένη ενότητα του εκπαιδευτικού σεναρίου χρησιμοποιούνται διαφορετικού τύπου/κατηγορίας εφαρμογές. Η δυναμική του κάθε τύπου/κατηγορίας εφαρμογών σε συνδυασμό με τη ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της συσκευής αναμένεται να οδηγήσουν σε πλούσιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών και συσκευών, συνεργασία των μαθητών με θετικά μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς και παροχή αναπλαισίωσης της γνώσης.

Οι δραστηριότητες αξιολόγησης αφορούν τόσο το χειρισμό της συσκευής, την αναγνώριση του τρόπου λειτουργίας της και τις βασικές της λειτουργίες όσο και τα επιμέρους θέματα των γνωστικών αντικειμένων που προσεγγίστηκαν με τις δραστηριότητες διδασκαλίας. Το πρώτο φύλλο αξιολόγησης περιλαμβάνει τις ίδιες ερωτήσεις με το φύλλο εργασίας της ανίχνευσης για να διαπιστωθεί η πιθανή/προσδοκώμενη αλλαγή στις ιδέες και αναπαραστάσεις των παιδιών σχετικά με τη χρήση και λειτουργία της ταμπλέτας μετά τη διδακτική παρέμβαση. Το δεύτερο φύλλο αξιολόγησης σχεδιάζεται με σκοπό να οδηγήσει τους μαθητές να συνδέσουν και να μεταφέρουν τις ικανότητες, γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν χρησιμοποιώντας την ταμπλέτα και τις εφαρμογές της σε καταστάσεις της σχολικής και καθημερινής ζωής. Τέλος, με τη δραστηριότητα αναστοχασμού επιχειρείται η αποτίμηση του σεναρίου από τους μαθητές.

Ανάλυση δεδομένων

Ανάλυση δεδομένων από δραστηριότητες ανίχνευσης και αξιολόγησης

Στις δραστηριότητες ανίχνευσης και αξιολόγησης του εκπαιδευτικού σεναρίου που σχεδιάστηκε, δόθηκε στους μαθητές ένα ερωτηματολόγιο με σκοπό αρχικά τη διερεύνηση και τελικά την αξιολόγηση των πρότερων γνώσεων και αναπαραστάσεών τους σχετικά με τη χρήση και λειτουργία της ταμπλέτας. Από την ανάλυση του φύλλου εργασίας ανίχνευσης και αξιολόγησης προέκυψαν 16 κατηγορίες στις οποίες κατηγοριοποιήθηκαν οι απαντήσεις των 44 μαθητών, αφού τα φύλλα ανίχνευσης και αξιολόγησης ήταν ατομικά. Στο στάδιο της ανίχνευσης, πριν την παρέμβαση, το 95,45% των μαθητών (42 μαθητές) αναγνωρίζει τη συσκευή και την ονομάζει ταμπλέτα (ή τάμπλετ ή tablet). Το 20,45% (9 μαθητές) αναφέρει πως έχει δικό του τάμπλετ στο σπίτι και συνολικά το 84,09% (37 μαθητές) δηλώνουν πως κάπου έχουν δει τη συσκευή (σε συγγενή, σε φίλο, στην τηλεόραση, σε κατάσταση). Όσον αφορά το τι μπορεί να κάνει κάποιος με τη συσκευή, οι απαντήσεις των μαθητών δεν είναι μονοδιάστατες και συνήθως κατηγοριοποιούνται σε περισσότερες από μια κατηγορίες. Πριν την παρέμβαση, ανάμεσα στις άλλες απαντήσεις τους, οι μαθητές αναφέρουν πως με τη συσκευή μπορούμε να παίξουμε σε ποσοστό 68,18% (30 μαθητές), να διαχειριστούμε πολυμέσα (βίντεο, εικόνα, ήχο) σε ποσοστό 47,73% (21 μαθητές) και να περιηγηθούμε στο διαδίκτυο σε ποσοστό 31,82% (14 μαθητές). Μετά την παρέμβαση, ανάμεσα στις άλλες απαντήσεις τους, οι μαθητές αναφέρουν πως με τη συσκευή μπορούμε να παίξουμε σε ποσοστό 43,18% (19 μαθητές), να αναζητήσουμε και να διαχειριστούμε πληροφορίες σε ποσοστό 18,18% (8 μαθητές), ενώ σε ποσοστό 40,91% (18 μαθητές) αναφέρουν συγκεκριμένες εφαρμογές που συνάντησαν με τις δραστηριότητες του σεναρίου. Όσον αφορά τον τρόπο

λειτουργίας, κατά την ανίχνευση οι μαθητές σε ποσοστό 38,64% (17 μαθητές) απαντούν πως λειτουργεί με επαναφορτιζόμενη μπαταρία, ενώ υπάρχουν μαθητές που δίνουν και άλλες απαντήσεις, όπως, χρειάζεται κάρτα μνήμης ή πρέπει να συνδεθούμε στο διαδίκτυο. Μετά την παρέμβαση, οι απαντήσεις τους είναι πιο στοχευμένες και κατηγοριοποιούνται σε λιγότερες κατηγορίες, με το 56,82% (25 μαθητές) να αναφέρει την επαναφορτιζόμενη μπαταρία, ενώ υπάρχει και ένα 22,73% (10 μαθητές) που δεν δίνει κάποια απάντηση. Όσον αφορά συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, εικονίδια και εφαρμογές της συσκευής, ενώ στην ανίχνευση οι μαθητές φαίνεται να προσπαθούν να μαντέψουν ή να υποθέσουν λειτουργίες και εφαρμογές, κατά την αξιολόγηση οι απαντήσεις τους φαίνεται να είναι επαρκής και σε μεγάλα ποσοστά ορθές. Όσον αφορά τον τρόπο χειρισμού της συσκευής και των εφαρμογών της, πριν την παρέμβαση το 54,55% (24 μαθητές) απαντά ότι τη χειριζόμαστε με το χέρι, το 18,18% (8 μαθητές) εξειδικεύει την απάντησή του και αναφέρεται στο δάκτυλο και το 18,18% (8 μαθητές) αναφέρει πως χειριζόμαστε τη συσκευή με ένα πενάκι - στυλό. Μετά την παρέμβαση το 81,81% (36 μαθητές) έχει μια σαφή απάντηση για τον τρόπο χειρισμού της συσκευής. Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν τα σχέδια των μαθητών, όταν τους ζητήθηκε να ζωγραφίσουν τη συσκευή τόσο κατά τη φάση της ανίχνευσης όσο και της αξιολόγησης. Κατά τη φάση της ανίχνευσης, οι μαθητές σχεδιάζουν μόνο το εξωτερικό πλαίσιο και τα πλήκτρα που βλέπουν συσκευή σε ποσοστό 47,73% (21 μαθητές), την πρώτη οθόνη όταν ανοίγει κάποιος τη συσκευή, σαφώς επηρεασμένη από τις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας που έχουν συμπληρώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή, σε ποσοστό 29,55% (13 μαθητές). Μετά την παρέμβαση, οι μαθητές σχεδιάζουν, το πλαίσιο και πλήκτρα σε ποσοστό 20,45% (9 μαθητές), εκτός από το πλαίσιο και τα πλήκτρα, και εικονίδια εφαρμογών σε ποσοστό 34,09% (15 μαθητές), και το περιβάλλον κάποιας εφαρμογής σε ποσοστό 11,36% (5 μαθητές).

Ολοκλήρωση δραστηριοτήτων - συμπλήρωση φύλλων εργασίας

Η συμπλήρωση των δραστηριοτήτων στα φύλλα εργασίας που δόθηκαν στους μαθητές είναι μια ένδειξη πως οι μαθητές ασχολήθηκαν με αυτές και τις εφαρμογές της ταμπλέτας. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται, το πλήθος των ομάδων που συμπλήρωσε τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας των δραστηριοτήτων διδασκαλίας. Συγκεκριμένα, στην πρώτη στήλη φαίνεται το φύλλο εργασίας, στη δεύτερη στήλη η εφαρμογή της ταμπλέτας που χρησιμοποιείται σε κάθε βήμα του φύλλου εργασίας και στην τρίτη στήλη ο αριθμός των δραστηριοτήτων της συγκεκριμένης εφαρμογής με το πλήθος και το ποσοστό των ομάδων που τις συμπλήρωσαν.

Πίνακας 1. Συμπλήρωση δραστηριοτήτων σε κάθε φύλλο εργασίας

Φύλλο εργασίας	Εφαρμογή	Συμπλήρωση δραστηριοτήτων στο φύλλο εργασίας [αριθμός συμπληρωμένων δραστηριοτήτων, ποσοστό ομάδων (αριθμός ομάδων)]					
		0	1	2	3	4	5
Φύλλο Εργασίας - «Ο Πλανήτης μας - η Γη»	Βίντεο	0	1	2	3	4	5
		0%	0%	100,00% (18)			
	Pocket Planets	0	1	2	3	4	5
		5,56% (1)	5,56% (1)	88,89% (16)			
	Motion Planet	0	1	2	3	4	5
		0%	0%	0%	33,33% (6)	66,67% (12)	
	Planet	0	1	2	3	4	5
		5,56% (1)	0%	11,11% (2)	11,11% (2)	72,22% (13)	
	Earth Now	0	1	2	3	4	5
		0%	0%	11,11% (2)	5,56% (1)	16,67% (3)	66,67% (12)

Φύλλο Εργασίας - «Αναζητώ και Οργανώνω Πληροφορίες	Χάρτες	Ασχολήθηκαν με λιγότερες από 10 δραστηριότητες			Ασχολήθηκαν με περισσότερες από 10 δραστηριότητες		
		5,56% (1)			94,44% (17)		
	Simple Mind	δεν έφτιαξε εννοιολογικό χάρτη			έφτιαξε εννοιολογικό χάρτη		
	Free	61,11% (11)			38,89% (7)		
Φύλλο Εργασίας - «Εξοπν Εργαλεία	Sound Meter	0	1	2	3	4	5
		0%	0%	0%	0%	5,56% (1)	94,44% (17)
	Splash	0	1	2	3	4	5
		0%	0%	0%	5,56% (1)	5,56% (1)	88,89% (16)
	Liquid Simulation	0	1	2	3	4	5
0%		0%	11,11% (2)	5,56% (1)	16,67% (3)	66,67% (12)	

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτελεί η ενασχόληση και εμπλοκή τους με τις δραστηριότητες και όχι ο έλεγχος της ορθότητας των απαντήσεων των μαθητών. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, οι περισσότερες από τις ομάδες ασχολήθηκαν με τις περισσότερες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας που τους δόθηκαν.

Οι μαθητές, στην τελευταία φάση του εκπαιδευτικού σεναρίου, καλούνται να συμπληρώσουν ένα φύλλο αξιολόγησης ατομικά. Στον Πίνακα 2 φαίνεται ο αριθμός και το ποσοστό των μαθητών που συμπλήρωσε κάθε δραστηριότητα στο φύλλο αξιολόγησης.

Πίνακας 2. Συμπλήρωση δραστηριοτήτων στα ατομικά φύλλα αξιολόγησης

Φύλλο εργασίας	Δραστηριότητες	Μαθητές που συμπλήρωσαν τη δραστηριότητα (πλήθος μαθητών /ποσοστό)
Φύλλο Εργασίας - « Ας σκεφτούμε πάνω σε ό,τι κάναμε με την ταμπλέτα - υπολογιστή!»	Δραστηριότητα 1	44/100%
	Δραστηριότητα 2	44/100%
	Δραστηριότητα 3	43/97,73%
	Δραστηριότητα 4	41/93,18%

Χρόνος ενασχόλησης

Σε έρευνά τους οι Wegerif, Mercer & Dawes (1998), αναφέρουν πως ο χρόνος που ξοδεύεται σε κάθε δραστηριότητα, αναδεικνύει την ενασχόληση των μαθητών στην δραστηριότητα και αντανακλά την ποιότητα της ομιλίας των παιδιών μέσα στην ομάδα. Υποστηρίζουν πως όσο περισσότερο τα παιδιά αιτιολογούν τους λόγους τους και διατυπώνουν εναλλακτικές τόσο περισσότερο χρόνο χρειάστηκαν. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται ο χρόνος ενασχόλησης 3 ομάδων με τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας των δραστηριοτήτων διδασκαλίας.

Πίνακας 3. Χρόνος που χρειάστηκαν 3 ομάδες για ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων

Φύλλο εργασίας	Εφαρμογή	Χρόνος ενασχόλησης (σε λεπτά)		
		Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3
Φύλλο Εργασίας - «Ο Πλανήτης μας - η Γη»	Βίντεο	11'	8' 30''	10'
	Pocket Planets (Προσομοίωση)	8' 30''	10'	7' 30'
	Motion Planet (Προσομοίωση)	13'	13' 30''	13'
	Planet (Προσομοίωση)	9' 30''	7' 30''	7' 30''
	Earth Now (Οπτικοποίηση)	6' 30''	5' 30''	6' 30'
	Σύνολο	46' 30''	45'	44' 30''

Φύλλο Εργασίας - «Αναζητώ και Οργανώνω Πληροφορίες	Χάρτες (Οπτικοποίηση/ Σύνδεση με το περιβάλλον)	42'	46' 30''	48'
	Simple Mind Free (Εννοιολογικοί χάρτες)	9' 30''	-	-
	Σύνολο	51' 30''	46' 30''	48'
Φύλλο Εργασίας - «Εξυπνα Εργαλεία	Sound Meter (Σύνδεση με το περιβάλλον)	10' 30''	12'	9'
	Splash (Προσομοίωση)	9' 30''	9'	8' 30''
	Liquid Simulation (Προσομοίωση)	11' 30''	12' 30''	9' 30''
	Σύνολο	31' 30''	33' 30''	27'
Φύλλο Εργασίας - «Ωρα για Παιχνίδι...»	Κρεμάλα (Παιχνίδι - Κοινωνικοπολιτισμικές)	15' 30''	17'	10'
	Little crane (Προσομοίωση)	10'	5' 30''	18' 30''
	Σύνολο	25' 30''	22' 30''	28' 30''

Ανάλυση δεδομένων από δραστηριότητα αναστοχασμού

Μετά τη διδακτική παρέμβαση ζητήθηκε από τους μαθητές, στη δραστηριότητα αναστοχασμού για την ταμπλέτα-υπολογιστή, να καταγράψουν τι τους άρεσε, τι δε τους άρεσε και τι θα ήθελαν να κάνουν την επόμενη φορά με την ταμπλέτα - υπολογιστή. Οι απαντήσεις των μαθητών κατηγοριοποιήθηκαν και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι 30 μαθητές ανέφεραν ότι τους άρεσαν όλες οι δραστηριότητες που πραγματοποίησαν με τις ταμπλέτες, ενώ 11 μαθητές ανέφεραν συγκεκριμένα ότι τους άρεσε η δραστηριότητα με τους πλανήτες και 4 μαθητές ότι τους άρεσαν άλλες δραστηριότητες (χάρτες, ζωγραφική, μέτρηση ήχου). 8 μαθητές ανέφεραν πως τους άρεσε που έπαιξαν με τις ταμπλέτες, 5 μαθητές ότι τους άρεσε που συνεργάστηκαν μέσα στην ομάδα και 4 μαθητές ότι έμαθαν κάτι νέο. 2 μαθητές είπαν ότι η ενασχόληση με τις συσκευές και τις δραστηριότητες τους άρεσε γιατί ήταν μια νέα εμπειρία. Από την άλλη, 5 μαθητές είπαν ότι δεν τους άρεσε που είχαν να κάνουν κάτι με τις συσκευές (είχαν πάντα ένα φύλλο εργασίας να συμπληρώσουν), 4 μαθητές ανέφεραν πως δεν τους άρεσαν ορισμένες εφαρμογές και 1 μαθητής είπε ότι δε συνεργάστηκε καλά μέσα στην ομάδα. 34 μαθητές στην ερώτηση «τι δε μου άρεσε» είπαν ότι τους άρεσαν όλα.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Στη συγκεκριμένη εργασία αναλύθηκε η χρήση των κινητών υπολογιστικών συσκευών στη σχολική τάξη και μελετήθηκαν οι δυνατές μαθησιακές χρήσεις των κινητών υπολογιστικών συσκευών στο δημοτικό σχολείο στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού σεναρίου που σχεδιάστηκε, εφαρμόστηκε και αξιολογήθηκε στα δύο τμήματα της Δ' Τάξης Δημοτικού Σχολείου. Φαίνεται πως οι μαθητές της Δ' Τάξης, ήδη γνωρίζουν τις συγκεκριμένες συσκευές και ορισμένες από τις βασικές λειτουργίες και δυνατότητές τους. Μετά από μια 10ωρη διδακτική παρέμβαση, οι μαθητές είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τη συσκευή και να προσδιορίζουν ορισμένες δυνατότητές της, να αναγνωρίσουν τον τρόπο λειτουργίας και χειρισμού της, να προσδιορίσουν τη λειτουργία ορισμένων από τις εφαρμογές της και να χειριστούν ικανοποιητικά τη συσκευή και τις εφαρμογές της. Συγκεκριμένα, στις ερωτήσεις για την ίδια τη συσκευή, τις λειτουργίες της, τον τρόπο χειρισμού της και τις εφαρμογές της, αρχικά οι μαθητές είχαν κάποια ιδέα για το τι μπορεί να είναι αυτό και έκαναν υποθέσεις, ενώ μετά την παρέμβαση, οι μαθητές, σαφώς επηρεασμένοι από τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου, αναγνωρίζουν δυνατότητες της συσκευής, την αντιμετωπίζουν σαν ένα εργαλείο με παιδαγωγικές προοπτικές και έχουν σαφείς απαντήσεις για τον τρόπο χειρισμού της συσκευής. Οι μαθητές φαίνεται να αναγνωρίζουν την αξία των εφαρμογών για την ταμπλέτα - υπολογιστή και δεν εμμένουν απλώς στα εξωτερικά χαρακτηριστικά της

συσκευής. Φαίνεται, με έναν ακόμη τρόπο, πως οι μαθητές «φέρνουν» στο σχολείο εμπειρίες και βιώματα από την καθημερινή τους ζωή (οικογενειακή, κοινωνική) και τις εντάσσουν αρμονικά σε αυτό. Η διαπίστωση αυτή, το ότι οι μαθητές γνωρίζουν ήδη πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση στην τάξη τις κινητές υπολογιστικές συσκευές, τον τρόπο χειρισμού τους, βασικές λειτουργίες και δυνατότητές της, που εναρμονίζεται με άλλες σχετικές μελέτες (Burden et al., 2013; Goodwin, 2012; Heinrich, 2012), αναδεικνύει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης των συσκευών αυτών (και συνακόλουθα αποτελεσματική χρήση) ακόμα και σε παιδιά μικρότερων τάξεων δημοτικού σχολείου.

Οι εφαρμογές των κινητών υπολογιστικών συσκευών που είναι διαθέσιμες στους χρήστες (είτε μέσα από το GooglePlay είτε μέσα από το AppStore) μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, ακόμα κι αν δεν έχουν σχεδιαστεί για παιδαγωγικό σκοπό. Η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών με βάση τις παιδαγωγικές θεωρίες, μπορεί να βοηθήσει οποιονδήποτε θέλει να εντάξει ουσιαστικά και με παιδαγωγικούς όρους τις συσκευές και τις εφαρμογές της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η κατηγοριοποίηση που επιχειρήθηκε στη συγκεκριμένη εργασία αφορά εφαρμογές του GooglePlay, και σε συνδυασμό με άλλες μελέτες που αφορούν εφαρμογές του AppStore (Goodwin, 2012), μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μελλοντικές προσπάθειες ενσωμάτωσης των συσκευών και των εφαρμογών τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και για την ουσιαστική διατύπωση διδακτικών προτάσεων για αποτελεσματική τους ένταξη.

Ο κατάλληλος σχεδιασμός δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με την κατάλληλη επιλογή εφαρμογών φαίνεται να είναι κρίσιμος για την οδηγήσει τις ομάδες να συνεργαστούν αποτελεσματικά στα πλαίσια μιας εποικοδομητικής συνεργασίας. Φαίνεται πως οι μαθητές χρειάζονται υποστήριξη στη χρήση του εργαλείου, όχι μόνο σε θέματα χειρισμού της συσκευής αλλά ουσιαστικής και αποτελεσματικής ενασχόλησής τους με αυτή. Η παρουσία και μόνο της συσκευής στην τάξη δεν θα μπορούσε να είναι αρκετή ώστε να μάθουν τα παιδιά να εργάζονται συνεργατικά. Φαίνεται να είναι δύσκολο για τους μαθητές να επιλέγουν μόνοι τους τις εφαρμογές και τον τρόπο που θα δουλεύουν με την ταμπλέτα, ειδικά στα αρχικά στάδια αξιοποίησης της συσκευής στη μαθησιακή διαδικασία, όπως επιχειρήθηκε από ορισμένες μελέτες (Gasparini, 2011; Heinrich, 2012).

Οι μαθητές φαίνεται να αντιμετώπισαν θετικά την παρέμβαση με τις κινητές υπολογιστικές συσκευές τονίζοντας μάλιστα ορισμένες από τις εφαρμογές και δραστηριότητες που πραγματοποίησαν στα πλαίσια του διδακτικού σεναρίου, αναγνωρίζοντας τη βοήθεια που τους προσέφεραν στην κατανόηση καταστάσεων και φαινομένων με έναν διαφορετικό τρόπο από ότι είχαν συνηθίσει με τα συμβατικά εργαλεία.

Η μελέτη των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε σχέση με τους γνωστικούς στόχους στα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα του δημοτικού σχολείου πάνω και στους οποίους σχεδιάστηκε το διδακτικό σενάριο και η παρέμβαση δεν αποτέλεσε αντικείμενο της συγκεκριμένης εργασίας. Τα δεδομένα αυτά είναι διαθέσιμα, όπως και δεδομένα που αφορούν την ομιλία που αναπτύχθηκε μέσα στις ομάδες καθώς και κάποια στοιχεία που έχουν να κάνουν με την αποδοχή της συγκεκριμένης τεχνολογίας από τους μαθητές.

Η αξία και η χρησιμότητα της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας έγκειται στις μελλοντικές της προεκτάσεις μέσω της επαναχρησιμοποίησης των δομικών στοιχείων αυτής από διάφορες ερευνητικές προσπάθειες στο μέλλον. Η συγκεκριμένη, μικρής κλίμακας, έρευνα μπορεί να αποτελέσει τη βάση για τη μελέτη της χρήσης των κινητών υπολογιστικών συσκευών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και τη διατύπωση διδακτικών προτάσεων για την αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους, με στόχο την ανάδειξη αυτών των συσκευών και των εφαρμογών τους, ως εργαλεία για την υποστήριξη, την ενίσχυση και επέκταση της μαθησιακής διαδικασίας. Στη βάση της συγκεκριμένης μελέτης είναι απαραίτητη μια έρευνα

οργανωμένη σε όλο το σχολικό χρόνο, το σχολικό χώρο (αλλά και έξω από αυτόν) και για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα του δημοτικού σχολείου χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες κινητές υπολογιστικές συσκευές που θα δίνουν τη δυνατότητα να αξιοποιηθούν όλες οι διαφορετικού τύπου διαθέσιμες εφαρμογές. Μια μελέτη βασισμένη στη λογική των εκπαιδευτικών σεναρίων, αξιοποιώντας τα συγκριτικά πλεονεκτήματα αυτών των συσκευών (τη φορητότητα και τη συνδεσιμότητα) σε ένα συνεργατικό, φυσικό μαθησιακό περιβάλλον και σε συνδυασμό με τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας, μπορεί να αναδείξει την αξία των κινητών υπολογιστικών συσκευών ως εργαλεία με γνωστικό δυναμικό.

Αναφορές

- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.
- Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S., & Trala, C. (2013). *iPad Research in Schools - University of Hull*. Retrieved December 26, 2013, from <http://www2.hull.ac.uk/iftl/ipadresearchinschools.aspx>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2006). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Gasparini, A. A. (2011). *Touch, learn, play-what children do with an iPad in the classroom*. (Master Thesis). Διαθέσιμο DUO Digitale utgivelses ved UiO. <https://www.duo.uio.no/handle/10852/9015>.
- Goodwin, K. (2012). *Use of Tablet Technology in the Classroom*. State of New South Wales, Department of Education and Communities, 2012.
- Heinrich, P. (2012). The iPad as a Tool for Education: A Study of the Introduction of iPads at Longfield Academy. In *NAACE and Nine Consulting*. Ανακτήθηκε από http://www.naace.co.uk/get.html?_Action=GetFile&_Key=Data26613&_Id=1965&_Wizard=0&_Do n tCache=1341555048
- Hodges, S. (2013). Batteries Not Included: Powering the Ubiquitous Computing Dream. *Computer*, 46(4), 90-93, doi:10.1109/MC.2013.125
- Hung, J.-L., & Zhang, K. (2012). Examining mobile learning trends 2003-2008: a categorical meta-trend analysis using text mining techniques. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-17.
- Κόμης, Β. (2011). *Πανεπιστημιακές σημειώσεις "Δημιουργία και εφαρμογή εκπαιδευτικού σεναρίου με ΤΠΕ"*, ΠΜΣ, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα.
- Lehner, F., & Nosekabel, H. (2002). The role of mobile devices in E-Learning first experiences with a wireless E-Learning environment. In *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2002. Proceedings. IEEE International Workshop on* (pp. 103-106). IEEE.
- Liaw, S.-S., Hatala, M., & Huang, H.-M. (2010). Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: Based on activity theory approach. *Computers & Education*, 54(2), 446-454.
- Roschelle, J., & Pea, R. (2002). A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change CSCL. In *Proceedings of the Conference on Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community*, (pp. 51-60).
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34(3), 177-193.
- Sharples, M., Corlett, D., & Westmancott, O. (2002). The design and implementation of a mobile learning resource. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6(3), 220-234.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. *Proceedings of mLearn 2005*, 1(1), 1-9.
- Wegerif, R., Mercer, N., & Dawes, L. (1998). Software design to support discussion in the primary curriculum. *Journal of Computer Assisted Learning*, 14(3), 199-211.
- Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(4), 235-243

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Ενότητα IV Συμπόσια

Συμπόσιο I

Πληροφορική και ΤΠΕ: από τη θεωρία στην πράξη

Διοργανωτές: Κώστας Βασιλάκης & Μιχάλης Καλογιαννάκης

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός - Χρήση του μοντέλου ADDIE

Κανάκη Καλλιόπη¹, Ορφανάκης Βασίλειος², Στρατάκη Άννα³
pkanaki@hotmail.com, vorfan@gmail.com, annas.crete@yahoo.gr

¹ Καθηγήτρια Πληροφορικής Μέσης Εκπαίδευσης

² Υπεύθυνος ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Λασιθίου

³ Πτυχιούχος Πληροφορικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Περίληψη

Οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους, δεν αντιμετωπίζουν τον εκπαιδευόμενο ως ένα απλό καταναλωτή της έτοιμης γνώσης που του παρέχεται από τον εκπαιδευτή, αλλά τον εμπλέκουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία και τον καθιστούν ερευνητή και παραγωγό της γνώσης. Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, οι ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας) παίζουν καθοριστικό ρόλο. Η δημιουργία και χρήση δικτυακών τόπων από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα διευκολύνει τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και τελικά την εξέλιξη των μαθητών στο γνωστικό, το ψυχοκινητικό και το συναισθηματικό τομέα. Η πρότασή μας παρουσιάζει πώς ο δικτυακός τόπος μιας σχολικής μονάδας μπορεί να βελτιώσει την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική εμπειρία με τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων. Για την ανάπτυξη της προτεινόμενης πλατφόρμας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο AIDEE. Το μάθημα που αναπτύχθηκε ήταν η Φυσική Α΄ Λυκείου. Παρουσιάζεται ο προγραμματισμός της ύλης σε επίπεδο έτους και ενότητας και τίθενται στόχοι που ακολουθούν τις θεωρίες μάθησης του συμπεριφορισμού και του κονστрукτιβισμού.

Λέξεις κλειδιά: Διαδικτυακή πλατφόρμα, προγραμματισμός, στόχοι, ADDIE.

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, η εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί για εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους το πιο επίπονο και δύσκολο κομμάτι ώστε να επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό η μετάδοση αλλά κυρίως η κατανόηση της νέας γνώσης. Το έργο του εκπαιδευτικού έχει ενισχυθεί τα τελευταία χρόνια με τη συνεισφορά των νέων τεχνολογικών επιτευγμάτων. Η είσοδος και η εφαρμογή της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία ξεκίνησε σταδιακά και πλέον παρατηρείται μία ραγδαία εξέλιξη ως προς αυτό το μονοπάτι (Kalantzis et al., 2011).

Η ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών που εξυπηρετούν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση εμφανίζει να έχει σημαντική αύξηση τα τελευταία χρόνια (Mayes & De Freitas, 2004). Η δημιουργία πλατφορμών που εξυπηρετούν τέτοιους σκοπούς αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της ερευνητικής κοινότητας. Στο γεγονός αυτό βασίζεται η πρότασή μας για την

σχεδίαση και ανάπτυξη μίας διαδικτυακής πλατφόρμας που έχει ως στόχο να προσφέρει υπηρεσίες που καλύπτουν ανάγκες τις εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όσον αφορά στο περιβάλλον της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός - Μοντέλο ADDIE

Η σχεδίαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας που θα υλοποιηθεί κατά τη δημιουργία μίας διαδικτυακής πλατφόρμας για εξ αποστάσεως εκπαίδευση οφείλει να ακολουθεί ορισμένες αρχές ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που θέτει ο εκπαιδευτικός. Το μοντέλο ADDIE αποτελεί ένα οδηγό ανάπτυξης της σχεδίασης του εκπαιδευτικού έργου που θα πρέπει να καλύπτεται από τις δομές που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη δημιουργία της πλατφόρμας. Το μοντέλο ADDIE αποτελείται από 5 βασικές φάσεις (Zehra & Edward, 2009; Davis, 2013):

- Ανάλυση
- Σχεδιασμός
- Ανάπτυξη
- Εφαρμογή
- Αξιολόγηση

Οι παραπάνω φάσεις επιτρέπουν την ολοκληρωμένη σχεδίαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

- Φάση της ανάλυσης: Στην φάση αυτή αναλύονται τα εκπαιδευτικά ερωτήματα και στόχοι που θα πρέπει να καλυφθούν καθώς και αναγνωρίζεται το εκπαιδευτικό περιβάλλον και οι ικανότητες των εκπαιδευόμενων. Επίσης, τίθενται ερωτήματα όπως «Ποιό είναι το υπόβαθρο και οι ικανότητες των εκπαιδευόμενων;», «Ποιές θεωρίες μάθησης θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν;», «Ποιός είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου», κ.ά.
- Φάση του σχεδιασμού: Κατά τη φάση του σχεδιασμού αναπτύσσεται η εκπαιδευτική, οπτική και τεχνική σχεδίαση της εφαρμογής. Επιπλέον εφαρμόζονται εκπαιδευτικές στρατηγικές και θεωρίες μάθησης καθώς και δημιουργείται η γραφική διεπαφή με το χρήστη.
- Φάση της ανάπτυξης: Κατά τη φάση της ανάπτυξης οι προσδιορισμοί που έχουν τεθεί από τα προηγούμενα στάδια υλοποιούνται. Επιπλέον υπάρχει ανάδραση με τα αποτελέσματα της εφαρμογής και χρήσης μιας πλατφόρμας και δίνεται η δυνατότητα στο στάδιο αυτό για περαιτέρω επανεξέταση και διόρθωση της προϋπάρχουσας υλοποίησης.
- Φάση της εφαρμογής: Κατά τη φάση της εφαρμογής δίνεται η δυνατότητα σχεδιασμού της εκπαίδευσης των εκπαιδευόμενων αλλά και των εκπαιδευτικών με βάση το νέο περιβάλλον χρήσης όπως υλοποιήθηκε από τα προηγούμενα βήματα.
- Φάση της αξιολόγησης: Κατά την φάση της αξιολόγησης αναπτύσσονται διαδικασίες για την αξιολόγηση το έργου αλλά και την αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί παραπάνω.

Το μοντέλο ADDIE καλύπτει την ανάπτυξη εφαρμογών ξεκινώντας από το στάδιο των απαιτήσεων έως το στάδιο της αξιολόγησης και για το λόγο αυτό η πρόταση μας βασίζεται σε αυτό το πρότυπο (Molenda, 2003 ; Marshall, 2013).

Φάση 1 - Στόχοι εκπαιδευτικής διαδικασίας και αξιολόγηση υπόβαθρου εκπαιδευόμενων

Ακολουθώντας το μοντέλο ADDIE για την περιγραφή και ανάπτυξη της προτεινόμενης πλατφόρμας στην πρώτη φάση θα πρέπει να ορίσουμε τους στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας, το γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευόμενων καθώς και το γνωσιακό πεδίο που θα επικεντρωθεί η ανάπτυξη του έργου.

Αρχικά θα πρέπει να τονίσουμε ότι το γνωστικό αντικείμενο που επιλέχθηκε να αναπτυχθεί είναι το μάθημα της Φυσικής Α΄ Λυκείου (Deslauriers et al., 2011). Θεωρούμε ότι το εκπαιδευτικό και γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευόμενων έγκειται στα πλαίσια του επιπέδου της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι στόχοι της εκπαιδευτικής διαδικασίας διακρίνονται σε διάφορους τομείς: γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, όπως παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια του κειμένου μας.

Οι γνωστικοί στόχοι που τίθενται, είναι οι μαθητές να:

- Εμβαθύνουν σε έννοιες και όρους ήδη γνωστούς.
- Διατυπώνουν σωστά έννοιες και όρους της φυσικής.
- Εξηγούν και να ερμηνεύουν φυσικά φαινόμενα που σχετίζονται με την αποκτηθείσα γνώση και να αποδεικνύουν τους ισχυρισμούς τους στηριγμένοι σε νόμους της φυσικής.
- Επαληθεύουν την ισχύ των νόμων της φυσικής μέσα από πειραματικές διαδικασίες.
- Συσχετίζουν τη θεωρία με την πράξη.
- Προβλέπουν την εξέλιξη ενός πειράματος ή ενός φυσικού φαινομένου.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών αφορά στη:

- Συνεργατικότητα.
- Συλλογικότητα.
- Ερευνητική διαδικασία.
- Χρήση εφαρμογών προσομοίωσης (Wieman et al., 2010).
- Εξαγωγή συμπερασμάτων από την πειραματική διαδικασία.
- Εξαγωγή γνώσης από προσωπικές εμπειρίες ή τις εμπειρίες της ομάδας μας.

Επίσης, επιθυμούμε να παρακινήσουμε τους μαθητές να:

- Πειραματίζονται.
- Εφαρμόζουν τη γνώση στην πειραματική διαδικασία.
- Ανακαλύπτουν γνώση μέσα από τα πειράματα και τις προσωπικές τους εμπειρίες.
- Συσχετίζουν τη θεωρία με την πράξη και την παρατήρηση φυσικών φαινομένων.
- Συνεργάζονται στα πλαίσια εργασιών.
- Διευθύνουν μία συλλογική εργασία.
- Αναπτύσσουν συνεργατικές δεξιότητες.
- Συντάσσουν αναφορές που αφορούν στην εξέλιξη των εργασιών τους και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτές.
- Να αλλάζουν τον τρόπο που λειτουργούν κατά τη διάρκεια μιας εργασίας, αν βλέπουν ότι φτάνουν σε αδιέξοδο.
- Σχεδιάζουν και να παράγουν νέα εργαλεία μάθησης.

Οι στόχοι ως προς τις στάσεις στο ψυχοκινητικό τομέα είναι οι μαθητές να:

- Συζητούν.
- Συμμετέχουν σε συλλογικές δραστηριότητες.
- Συνεργάζονται.
- Οργανώνουν της εξέλιξη μιας ομαδικής δραστηριότητας.
- Παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εργασίας του.

Οι στόχοι ως προς τις στάσεις στο συναισθηματικό τομέα είναι οι μαθητές να:

- Αποδέχονται επαρκώς τεκμηριωμένες απόψεις.
- Αμφισβητούν απόψεις που δεν υποστηρίζονται επαρκώς από τους εκφραστές τους.
- Απορρίπτουν απόψεις που μπορούν να αποδείξουν ότι δεν ευσταθούν.
- Αντιπαραβάλλουν τις απόψεις τους μ' αυτές των συμμαθητών τους ή ακόμα και του καθηγητή τους.
- Υπερασπίζονται τις απόψεις τους με επιστημονικά τεκμηριωμένα επιχειρήματα και τελικά να πείθουν τους υπόλοιπους για αυτές.
- Προβληματίζονται για τον τρόπο βελτίωσης του τρόπου εργασίας τους.
- Υποκινούν πιο ωθρά μέλη της ομάδας εργασίας να συμμετέχουν στην ερευνητική διαδικασία.
- Επικρίνουν συμπεριφορές που δυναμιτίζουν το συνεργατικό κλίμα και εμποδίζουν την επίτευξη των ερευνητικών στόχων.

Φάση 2 - Θεωρίες μάθησης και η εφαρμογή τους

Κατά τη φάση της ανάλυσης έγινε αποδεκτή η εφαρμογή 2 βασικών θεωριών μάθησης στο εκπαιδευτικό μοντέλο που προτείνεται (Bransford et al., 2005). Η θεωρία του συμπεριφορισμού έγκειται στο γεγονός ότι η μάθηση συνίσταται στην τροποποίηση της συμπεριφοράς του ατόμου μέσα από εντατική άσκηση και εμπειρία του ατόμου σ' αυτήν την κατάσταση. Ο χρήστης κατά τη θεωρία αυτή θα πρέπει να εμπλέκεται ενεργά αλλά και θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα για εξάσκησης μιας ιδέας η έννοιας σε συνδυασμό με τη δυνατότητα πολλαπλής αναπαράστασης του αναπαριστώμενου υλικού.

Πέρα από τη θεωρία του συμπεριφορισμού, θεωρούμε πως θα πρέπει να βασιστεί η σχεδίαση μας και στη θεωρία του γνωστικού κονστрукτιβισμού. Σύμφωνα μ' αυτήν, είναι απαραίτητη η ενεργητική και άμεση επαφή με γεγονότα, αντικείμενα και φαινόμενα στη γνωστική ανάπτυξη. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, να εξασφαλίζουν πηγές γνώσεις ώστε να χτίζουν οι εκπαιδευόμενοι τη γνώση, να σχεδιάζουν εργασίες που ενισχύουν το χαρακτήρα της αυτοτελούς δόμησης, μέσω της ανακάλυψης, της γνώσης.

Θεωρούμε ότι οι εφαρμογές προσομοίωσης αποτελούν πολύ ισχυρά εργαλεία για την επίτευξη των στόχων των παραπάνω θεωριών μάθησης. Στις μέρες μας, η ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) παρουσιάζει ραγδαία εξέλιξη με τελευταίο επίτευγμα την δημιουργία συνεργατικών εικονικών ή μη περιβαλλόντων. Τα συνεργατικά εικονικά ή μη περιβάλλοντα αποτελούν μια νέα τεχνολογία που μπορεί να αποδειχτεί εξαιρετικά χρήσιμη στον τομέα της εκπαίδευσης, αφού συνδυάζει τόσο τους νέους τρόπους παρουσίασης των μαθημάτων (πολυμέσα, Internet, προγράμματα προσομοίωσης κ.τ.λ.) σ' ένα εικονικό ή μη περιβάλλον τάξης ή σχολείου, όσο και τη δυνατότητα σύγχρονης ή ασύγχρονης επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων, δασκάλων - μαθητών ή και των μαθητών μεταξύ τους (Rieber et al., 2004).

Αντιλαμβανόμαστε συνεπώς πως η υιοθέτησή των εφαρμογών προσομοίωσης από την εκπαιδευτική κοινότητα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα. Τέτοιες λύσεις:

- Είναι συχνά πιο οικονομικές συγκριτικά με την υλοποίηση του ίδιου του πειράματος, που μπορεί να απαιτεί ακριβά μηχανήματα ή υλικά (π.χ. η μελέτη της κίνησης των σωμάτων σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας).
- Πολλές φορές είναι πιο ασφαλείς. Π.χ., αν υλοποιούμε κάποιο πείραμα χημείας το οποίο οδηγεί σε έκρηξη, είναι προφανές ότι η προσομοίωση είναι η καλύτερη λύση.

- Δίνουν τη δυνατότητα της επανάληψης, που οδηγεί στην προσεκτική παρατήρηση του φαινομένου και στη σίγουρη καταγραφή μετρήσεων. Έτσι, επιτυγχάνεται η εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων και τελικά η απόκτηση της ίδιας της γνώσης.

Είναι προφανές ότι δεν υποστηρίζουμε την αποκλειστική αντικατάσταση των πειραμάτων από τις προσομοιώσεις τους. Αντίθετα, αντιλαμβανόμαστε ότι οι εφαρμογές προσομοίωσης είναι κατασκευασμένες από τον άνθρωπο και επομένως υπάρχει πάντα η πιθανότητα σφάλματος. Επίσης, σε καμία περίπτωση, δεν παρέχουν την ποιότητα της εμπειρίας που παρέχει το ίδιο το πείραμα. Όμως αποτελούν εξαιρετικά καλές λύσεις, αν υπάρχουν οικονομικά ζητήματα ή θέματα ασφάλειας, όπως επίσης κι αν είναι απαραίτητη η επανάληψη ενός πειράματος που στην πραγματικότητα μπορεί να παρουσιάζει δυσκολίες.

Στα πλαίσια του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και των θεωριών μάθησης που αναφέρθηκαν παραπάνω, και έχοντας έντονη την πεποίθηση ότι η απόκτηση της γνώσης υποστηρίζεται ισχυρά από τον πειραματισμό, είτε στην πραγματικότητα είτε μέσω εφαρμογών προσομοίωσης, καταλήξαμε στο πλάνο που ακολουθεί σχετικά με την εκμάθηση της θεωρίας της τριβής.

Τριβή σε 6 ώρες

1η ώρα

- Πολύ σύντομη αναφορά από τον καθηγητή στο τι είναι τριβή.
- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και καταγράφουν παραδείγματα τριβής στην καθημερινή ζωή. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα τριβής.
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων στην τάξη.

2η – 3η ώρα

- Οι μαθητές μελετούν ατομικά την εφαρμογή προσομοίωσης <http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion>. Η μελέτη της εφαρμογής σε κάποιο βαθμό θα είναι καθοδηγούμενη από εργαλεία μάθησης.
- Εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή.
- Τα αποτελέσματα καταγράφονται από τους μαθητές στα πλαίσια ατομικού assignment.
- Παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην τάξη.
- Καταγραφή των αποτελεσμάτων από την ολομέλεια.

4η ώρα

- Ανάδειξη από τον καθηγητή των σωστών συμπερασμάτων.
- Αναφορά στα λανθασμένα συμπεράσματα, ώστε να αποφευχθεί η επανάληψή τους.
- Και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις η αναφορά στα συμπεράσματα γίνεται ανώνυμα.
- Παρουσίαση σχετικού εκπαιδευτικού υλικού.

5η ώρα

- Σύνδεση με προηγούμενη γνώση όπως π.χ. οι νόμοι του Νεύτωνα.
- Εισαγωγή στη μεθοδολογία επίλυσης ασκήσεων.
- Επίλυση βασικών ασκήσεων.
- Οι μαθητές εκτός από τις ασκήσεις που θα έχουν σαν assignment, θα έχουν στη διάθεσή τους και επιπλέον ασκήσεις που εθελοντικά μπορούν να επιλύσουν και δε θα χρειάζεται να παραδώσουν.

6η ώρα

- Επίλυση ασκήσεων.

- Σύντομο τεστ αξιολόγησης κατανόησης των εννοιών που διδάχθηκαν σε αυτή την ενότητα
- Συμπλήρωση πεντάλεπτου ερωτηματολογίου που θα ενημερώνει τους καθηγητές σχετικά με το κατά πόσο οι μαθητές έμειναν ευχαριστημένοι από την εκμάθηση της ενότητας. Ανάδειξη θετικών και αρνητικών στοιχείων της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Φάση 3 - Ανάπτυξη του έργου

Η πρότασή μας αφορά στη δημιουργία ενός διαδικτυακού τόπου (<http://83.212.112.28/>) μιας σχολικής μονάδας. Για το βασικό περιβάλλον εγκαταστήσαμε την τελευταία έκδοση (3.3.0) του Joomla CMS. Στην έκδοση αυτή έχουμε ενσωματώσει όλες τις υπηρεσίες που μας ενδιαφέρουν και οι οποίες εμπεριέχονται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση κάνοντας μία και μόνο εγγραφή, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα εγγραφής μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Η πρόθεσή μας είναι να κατασκευάσουμε ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (LMS, Learning Management System), το οποίο θα διευκολύνει την οργάνωση του εκπαιδευτικού ιδρύματος και τη διαχείριση των πόρων του. Επιπρόσθετα, θα ενθαρρύνει τη συνεργατική μάθηση και θα προσφέρει στους μαθητές μια εκπαιδευτική εμπειρία στην οποία κάθε μαθητής δεν θα είναι ένας απλός «καταναλωτής» της γνώσης, αλλά θα την αποκτά συμμετέχοντας ενεργά σε ερευνητικές εργασίες και εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε κοινότητες μάθησης.

Πίνακας 1. Παρεχόμενες υπηρεσίες

Υπηρεσία	Περιγραφή
Moodle	Πλατφόρμα υποστήριξης ασύγχρονων μαθημάτων.
Mahara	Υπηρεσία ηλεκτρονικού χαρτοφυλακίου (e-portfolio) μαθητών – καθηγητών
BigBlueButton	Σύστημα τηλεδιασκέψεων
Help Desk	Υπηρεσία τεχνικής υποστήριξης

Φάση 4 - Εφαρμογή / Φάση 5 - Αξιολόγηση

Οι φάσεις της εφαρμογής και της αξιολόγησης της πλατφόρμας δεν καλύπτονται στην παρούσα εργασία. Όσον αφορά στην αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων που τέθηκαν παραπάνω, η προτεινόμενη υλοποίηση προσφέρει υπηρεσίες αξιολόγησης οι οποίες έχουν αναπτυχθεί με authoring tools όπως το HotPotatoes (<https://hotpot.uvic.ca/>), το CourseLab (<http://www.courselab.com/>) και το eXe (<http://exelearning.org/>).

Διαχείριση Έργου

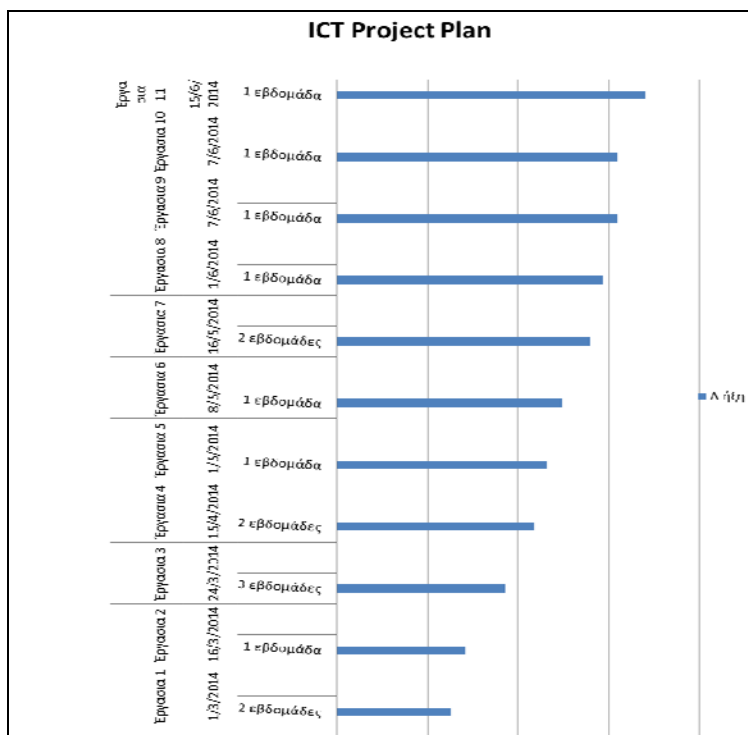
Η ανάπτυξη του προτεινόμενου έργου αποτελείται από επιμέρους εργασίες όπως φαίνονται παρακάτω:

1. Σχεδιασμός εκπαιδευτικής στρατηγικής
 - 1.1 Εργασία 1 - Ερευνα για τις ανάγκες της σχολικής μονάδας
 - 1.2 Εργασία 2 - Ερευνα για την επιλογή μοντέλου σχεδιασμού
 - 1.3 Εργασία 3 - Ερευνα σχετικά με τις θεωρίες μάθησης
 - 1.4 Εργασία 4 - Αξιολόγηση θεωριών και επιλογή εφαρμογής

- 1.5 Εργασία 5 - Εφαρμογή μοντέλου σχεδιασμού
2. Ανάπτυξη λογισμικού
- 2.1 Εργασία 6 - Ανάπτυξη περιβάλλοντος φιλοξενίας της εφαρμογής online
- 2.2 Εργασία 7 - Σχεδιασμός περιεχομένου
- 2.2.1 Εργασία 8 - Έρευνα για την επιλογή authoring tools για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων
- 2.2.2 Εργασία 9 - Ανάπτυξη δραστηριοτήτων με τη χρήση των authoring tools που κριθήκαν κατάλληλα
- 2.2.3 Εργασία 10 - Ενσωμάτωση δραστηριοτήτων στην πλατφόρμα
- 2.2.4 Εργασία 11 - Εφαρμογή και Αξιολόγηση δραστηριοτήτων
- Στον πίνακα 2 φαίνονται οι παραπάνω εργασίες καθώς και η διάρκεια εκτέλεσης καθεμίας.

Πίνακας 2. Διάρκεια υλοποίησης εργασιών

Εργασία	Έναρξη	Διάρκεια	Λήξη
Εργασία 1	1/3/2014	2 εβδομάδες	15/3/2014
Εργασία 2	16/3/2014	1 εβδομάδα	23/3/2014
Εργασία 3	24/3/2014	3 εβδομάδες	14/4/2014
Εργασία 4	15/4/2014	2 εβδομάδες	30/4/2014
Εργασία 5	1/5/2014	1 εβδομάδα	7/5/2014
Εργασία 6	8/5/2014	1 εβδομάδα	15/5/2014
Εργασία 7	16/5/2014	2 εβδομάδες	31/5/2014
Εργασία 8	1/6/2014	1 εβδομάδα	7/6/2014
Εργασία 9	7/6/2014	1 εβδομάδα	15/6/2014
Εργασία 10	7/6/2014	1 εβδομάδα	15/6/2014
Εργασία 11	15/6/2014	1 εβδομάδα	30/6/2014
Σύνολο		16 εβδομάδες	



Σχήμα 1. Project Plan

Όπως παρατηρούμε στο σχήμα 1, οι εργασίες διαδέχονται η μία την άλλη με λογική και χρονική σειρά και περιγράφουν το χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση της πλατφόρμας μας. Επίσης, υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των εργασιών καθώς για να ξεκινήσει η εργασία 2 θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η εργασία 1 κ.ο.κ.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης που υλοποιήσαμε, βασίστηκε στις σύγχρονες θεωρίες του συμπεριφορισμού και του γνωστικού κονστрукτιβισμού, ενώ για τη σχεδίαση του εκπαιδευτικού έργου, χρησιμοποιήθηκε ως οδηγός ανάπτυξης το μοντέλο ADDIE. Η πλατφόρμα που κατασκευάσαμε δεν έχει δοκιμαστεί ως εργαλείο μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Θεωρούμε ότι η εφαρμογή της στην πράξη και η μελέτη των αποτελεσμάτων της, θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον και θα αποδείκνυε πόσο χρήσιμα μπορούν να φανούν τέτοια εργαλεία για την επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων, όπως αυτών που έχουμε θέσει στην παρούσα εργασία.

Αναφορές

Bransford, J., Vye, N., Stevens, R., Kuhl, P., Schwartz, D., Bell, P., & Sabelli, N. (2005). Learning theories and education: Toward a decade of synergy. *Handbook of Educational Psychology (2nd Edition)*.

- Davis, A. L. (2013). Using instructional design principles to develop effective information literacy instruction The ADDIE model. *College & Research Libraries News*, 74(4), 205-207.
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrolment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864.
- Kalantzis, M., Cope, B., & Arvanitis, E. (2011). Ο Εκπαιδευτικός ως Σχεδιαστής: Η Παιδαγωγική στην Εποχή των Νέων Ψηφιακών Μέσων. *Πρακτικά ΙΓ΄ Διεθνούς Συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας: Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια: Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνής Εμπειρία*, 20-22 Νοεμβρίου 2009, Γιάννενα, σ. 27-58.
- Marshall, M. (2013). The ADDIE Instructional Design Process. Ανακτήθηκε 4 Ιουλίου, 2014, από <http://orange.utb.edu/mmarshall1/UTB/EDTC3320/project1.pdf>
- Mayes, T., & De Freitas, S. (2004). Review of e-learning theories, frameworks and models. *JISC e-learning models desk study*, (1).
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-36.
- Ozdilek, Z., & Robeck, E. (2009). Operational priorities of instructional designers analyzed within the steps of the Addie instructional design model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2046-2050.
- Rieber, L. P., Tzeng, S. C., & Tribble, K. (2004). Discovery learning, representation, and explanation within a computer-based simulation: Finding the right mix. *Learning and instruction*, 14(3), 307-323.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching physics using PhET simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225-227.

Πρόταση Εισαγωγής του Μαθήματος «Υλικό Υπολογιστών» σε Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης.

Πρατικάκης Μενέλαος¹, Γαρεφαλάκης Εμμανουήλ¹, Σπυριδάκης Κωνσταντίνος¹
pratmen@sch.gr, mgarefal@gmail.com, cspryrid@sch.gr
¹Καθηγήτης Πληροφορικής Β/θμιας Εκπ/σης

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται η παρουσίαση μιας πρότασης για την εισαγωγή του μαθήματος «Υλικό Υπολογιστών» σ' ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης, υλοποιώντας ένα κεφάλαιο του συγκεκριμένου μαθήματος. Για το σκοπό αυτό αναφερόμαστε σε διάφορα συστήματα συγγραφής και διαχείρισης ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων παρουσιάζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Το σύστημα διαχείρισης μάθησης το οποίο επιλέχθηκε είναι το Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment). Επίσης, γίνεται συστηματική αναφορά στα εργαλεία συγγραφής περιεχομένου, τα οποία αξιοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία ασκήσεων-ερωτήσεων που αφορούν στην ύλη του συγκεκριμένου μαθήματος που αναπτύχθηκε. Ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στην προσαρμοστικότητα του συστήματος, καθώς δεν επιτρέπει στο μαθητή/χρήστη να παρακολουθήσει την επομένη ενότητα, εάν δεν έχει κατανοήσει το περιεχόμενο της προηγούμενης. Ο καθορισμός του περιεχομένου του μαθήματος στην πλατφόρμα Moodle ακολουθεί το υπάρχον σχολικό εγχειρίδιο «Υλικό Υπολογιστών» του Υπουργείου Παιδείας και έχουμε προσθέσει και ένα ενδεικτικό χρονοπρογραμματισμό για ολόκληρη την υλοποίηση του μαθήματος.

Λέξεις κλειδιά: Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, Moodle, προσαρμοστικότητα (adaptive), εργαλεία συγγραφής (Authoring tools)

Εισαγωγή

Το μάθημα του «Υλικού Υπολογιστών», που διδάσκεται στα Επαγγελματικά Λύκεια της χώρας, είναι ένα αντικείμενο το οποίο αλλάζει διαρκώς λόγω του γεγονότος ότι η τεχνολογία στο θέμα αυτό εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι η έκδοση του βιβλίου τοποθετείται στο έτος 2000, με αποτέλεσμα το περιεχόμενό του να καθίσταται πλέον παρωχημένο (Πεκμεστζί κ.ά., 2000). Αυτός είναι ο κύριος λόγος που προτείνουμε να ενσωματωθεί το συγκεκριμένο μάθημα σ' ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης, με το σκεπτικό ότι θα μπορούν οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί να το εμπλουτίσουν με σύγχρονο εκπαιδευτικό υλικό με παράλληλη εξασφάλιση της δυνατότητας για μια εξ αποστάσεως παρακολούθηση του συγκεκριμένου μαθήματος.

Γιατί Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment);

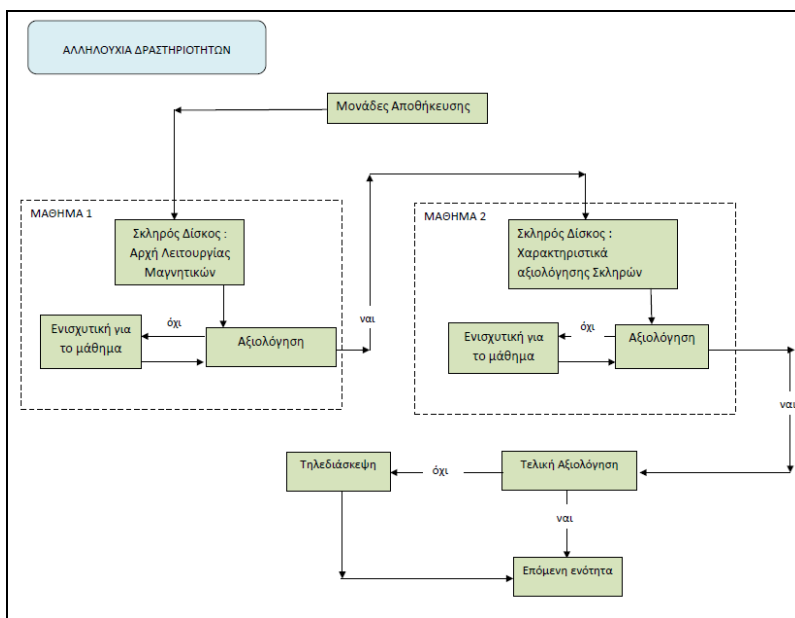
Το σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS - Learning Management System), το οποίο επελέγη, είναι το Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment) το οποίο δημιουργήθηκε το 1999 από τον Αυστραλό Martin Dougiamas ως μέρος του της διατριβής του (Wikidedia, 2015). Το Moodle αποτελεί ένα ανοικτό (open) σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System - LMS) ή εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment - VLE) το οποίο χρησιμοποιείται, ουσιαστικά, για τη διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω διαδικτύου.

Το Moodle αποτελεί ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα παρέχοντας τη δυνατότητα τροποποίησής του, ώστε να ικανοποιεί τις ανάγκες εκπαιδευτικών οργανισμών με τη δημιουργία δικού τους στυλ και λογότυπου, ενώ ήδη πολλά πανεπιστήμια το έχουν επιλέξει για την παροχή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Έχει σχεδιαστεί πάνω στην κονστρουκτιβιστική (εποικοδομιστική) θεωρία της μάθησης (Vygotsky, 1978), η οποία προσβέει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία, βασιζόμενη στην προηγούμενη γνώση και στις υπάρχουσες πεποιθήσεις του. Η μάθηση με τη χρήση του Moodle στηρίζεται σε τέσσερις βασικούς άξονες:

- στους ποικίλους τρόπους παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού (κείμενο, εικόνες, video),
- στην ενεργή στάση του μαθητή και στη δυνατότητα αυτοδιδασκαλίας σύμφωνα με τους προσωπικούς του ρυθμούς μάθησης,
- στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και
- στην ανάπτυξη της ομαδικότητας και της συνεργατικότητας.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω, το Moodle παρέχει τη δυνατότητα προσαρμοστικότητας (adaptive) με τις κατάλληλες τροποποιήσεις στον τρόπο παρουσίασης του μαθήματος. Απαραίτητη συνθήκη για την υλοποίηση της προσαρμοστικότητας είναι η ύπαρξη ενός τεστ μέσω τον οποίων γίνεται αξιολόγηση των γνώσεων, που έχει αποκτήσει ο μαθητής, και ανάλογα με τα αποτελέσματα εμφανίζεται και το κατάλληλο περιεχόμενο. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι έχουν δυνατότητα συμμετοχής σε τηλεδιασκέψεις, φόρουμ, chatrooms, blogs, τα οποία είναι διαθέσιμα για τα αντίστοιχα μαθήματά τους.

Στην εικόνα 1 απεικονίζεται σχηματικά η αλληλουχία των μαθημάτων ανάλογα με τη επίδοση του μαθητή στο τεστ αξιολόγησης, για την ενότητα «Μονάδες Αποθήκευσης».



Εικόνα 1 Αλληλουχία δραστηριοτήτων

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ένας σημαντικός παράγοντας στην επιλογή του Moodle αποτέλεσε το γεγονός ότι υποστηρίζει το πρότυπο SCORM (Sharable Content Object Reference Model).

Παρουσίαση συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων

Κατά τη διάρκεια της σχεδίασης του μαθησιακού περιεχομένου εξετάσαμε περιπτώσεις χρήσης εργαλείων συγγραφής και διαχείρισης ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων, για να καταλήξουμε στην τελική επιλογή μας. Ακολούθως, παραθέτουμε τέτοια συστήματα καθώς και τους βασικότερους λόγους αποδοχής ή απόρριψής τους.

Cadmos

Το CADMOS (<http://cosy.ds.unipi.gr/cadmos>) αποτελεί ένα εργαλείο σχεδιασμού και επεξεργασίας ροών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Learning Design Tool) με δυνατότητες όπως (Katsamani & Retalis 2011):

- Δημιουργία ρόλων εκπαιδευτικών, εκπαιδευόμενων και ομάδων αυτών (συνεργατική μάθηση).
- Δημιουργία και επεξεργασία δραστηριοτήτων.
- Δημιουργία και επεξεργασία εκπαιδευτικών πόρων.
- Εξαγωγή / Εισαγωγή εκπαιδευτικής ροής σε μορφή βασισμένη στην προδιαγραφή IMS Learning Design.
- Προεπικόπηση σε περιβάλλον Moodle.

Αν και το CADMOS ως εργαλείο δημιουργήθηκε για να χρησιμοποιείται από μη έμπειρους χρήστες, αντιμετωπίσαμε προβλήματα διάρρασης με τη διεπαφή χρήσης στην δημιουργία σεναρίων, η οποία δεν είναι καθόλου διαισθητική. Άλλοι παράγοντες που μας οδήγησαν στην απόρριψή του ήταν η έλλειψη υποστήριξης και η μεγάλη απαίτηση σε υπολογιστικούς πόρους, γεγονός που καθιστούσε τη διεπαφή να έχει αρκετά αργή απόκριση.

Udutu

Το udutu (<http://www.udutu.com>) είναι ένα διαδικτυακό (web based) σύστημα συγγραφής μαθημάτων, το οποίο μας παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης μαθησιακών πόρων και δημιουργίας μαθησιακών μονοπατιών σε δένδρική μορφή μέσω διεπαφής WYSIWYG (What You See Is What You Get). Χρησιμοποιώντας με κατάλληλο τρόπο τις δυνατότητες του συστήματος για πλοήγηση ανάμεσα στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, μπορούμε ακόμα και να αξιολογήσουμε τους μαθητές. Κάθε ηλεκτρονικό μάθημα που δημιουργείται στο Udutu μπορεί να εξαχθεί σε μορφή SCORM, ώστε να εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση και εισαγωγή του σε άλλα συστήματα. Τελικά, δεν κατέστη δυνατό να χρησιμοποιήσουμε τη συγκεκριμένη πλατφόρμα λόγω έλλειψης διαισθητικότητας της διεπαφής, του μεγάλου χρονικού διαστήματος εξοικείωσης και της περιορισμένης δυνατότητας διαχείρισης αποτελεσμάτων αξιολόγησης.

Reload

Το εργαλείο ανοικτού κώδικα Reload (Reusable eLearning Object Authoring & Delivery - <http://www.reload.ac.uk>) αποτελεί μία ιδιαίτερα φιλική, εύχρηστη και ευρέως διαδεδομένη εφαρμογή παραγωγής αυτόνομων δια-λειτουργικών μαθησιακών αντικειμένων βασισμένων

στο πρότυπο SCORM σε Java. Το εργαλείο παρέχει πρόσβαση σ' όλα τα στοιχεία της προδιαγραφής IMS LD (IMS Learning Design) μέσω δένδρουειδούς μορφής (Milligan et al., 2005). Σε αντιστοιχία με το eXe (θα αναφερθούμε στη συνέχεια) το Reload μπορεί εύκολα και γρήγορα να εξάγει μαθησιακό υλικό με τη μορφή αυτόνομων δομημένων HTML σελίδων ή και πακέτων SCORM, ώστε στη συνέχεια να επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους σε κάποιο LMS, το οποίο στην περίπτωσή μας είναι το Moodle. Επίσης, μας παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας αλληλουχίας μαθησιακών αντικειμένων μέσω του προτύπου IMS Simple Sequencing. Ωστόσο, πρόκειται για ένα σχετικά δύσκολο εργαλείο και δεν απευθύνεται σε άπειρους χρήστες, που δεν έχουν γνώση της προδιαγραφής IMS LD. Θα μπορούσαμε να το χαρακτηρίσουμε ως ένα εργαλείο συγγραφής πακέτων SCORM και όχι γενικά ως ένα εργαλείο συγγραφής. Στη μελέτη μας το χρησιμοποιήσαμε για τη δημιουργία του SCORM πακέτου «Εγκατάσταση Αποθηκευτικών Μέσων σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή» στην ενότητα του μαθήματος «ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ».

eXe

Το εργαλείο ανοικτού κώδικα eXe (eLearning XHTML editor) αποτελεί μια φιλική, εύκολα χρησιμοποιούμενη εφαρμογή παραγωγής μαθησιακού υλικού (Kallivretaki et al., 2010). Το εκπαιδευτικό υλικό δημιουργείται από την αρχή μέσω μιας εύχρηστης διαισθητικής διεπαφής WYSIWYG, απευθυνόμενο και σε μη έμπειρους χρήστες. Διαθέτει 18 προεγκατεστημένα μαθησιακά αντικείμενα που ονομάζονται Instructional Devices και τα οποία χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (ανάγνωση, ελεύθερη δραστηριότητα, στόχοι, κείμενο, εικόνες, κτλ.)
- Αξιολόγηση (Ερώτηση σωστό-λάθος, ερώτηση πολλαπλής επιλογής, κουίζ, κτλ.)
- Δευτερογενές περιεχόμενο (wiki, rss, java applets, γκαλερί εικόνων, κτλ.)

Ωστόσο, δεν παρέχει ειδική λειτουργία για αλληλουχία μαθησιακών αντικειμένων. Στην παρούσα εφαρμογή το χρησιμοποιήσαμε για τη δημιουργία του πακέτου SCORM «Δραστηριότητα 1: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής», στην ενότητα «ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ».

Hot Potatoes

Το λογισμικό HotPotatoes (<https://hotpot.uvic.ca>) αποτελεί ένα δημοφιλές εργαλείο συγγραφής ασκήσεων αξιολόγησης. Οι δραστηριότητες που δημιουργούνται είναι τυποποιημένες σε μορφή ιστοσελίδας και δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις από τον χρήστη.

Το HotPotatoes υποστηρίζει δημιουργία ασκήσεων διαφορών τύπων όπως είναι:

- Ερωτήσεις σύντομων απαντήσεων & πολλαπλής επιλογής (JQuiz)
- Ασκήσεις συμπλήρωσης κενών (JCloze)
- Σταυρόλεξο (JCross)
- Ασκήσεις σύνθεσης προτάσεων (JMix)
- Ασκήσεις αντιστοίχισης (JMatch)

Κατά την υλοποίηση του προτεινόμενου μαθήματος το χρησιμοποιήσαμε για τη δημιουργία του πακέτου SCORM «Δραστηριότητα 2: Σταυρόλεξο», στην ενότητα «ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ».

Quiz Builder

Το εμπορικό εργαλείο συγγραφής Quiz Builder (<http://www.quiz-builder.com>) επιτρέπει τη δημιουργία ασκήσεων αξιολόγησης σε μορφή Flash και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σ' ένα LMS, ως αυτόνομο αρχείο ή μέρος ενός πακέτου SCORM, περιλαμβάνοντας μια ποικιλία επιλογών όπως: ερωτήσεις αληθείς ή ψευδείς, πολλαπλής επιλογής, drag and drop αντιστοίχισης, συμπλήρωσης των κενών, κ.ά.

Το Quiz Builder παρέχει μια εύκολη στη χρήση διεπαφή εργασίας και δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις. Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία άσκησης αξιολόγησης στο πακέτο SCORM «Εγκατάσταση Αποθηκευτικών Μέσων σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή», στην ενότητα του μαθήματος «ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ».

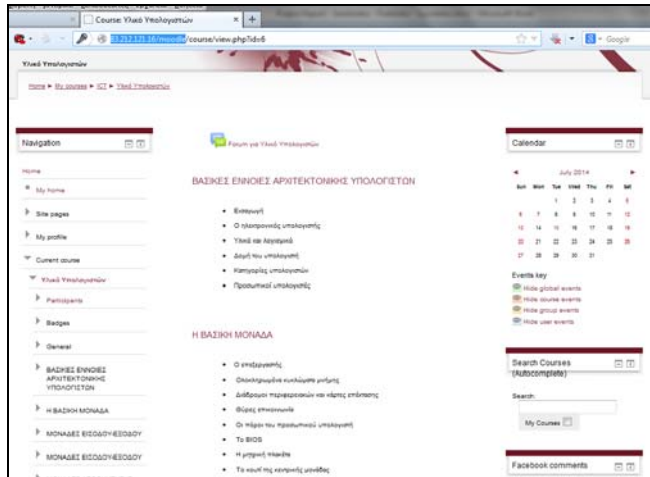
Καθορισμός Περιεχομένων Μαθήματος

Η δομή του μαθήματος προτείνεται να είναι η ίδια με τα περιεχόμενα του βιβλίου «Υλικό Υπολογιστών» (ΥΠΕΠΘ, Αθήνα 2000 http://www.pi-schools.gr/download/lessons/tee/computer/Υ1_ΥπολA/vivlio_math/prolog.pdf), το οποίο διδάσκεται στα Επαγγελματικά Λύκεια της χώρας.

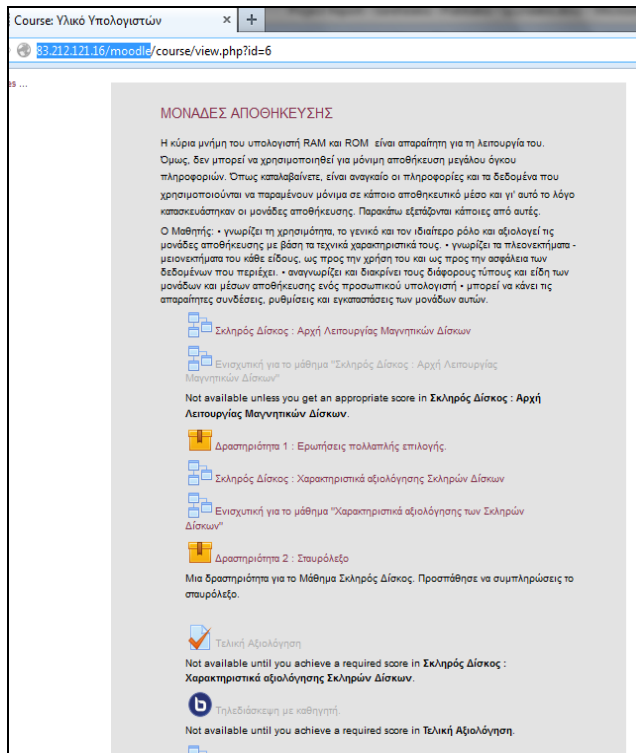
Κατά την υλοποίηση της εφαρμογής έγινε ανάπτυξη του περιεχομένου της ενότητας «Σκληρός δίσκος» του κεφαλαίου «Αποθηκευτικά μέσα», αλλά και της ενότητας «Τοποθέτηση αποθηκευτικών μέσων» του κεφαλαίου «Συναρμολόγηση», λόγω της άμεσης σχέσης που υπάρχει μεταξύ τους. Με την ολοκλήρωση των ενότητων ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να περιγράφει τη βασική λειτουργία, τον τρόπο οργάνωσης, τα χαρακτηριστικά και τη χρησιμότητα των σκληρών δίσκων. Επίσης, να μπορεί να εξηγήσει και να διακρίνει τι είναι ίχνος, τομέας, συστοιχία, κύλινδρος, χρόνος προσπέλασης, χρόνος αναζήτησης, χρόνος καθυστέρησης, χωρητικότητα, ταχύτητα μεταφοράς, πρωτόκολλο επικοινωνίας και σύστημα ελέγχου, καθώς και να αποκτήσει την ικανότητα σύνδεσης σκληρού δίσκου, διάκρισης των καλωδίων τροφοδοσίας και των καλωδίων σύνδεσης με τον ελεγκτή.

Το σύστημα διαχείρισης μάθησης, που χρησιμοποιήθηκε, ήταν το Moodle, με τα χαρακτηριστικά και την προσαρμοστικότητα που προαναφέραμε. Η παρουσίαση του περιεχομένου των μαθημάτων έγινε κυρίως με μορφή κειμένου, αλλά και με εικόνες και βίντεο. Για την αξιολόγηση του μαθητή υλοποιήθηκαν διάφορα τεστ μέσα από το Moodle, ενώ σε περίπτωση αποτυχίας στο τεστ αξιολόγησης ο μαθητής καλείται να παρακολουθήσει ενισχυτικά μαθήματα προτού το επαναλάβει (εικόνα 1). Επίσης, παρέχονται στο μαθητή ασκήσεις (σταυρόλεξο, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και σωστού-λάθους), που υλοποιήσαμε με διάφορα authoring tool όπως το Hot Potatoes, το eXe για καλύτερη εμπέδωση της ύλης, τις οποίες προτιμητέο είναι να τις εκτελέσει πριν την αξιολόγηση.

Για την ενότητα που αναφέρεται στην «Τοποθέτηση αποθηκευτικών μέσων» η ανάπτυξη των ερωτήσεων αξιολόγησης του μαθητή πραγματοποιήθηκε με το Quiz Builder. Οι ερωτήσεις αυτές μαζί με το περιεχόμενο διδασκαλίας της ενότητας ενσωματώθηκαν σ' ένα πακέτο SCORM 1.2 που δημιουργήθηκε μέσα από το Reload, το οποίο κατόπιν ενσωματώθηκε στην πλατφόρμα Moodle. Στη διεύθυνση <http://83.212.121.16/moodle> πραγματοποιήθηκε η υλοποίηση της εφαρμογής μας όσον αφορά στα «Αποθηκευτικά μέσα». Ακολούθως, στην εικόνα 2, απεικονίζεται το πως εμφανίζεται η δομή του μαθήματος στο μαθητή και στην εικόνα 3 παρουσιάζεται το περιεχόμενο της ενότητας που υλοποιήσαμε για τις μονάδες αποθήκευσης.



Εικόνα 2 Περιβάλλον μαθητή



Εικόνα 3 Μονάδες αποθήκευσης

Χρονοπρογραμματισμός Υλοποίησης του Έργου

Ο συνολικός χρόνος και οι ενέργειες που είναι απαραίτητες για να υλοποιηθεί η ανάπτυξη όλης της δομής του μαθήματος «Υλικό Υπολογιστών», να εγκατασταθεί το Moodle, να παραμετροποιηθεί, να γίνει η συγγραφή του περιεχομένου των μαθημάτων, να οριστούν οι χρήστες και τα δικαιώματά τους, αλλά και να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητοι έλεγχοι για τη σωστή λειτουργία του όλου συστήματος παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Όπως υπολογίστηκε ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση της εφαρμογής είναι 24 εβδομάδες, δηλαδή περίπου 6 μήνες. Στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα απαιτείται η ομαλή συνεργασία τόσο των τεχνικών και των προγραμματιστών, όσο και των εκπαιδευτικών, για να υπάρξει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Πίνακας 1. Χρονοπρογραμματισμός υλοποίησης

Εργασία	Διάρκεια υλοποίησης (σε εβδομάδες)	Χρόνος υλοποίησης (σε εβδομάδες)
Προσδιορισμός απαιτήσεων	2 εβδομάδες	1 ^η -2 ^η εβδομάδα
Εγκατάσταση εξυπηρετητή linux	1 εβδομάδα	3 ^η εβδομάδα
Εγκατάσταση Moodle- παραμετροποίηση - εγκατάσταση προσθέτων -λήψη μέτρων ασφαλείας	3 εβδομάδες	4 ^η -5 ^η -6 ^η εβδομάδα
Συγγραφή περιεχομένου μαθημάτων	6 εβδομάδες	7 ^η - 8 ^η - 9 ^η - 10 ^η - 11 ^η -
Συγγραφή περιεχομένου ερωτήσεων	6 εβδομάδες	13 ^η εβδομάδα
Δημιουργία μενού μαθημάτων- ενοτήτων και σύνδεσή τους με το διδασκτικό υλικό	2 εβδομάδες	12 ^η - 14 ^η εβδομάδα
Εκπαίδευση διδασκτικού προσωπικού για το περιβάλλον διαχείρισης του Moodle	1 εβδομάδα	15 ^η - εβδομάδα
Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων	6 εβδομάδες	16 ^η - 17 ^η - 18 ^η - 19 ^η 20 ^η - 21 ^η εβδομάδα
Δημιουργία λογαριασμών χρηστών -επιλογή στοιχείων χρηστών που θα αποθηκευτούν (ονοματεπώνυμο, διεύθυνση e-mail κτλ.) για το προφίλ του χρήστη. (καθηγητών/μαθητών)	2 εβδομάδες	22 ^η - 23 ^η εβδομάδα
Τελικός έλεγχος /δοκιμές	1 εβδομάδα	24 ^η εβδομάδα

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η υλοποίηση μαθημάτων μέσω συστημάτων διαχείρισης μάθησης έχει πολλαπλά οφέλη τόσο για τον εκπαιδευτικό, όσο και για τον εκπαιδευόμενο. Με την επιλογή του κατάλληλου συστήματος διαχείρισης μάθησης, αλλά και των κατάλληλων εργαλείων συγγραφής μπορεί να γίνει αξιοποίηση διαφόρων τεχνικών στο επίπεδο της παράδοσης μαθημάτων, όπως παρουσίαση μαθημάτων με χρήση κειμένου, βίντεο, τηλεδιασκέψεων, συμμετοχή σε φόρουμ,

wiki, αλλά και στο επίπεδο της αξιολόγησης του μαθητή με τον έλεγχο της προόδου του μέσω διαφόρων στυλ ερωτήσεων, όπως πολλαπλής επιλογής, σωστού/λάθους, ελεύθερου κειμένου κ.α.

Επίσης, σημαντικό στοιχείο αποτελεί η προσαρμοστικότητα την οποία μπορούμε να επιτύχουμε, παρέχοντας τη δυνατότητα στο μαθητή να επιλέγει με ποια μορφή θα του παρουσιάζεται η πληροφορία, ποια χρονική στιγμή μπορεί να παρακολουθήσει την ενότητα που τον ενδιαφέρει, να πάρει άμεσα τα αποτελέσματα της αξιολόγησής του και ανάλογα να παρακολουθήσει την επόμενη ενότητα ή να επαναλάβει την τρέχουσα ενότητα, προσφέροντάς του επιπλέον ή και με άλλη μορφή το διδακτικό υλικό. Άλλο σημαντικό πλεονέκτημα είναι η παροχή υποδομής στον εκπαιδευτικό, για να μπορεί εύκολα να τροποποιεί το διδακτικό υλικό, ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των μαθητών, αλλά και να διατηρείται συνεχώς επικαιροποιημένο ακολουθώντας τις εξελίξεις.

Αναφορές

- Kallivretaki, A., Papaevangelou, C., & Chrysocheris, E. (2010). eXe (e-learning HTML editor), a Powerful Cognitive Tool for Teaching and Learning. In M. Kalogiannakis, D. Stavrou & P. Michaelidis (Eds.) *Proceedings of the 7th International Conference on Hands-on Science*. 25-31 July 2010, Rethymno-Crete, pp.153-158 <http://www.clab.edc.uoc.gr/HSci2010>
- Katsamani, M., & Retalis, S. (2011). Making learning designs in layers: The CADMOS approach. In *Proceedings of the IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems*, pp. 305-312.
- Milligan, C. D., Beauvoir, P., & Sharples, P. (2005). The Reload learning design tools. *Journal of Interactive Media in Education*, 2005(1).
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Wikipedia Moodle (2014). Moodle. Ανακτήθηκε στις 15 Ιουνίου 2014 από <http://el.wikipedia.org/wiki/Moodle>
- Πεκμεστζή, Κ., Βογιατζής, Ι., Κουνάδης, Σ., Μελέτης, Χ., Μπουγάς, Π., & Σιφναίος, Ι. (2000). *Υλικό Υπολογιστών*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.

Υποδομές για ανάπτυξη ηλεκτρονικών μαθημάτων Infrastructure implementation for delivering e-courses (e-course implementation)

Βελεγράκη Ειρήνη¹, Ρελάκης Αντώνιος¹
velegraki@outlook.com , relakis@outlook.com
¹ΜΠΣ Πληροφορική και Πολυμέσα, ΤΕΙ Κρήτης

Περίληψη

Δεδομένου της ταχύτατης εξέλιξης του διαδικτύου και των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) γενικότερα που σημειώθηκε την τελευταία δεκαετία, έχουν δημιουργηθεί νέες δυνατότητες για την εκπαιδευτική διαδικασία και τη μετάβασή της στη σύγχρονη εκπαίδευση και τη ηλεκτρονική μάθηση. Ο όρος ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) καλύπτει κατ' ουσία τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του διαδικτύου ως μέσο για την ανταλλαγή γνώσεων στο πλαίσιο της διδασκαλίας και της μάθησης. Όταν συζητάμε για εκπαιδευτικές διαδικασίες συχνά ανακύπτει η φράση «θεωρία μάθησης». Οι θεωρίες μάθησης στο πλαίσιο του e-learning αναφέρονται στη εφαρμογή των μοντέλων μάθησης με χρήση των ΤΠΕ και στα πλαίσια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής υπηρεσίας, προκειμένου να συμβάλουν στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της μαθησιακής διαδικασίας. Τα τελευταία χρόνια πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα λόγω της εξέλιξης των ΤΠΕ και των θεωριών μάθησης χρησιμοποιούν εκτεταμένα τις δυνατότητες που προσφέρουν τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ). Στο συγκεκριμένο άρθρο γίνεται μια αναλυτική περιγραφή των φάσεων και προτείνεται ένα χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση μιας υπηρεσίας που προσφέρει τη λειτουργία ενός ΣΔΜ.

Λέξεις κλειδιά: Learning Management System, Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, Θεωρίες μάθησης, e-learning.

Εισαγωγή

Με τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) παρέχεται στους εκπαιδευτικούς η δυνατότητα να μετατρέψουν το παραδοσιακό μοντέλο μάθησης, σ' ένα μαθητοκεντρικό μοντέλο, όπου οι μαθητές θα μπορούν να αποκτήσουν νέες εμπειρίες σχετικά με την εύρεση, την ανάλυση, την οργάνωση, την αξιολόγηση, την ενσωμάτωση και την παρουσίαση πληροφοριών για τα μαθήματά τους.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems - LMS) αυτοματοποιούν πολλές από τις διαδικασίες που σχετίζονται με τη μάθηση, συνήθως είναι υποδομές που λειτουργούν στο διαδίκτυο (web-based) και επιτρέπουν στους χρήστες οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε να έχουν πρόσβαση σε ψηφιακό μαθησιακό περιεχόμενο, σε ηλεκτρονικά μαθήματα ή σε σειρές μαθημάτων και να συμμετέχουν σε αξιολογήσεις. Στους εκπαιδευτές προσφέρουν δυνατότητες δημιουργίας και διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων, διαμοιρασμού περιεχομένου (κείμενα, πολυμεσικό υλικό, εργασίες ασκήσεις), εφαρμογής σύγχρονων θεωριών μάθησης, ηλεκτρονικής επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών και παρακολούθησης της πορείας των εκπαιδευομένων (συμμετοχή και αξιολόγηση επιδόσεων).

Στο κείμενο που ακολουθεί παρουσιάζεται μια περιγραφή των φάσεων για την ανάπτυξη υπηρεσίας που προσφέρει τη λειτουργία ενός ΣΔΜ σ' ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα και προτείνεται ένα χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.

Χαρακτηριστικά Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης

Στις μέρες μας, υπάρχουν αρκετά Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης που μπορούν να επιλέξουν οι εκπαιδευτικοί και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Κάποια απ' αυτά είναι ελεύθερα προς χρήση (ελεύθερο λογισμικό ή/και ανοιχτού κώδικα με τις κατάλληλες άδειες χρήσης) ενώ κάποια άλλα είναι «κλειστά» (proprietary, εμπορικά) με κόστος προμήθειας ή συνδρομής. Το περιβάλλον εργασίας και τα ειδικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών ποικίλουν σημαντικά, αλλά ορισμένες βασικές λειτουργίες μπορούμε να τις βρούμε σε όλα. Αυτές οι λειτουργίες περιλαμβάνουν δυνατότητες διαχείρισης εκπαιδευόμενων (π.χ. εγγραφή, έλεγχος πρόσβασης) και μαθημάτων (δημιουργία, ενεργοποίηση/απενεργοποίηση εργαλείων), περιεχομένου (εκπαιδευτικό υλικό, ασκήσεις/εργασίες), αλλά και δυνατότητες παρακολούθησης της μαθησιακής πορείας των εκπαιδευόμενων (συμμετοχή, επιδόσεις σε ασκήσεις). Επιπλέον, από την οπτική του εκπαιδευόμενου τα ΣΔΜ παρέχουν εξατομικευμένη πρόσβαση στο υλικό των μαθημάτων που έχει επιλέξει ο εκπαιδευτικός, αποστολή μηνυμάτων και ειδοποιήσεις και πρόσβαση σε αποτελέσματα.

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να έχουν πρόσβαση ανά πάσα στιγμή στο εκπαιδευτικό υλικό, να το τροποποιούν και να το ενημερώνουν εύκολα και οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να δουν άμεσα αυτές τις αλλαγές. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης όταν χρησιμοποιούνται δημιουργικά, ο ρόλος του δασκάλου δεν μειώνεται. Εκτός του περιεχομένου, ο εκπαιδευτικός αξιοποιώντας ένα ΣΔΜ μπορεί να προωθήσει την ουσιαστική μάθηση παρακινώντας τους εκπαιδευόμενους, ανταποκρινόμενος στις ατομικές τους ιδιαιτερότητες και ενθαρρύνοντας την αλληλεπίδραση και την ανατροφοδότηση. Επίσης, μπορεί να διευκολύνει την εξειδικευμένη μάθηση προσφέροντας άμεση υποστήριξη κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Γενικότερα, ο σχεδιασμός, η οργάνωση και η επεξεργασία των δραστηριοτήτων εντός ενός ΣΔΜ μπορεί να επιτευχθεί άμεσα. Στους εκπαιδευόμενους προσφέρεται η επιλογή δραστηριοτήτων και άρα πιο εξατομικευμένα προγράμματα εκμάθησης (Bennett, 2011). Διαμορφώνοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο σύμφωνα με γνωστά πρότυπα της ηλεκτρονικής μάθησης, όπως το SCORM (<http://www.adlnet.gov/scorm>) και το IMS CC (<http://www.imsglobal.org/cc>) τα οποία υποστηρίζονται από τα περισσότερα ΣΔΜ, το υλικό των μαθημάτων μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μειώνοντας με αυτό τον τρόπο σημαντικά τον χρόνο και το κόστος ανάπτυξης.

Η χρήση και διαχείριση τέτοιων συστημάτων απαιτεί τεχνική κατάρτιση που πολλοί εκπαιδευτικοί δεν την διαθέτουν. Επομένως, απαιτούνται σεμινάρια κατάρτισης του διδακτικού προσωπικού. Όμως συνήθως σ' αυτά τα σεμινάρια, οι εκπαιδευτικοί ασχολούνται τις περισσότερες φορές στο να μάθουν να διαχειρίζονται την πλατφόρμα παρά το πώς να την αξιοποιήσουν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία και συχνά χάνεται η ουσία ύπαρξης αυτών των συστημάτων. Επομένως, συχνά η χρήση ενός ΣΔΜ μπορεί να οδηγήσει στη δυσaréσκεια των εκπαιδευτικών, ανάλογα με την τεχνική εμπειρία που διαθέτουν.

Υλοποίηση εκπαιδευτικής Πλατφόρμας

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας υπηρεσίας για τη φιλοξενία ηλεκτρονικών μαθημάτων σ' ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία, καθώς η

λειτουργία της υποδομής είναι ζωτικής σημασίας για την υποστήριξη της διδασκαλίας σε ένα εκπαιδευτικό οργανισμό. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές εργασίες που αφορούν στην αξιολόγηση και στη αποδοχή τέτοιου είδους υποδομών. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις και Sara Bennett (2011) και Chih-Hung Chung (2013).

Για την υλοποίηση της πλατφόρμας χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Moodle το οποίο είναι ένα ΣΔΜ ανοικτού κώδικα με γενική άδεια δημόσιας χρήσης GNU (<https://moodle.org/>) για τη δημιουργία δυναμικών και ελεύκτων online μαθημάτων. Το Moodle είναι το πιο διαδεδομένο web-based ΣΔΜ, εγκαθίσταται πολύ εύκολα και διαθέτει:

- τη μεγαλύτερη και καλύτερα οργανωμένη βάση χρηστών, για παροχή υποστήριξης σε διαχειριστές και χρήστες,
- τη μεγαλύτερη ποικιλία χαρακτηριστικών,
- δυνατότητες υποστήριξης μιας μεγάλης γκάμας διδακτικών προσεγγίσεων,
- γνώριμες, ώριμες και ισχυρές τεχνολογίες,
- ευελιξία στη παραμετροποίηση, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθημάτων και των χρηστών.

Επίσης, προσφέρει μια οικονομική λύση, η οποία σε αρκετές περιπτώσεις είναι πιο ευέλικτη από τα εμπορικά ΣΔΜ. Είναι φτιαγμένο για εφαρμογή του κοινωνικού εποικοδομητισμού (Gillani, 2003; Ally, 2004), που υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι κατασκευάζουν ενεργά νέα γνώση, καθώς αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους. Το Moodle συνοδεύεται από πληθώρα εργαλείων για την αλληλεπίδραση των χρηστών, την ανατροφοδότηση, της διαχείρισης της υποδομής και των μαθημάτων, του ελέγχου των εκπαιδευομένων, την παρακολούθηση της εκπαιδευτικής πορείας, κλπ.

Προτεινόμενες φάσεις και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.

Στην Εικόνα 1 διακρίνουμε τις προτεινόμενες διεργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν και τα εκτιμώμενα χρονικά διαστήματα που έχουν έχει οριστεί για την καθεμία ξεχωριστά. Όπως βλέπουμε η υλοποίηση του έργου έχει χωριστεί σε δυο βασικά διαδοχικά μέρη (part 1 και part 2). Εκτιμάται ότι μια χρονική περίοδος 160-170 ημερών απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου ανάπτυξης.

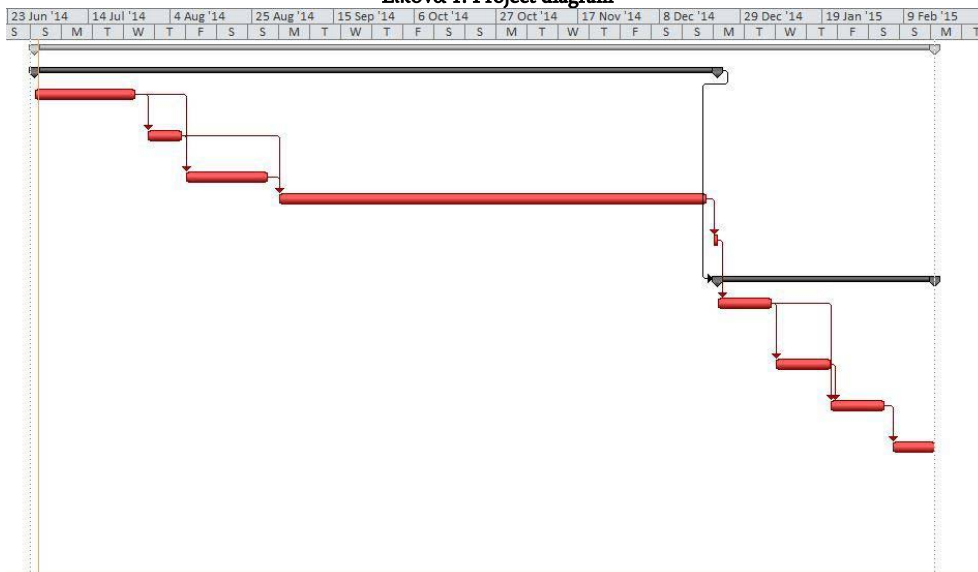
Αναλυτικότερα, στο πρώτο μέρος, στη Διεργασία 1.1 πραγματοποιείται η ανάλυση των απαιτήσεων λαμβάνοντας υπόψη τις επιθυμίες και τις παρατηρήσεις των διδασκόντων και ο ορισμός των στόχων με την βοήθεια του τεχνικού προσωπικού του οργανισμού. Αφού ολοκληρωθεί η Διεργασία 1.1 λαμβάνει χώρα η εγκατάσταση και ανάπτυξη του λογισμικού στην Διεργασία 1.2, η οποία συμπεριλαμβάνει και τον σχεδιασμό της διαλειτουργικότητας με τον κεντρικό κατάλογο (LDAP) και την υπηρεσία πιστοποίησης χρηστών (CAS) του οργανισμού. Στη συνέχεια ακολουθεί μια δοκιμαστική περίοδος χρήσης του συστήματος (από τους διαχειριστές, διδάσκοντες και εκπαιδευομένους), έτσι ώστε με το πέρασ αυτής της περιόδου να είναι δυνατή η εξαγωγή αναλυτικών συμπερασμάτων με τη συμπλήρωση αντίστοιχων ερωτηματολογίων από τους χρήστες, αλλά και ο εντοπισμός τυχόν προβλημάτων.

Στο δεύτερο μέρος της υλοποίησης γίνεται ο επανακαθορισμός των απαιτήσεων με βάση τα στοιχεία που συλλέχτηκαν από την ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων και από την συμπεριφορά των χρηστών. Στην συνέχεια στην Διεργασία 2.2 πραγματοποιούνται οι αλλαγές και όλες οι διορθωτικές κινήσεις με την τελική παραμετροποίηση του λογισμικού και προσδιορίζονται οι διαδικασίες συντήρησης και αναβάθμισης της πλατφόρμας. Στην Διεργασία 2.3 γίνεται η λειτουργική παράδοση της πλατφόρμας και η σύνταξη αναλυτικού

οδηγού υλοποίησης. Επιπρόσθετα, μετά το τέλος του έργου (Διαδικασία 2.4) πραγματοποιούνται εκπαιδευτικά σεμινάρια, ώστε να ενημερωθούν όλοι οι χρήστες και να εξοικειωθούν για την ομαλότερη μετάβαση στην νέα πλατφόρμα. Στη Εικόνα 2 παρουσιάζεται το διάγραμμα Gantt του προτεινόμενου έργου.

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
0		TEI Crete LMS implementation	166 days	Mon 30/6/14	Mon 16/2/15	
1		1 Part1	126 days	Mon 30/6/14	Mon 22/12/14	
2		1.1 Ανάλυση απαιτήσεων και ορισμός στόχων	20 days	Mon 30/6/14	Fri 25/7/14	
3		1.2 Εγκατάσταση & Ανάπτυξη λογισμικού	7 days	Tue 29/7/14	Wed 6/8/14	2FS+1 day
4		1.3 Διαμόρφωση Πλατφόρμο	15 days	Fri 8/8/14	Thu 28/8/14	3FS+1 day;2
5		1.4 Περίοδος δοκιμαστική λειτουργίας ελέγχου	80 days	Mon 1/9/14	Fri 19/12/14	4FS+1 day;3
6		1.5 Εξαγωγή αποτελεσμάτων χρήσης	1 day	Mon 22/12/14	Mon 22/12/14	5
7		2 Part2	40 days	Tue 23/12/14	Mon 16/2/15	1
8		2.1 Επαναξιολόγηση & επανακαθορισμός απαιτήσεων	10 days	Tue 23/12/14	Mon 5/1/15	6
9		2.2 Παραμετροποίηση πλατφόρμας	10 days	Wed 7/1/15	Tue 20/1/15	8FS+1 day
10		2.3 Τελική εκδοση πλατφόρμας & δημιουργία	10 days	Wed 21/1/15	Tue 3/2/15	9;8
11		2.4 Πραγματοποίηση εκπαιδευτικού σεμιναριού για τους χρήστες ανά τμήμα	7 days	Fri 6/2/15	Mon 16/2/15	10FS+2 days

Εικόνα 1: Project diagram



Εικόνα 2: Gantt Chart

Στη διεύθυνση <http://snf-497052.vm.okeanos.grnet.gr> παρουσιάζεται αναλυτικά το έργο μας και η εκπαιδευτική πλατφόρμα που υλοποιήθηκε.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης συνδυάζουν χαρακτηριστικά σύγχρονης και ασύγχρονης μάθησης, έχουν σημαντικές δυνατότητες για την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το βασικότερο πλεονέκτημα τους είναι ότι η χρήση τους δεν έχει χρονικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Είναι βασισμένα σε σύγχρονες θεωρίες μάθησης και πιο συγκεκριμένα στον εποικοδομητισμό χωρίς βέβαια να λύνουν όλα τα προβλήματα. Η διαδικασία υλοποίησης της υποδομής είναι χρονοβόρος και απαιτεί τη ενεργό συμμετοχή όλων των εμπλεκομένων για τη επιτυχή λειτουργία της υπηρεσίας. Η αξιολόγηση του συγκεκριμένου έργου αποτελεί έναν από τους βασικούς μελλοντικούς στόχους της ομάδας μας.

Βιβλιογραφία

- Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson, & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning*, pp.15-44.
- Bennett, S. (2011). *Learning Management Systems: A Review*, ανακτήθηκε 30 Ιουλίου 2014 από <https://akoaooteaoroa.ac.nz/download/ng/file/group-5274/review-of-lms-literature-for-aut-lms-review-committee.pdf>. Ανακτήθηκε 30 Ιουνίου 2014
- Chung, C. H., Pasquini, A., & Koh, E. (2013). Web-based Learning Management System Considerations for Higher Education. *Learning and Performance Quarterly*, 1(4), 24-37.
- Gillani, B. (2003). *Learning theories and the design of e-learning environments*, Lanham, Maryland: University Press of America.
- <http://www.adlnet.gov/scorm>, ανακτήθηκε 30 Ιουνίου 2014
- <http://www.imsglobal.org/cc>, ανακτήθηκε 30 Ιουνίου 2014
- <https://moodle.org>, ανακτήθηκε 30 Ιουνίου 2014

Development of online music courses using A-Tutor

Eythimios Syntixakis¹ & Kaliopi Kalouta¹

pepemakis@hotmail.com, kelly_kalouta@hotmail.com

¹ Msc in Informatics and Multimedia TEI of Crete

Abstract

As e-learning evolves and expands, it can address different domains of education. Music is an essential aspect of educating an individual, but when implemented in an e-learning system, it inherits certain challenges of distance and impersonality. In this study we create a music course using existing context from the 5th grade Music Course of the Greek public school curriculum. The course is hosted on an online learning management system, A-Tutor, which provides social network capabilities. Also, we implemented some interactive material to further increase the engagement of the participants.

Key-Words: E-learning, A-Tutor, Music

Introduction

Children of today are more comfortable with computers and technology in general. Using a learning management system (LMS), an instructor can easily create courses that the students will follow online. But if the lesson's subject become more complex and is based not only in textual analysis the creation is getting difficult.

Music is based on sound and the representation is semiotic rather than textual using a score and notes to indicate the melody of a song. The students get into an unknown semiotic language that has representative sounds for each symbol. In the course of music the sound is essential. But during an e-course were the teacher has no immediate contact with the student the examples and sounds must be in their place to prevent any confusion or explain a part of the theory. Also the teacher and students have to have a way of communicating for additional information, questions and thoughts about the lessons.

Our current effort is based on these premises and seeks to develop an online music course with rich content and social basis in order to achieve high efficiency distant education. To achieve our scenario we utilize an LMS platform called A-Tutor (Gay & et.al, 2014, Bath, Smith, & Steel, 2010) and add our content made by several authoring tools such as Reload, iSpringer Presentation, Hot Potatoes, etc.

In the next section we will refer to our motivation and theoretical basis. In Section 3 we will introduce the philosophy and design behind our idea and in section 4 the implementation of our system. Finally, in section 5 we discuss our results and work to be done.

Theoretical framework and motivation

Music is an essential part of a child's education. As National Association for Music Education refers "Perhaps the basic reason that every child must have an education in music is that music is a part of the fabric of our society [...]. And the value of music in shaping individual abilities and character are evident" (National Association for Music Education, 2007).

The motivation behind the creation of online music courses was not only its importance on the student's education, but also the challenge of implementing such an interactive and multimedia rich content into a LMS. The course's content is based on the Greek e-book "Music for 5th Grade" which is hosted in the Greek government's e-school site.

The theory of learning in which we have relied is radical constructivism. "What is radical constructivism? It is an unconventional approach to the problem of knowledge and knowing. It starts from the assumption that knowledge, no matter how it is defined, is in the heads of the persons, and that the thinking subject has no alternative but to construct what he or she knows on the basis of his or her experience." (Von Glasersfeld, 1996)

By engaging into an interactive environment, the student can use the freshly acquired theoretical knowledge which familiarizes him with what he learn better than just memorizing plain information. Also we enriched the presentations with audio clips not only because music demanded audio but also to give a narrative style into our content.

Development of online music courses using A-Tutor

The objectives that guided us through designing and planning the online music course was the student to acquire:

- The knowledge of sound basic features
- The ability to identify the notes on the score
- Basic music knowledge

Design and planning

Based on those objectives and the course material from "Music for 5th Grade" book we designed slides presentations, texts, quizzes, test as well as a novel interactive java applet that works as a glockenspiel and familiarizes the students with the note names, note position of the score and the note sound.

Each lesson of the course will have a set of slides in a presentation form in which the student will study the theory. The presentation will also provide sound examples as well as text to voice preferences. When the presentation reaches the end the student will gain access to the second part of the lesson which will be the interactive application. There the student can familiarize with the concepts that were presented on the theory for as long as it is required to get comfortable with them, with simple games that enhance engagement and commitment. Lastly there will be a set of quizzes and test to evaluate the knowledge gained from the lesson, and by have a decent grade on the tests, the student will gain access to the next lesson to continue his studies.

Based on the constructivism theory we wanted the students to interact not only with the system, but with each other as well. To gain different points of view on the same subject by socializing in the learning management system about it. Therefore we included a social network on our design to give the users the ability to exchange information and opinions. Finally, the music lessons as all the e-courses have to be reusable and modular, thus our lessons were structured under the SCORM 1.2 standard.

Implementation

The implementation of the concept described above is separated into three autonomous parts. Building the environment to host the music course, creating the course material and also to develop the pilot example application.

Building the environment

The learning management system that was chosen to host our course was A-Tutor. A-Tutor provides a user friendly environment and many modules to support and expand its capabilities. It supports SCORM 1.2 packages and has a social network embedded on the system. In this social network each student has the opportunity to add friends make groups of interest and exchange opinions. In Figure 1 the user is on his network home page. The contacts of the student are demonstrated on the left and under the division of contacts there are the groups that the user has joined. Each user can create or join groups and add photos to his profile.

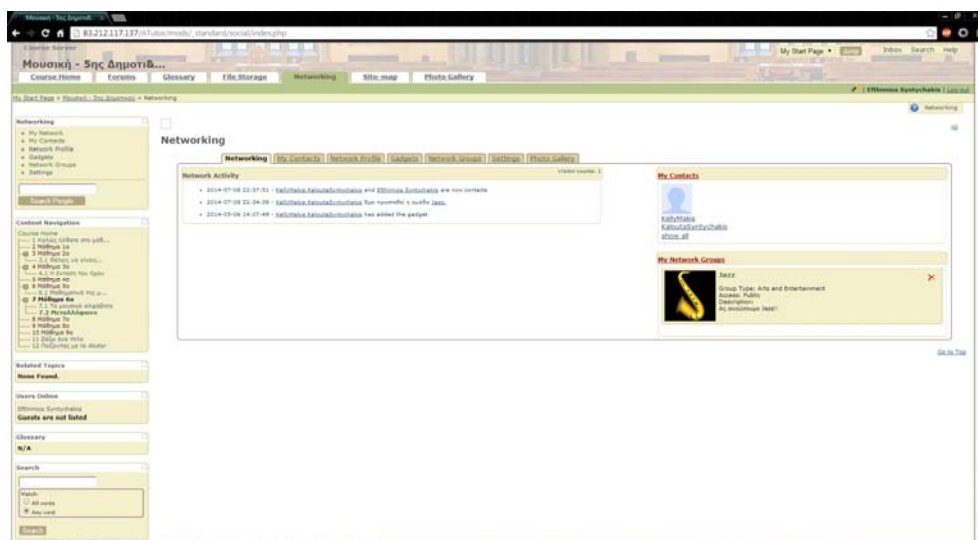


Figure 1 - Students Network and groups

Creating the content

The content of the lessons consists of a slides presentation, quizzes and test about the theory. We used Hot Potatoes to create the tests as well as the tool that A-Tutor provides to develop quizzes and tests online in QTI 1.2.1 format which enabled us to put a strict order in the lessons structure. The student had to watch the slides first, then do the tests and/or quizzes and then gain access to the interactive application. As you can see in Figure 2 there are audio icons next to the textual context of the slide. When clicked, those icons, initiate a voice sample that reads the text, or a sound sample in order to give an example to the user. The presentations were created in Microsoft Powerpoint and then packed using the iSpring Presenter into SCORM 1.2 packages in order to import them into our system.

Although the process was straight forward we encountered a problem while importing the scorm package into the system. A-Tutor did not seem to support the package. We created content online using the tools provided by the LMS and we exported and downloaded the content into a local machine. Using Reload we inspected the manifest of the exported presentation and compared it with the exported A-Tutor content, we found the mismatch into the metadata which we included into our SCORM and fixed the problem. The presentation was uploaded normally into the system.

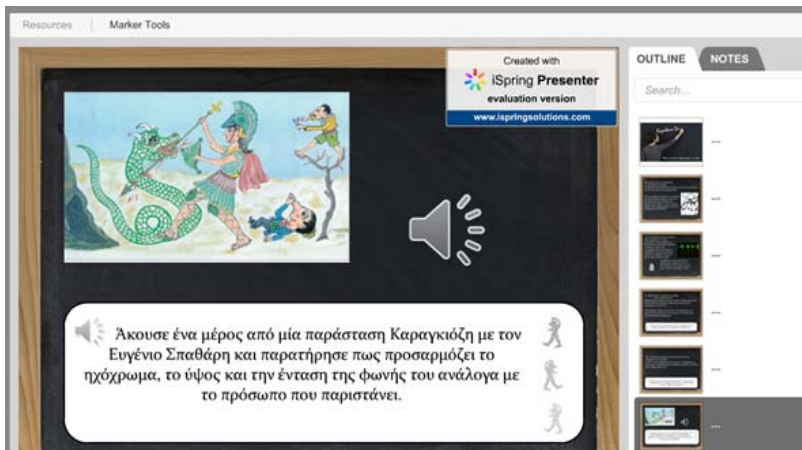


Figure 2 - Lesson's presentation.

Developing the application

The glockenspiel idea was taken from a page of “Music for 5th grade” book in which a glockenspiel was demonstrated with it's of its pedals aligned with the corresponding note on the score. We used Java Processing library to create the interface of the applet and Java's midi library to generate the sounds of the instrument. The score under the glockenspiel demonstrates the corresponding note of each pedal. A note turns red when the user's mouse pointer is over the respective pedal.

The produced applet were uploaded in the same server that hosted our LMS and embedded into the one lesson of our course (see Figure 3). The white caption on the top of the applet instructs “Click on the glockenspiel to hear which note corresponds to each sound.” As you can see in the same picture, the mouse is over the second pedal of the glockenspiel and the respective note (in this case Re) has turned into red to indicate the position of the user into the note scale.

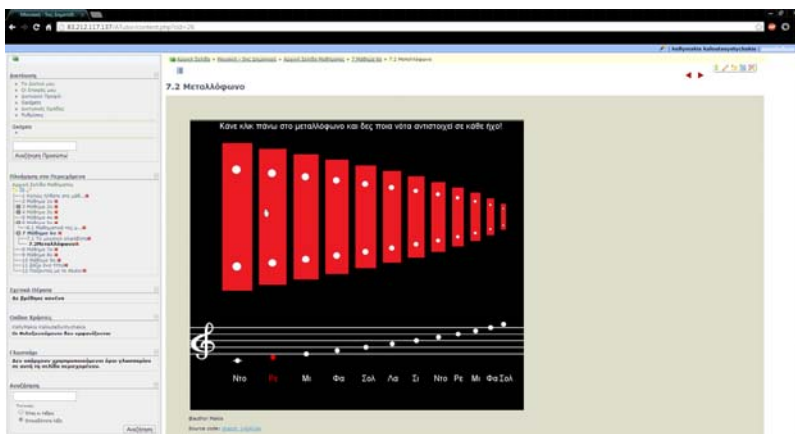


Figure 3 - Glockenspiel embedded as a part of lesson 6.

Results and future work

In this study we present an online music course hosted into a learning management system. The content of the course consisted of presentations, quizzes and interactive applications. In order to develop a constructivism way of teaching, the LMS provided socialization capabilities so the users could exchange opinions and thoughts. Through the interactive application embedded on the site the users could familiarize with the concept of notes and corresponding sounds. Also, the interactive and social aspects that were provided, can increase the user engagement and motivation.

In future work we would like to complete a whole semester of the course and test it in real situation in order to refine, add, reject ideas and develop a more grounded and well-tested opinion about online music courses.

References

- Bath, D., Smith, C., & Steel, C. (2010). *A tutor's guide to teaching and learning at UQ*. TEDI Educational Technologies.
- Gay, G., & et. al. (2014, July 12). ATutor LCMS: Home: About Us. Retrieved from ATutor LCMS: <http://www.atutor.ca/credits.php>
- National Association for Music Education. (2007). Why Music Education? 2007. Retrieved from http://musiced.nafme.org/files/2012/04/benefits_of_music.pdf
- Von Glasersfeld, E. (1996). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. London: Falmer Press.
- Αποστολίδου, Κ., & Ζεπάτου, Χ. (2005). *Μουσική Ε' Δημοτικού*. Αθήνα: Εκδοτικός Οργανισμός Λιβάνη.

Κριτήρια επιλογής συστήματος διαχείρισης μάθησης

Μηνάς Θεοδωράκης¹, Κυριακή Μαραγκάκη², Δημήτριος-Χρήστος Δασκαλάκης³
 minas@cc.uoc.gr, markyr2@yahoo.gr, jimdaskalakis01@yahoo.gr

¹ Msc in Informatics and Multimedia TEI Κρήτης,

Διαχειριστής υπολογιστικών συστημάτων Πανεπιστήμιο Κρήτης

² Msc in Informatics and Multimedia TEI Κρήτης,

Μόνιμος Εκπαιδευτικός Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

³ Msc in Informatics and Multimedia TEI Κρήτης

Περίληψη

Στο συνεχώς μεταβαλλόμενο μέτωπο της εκπαίδευσης, αποκτά αυξανόμενο ειδικό βάρος η παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών μέσω πληροφοριακών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Η ευρεία υιοθέτηση της χρήσης τους έχει οδηγήσει σε μεγάλη ποικιλία διαθέσιμων επιλογών, τόσο εμπορικών όσο και βασισμένων σε ανοιχτό λογισμικό και λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Καθώς είναι γενικά αποδεκτό ότι δεν υπάρχει μοναδικό σύστημα διαχείρισης μάθησης που να καλύπτει βέλτιστα το σύνολο των πιθανών σεναρίων, με την εισήγησή μας προτείνουμε κριτήρια που θα βοηθήσουν στη λήψη απόφασης για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος. Εφαρμόζουμε τη διαδικασία επιλογής για τυπικές παραμέτρους που χαρακτηρίζουν την Ανώτατη εκπαίδευση στην Ελλάδα και εντοπίζουμε πιθανά οφέλη από την υιοθέτηση της κατάλληλης πλατφόρμας και της απαραίτητης μετάπτωσης μαθημάτων στην περίπτωση της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του TEI Κρήτης. Ολοκληρώνοντας, επιχειρούμε μια εκτίμηση του κόστους και των πιθανών κινδύνων του εγχειρήματος.

Λέξεις κλειδιά: LMS, Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, Chamilo, SCORM, διαδραστικότητα.

Εισαγωγή

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης έχουν γνωρίσει μεγάλη διάδοση και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι κάθε σύγχρονου προγράμματος σπουδών σ' όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η μεγάλη τους διάδοση οφείλεται σε πληθώρα παραγόντων, ενδεικτικά αναφέρουμε τις καινοτόμες εκπαιδευτικές εφαρμογές που υποστηρίζουν, τη δυνατότητα ελάττωσης κόστους της παρεχόμενης εκπαίδευσης στα Ιδρύματα και την παντού και πάντα διαθεσιμότητα στους εκπαιδευόμενους (Alexander, 2001).

Στόχος της μελέτης μας αποτελεί η προτυποποίηση της διαδικασίας επιλογής Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης, επισημαίνοντας τις κατηγορίες χρηστών που απαιτείται να αλληλεπιδρούν με το σύστημα και τις επιμέρους ανάγκες της κάθε κατηγορίας.

Εμπλουτίσαμε τη θεωρητική προσέγγιση του θέματος με υπόθεση εργασίας τη δυνητική υλοποίηση πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης (Learning Management System - LMS) για την αναβάθμιση των υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του TEI Κρήτης. Αυτό κρίθηκε απαραίτητο για το σαφέστερο καθορισμό παραμέτρων που επηρεάζουν τη διαδικασία επιλογής. Η πρότασή μας μελετάει τις παρεχόμενες υπηρεσίες προς:

- Διαχειριστές/Τεχνικό προσωπικό
- Διδάσκοντες/Εκπαιδευτικό προσωπικό
- Σπουδαστές
- Εξωτερικούς χρήστες

Εκτός από την αναβάθμιση του επιπέδου υπηρεσίας προσβλέπουμε και σε βελτιώσεις προστιθέμενης αξίας, όπως την αυξημένη προβολή του Ιδρύματος στην κοινωνία και τη

εκπαιδευτική κοινότητα, μειωμένο κόστος λειτουργίας καθώς και αυξημένη λειτουργικότητα.

Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας και βασικά κριτήρια επιλογής

Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης / Learning Management Systems (LMS)

Ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης αποτελεί μια εφαρμογή λογισμικού για τη διαχείριση, την τεκμηρίωση, την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την παράδοση μαθημάτων e-learning ή προγραμμάτων κατάρτισης. Αυτό το πληροφοριακό σύστημα μπορεί να περιλαμβάνει δυνατότητες όπως εγγραφή μαθητών, εκμάθηση χρονοδιαγραμμάτων των πόρων, έλεγχο και καθοδήγηση της διαδικασίας μάθησης, ανάλυση και έκθεση απόδοσης των μαθητών, καθώς και χρονοδιάγραμμα και παρακολούθηση μαθητών.

Τα LMSs διακρίνονται σε συστήματα για τη διαχείριση της εκπαίδευσης ή/και κατάρτισης, σε εκπαιδευτικά αρχεία με λογισμικό για την διανομή online ή συνδυαστικών / υβριδικών μαθημάτων μέσω του Διαδικτύου με δυνατότητες για online συνεργασία καθώς και άλλες ειδικότερες μορφές. Κολέγια και πανεπιστήμια χρησιμοποιούν LMS για να προσφέρουν online μαθήματα και να αυξήσουν στις πανεπιστημιούπολεις τα μαθήματα (on-campus courses). Εταιρικά τμήματα κατάρτισης χρησιμοποιούν LMS για να παραδώσουν σε απευθείας σύνδεση εκπαίδευση, καθώς και για να αυτοματοποιήσουν την καταγραφή και καταχώρηση των εργαζομένων τους. Τα LMS θεωρούνται πλέον ώριμα τεχνολογικά και υπάρχει σημαντική ποικιλία τόσο εμπορικών όσο και ελεύθερα διαθέσιμων πακέτων (Chung et al., 2013).

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η χρησιμότητά τους αφού οι εκπαιδευτικοί έχουν εκφράσει διάθεση να χρησιμοποιήσουν περισσότερα ασύγχρονα εργαλεία (Branon & Essex, 2001), ενώ μαθητές δηλώνουν ότι μπορούν να μελετήσουν καλύτερα το περιεχόμενο σε online πλατφόρμες ασύγχρονης μάθησης (Hammond, 2005). Επίσης, είναι ισχυρή η συσχέτιση μεταξύ της ενεργού παρουσίας του εκπαιδευτή και η αίσθηση της κοινότητας των μαθητών (Shea, Sau Li, & Pickett, 2006). Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης ενισχύουν σημαντικά τις δυνατότητες ασύγχρονης εκπαίδευσης που αποτελεί ισχυρά μαθητοκεντρική διαδικασία. Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της, αποτελεί η δημιουργία και ανάπτυξη κοινοτήτων και δικτύων μάθησης, προάγοντας ενεργά τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των συμμετεχόντων (Wu, et al., 2008).

Τεχνολογίες ηλεκτρονικής μάθησης

Μια από τις πιο αναγνωρίσιμες τεχνολογίες ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί το μοντέλο αναφοράς SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Το SCORM δημιουργήθηκε αρχικά για να εξηγηθεί τις ιδιαίτερες ανάγκες της υπολογιστικά υποβοηθούμενης εκπαίδευσης, και κατ' επέκταση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Από το 1999 έως και σήμερα έχει εξελιχθεί σταδιακά, λαμβάνοντας υπόψη τις εξελισσόμενες ανάγκες της ηλεκτρονικής μάθησης, φτάνοντας στην ώριμη έκδοση 4 το 2009.

Το SCORM, ως μοντέλο αναφοράς παρέχει τη δυνατότητα ενιαίας προσέγγισης στην ανάπτυξη και διαμόρφωση εκπαιδευτικού περιεχομένου, με ποικίλα πλεονεκτήματα: Δίνει ώθηση στην ασύγχρονη εκπαίδευση, αίροντας την αναγκαιότητα συγκέντρωσης των εκπαιδευομένων σε συγκεκριμένο τόπο ή χρόνο. Το πιο προφανές πλεονέκτημα του SCORM είναι η ενίσχυση της διαλειτουργικότητας μεταξύ LMS, χωρίς εξάρτηση από συγκεκριμένα authoring tools ή αποθετήρια / παρόχους περιεχομένου. Με τον ίδιο τρόπο αυξάνει το χρόνο ζωής του εκπαιδευτικού υλικού, που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε ποικίλα

συστήματα και για πλήθος εκπαιδευτικών σεναρίων. Η προσαρμοστικότητα αυτή αποτελεί άλλο ένα από τα χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα που δίνει η υιοθέτηση του SCORM στην ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού, μπορεί μάλιστα να βοηθήσει και στην ανάπτυξη δυναμικά προσαρμοζόμενης ηλεκτρονικής μάθησης (Adaptive Learning). Επιπλέον, με τις διαδοχικές βελτιώσεις του μοντέλου, έχει δοθεί έμφαση σε προηγμένες δυνατότητες πλοήγησης στο εκπαιδευτικό υλικό, αλλά και δυνατότητες παρακολούθησης της πορείας και των δραστηριοτήτων του εκπαιδευομένου.

Η ισχυρή υποστήριξη SCORM είναι ουσιώδης στην υιοθέτηση οποιουδήποτε LMS, εγγυάται μικρότερο κόστος υποστήριξης και σημαντικές ευκολίες διαχείρισης, με πρόσθετα πλεονεκτήματα όπως την εύκολη επαναχρησιμοποίηση εκπαιδευτικού υλικού αλλά και πλούσιες δυνατότητες παρακολούθησης της προόδου και των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων των μαθητών.

Κριτήρια επιλογής LMS

Στόχος της μελέτης μας αποτελεί η επιλογή ενός LMS που να εκπληρώνει εξαρχής τις ανάγκες του Ιδρύματος και των επιμέρους χρηστών, σε αντίθεση με τη συνηθισμένη προσέγγιση της επιλογής του συστήματος και στη συνέχεια της κατά το δυνατόν παραμετροποίησης ή συμβιβασμού βάσει των δυνατοτήτων του. Είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη και τις ανάγκες των διαφορετικών χρηστών που συχνά παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις στις δεξιότητες που κατέχουν (Wahlstead & Honkaranta, 2007). Ως απαραίτητα κριτήρια ανά κατηγορία αναφέρονται τα παρακάτω:

- Ευχρηστία LMS από την πλευρά του εκπαιδευτικού/εκπαιδευτή: ευκολία δημιουργίας μαθήματος, ευκολία διαχείρισης μαθήματος (καταχώρηση και μετατροπή περιεχομένου, διαγραφή μαθήματος), ευκολία δημιουργίας εξέτασης ελέγχου των γνώσεων (τεστ, διαγώνισμα), διαχείριση μαθητών.
- Ευχρηστία LMS από την πλευρά του μαθητή/εκπαιδευόμενου: ευκολία εγγραφής μαθητή στο μάθημα, ευκολία εντοπισμού θέματος από τον μαθητή (τεστ, ανάθεση εργασίας, έγγραφο, ανακοίνωση, σύνδεσμο).
- Ευχρηστία αλληλεπίδρασης: δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας (chat), δυνατότητα ανάρτησης ανακοινώσεων (forum), δυνατότητα δημιουργίας ομάδων (θεματικές ενότητες, υποενότητες μαθήματος), δυνατότητα ανάθεσης εργασίας, δυνατότητα διαχείρισης χρηστών, δυνατότητα χρήσης ημερολογίου (ατζέντα), συνολική ευχρηστία.
- Δυνατότητα ομαλής λειτουργίας του σε φορητές συσκευές, ευρεία συμβατότητα (Wide compatibility), ομοιογένεια στις εγκαταστάσεις του, να πληροί κάποιες ελάχιστες απαιτήσεις σε υπηρεσίες (SCORM 2004, videoconference), να έχει ενεργή βάση χρηστών και προγραμματιστών, ισχυρή υποστήριξη συνεργατικών εργαλείων και δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης.

Οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης των εμπλεκόμενων σε οποιοδήποτε LMS είναι κρίσιμες για την επιτυχία του (Swan, 2004) και ενισχύουν σημαντικά το μαθησιακό αποτέλεσμα (Hiltz & Goldman, 2004). Η αναδυόμενη χρήση νέων συσκευών και μέσων παροχής των εκπαιδευτικών υπηρεσιών αναδεικνύει την κρισιμότητα της τελευταίας οικογένειας κριτηρίων (Cisco, 2014).

Συνολικά πρέπει να επισημανθεί ότι η επιλογή του LMS είναι ιδιαίτερα σημαντική γιατί δεσμεύει το Ίδρυμα όσον αφορά πόρους, ανθρώπινο δυναμικό και τεχνογνωσία και για αυτό το λόγο θα πρέπει να είναι προσεκτικά μελετημένη εξαρχής (Ramesh et al., 2013).

Υπόθεση εργασίης και υλοποίηση

Για να ελέγξουμε την ορθότητα της προσέγγισης μας, αναλάβαμε διακριτούς ρόλους τεχνικού, διδάσκοντα και παιδαγωγού και αναλάβαμε να επιλέξουμε και να εγκαταστήσουμε ένα σύστημα ελέγχου. Επίσης, αναλάβαμε εκ περιτροπής το ρόλο μαθητών για να αξιολογήσουμε την εμπειρία χρήσης όλων των κατηγοριών χρηστών. Κάθε μέλος της ομάδας ανέλαβε να αξιολογήσει ποιοτικά την εμπειρία χρήσης του.

Επιμέρους εργασίες υλοποίησης

Για την υποθετική υλοποίηση δημιουργήσαμε το διάγραμμα Gantt του οποίου οι επιμέρους εργασίες φαίνονται στον Πίνακα 1. Η συνολική διάρκεια περίπου 2 μηνών είναι χωρισμένη σε τέσσερις κατηγορίες: Στην πρώτη φάση αναλύουμε τα βήματα για την πιλοτική εγκατάσταση και παραμετροποίηση ενός διακομιστή δοκιμών. Στην δεύτερη φάση, επιλέγουμε βάσει της μελέτης μας τα επικρατέστερα LMS και πακέτα δόμησης περιεχομένου SCORM. Στη συνέχεια, προτείνουμε την εγκατάσταση και χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης στον πιλοτικό διακομιστή και τυπικές δοκιμές μ' όλες τις εμπλεκόμενες κατηγορίες χρηστών ή αντιπροσωπευτικών ομάδων ελέγχου (όπως στην περίπτωση των σπουδαστών). Κατά την ολοκλήρωση αυτής της φάσης θα πρέπει να καταλήξουμε σ' ένα LMS και έως τρία εργαλεία δόμησης περιεχομένου. Στην τρίτη φάση εισέρχεται σε πλήρη λειτουργία ο διακομιστής σε περιβάλλον παραγωγής. Επίσης, γίνεται η προεργασία για την τελευταία φάση του έργου. Στην τελευταία φάση του έργου παράγεται εκπαιδευτικό υλικό για την εξοικείωση των χρηστών με το σύστημα και τις διαδικασίες χρήσης, καθώς και η ταυτόχρονη εκπαίδευση των καθηγητών στη χρήση του συστήματος μέσω σεμιναρίων.

	Task Name	Predecessors	Duration
1	▲ Δοκιμαστική υπολογιστική υποδομή		0 days
2	➡ Προσδιορισμός αναγκών και λειτουργιών πλατφόρμας		7 days
3	➡ Εγκατάσταση και διαμόρφωση υποδομής δοκιμών		3 days
4	➡ Ενσωμάτωση ασφάλειας και έλεγχος ρυθμίσεων	3	2 days
5	▲ Επιλογή πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης	4	20 days
6	➡ Σύναξη λίστας με τα επιλεγμένα LMS	9	2 days
7	➡ Επιλογή και δοκιμή Development tools για περιεχόμενο SCORM	4	4 days
8	➡ Εγκατάσταση επιλεγμένων LMS	6	2 days
9	➡ Απολογισμός και επιλογή development tools	7	4 days
10	➡ Δοκιμές συμβατότητας LMS και εφαρμογών ανάπτυξης περιεχομένου	8	7 days
11	➡ Συνολικός απολογισμός και έκθεση καταλληλότητας LMS	10	1 day
12	▲ Εγκατάσταση και διαμόρφωση υπολογιστικής υποδομής παραγωγής	5	34 days
13	➡ Διαμόρφωση διακομιστή παραγωγής	11	2 days
14	➡ Διαμόρφωση πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης	11;13	3 days
15	➡ Βασικές ρυθμίσεις LMS και ανάπτυξη πολιτικής ασφάλειας	13;14	4 days
16	➡ Εικαστική διαμόρφωση και προσαρμογή GUI με θέμα της σχολής (logo κλπ)	13;14	1 day
17	▲ Εκπαίδευση και δημοσιότητα	5	34 days
18	➡ Σύναξη online εγχειριδίου για μαθητές - καθηγητές	11	14 days
19	➡ Δημιουργία ταχύρρυθμων σεμιναρίων για την λειτουργία και τις δυνατότητες του LMS	18	10 days
20	➡ Εκμάθηση LMS στους καθηγητές της σχολής	19	10 days

Πίνακας 1. Επιμέρους εργασίες του έργου

Εκτίμηση κόστους

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ακόμη και για μικρής κλίμακας υλοποίηση ενός έργου μ' ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης απαιτούνται τουλάχιστον 4 διακριτοί ρόλοι: τεχνικός, υπεύθυνος περιεχομένου, παιδαγωγός και διαχειριστής έργου (project manager). Επιπλέον, απαιτείται φυσική ή εικονική υπολογιστική υποδομή για τη φιλοξενία των συστημάτων. Ιδανικά τόσο το τεχνικό όσο και το ανθρώπινο κεφάλαιο μπορούν να αντληθούν από υπάρχουσα υποδομή, αλλά θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να επαρκούν για να εξασφαλίσουν την άρτια υλοποίηση και βιωσιμότητα του εγχειρήματος.

Βάσει των παραπάνω, το συνολικό κόστος εργασιών είναι 16.000 ευρώ για την διάρκεια της υλοποίησης ενώ το κόστος νέου υπολογιστικού εξοπλισμού κριώματος, διακομιστών και δικτυακού εξοπλισμού ανέρχεται στα 20.000 ευρώ. Τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού και πιθανό τεύχος δημοπράτησης για την προμήθειά του θα αυξηθούν το χρόνο υλοποίησης του έργου κατά 2 ημέρες, ενώ η διαγωνιστική διαδικασία όσο προβλέπεται από το καθεστώς χρηματοδότησης. Σημειώνεται πάντως, ότι μπορεί κάλλιστα να γίνει αξιοποίηση υπολογιστικών υποδομών που προϋπάρχουν, όπως εικονικές μηχανές της υπηρεσίας IaaS του ΕΔΕΤ Οκεανος (ΕΔΕΤ, 2014) ή αντίστοιχη υποδομή του οικείου Ιδρύματος.

Η μακροχρόνια λειτουργία της υποδομής απαιτεί τη δέσμευση δύο στελεχών πλήρους απασχόλησης για την πλήρη εξυπηρέτηση του εκπαιδευτικού προσωπικού και των μαθητών σε δεκαεξάωρη βάση, καθώς και τακτική συντήρηση της υποδομής. Μια ρεαλιστική πρόβλεψη συμπεριλαμβάνει ενεργά συμβόλαια συντήρησης για τον εξοπλισμό και κονδύλια ανανέωσης του που ανέρχονται στα 5.000 ευρώ ανά πενταετία.

Επιλογή πλατφόρμας

Παρότι η ραγδαία εξέλιξη του κλάδου έχει οδηγήσει σε μεγάλη ποικιλία εμπορικών και ελεύθερα διαθέσιμων LMS, δεν υπάρχει μοναδική βέλτιστη επιλογή. Στο εγχείρημά μας περιοριστήκαμε σε ανοιχτές και ελεύθερα διαθέσιμες πλατφόρμες, εξαιτίας του μηδενικού κόστους απόκτησης, αλλά δεν χρειάστηκε να κάνουμε παραχωρήσεις ως προς τη λειτουργικότητα βάσει των κριτηρίων που ορίσαμε.

Στο τέλος του πρώτου κύκλου επιλογής περιορίσαμε τις πιθανές επιλογές βάσει χαρακτηριστικών στις παρακάτω τρεις γνωστές πλατφόρμες: Moodle, Sakai, Chamilo. Το Moodle είναι η περισσότερο διαδεδομένη πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης και η ομάδα μας είχε ήδη εκτεταμένη τεχνογνωσία στη διαχείρισή του. Δυστυχώς το Moodle προσφέρει υπερπληθώρα λειτουργιών που πολλές φορές δεν αξιοποιούνται, ενώ ο χρόνος προσαρμογής του στις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής είναι υπολογίσιμος. Επίσης, οι πολλές συνυπάρχουσες εκδόσεις του πακέτου κάνουν ενίοτε προβληματική την υποστήριξη πρόσθετων εφαρμογών (plugins).

Γνωρίζοντας ήδη τα παραπάνω μειονεκτήματα, προχωρήσαμε στην εγκατάσταση του Sakai. Μετά από λίγες ώρες εργασίας στο Sakai, η κοινή εκτίμηση ήταν ότι είναι σχετικά δύσχυρο και με αρκετές δυσλειτουργίες (bugs), ιδιαίτερα στην ενσωμάτωση του SCORM αλλά και ελλιπή υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία το απορρίψαμε από τη συνέχεια της διαδικασίας επιλογής.

Οι δυνατότητες και η γενική εικόνα του Chamilo γρήγορα κέρδισε την εκτίμηση της ομάδας μας. Έχει εξαιρετικά συχνό κύκλο ανάπτυξης καθώς και μεγάλη γενεαλογία στον κώδικά του που μοιράζεται με άλλες δημοφιλείς πλατφόρμες όπως το γνωστό Claroline - ακόμα και αν δεν χρησιμοποιεί κορυφαία web development εργαλεία σαν το Sakai. Στο Chamilo μάς εξέπληξε ιδιαίτερα η καθαρότητα και η απλότητα του περιβάλλοντός του,

χωρίς όμως να υστερεί ή να συμβιβάζεται σε χαρακτηριστικά και δυνατότητες. Επίσης παρέχει πολύ χρηστικό περιβάλλον για φορητές συσκευές. Παρέχει ενσωματωμένο SCORM player καθώς και μια πληθώρα άλλων τεχνολογιών ενσωμάτωσης Learning Objects.

Επιλογή μαθήματος

Για να είναι ολοκληρωμένη η εμπειρία χρήσης του προς υλοποίηση συστήματος διαχείρισης μάθησης αναζητήσαμε εκπαιδευτικό υλικό και από άλλες βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς είναι ευρεία η γκάμα υπαρχόντων μαθημάτων τα οποία είναι δυνατό να υλοποιηθούν με την υποστήριξη και χρήση LMS. Αρχικά ερευνήσαμε το πρόγραμμα σπουδών λυκείων (Γενικού και ΕΠΑΛ), γυμνασίου και δημοτικού προς εύρεση κατάλληλου προς ψηφιοποίηση μαθήματος.

Κατάλληλο μάθημα λόγω αντικειμένου και περιεχομένου επιλέχθηκε η “Τεχνολογία Επικοινωνιών”, μάθημα Τεχνολογικής κατεύθυνσης, στην Β΄ τάξη του Γενικού Λυκείου. Το υλικό που δημιουργήσαμε στοχεύει αντιπροσωπευτικά σε διδασκαλία 10 εβδομάδων στην “Εισαγωγή στην Τεχνολογία Επικοινωνιών” και πιο συγκεκριμένα το “Κεφάλαιο 1 - Η κατανόηση των συστημάτων επικοινωνιών” με ιδιαίτερη έμφαση στην ενότητα “Μορφές Επικοινωνίας”.

Σκοποί και στόχοι του επιλεγόμενου ηλεκτρονικού μαθήματος

Οι μαθητές οι οποίοι θα παρακολουθήσουν το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό μάθημα θα πρέπει να:

- εξηγούν τι είναι η Τεχνολογία Επικοινωνιών,
- αναγνωρίζουν και να ονομάζουν διάφορες συσκευές επικοινωνίας,
- επιλέγουν και να προσδιορίζουν τα κατάλληλα συστήματα - Τεχνολογίες Επικοινωνιών στις διάφορες μορφές επικοινωνίας να παρουσιάζουν και να χρησιμοποιούν τις Τεχνολογίες Επικοινωνιών,
- χρησιμοποιούν με ευχέρεια την προτεινόμενη ηλεκτρονική πλατφόρμα,
- αντλούν θέματα εργασιών, να αναρτούν και να δημοσιοποιούν εργασίες τους σ΄ αυτήν,
- αποκτήσουν δεξιότητες διάδρασης με την ηλεκτρονική πλατφόρμα.

Ειδικότερα, για την ενότητα “Μορφές Επικοινωνίας” βασικός σκοπός είναι να γνωρίζουν οι μαθητές τις διάφορες μορφές επικοινωνίας και τα συστήματα επικοινωνιών που χρησιμοποιούνται σ΄ αυτές.

Οι στόχοι για τη συγκεκριμένη ενότητα είναι να μπορούν οι μαθητές να:

- εντάσσονται και να λειτουργούν σε ομάδες εργασίας,
- εφαρμόζουν προτεινόμενη μεθοδολογία ως προς την καταγραφή και οργάνωση των ενεργειών τους στα διάφορα στάδια υλοποίησης της εργασίας τους,
- αναζητούν και να εντοπίζουν τις κατάλληλες πληροφορίες για την εργασία τους σε διάφορες πηγές (διαδίκτυο, βιβλία κλπ.),
- «φιλτράρουν» τις πληροφορίες αυτές ώστε να χρησιμοποιούν μόνο τις απαιτούμενες για το θέμα της εργασίας τους,
- χρησιμοποιούν την ηλεκτρονική πλατφόρμα Chamilo και εναλλακτικά το συνεργατικό (Web 2.0) εργαλείο Edmodo ως ψηφιακό χώρο επικοινωνίας τόσο ανάμεσα στα μέλη τους όσο και με τους εκπαιδευτικούς,
- δημιουργούν τέχνημα επιλέγοντας οι ίδιοι την τελική μορφή του (κείμενο, παρουσίαση, video, κλπ.)

- αναρτούν και να δημοσιοποιούν το τέχνημα κάνοντας χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Chamilo και εναλλακτικά του συνεργατικού (Web 2.0) εργαλείου Edmodo,
- παρουσιάζουν την τελική του μορφή της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

Θεωρίες μάθησης και Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Τα εργαλεία τα οποία είναι δυνατό να παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης προσαρμόζονται στις περισσότερες θεωρίες μάθησης. Με κριτήριο τη δόμηση του εκάστοτε μαθήματος σύμφωνα με συγκεκριμένη θεωρία μάθησης ή συνδυασμό θεωριών, ένα LMS παρέχει στον εκπαιδευτικό / εκπαιδευτή δυνατότητα ανάδειξης με πιο δυναμικό τρόπο των χαρακτηριστικών κάθε θεωρίας. Το γραφικό περιβάλλον, η διαδραστικότητα και η μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών εργαλείων των LMS ενισχύει την παιδαγωγική διάσταση του εκπαιδευτικού έργου. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η ευελιξία χρήσης και εναλλαγής εργαλείων συγγραφής, αλληλεπίδρασης και διαχείρισης των LMS καλύπτει και αφορά διδακτικά σενάρια με χαρακτηριστικά κονστρουκτιβισμού (Constructivism), επικοινωνιοδομισμοί, ανακαλυπτικής μάθησης, καθοδηγούμενης ανακάλυψης ή φθίνουσας καθοδήγησης. Ενισχυμένα συνήθως σ' ένα LMS είναι χαρακτηριστικά των κοινωνικοπολιτισμικών θεωρήσεων για τη μάθηση, η κοινωνική αλληλεπίδραση ενώ έντονη είναι επίσης η συνεργατικότητα και η αλληλεπίδραση απόμου με άλλα άτομα μέσω υλοποίησης κοινών δραστηριοτήτων (activities). Η δυνατότητα εξ αποστάσεως χρήσης του καθιστά το μάθημα με χρήση ηλεκτρονικής πλατφόρμας μέγιστα προσβάσιμο, ενώ παράλληλα είναι δυνατόν να δημιουργήσει διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής και μάθησης.

Η ηλεκτρονική πλατφόρμα Chamilo την οποία τελικά επιλέξαμε παρουσιάζει στοιχεία τα οποία συνδυάζουν μια ευρεία γκάμα θεωριών μάθησης σε αντίθεση π.χ. με το moodle που ταιριάζει και διαθέτει περισσότερο κονστρουκτιβιστικά χαρακτηριστικά.

Ρυθμίσεις και περιεχόμενο

Για την παραμετροποίηση του LMS χρησιμοποιήσαμε βέλτιστες πρακτικές (Hilmi et al., 2011) καθώς και τις οδηγίες που παρέχει το ίδιο το Chamilo. Για το περιεχόμενο του μαθήματος πιθανές μορφές των ασκήσεων και εργασιών που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν είναι: Question-based quizzes, Crossword puzzles, Gap-fill exercises, Matching exercises, Texts, Presentations, Forums, Links, Announcements, Personal assessments, Teamwork assessments κλπ.

Από τις δοκιμές μας με το eXe και το Udutu καταλήξαμε στο δεύτερο ως βασικό εργαλείο ανάπτυξης περιεχομένου SCORM. Η συνεργασία με το Chamilo για περιεχόμενο SCORM 2004 ήταν εξαιρετική, χωρίς προβλήματα ακόμα και με πολυμεσικό περιεχόμενο όπως ήχο και video. Επίσης, ήταν αρκετά εύκολη η συνεργασία της ομάδας αφού το εργαλείο είναι web-based ενώ υποστηρίζει αρχεία από το Hot Potatoes τα οποία ενσωματώνονται εύκολα στο Chamilo. Βάσει του δοκιμαστικού υλικού που συγκεντρώσαμε, αναπτύχθηκαν δύο αυτόνομα μαθήματα SCORM με υποχρεωτικές αξιολογήσεις. Στα πλαίσια των δοκιμών μας αναπτύξαμε και ημι-αυτοματοποιημένη διαδικασία εισαγωγής αλφαβηταρίου στο Chamilo από το δικτυακό τόπο ψηφιακού σχολείου (ITYE, 2014).

Το αποτέλεσμα της εργασίας μας φιλοξενήθηκε στην εικονική υποδομή του ΕΔΕΤ Ωκεανός (Δασκαλάκης, κ.ά., 2014).

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Σε κάθε στάδιο της πιλοτικής υλοποίησης επιβεβαιώσαμε ότι η προσεκτική εκ των προτέρων επιλογή του LMS λειτούργησε θετικά στην αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης κάθε κατηγορίας χρηστών. Η συγκριτική ποιοτική αξιολόγηση με άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης που χρησιμοποιούμε ήταν ιδιαίτερα εποικοδομητική. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι τα κριτήρια που θέσαμε δεν είναι εξαντλητικά, ενώ η θετική αξιολόγηση είναι πιθανό να οφείλεται περισσότερο στην πλατφόρμα που επιλέξαμε και λιγότερο στη διαδικασία επιλογής καθαυτή. Σε κάθε περίπτωση, το πρόβλημα της επιλογής LMS είναι μείζονος σημασίας και θα πρέπει να απασχολήσει εκτενώς οποιοδήποτε οργανισμό επιθυμεί να παρέχει υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης. Όπου δεν είναι εφικτή η αναλυτική διαβούλευση των εμπλεκόμενων μερών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εργαλεία υποβοήθησης της επιλογής (Canvus & Momani, 2007), ενώ σε κάθε περίπτωση τα κριτήρια μπορούν να τροποποιηθούν βάσει των ιδιαίτερων αναγκών της εφαρμογής.

Αναφορές

- Alexander, S. (2001). E-learning developments and experiences. *Education+ Training*, 43(4/5), 240-248.
- Branon, R. F., & Essex, C. (2001). Synchronous and asynchronous communication tools in distance education. *TechTrends*, 45(1), 36-36.
- Canvus, N., & Momani, A. A. M. (2009). Computer aided evaluation of learning management systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 426-430.
- Cisco (2014). Cisco visual networking index. Retrieved 1 July 2014 from http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html
- Chung, C. H., Pasquini, L. A., & Koh, C. E. (2013). Web-based learning management system considerations for higher education. *Learning and Performance Quarterly*, 1(4), 24-37.
- Hammond, M. (2005). A review of recent papers on online discussion in teaching and learning in higher education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(3), 9-23.
- Hilmi, M. F., Pawanchik, S., & Mustapha, Y. (2011). Exploring security perception of learning management system (lms) portal. In *Engineering education (iceed), 2011 3rd International Congress on* (pp. 132-136). IEEE.
- Hiltz, S. R., & Goldman, R. (Eds.). (2004). *Learning together online: Research on asynchronous learning networks*. Routledge.
- Ramesh, V. M., & Ramanathan, C. (2013). A rubric to evaluate learning management systems. In *Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE), 2013 IEEE International Conference on* (pp. 73-77). IEEE
- Shea, P., Sau Li, C., & Pickett, A. (2006). A study of teaching presence and student sense of learning community in fully online and web-enhanced college courses. *The Internet and Higher Education*, 9(3), 175-190.
- Swan, K. (2004). Relationships between interactions and learning in online environments. *The Sloan Consortium*.
- Wahlstead, A. M., & Honkaranta, A. M. (2007). Bridging the Gap between Advanced Distributed Teaching and the Use of Learning Management Systems in the University Context. In *Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference on* (pp.293-294). IEEE.
- Wu, D., Bieber, M., & Hiltz, S. R. (2008). Engaging Students with Constructivist Participatory Examinations in Asynchronous Learning Networks. *Journal of Information Systems Education*, 19(3).
- Δασκαλάκης, Χ. Δ., Θεοδωράκης, Μ., & Μαραγκάκη, Κ. (2014). Διαδίκτυακά μαθήματα σε Chamilo. Ανακτήθηκε την 1 Ιουλίου 2014 από <http://snf-475214.vm.okeanos.grnet.gr/chamilo/>
- ΕΔΕΤ (2014). *Okeanos IaaS*. Ανακτήθηκε την 1 Ιουλίου 2014 από <https://okeanos.grnet.gr/home/>
- ΙΤΥΕ (2014). *Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα, Διαδραστικά Βιβλία και Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων*. Ανακτήθηκε την 1 Ιουλίου 2014 από <http://dschool.edu.gr/>

Συμπόσιο II

Διοργανωτής: Θαρρενός Μπράτιτσης

Διδακτική της Πληροφορικής μέσω ψηφιακής αφήγησης. Μια πρόταση για δημιουργία μιας κοινότητας πρακτικής.

Θαρρενός Μπράτιτσης
bratitsis@uowm.gr

Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παν. Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στην παρούσα επιμορφωτική συνεδρία, κεντρικό ζήτημα είναι η ψηφιακή αφήγηση ως διδακτική μεθοδολογία και η εφαρμογή της στον τομέα της διδακτικής της πληροφορικής. Με αφορμή μια ερευνητική προσπάθεια που ξεκίνησε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και αξιοποιώντας την εμπειρία που αποκομίστηκε από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα με κωδική ονομασία «T-Story: Digital storytelling applied to training», το παρόν πρόγραμμα επιμόρφωσης στοχεύει στη διδασκαλία εννοιών πληροφορικής. Αρχικά, θα γίνει μια εισαγωγή στην ορολογία και τις τεχνικές της ψηφιακής αφήγησης. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν βήμα προς βήμα παραδείγματα κατασκευής ψηφιακών ιστοριών και των συνοδευτικών σχεδίων διδασκαλίας. Ακολούθως, οι εκπαιδευτικοί που θα συμμετάσχουν θα εργαστούν σε ομάδες για να κατασκευάσουν προσχέδια για τις δικές τους ψηφιακές ιστορίες και διδακτικές προσεγγίσεις. Στόχος της επιμορφωτικής συνεδρίας είναι να δημιουργηθεί μια ομάδα εργασίας που θα συνεχίσει τη συνεργασία της και μετά το πέρας του συνεδρίου.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, επιμόρφωση, εκπαιδευτικοί, διδακτική πληροφορικής

Εισαγωγή

Η αφήγηση είναι μια από τις μεθόδους επικοινωνίας και μάθησης που απαντάται από τις απαρχές των χρόνων. Από την εποχή των σπηλαιογραφιών μέχρι την εποχή της πληροφορίας, οι ιστορίες αποτελούν ένα μέρος της καθημερινότητας. Για χιλιάδες χρόνια, οι κοινωνίες αξιοποιούσαν την αφηγηματική προσέγγιση για τη διδασκαλία σημαντικών αρχών (Brady, 1997; MacDonald, 1998). Σε πολιτισμούς χωρίς γραπτή γλώσσα, η αφήγηση ήταν ο μόνος τρόπος για τη μετάδοση της κουλτούρας τους, των αξιών τους και της ιστορίας τους (Egan, 1989).

Σε συνδυασμό με τη σύγχρονη τεχνολογία, η αφήγηση μπορεί δυναμικά να αξιοποιηθεί σε όλες τις καταστάσεις, συμπεριλαμβάνοντας την τυπική, μη-τυπική και άτυπη εκπαίδευση, αλλά και τα εργασιακά περιβάλλοντα, όπως είναι ο χώρος της υγείας (Heiney, 1995; Chelf et al., 2000) ή η διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού και η διαχείριση γνώσης (Swar, 2001; Sole, 2002). Η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί το συνδυασμό της παραδοσιακής πληροφορικής αφήγησης με πολυμέσα και εργαλεία τηλεπικοινωνίας (Lathem, 2005). Συνιστά μια μορφή τέχνης, συνδυάζοντας διαφορετικά είδη πολυμεσικού υλικού, όπως εικόνες, κείμενο, βίντεο, ηχογραφημένη αφήγηση και μουσική για τη δημιουργία μιας ιστορίας (Robin & McNeil,

2012). Οι ψηφιακές αφηγήσεις μπορούν να αποθηκευτούν ή να δημοσιευτούν στο διαδίκτυο, επιτρέποντας τη συζήτηση και το σχολιασμό και ενισχύοντας την εκπαιδευτική τους αξία και το χρόνο ζωής τους (Lathem, 2005).

Σήμερα, η ψηφιακή αφήγηση είναι μια καινοτόμος διδακτική προσέγγιση που έχει τη δυναμική να εμπλέκει εκπαιδευόμενους σε μαθητοκεντρικές δραστηριότητες που ενισχύουν το μαθησιακό αποτέλεσμα, σε όλο το φάσμα της εκπαίδευσης. Ενισχύει το κίνητρο για μάθηση, παρέχοντάς τους ένα περιβάλλον ευνοϊκό για την επικοινωνία, τον αναστοχασμό, την οικοδόμηση γνώσης και τη συνεργασία. Παράλληλα, ως προσέγγιση η Ψηφιακή Αφήγηση είναι κατάλληλη για όλα τα επίπεδα και τους τύπους εκπαίδευσης.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα επιμορφωτική συνεδρία αποσκοπεί στη διεύρυνση της εφαρμογής αυτής της προσέγγισης στη διδακτική της πληροφορικής.

Δομή της συνεδρίας

Η επιμορφωτικής συνεδρίας χωρίζεται σε 4 διακριτά μέρη. Στο πρώτο μέρος, θα γίνει μια σύντομη εισαγωγή στις έννοιες και την ορολογία της ψηφιακής αφήγησης, ξεκινώντας από το χώρο της παραδοσιακής αφήγησης. Η θεωρητική προσέγγιση θα αντλήσει στοιχεία από τη σειρά μαθημάτων που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος «T-Story: storytelling applied to training», το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Το πρόγραμμα T-Story είχε διάρκεια 24 μήνες, από το Νοέμβριο του 2012 ως τον Οκτώβριο του 2014 και συνολικά 7 εταιρείες από ισάριθμες ευρωπαϊκές χώρες. Το κυριότερο προϊόν του είναι μια σειρά 10 ψηφιακών μαθημάτων, χωρισμένων σε τρεις (3) διακριτές φάσεις και συνοδευόμενων από ένα εγχειρίδιο μάθησης. Κάθε φάση εστιάζει σε ένα διαφορετικό σημείο της διαδικασίας κατασκευής μιας ψηφιακής ιστορίας, περιλαμβάνοντας θεωρητικές αναφορές, βιβλιογραφικούς πόρους για εμβάθυνση, πρακτικά παραδείγματα και ασκήσεις.

Στο δεύτερο μέρος της επιμορφωτικής συνεδρίας, θα παρουσιαστεί αναλυτικά ένα παράδειγμα δημιουργίας ψηφιακής ιστορίας για τη διδασκαλία εννοιών που εμπίπτουν στο χώρο της διδακτικής της πληροφορικής. Μέσα από διαλογική συζήτηση με τους συμμετέχοντες θα γίνει αναγνώριση όλων των δομικών στοιχείων μιας καλής ιστορίας, μέσω του παρουσιαζόμενου παραδείγματος. Έτσι θα αναδειχτούν τα σημεία που πρέπει κανείς να προσέχει ιδιαίτερα, όταν προσπαθεί να σχεδιάσει τις δικές του διδακτικές ιστορίες.

Στο τρίτο μέρος της επιμορφωτικής συνεδρίας, η ιστορία του προηγούμενου παραδείγματος θα μετατραπεί σε ιστοριοπίνακα. Χρησιμοποιώντας ευρέως αποδεκτά πρότυπα ιστοριοπίνακα, θα επισημανθούν τα είδη και η σημασία των αποφάσεων που λαμβάνει κανείς σε αυτή τη φάση κατασκευής μιας ψηφιακής ιστορίας. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί μια σύντομη ψηφιακή ιστορία, με βάση τον ιστοριοπίνακα που θα έχει αναλυθεί.

Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος της συνεδρίας, οι συμμετέχοντες θα εργαστούν σε δυάδες για να προσπαθήσουν να κατασκευάσουν προσχέδια των δικών τους ιστοριών, με σκοπό να διδάξουν οποιαδήποτε έννοια ή αντικείμενο εμπίπτει στο χώρο της Πληροφορικής, για οποιαδήποτε ηλικία μαθητών επιθυμούν. Ορισμένες από τις ιστορίες αυτές θα παρουσιαστούν και θα συζητηθούν στην ολομέλεια, με σκοπό την αφομοίωση του περιεχομένου της επιμόρφωσης, με εποικοδομητικό και συμμετοχικό τρόπο.

Μετά το συνέδριο

Η προτεινόμενη επιμορφωτική συνεδρία έχει διττό στόχο. Αρχικά επιδιώκει να φέρει την ψηφιακή αφήγηση κοντά σε εκπαιδευτικούς πληροφορικής. Παράλληλα όμως αποσκοπεί στη συγκρότηση μιας ενεργής ομάδας εργασίας που θα συνεχίσει να δουλεύει με

συνεργατικό τρόπο και μετά το πέρας της συνεδρίας. Μέσα από συζήτηση με τους ενδιαφερόμενους συμμετέχοντες, θα επιλεγεί το κατάλληλο εργαλείο συνεργασίας και επικοινωνίας (blog, wiki ή κάποιο άλλο), στο οποίο θα αναρτηθούν τα προσχέδια που θα κατασκευαστούν κατά τη διάρκεια της επιμορφωτικής συνεδρίας. Σταδιακά, θα μορφοποιηθούν οι ιστορίες αυτές, περνώντας από όλα τα στάδια σχεδιασμού και υλοποίησης που θα έχουν παρουσιαστεί στη συνεδρία (εμπλουτισμός ιστορίας, αναζήτηση και κατασκευή ψηφιακού υλικού, ιστοριοπίνακας, υλοποίηση). Φυσικά, είναι επιθυμητό να σχεδιαστούν και νέες ιστορίες, μέσω της συνεργατικής πλατφόρμας. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες θα κληθούν να εφαρμόσουν τις ιστορίες τους στην τάξη και να μοιραστούν τις εμπειρίες τους και τις παρατηρήσεις τους με την υπόλοιπη ομάδα.

Απώτερος στόχος της προσπάθειας αυτής είναι, μέχρι το πέρας της επερχόμενης σχολικής χρονιάς να έχουν σχεδιαστεί και δοκιμαστεί στην τάξη, σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης, αρκετές ιστορίες για να συγκροτήσουν ένα σώμα «καλών πρακτικών» αξιοποίησης της ψηφιακής αφήγησης στη διδακτική της πληροφορικής. Πέρα της διερεύνησης της δυνατότητας δημοσίευσης του έργου της ομάδας που θα σχηματιστεί σε επερχόμενα επιστημονικά συνέδρια ή και στα περιοδικά της ΕΤΠΕ, υπάρχει σχεδιασμός για την έκδοση ενός συλλογικού τόμου με τις πιο αξιόλογες, ολοκληρωμένες εργασίες, με την επιμέλεια του επιμορφωτή, ο οποίος θα επιμεληθεί και της θεωρητικής τεκμηρίωσης ενός τέτοιου έργου.

Ευχαριστίες

Το πρόγραμμα T-Story (Αρ. σχ. 530860-LLP-1-2012-1-IT-KA3-KA3MP) χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, από το πρόγραμμα Δια βίου Μάθησης, Δράση 3, Πολυσυμμετοχικά έργα (Life Long Learning Programme, Key Action 3, Multilateral). Η διάρκειά του είναι 24 μήνες, από το Νοέμβριο του 2012 ως τον Οκτώβριο του 2014. Συνολικά 7 εταίροι από ισάριθμες χώρες αποτελούν την κοινοπραξία του έργου: Πορτογαλία (project coordinator - Advancis Business Services), Ιταλία (applicant partner - ISTUD Business School), Ρουμανία (Romanian Institute for Adult Education), Ολλανδία (In Dialogue), Πολωνία (University of Humanities and Economics in Lodz), Ισπανία (FASE Net) και Ελλάδα (Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας).

Αναφορές

- Brady, M.K. (1997). Ethnic folklore. In T. A. Green (Ed.), *Folklore: An encyclopedia of beliefs, customs, tales, music, and art* (pp. 237-244). Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.
- MacDonald, M.R. (1998). *Traditional storytelling today: An international sourcebook*. Chicago, IL: Fitzroy Dearborn.
- Egan, K. (1989). *Teaching as story telling*. Chicago: University of Chicago Press.
- Heiney, S.P. (1995). The healing power of story. *Oncology Nursing Forum*, 22(6), 899-904.
- Chelf, J.H., Deschler, A., Hillman, S., & Durazo-Arvizu, R. (2000). Storytelling: A strategy for living and coping with cancer. *Cancer Nursing*, 23(1), 1-5.
- Sole, D. (2002). *Sharing Knowledge Through Storytelling*. LILA. Retrieved February 10, 2014 from http://www.providersedge.com/docs/km_articles/Sharing_Knowledge_Through_Storytelling.pdf
- Swap, W., Leonard, D., Shields, M. and Abrams, L. (2001). Using Mentoring and Storytelling to Transfer Knowledge in the Workplace. *Journal of Management Information Systems*, 19 (1), pp 95-114.
- Latham, S.A. (2005) Learning communities and digital storytelling: new media for ancient tradition. In C. Crawford, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. A. Willis (eds), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 2286-2291). Chesapeake, VA: AACE.
- Robin, B.R. & McNeil, S.G. (2012) What educators should know about teaching digital storytelling. *Digital Education Review*, 22, 37-51.

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Ενότητα V Διδακτικά Σενάρια

Γεωμετρικά σχήματα στο προγραμματιστικό περιβάλλον Byob με διαδικασίες και παραμέτρους

Γιώργος Γώγουλος¹

gogoulosg@sch.gr

¹ Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Δυτ. Κρήτης

Περίληψη

Το σενάριο (Διδακτική παρέμβαση) που παρουσιάζεται, σχεδιάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος Επιμόρφωσης Β' επιπέδου. Πραγματούεται τη διδασκαλία των προγραμματιστικών εννοιών διαδικασίας και παραμέτρου και χρησιμοποιεί το προγραμματιστικό περιβάλλον Byob. Στο πολυμεσικό αυτό περιβάλλον οι μαθητές μπορούν εύκολα να εξοικειώνονται με προγραμματιστικές έννοιες και τα έργα/ προγράμματά τους μπορούν να είναι πλούσια σε μέσα, καθώς χρησιμοποιούν γραφικά, κινούμενα σχέδια, μουσική και ήχους. Το σενάριο αφορά τη θεματική ενότητα «Προγραμματίζω τον Υπολογιστή» στο μάθημα Πληροφορικής Γυμνασίου, αλλά μπορούμε να αναγνωρίσουμε διαθεματικές προεκτάσεις στα μαθήματα των Μαθηματικών, Καλλιτεχνικών. Αποτελείται από τρεις δραστηριότητες με τις οποίες προσπαθούμε σταδιακά, ρεαλιστικά και δομημένα να καθοδηγήσουμε τον μαθητή στην εξερεύνηση του λογισμικού, στην ομαλή εκτέλεση των εργασιών και στην κατάκτηση της γνώσης.

Λέξεις κλειδιά: Προγραμματιστικό περιβάλλον, Byob, διαδικασίες, μεταβλητές

Εισαγωγή

Η γλώσσα προγραμματισμού Byob, όπως και η Scratch, υποστηρίζει την υπολογιστική σκέψη (computational thinking) (Resnick et al., 2009), ενώ μπορεί να υποστηρίξει και τη δημιουργία απλών πολυμεσικών εφαρμογών, καθώς είναι σχεδιασμένη για αυτό το σκοπό. Ειδικότερα, διαθέτει γραφική γλώσσα προγραμματισμού, αποτρέπει τα συντακτικά λάθη, επιτρέπει μερική και άμεση εκτέλεση, υιοθετεί το σκηνοθετικό υπόδειγμα για τη διαδικασία του προγραμματισμού, υποστηρίζει ταυτόχρονο προγραμματισμό κ.ά., με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ευνοϊκό μαθησιακό περιβάλλον για την εργασία των μαθητών.

Διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο (Τζιμογιάννης κ.ά., 2011), στον άξονα/ θεματική ενότητα «Προγραμματίζω τον Υπολογιστή» της Β' Γυμνασίου όπου αναφέρεται η έννοια της διαδικασίας και της μεταβλητής ως παραμέτρου στη διαδικασία. Βασικός σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της διαδικασίας και των παραμέτρων και να μάθουν να συνθέτουν προγράμματα με την κατάλληλη χρήση τους, όπως και να δημιουργούν σύνθετες διαδικασίες από προϋπάρχουσες. Το σενάριο μπορεί με στοχευμένες προσαρμογές να αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία προγραμματιστικών εννοιών και στο δημοτικό σχολείο.

Τίτλος διδασκτικού σεναρίου:

Γεωμετρικά σχήματα στο προγραμματιστικό περιβάλλον Byob με διαδικασίες και παραμέτρους

Εκτιμώμενη διάρκεια διδασκτικού σεναρίου

Πέντε (5) διδασκτικές ώρες

Ένταξη του διδασκτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Στο νέο πρόγραμμα σπουδών του Γυμνασίου εντάσσεται η εισαγωγή στον προγραμματισμό με τη χρήση περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού όπως το Byob. Το πολυμεσικό περιβάλλον Byob παρέχει τη δυνατότητα για εκμάθηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού με χρήση εικόνας και ήχου. Ιδιαίτερα, στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο (Γζιμογιάννης κ.ά., 2011), στον άξονα/θεματική ενότητα «Προγραμματίζω τον υπολογιστή» της Β΄ Γυμνασίου, αναφέρεται η έννοια της διαδικασίας και της μεταβλητής ως παραμέτρου στη διαδικασία. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να ενταχθεί στον άξονα «Υλοποιώ σχέδια έρευνας» για εμβάθυνση σε θέματα προγραμματισμού και να έχει διαθεματικές προεκτάσεις στα μαθήματα των Μαθηματικών, Καλλιτεχνικών.

Σκοποί και στόχοι του διδασκτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της διαδικασίας και των παραμέτρων.

Στόχοι του σεναρίου είναι οι μαθητές να μπορούν

- να αναγνωρίζουν και να αναλύουν βασικά γεωμετρικά σχήματα σε επιμέρους σχήματα
- να προσδιορίζουν τις σχετικές συντεταγμένες ενός σχήματος στη σκηνή του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Byob
- να εξηγούν το ρόλο της διαδικασίας σε ένα πρόγραμμα
- να χρησιμοποιούν διαδικασίες στα προγράμματά τους
- να ορίζουν τις κατάλληλες παραμέτρους στις διαδικασίες που σχεδιάζουν και υλοποιούν να επιχειρηματολογούν για τα πλεονεκτήματα από τη χρήση παραμέτρων σε διαδικασίες
- να δημιουργούν σύνθετες διαδικασίες αξιοποιώντας προϋπάρχουσες
- να συνεργάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος

Περιγραφή του διδασκτικού σεναρίου

Το σενάριο αποτελείται από τις ακόλουθες 3 δραστηριότητες:

Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας

1. Το ορθογώνιο τρίγωνο ως στοιχείο σχηματισμού γεωμετρικών σχημάτων

Στο πλαίσιο της 1ης δραστηριότητας (1ο Φύλλο Εργασίας) επιχειρείται η αναγνώριση από τους μαθητές της σχέσης του ορθογωνίου τριγώνου με το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, το ισοσκελές τραπέζιο κ.ά. γεωμετρικά σχήματα. Δίνεται έμφαση στην

ανάλυση των γεωμετρικών σχημάτων σε απλούστερα και η δημιουργία κατάλληλων αλγορίθμων για το σχηματισμό τους.

Δραστηριότητες διδασκαλίας και εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου

2. Σχηματισμός απλών σχημάτων με διαδικασίες

Η 2η δραστηριότητα (2ο Φύλλο Εργασίας) επικεντρώνεται στην έννοια της διαδικασίας, στη δημιουργία απλών διαδικασιών καθώς και παραμετροποιημένων διαδικασιών. Οι μαθητές μαθαίνουν τις αντίστοιχες έννοιες, διερευνούν τα χαρακτηριστικά τους και τις χρησιμοποιούν στο περιβάλλον Byob για την ανάπτυξη διαδικασιών και τον ορισμό παραμέτρων. Σκοπός είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τόσο τη χρήση των βασικών εντολών σχηματισμού σχημάτων όσο και τη διαδικασία μετάβασης σχηματισμού ενός σχήματος από ένα άλλο.

3. Σύνθεση σχημάτων - προγραμμάτων

Στο πλαίσιο της 3ης δραστηριότητας (3ο Φύλλο Εργασίας) δίνεται έμφαση στη σύνθεση ενός προγράμματος από επιμέρους προγράμματα και διαδικασίες. Οι μαθητές επιχειρούν να συνθέσουν τα προγράμματα που ανέπτυξαν στο πλαίσιο της 1ης και της 2ης δραστηριότητας και επιπλέον να εμπλουτίσουν το ολοκληρωμένο πρόγραμμα με πρόσθετες λειτουργίες.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το προγραμματιστικό περιβάλλον BYOB (Build Your Own Blocks) έχει δημιουργηθεί από τον Jens Möhlig με τη συνδρομή του Brian Harvey από το Πανεπιστήμιο του Berkeley και είναι βασισμένο στο project Scratch του MIT. Το BYOB υποστηρίζει μεταξύ άλλων τη δημιουργία διαδικασιών από τον χρήστη και, επίσης, παράγει εκτελέσιμο αρχείο του προγράμματος που δημιουργούμε. Οι μαθητές προγραμματιστές εξοικειώνονται με προγραμματιστικές έννοιες και τα έργα τους μπορούν να είναι πλούσια σε μέσα και να χρησιμοποιούν γραφικά, κινούμενα σχέδια, μουσική και ήχους. Η σχέση του με το Scratch καθώς και η ευρεία αποδοχή και προσαρμοστικότητα στις ανάγκες του χρήστη έχει δημιουργήσει στο διαδίκτυο μια ενεργή κοινότητα πρακτικής και μάθησης, που δίνει την ευκαιρία να ανταλλάξει κανείς ιδέες και απόψεις με άλλους δημιουργούς. Ειδικότερα, διαθέτει γραφική γλώσσα προγραμματισμού, αποτρέπει τα συντακτικά λάθη, επιτρέπει μερική και άμεση εκτέλεση, υιοθετεί το σκηνοθετικό υπόδειγμα για τη διαδικασία του προγραμματισμού, υποστηρίζει ταυτόχρονο προγραμματισμό, κ.ά.

Στο παρόν διδακτικό σενάριο οι μαθητές αναλαμβάνουν συγκεκριμένους ρόλους, λειτουργώντας σε ομάδες. Όταν εργάζονται ανά δύο στον υπολογιστή, ο ένας τον χειρίζεται και ο άλλος επιβλέπει και παρεμβαίνει στη διαδικασία υλοποίησης της εργασίας. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα εναλλάσσουν τους ρόλους.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα χρησιμοποιήσουμε το εργαστήριο Πληροφορικής όπου είναι εγκατεστημένο το Προγραμματιστικό Περιβάλλον Byob. Εναλλακτικά, μπορούμε να δουλέψουμε online στη διεύθυνση: <http://byob.berkeley.edu>. Επίσης, καλό θα είναι να υπάρχει ένας video projector όπου, ο εκπαιδευτικός θα μπορεί να παρουσιάζει τις απαραίτητες έννοιες που θα πραγματευτεί με τους μαθητές του για τον προγραμματισμό και το περιβάλλον Byob. Για την Ελληνική μετάφραση χρησιμοποιούμε

τον κώδικά, αρχείο el.po, στη διεύθυνση: <http://snap.berkeley.edu/el.po> (τοποθετούμε το αρχείο el.po στο φάκελο locale)

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό είναι μια δύσκολη έννοια για τους μαθητές. Οι μαθητές θα δυσκολευτούν χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές σαν ιδιότητες αντικειμένων. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν ότι κάθε μεταβλητή μπορεί να αφορά μια διαφορετική κατάσταση του αντικειμένου, την ποσότητα των στοιχείων που διαθέτει, ιδιότητές του κ.λπ. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές εξοικειώνονται σταδιακά με τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό. Επίσης, πολλοί μαθητές τη συγχέουν με την έννοια της μεταβλητής στα Μαθηματικά. Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες στην κατανόηση της μεταβλητής και της σχετικής εντολής απόδοσης τιμής. Σύμφωνα με έρευνες, πολλοί μαθητές δεν κατανοούν ότι η εντολή απόδοσης-ανάθεσης τιμής καταχωρεί δεδομένα στη θέση της προϋπάρχουσας τιμής, η οποία χάνεται. Συχνά θεωρούν ότι η μεταβλητή έχει τη δυνατότητα να «θυμάται» την ιστορία των αναθέσεων που έχουν προηγηθεί, σχηματίζοντας μια εικόνα τύπου λίστας ή σωρού, απ' όπου μπορούν να ανακτήσουν τις τιμές αυτές. (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000). Επιπρόσθετα, δυσκολίες αναμένουμε να συναντήσουν οι μαθητές στη δημιουργία σύνθετων διαδικασιών από προϋπάρχουσες.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν προβλήματα σχετικά με τη λειτουργία του λογισμικού στον υπολογιστή και, όπως αναφέραμε, μπορεί εναλλακτικά να τρέξει online. Έτσι, πιστεύουμε ότι δε θα υπάρξουν δυσλειτουργίες που θα επηρεάσουν το μάθημα (διδακτικός θόρυβος). Επίσης, τα φύλλα εργασίας είναι απλά, ρεαλιστικά και δομημένα, ώστε να καθοδηγούν το μαθητή στην εξερεύνηση του λογισμικού και στην ομαλή εκτέλεση των εργασιών και θεωρούμε ότι το διδακτικό συμβόλαιο δεν θα ανατραπεί.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση, οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους. Στη διδακτική μας προσέγγιση υιοθετούμε τις βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «Ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους». Το σενάριο στηρίζεται στη θεωρία μάθησης του εποικοδομητισμού και ο μαθητής ανιχνεύει και χτίζει τη γνώση μέσα από τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση τόσο των συμμαθητών όσο και του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο του ρεύματος του Constructionism της ομάδας του S. Papert (Papert, 1980) «Μαθαίνουμε καλύτερα πράττοντας... αλλά μαθαίνουμε ακόμα καλύτερα αν συνδυάσουμε τη δράση με την ομιλία και το στοχασμό πάνω σε αυτά που κάνουμε», μέσα από τις δραστηριότητες, ο εκπαιδευτικός σε ρόλο συντονιστή, φροντίζει με επιμέλεια για τη δημιουργία κατάλληλου μαθησιακού κλίματος, ώστε οι μαθητές να οικοδομήσουν οι ίδιοι τις γνώσεις τους σε όλες τις φάσεις της διδασκαλίας.

Οργάνωση της τάξης

Στην οργάνωση της τάξης, η εμπειρία του εκπαιδευτικού, η αναγνώριση των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των μαθητών, οι σχέσεις μεταξύ τους όπως και με τον υπολογιστή, βοηθούν την καλύτερη και αποτελεσματικότερη υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Οι δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας γίνονται σε επίπεδο τάξης σε ομάδες των τεσσάρων (4) ατόμων. Οι δραστηριότητες διδασκαλίας, εμπέδωσης και αξιολόγησης του αντικειμένου γίνονται με τους μαθητές να δουλεύουν στον υπολογιστή τους σε ομάδες των δύο (2) ατόμων. Βασικός παράγοντας είναι ο σχηματισμός των ομάδων που αποτελεί ένα από τα δυσκολότερα προβλήματα στη διδασκαλία-μάθηση με ομάδες. Τα κυριότερα κριτήρια που προτείνονται για την ομαδοποίηση των μαθητών μπορεί να είναι η νοημοσύνη, η σχολική επίδοση, τα ενδιαφέροντα και η συμπάθεια. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι ομάδες μπορούν να είναι ομοιογενείς ή ανομοιογενείς, σταθερές ή μεταβλητές (Ματσαγγούρας 2000).

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των δεξιοτήτων που αποτελούν τους στόχους του διδακτικού σεναρίου πραγματοποιείται σε όλη τη διάρκεια υλοποίησής του. Κατά τη διάρκεια της εργασίας, ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις δραστηριότητες των μαθητών του ώστε να εντοπίσει τις δυσκολίες τους. Παράλληλα με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων οι μαθητές ατομικά, συμμετέχουν σε διαδικασία αυτοαξιολόγησης, σύμφωνα με το παρακάτω φύλλο εργασίας.

Περιγραφή φύλλου αυτοαξιολόγησης

Οι μαθητές καταγράφουν την εμπειρία τους, απαντούν και σχολιάζουν ...

Τάξη/τμήμα: Όνομα μαθητή:

Δεξιότητες	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Δυσκολίες που αντιμετώπισες
Κατάφερες να αναλύσεις τα γεωμετρικά σχήματα, βάσει του ορθογωνίου τριγώνου;			
Κατάφερες να δημιουργήσεις το ορθογώνιο με εντολές στο Byob;			
Κατάφερες να δημιουργήσεις το ορθογώνιο με διαδικασίες στο Byob;			
Κατάφερες να χρησιμοποιήσεις τις παραμέτρους στις διαδικασίες του Byob;			

Το επιμορφωτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από τρεις (3) δραστηριότητες με τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας που αναπτύσσονται παρακάτω.

1η δραστηριότητα: Το ορθογώνιο τρίγωνο ως στοιχείο σχηματισμού γεωμετρικών σχημάτων

Σκοπός της 1ης δραστηριότητας είναι να μπορούν οι μαθητές να προσδιορίζουν τη σχέση του ορθογωνίου τριγώνου με το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, το ισοσκελές τραπέζιο και άλλα γεωμετρικά σχήματα, να τα αναλύουν και να τα συνθέτουν από τα επιμέρους σχήματα.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν

- να αναγνωρίζουν και να αναλύουν βασικά γεωμετρικά σχήματα σε επιμέρους σχήματα
- να δημιουργούν τους αντίστοιχους αλγόριθμους δημιουργίας των σχημάτων
- να προσδιορίζουν τις σχετικές συντεταγμένες ενός σχήματος

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

(αποθηκευμένο στη διεύθυνση: <http://tinyurl.com/loxxolo>)

2η δραστηριότητα: Σχηματισμός απλών σχημάτων με διαδικασίες

Σκοπός της 2ης δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τόσο τη χρήση των βασικών εντολών σχηματισμού σχημάτων όσο και τη διαδικασία μετάβασης σχηματισμού ενός σχήματος από ένα άλλο αξιοποιώντας διαδικασίες.

Στόχοι : Οι μαθητές να μπορούν

- να προσδιορίζουν τις σχετικές συντεταγμένες ενός σχήματος στη σκηνή του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Byob
- να εξηγούν το ρόλο της διαδικασίας σε ένα πρόγραμμα
- να χρησιμοποιούν διαδικασίες στα προγράμματά τους
- να ορίζουν τις κατάλληλες παραμέτρους στις διαδικασίες που σχεδιάζουν και υλοποιούν
- να επιχειρηματολογούν για τα πλεονεκτήματα από τη χρήση παραμέτρων σε διαδικασίες

Χρονική διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες

(αποθηκευμένο στη διεύθυνση: <http://tinyurl.com/mnldb5>)

3η Δραστηριότητα: Σύνθεση σχημάτων - προγραμμάτων

Σκοπός της 3ης δραστηριότητας είναι οι μαθητές να μπορούν να διαχειρίζονται εύκολα τις διαδικασίες και να δημιουργούν ολοκληρωμένα προγράμματα.

Στόχοι : Οι μαθητές να μπορούν

- να δημιουργούν σύνθετες διαδικασίες αξιοποιώντας προϋπάρχουσες

Χρονική διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες

(αποθηκευμένο στη διεύθυνση: <http://tinyurl.com/lq6olgw>)

Χρήση εξωτερικών πηγών

Γνωριμία με το περιβάλλον Byob: <http://byob.berkeley.edu/>

Online εκτέλεση του Byob: <http://snap.berkeley.edu/run>

Φύλλα Εργασίας

Τα Φύλλα Εργασίας περιλαμβάνονται παραπάνω στην ενότητα «Επιμορφωτικό σενάριο»

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη επιβεβαίωσε την πρόβλεψη για τις δυσκολίες των μαθητών σχετικά με τα προβλήματα της χρήσης γεωμετρικών σχημάτων σε εργασίες, όπως και για την καταγραφή απλών αλγορίθμων για την ανάλυση ενός προβλήματος και ειδικότερα για τη χρήση των μεταβλητών σε διαδικασίες. Παρόλα αυτά, η δομημένη και με βοήθειες ανάπτυξη των δραστηριοτήτων καθοδήγησε λειτουργικά τους μαθητές, τους ενεργοποίησε σε συνεργασίες και έδειξε ότι μπορούν να αξιοποιούν οπτικά περιβάλλοντα. Οι μαθητές συνολικά επέδειξαν σημαντικό ενδιαφέρον για την ολοκλήρωση των προγραμμάτων και έδωσαν επεκτάσεις στις προτεινόμενες εφαρμογές. Επίσης, φάνηκε ότι οι μαθητές μαθαίνουν πιο εύκολα, πιο γρήγορα και ευχάριστα, όταν αυτενεργούν και πειραματίζονται για την κατάκτηση της γνώσης.

Αναφορές

- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and powerfull ideas*. New York: Basic Books.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Ματοαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Μάθηση*, Αθήνα: Γρηγόρης.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β., 2000. Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. Στο *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 103-114). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Διδακτικό σενάριο στις βασικές δομές ακολουθίας και επανάληψης με χρήση του Scratch

Σαϊτάκη Αγγελική

asaitaki@hotmail.com

Καθηγήτρια Πληροφορικής, Ημερήσιο Γυμνάσιο Αρκαλοχωρίου

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία πρόταση διδασκαλίας των δομών ακολουθίας και επανάληψης με χρήση του προγραμματιστικού μικρόκοσμου Scratch. Το διδακτικό σενάριο που πραγματεύεται αυτή η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου και για την ανάπτυξη του ακολουθήθηκε η προβλεπόμενη από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων στα ΚΣΕ διαδικασία προσέγγισης. Στόχος του είναι η παρουσίαση στην εκπαιδευτική κοινότητα μιας πρότασης για την εισαγωγή των μαθητών στον προγραμματισμό και τη σειριακή εκτέλεση εντολών, καθώς επίσης και την πρώτη εξοικείωση των μαθητών με τη δομή επανάληψης και τη χρησιμότητά της. Η πρόταση αυτή περιλαμβάνει περιγραφή της οργάνωσης των μαθημάτων ανά διδακτική ώρα (θεωρία, δραστηριότητες, φύλλα αξιολόγησης). Επίσης, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της συγκεκριμένης πρότασης διδασκαλίας στην τάξη.

Λέξεις κλειδιά: δομές, ακολουθία, επανάληψη, scratch

Εισαγωγή

Οι σημερινοί μαθητές είναι πολύ εξοικειωμένοι με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, αφού καθημερινά στέλνουν μηνύματα με το κινητό τους τηλέφωνο, παίζουν ηλεκτρονικά παιχνίδια και πλοηγούνται στο Διαδίκτυο. Η ψηφιακή ευχέρεια δεν απαιτεί μόνο την απλή χρήση των νέων τεχνολογιών, αλλά περιλαμβάνει εξίσου και την ικανότητα δημιουργίας και ανακάλυψης με τα νέα αυτά μέσα (Resnick, et al., 2009). Για να συμβεί όμως αυτό θα πρέπει οι μαθητές να μάθουν να προγραμματίζουν. Η εκμάθηση του προγραμματισμού προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στους μαθητές, αφού επεκτείνει το εύρος των πραγμάτων που μπορούν να δημιουργήσουν με τον υπολογιστή αλλά και των πραγμάτων που μπορούν να μάθουν. Βοηθάει επίσης στην ανάπτυξη στρατηγικών σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων (Resnick, et al., 2009), στην πρόσκτηση ευρετικών ικανοτήτων, στη μάθηση τεχνικών αναζήτησης λαθών, στην αυστηρότητα στη σκέψη και σε πολλά άλλα θέματα (Κόμης 2005).

Ο παραδοσιακός όμως τρόπος εκμάθησης του προγραμματισμού στηρίζεται στην εκμάθηση των συντακτικών κανόνων μιας γλώσσας, μέσα από τη χρήση ενός επαγγελματικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, και στην παράθεση μαθηματικών κυρίως προβλημάτων. Ο τρόπος αυτός έχει αρκετά μειονεκτήματα, όπως είναι η έλλειψη οπτικής αναπαράστασης της εκτέλεσης του προγράμματος, η έλλειψη προγραμμάτων που θα είναι κοντά στα ενδιαφέροντα των μαθητών και ο μεγάλος όγκος πληροφορίας που πρέπει να αφομοιωθεί από τους μαθητές (Νικολός, 2010).

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch φαντάζει ιδανικό, καθώς από τη μία εμπεριέχει τις αρχές του δομημένου προγραμματισμού χρησιμοποιώντας τις τρεις βασικές αλγοριθμικές δομές και από την άλλη, με την παιγνιώδη φύση του και τα πλακίδια που χρησιμοποιεί, προσελκύει και ενθαρρύνει κυρίως παιδιά να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό (MIT Media Lab, 2014). Οι μαθητές εστιάζουν στη δημιουργία των δικών

τους προγραμμάτων και μαθαίνουν τις αλγοριθμικές δομές, χωρίς να εστιάζουν στον εντοπισμό και τη διόρθωση των συντακτικών λαθών.

Διδακτικό σενάριο

Για την ανάπτυξη του διδακτικού σεναρίου ακολουθούμε την προβλεπόμενη από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων στα ΚΣΕ διαδικασία προσέγγισης. Στην ανάπτυξη του διδακτικού σεναρίου είναι δυνατό να μην περιλάβουμε κάποια από τα βήματα του βασικού σχεδιασμού.

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Δημιουργώ γεωμετρικά σχήματα στο Scratch και μαθαίνω τη δομή ακολουθίας και επανάληψης

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

2 διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ (ΑΠΣ, 2003) και ΔΕΠΠΣ Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003) το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα της Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου, στην ενότητα «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα – Προγραμματισμός», στην οποία οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν τον προγραμματισμό στην πράξη. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και στα μαθήματα Πληροφορικής και των υπολοίπων τάξεων του Γυμνασίου και του Λυκείου.

Σύμφωνα με το νέο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής, ο άξονας μαθησιακών στόχων «προγραμματίζω τον υπολογιστή» υπάρχει σε όλες τις τάξεις και ανάμεσα στο προτεινόμενο εκπαιδευτικό υλικό περιλαμβάνεται το scratch, οπότε το παρόν διδακτικό σενάριο θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στο μάθημα της Πληροφορικής σε κάθε μία από τις τάξεις του Γυμνασίου.

Ως προσπαιτούμενες γνώσεις οι μαθητές θα πρέπει να έχουν ολοκληρώσει τη γνωριμία τους με το προγραμματιστικό περιβάλλον του scratch και να έχουν μάθει να εισάγουν σκηνικά και μορφές, να γνωρίζουν πώς να κατεβάζουν την πένα και να καθαρίζουν την περιοχή, να τοποθετούν τις πρώτες απλές εντολές κίνησης στην περιοχή δημιουργίας σεναρίων (περιοχή ενεργειών) και να χειρίζονται την εντολή «στρίψε» για να αλλάζουν κατεύθυνση στη μορφή που έχουν εισαγάγει. Τέλος, θα πρέπει να γνωρίζουν ήδη πώς να αντιγράφουν μπλοκ εντολών.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο έχει ως σκοπό οι μαθητές να κατανοήσουν τη δομή ακολουθίας και να δημιουργήσουν τα δικά τους σενάρια-προγράμματα. Επίσης, να μπορούν να χρησιμοποιούν τις κατάλληλες εντολές προκειμένου να δημιουργήσουν γεωμετρικά σχήματα και να εισαχθούν ομαλά με αυτό τον τρόπο στη δομή επανάληψης. Πιο συγκεκριμένα στόχοι του διδακτικού σεναρίου είναι οι εξής:

Κατά την 1^η διδακτική ώρα οι μαθητές θα πρέπει:

- Να μπορούν να ορίζουν και να αλλάζουν το χρώμα και το μέγεθος της πένας.
- Να μπορούν να σχηματίσουν ένα τετράγωνο με δομή ακολουθίας.
- Να αντιληφθούν τη σημασία της σωστής τοποθέτησης των πλακιδίων εντολών.

Κατά τη 2^η διδακτική ώρα οι μαθητές θα πρέπει:

Να μπορούν να σχηματίσουν ένα τρίγωνο με τη δομή ακολουθίας.

Να μάθουν τον κανόνα υπολογισμού των γωνιών ενός Ν-γώνου, ώστε να μπορούν να δημιουργούν ένα οποιοδήποτε πολύγωνο.

Να αντιληφθούν την ανάγκη της ύπαρξης της δομής επανάληψης μέσω της χρήσης στοχευμένων παραδειγμάτων, όπως 5-γωνο, 6-γωνο κ.λπ.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου**1^η διδακτική ώρα**

Κατά την πρώτη διδακτική ώρα, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το προγραμματιστικό περιβάλλον στους μαθητές αρχικά ως μια επέκταση του προγράμματος ζωγραφικής. Με τη βοήθεια ενός projector τους παρουσιάζει τις εντολές που θα δώσουν χρώμα και μέγεθος στην πένα, προκειμένου να μπορέσει η μορφή να σχηματίσει το γεωμετρικό σχήμα που θα της ζητηθεί στην πορεία.

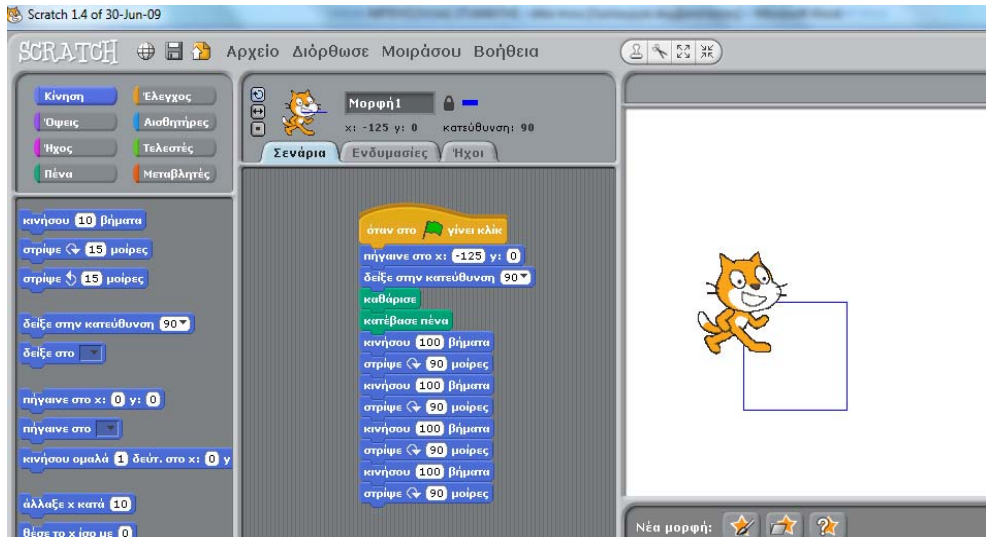
Στη συνέχεια προτείνεται να χρησιμοποιηθεί παιχνίδι ρόλων με στόχο οι μαθητές να μνηθούν στον προγραμματισμό και τη δομή ακολουθίας. Ένας μαθητής παίζει το ρόλο της μορφής - γάτας και ένας άλλος είναι ο προγραμματιστής που του δίνει τις κατάλληλες εντολές για να σχηματίσει ένα τετράγωνο. Ο μαθητής που παίζει το ρόλο της γάτας στέκεται μπροστά στον πίνακα κρατώντας ένα μαρκαδόρο (πένα στο περιβάλλον του Scratch). Ζητείται από τον προγραμματιστή του να του δώσει τις κατάλληλες εντολές για να σχηματίσει ένα τετράγωνο στον πίνακα (π.χ. Κινήσου, στρίψε, κατέβασε πένα, σήκωσε πένα). Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, ο μαθητής που βρίσκεται στον πίνακα “εκτελεί” τις εντολές του προγραμματιστή. Αν ο μαθητής - προγραμματιστής ξεχάσει να αναφέρει πρώτη την εντολή «κατέβασε πένα», ο εκπαιδευτικός εξηγεί αμέσως ότι δεν μπορεί να σχηματιστεί το τετράγωνο και ζητά από όλους τους μαθητές να απαντήσουν γιατί. Αφού σχεδιαστεί το τετράγωνο, ο εκπαιδευτικός επίσης ζητά από τους μαθητές να αναρωτηθούν τι θα συνέβαινε αν ο μαθητής χρήστης έδινε με άλλη σειρά τις εντολές στο μαθητή που βρίσκεται στον πίνακα και περιμένει την απάντησή τους, τονίζοντας μετά τη σημασία της σωστής τοποθέτησης των εντολών στο σχηματισμό αλγορίθμων και την έννοια της δομής ακολουθίας.

Αμέσως μετά πρέπει να κάνουμε μια αποδόμηση του προβλήματος σε μικρότερα υποπροβλήματα, τα οποία είναι πιο εύκολο να λυθούν. Επιμέρους προβλήματα μπορούν να θεωρηθούν τα εξής:

- να καθορίσουμε τη θέση που θα εμφανίζεται η μορφή στο ξεκίνημα,
- να καθορίσουμε την κατεύθυνση που θα δείχνει η μορφή στο ξεκίνημα,
- να καθορίσουμε το σκηνικό το οποίο μπορεί να έχει ίχνη από προηγούμενη εκτέλεση του προγράμματος,
- να κατεβάσουμε την πένα, ώστε να αφήνει ίχνος η μορφή καθώς κινείται,
- να αποφασίσουμε το σχήμα που θα σχεδιάσουμε.

Στη συνέχεια θα πειραματιστούμε με κάποιες από τις πολυάριθμες δυνατότητες που παρέχει το προγραμματιστικό περιβάλλον του SCRATCH, μια και σε προηγούμενη διδακτική

προσέγγιση είχαμε παρουσιάσει τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εργασίας, τις διάφορες παλέτες εντολών, το πώς μπορούμε να εισάγουμε μια εντολή, πώς δημιουργούμε αντικείμενα, σκηνικά και σενάρια.



Σχήμα 1. Δημιουργία τετραγώνου χωρίς χρήση της δομής επανάληψης

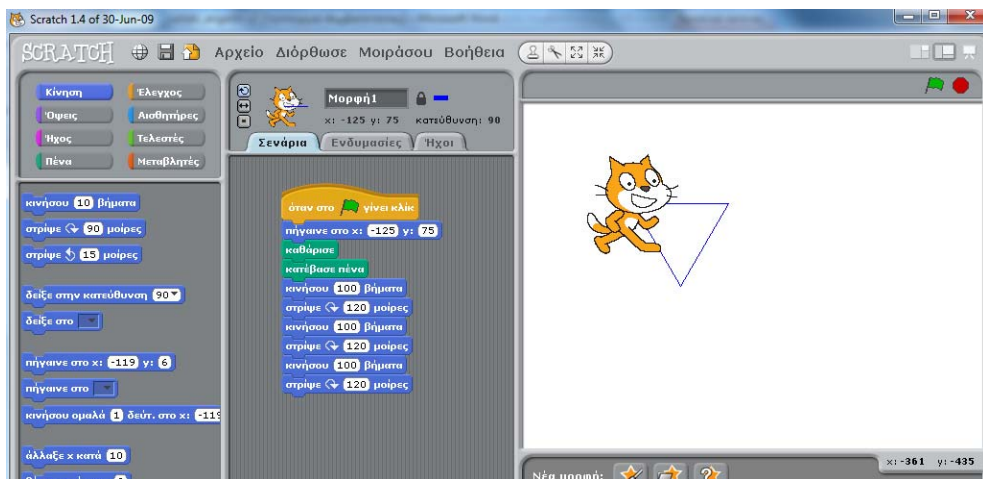
Αυτό που πρέπει να θυμόμαστε είναι ότι το βασικό δομικό στοιχείο ενός σεναρίου είναι οι εντολές. Για να εισαγάγουμε εντολές πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την παλέτα εντολών που μας παρέχει το scratch. Η παλέτα αυτή βρίσκεται στην πάνω αριστερή μεριά του παραθύρου του scratch και οι εντολές είναι κατηγοριοποιημένες ανάλογα με το τι προκαλούν στον χαρακτήρα μας, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Πατώντας σε κάθε κατηγορία, εμφανίζονται από κάτω οι αντίστοιχες διαθέσιμες εντολές. Μπορούμε να σύρουμε τις εντολές στο χώρο των σεναρίων, να τις ενώσουμε και να σχηματίσουμε σενάρια (δηλαδή ουσιαστικά μια σειρά από εντολές).

2^η διδακτική ώρα

Κατά την πρώτη διδακτική ώρα οι μαθητές έχουν μάθει να τοποθετούν σωστά εντολές και να σχηματίζουν ένα τετράγωνο στο scratch. Τη δεύτερη διδακτική ώρα θα μάθουν να σχηματίζουν και άλλα γεωμετρικά σχήματα, όπως εξάγωνο κ.λπ. Ξεκινά η προσέγγιση με το σχηματισμό ενός κανονικού τριγώνου στον πίνακα. Προτείνεται το παιχνίδι ρόλων που ακολουθήθηκε και κατά την πρώτη διδακτική ώρα. Αναμένεται από αρκετούς μαθητές να μην μπορούν να απαντήσουν στην ερώτηση «πόσες μοίρες θα είναι οι γωνίες ενός κανονικού πενταγώνου;». Σε αυτή τη χρονική στιγμή, ο εκπαιδευτικός εξηγεί τον κανόνα που ισχύει για όλες τις γωνίες ενός κανονικού πολυγώνου. Ο τύπος είναι $\text{γωνία} = 360 / N$, όπου N οι πλευρές του σχήματος. Πρέπει να θυμόμαστε ότι, προκειμένου να σχεδιάσουμε ένα τρίγωνο, θα πρέπει να κάνουμε κάποιες τροποποιήσεις στο πρόγραμμα του τετραγώνου στο Σχήμα 1. Συγκεκριμένα, το μπλοκ των επαναλαμβανόμενων εντολών θα πρέπει να εκτελείται 3 φορές και η μορφή θα πρέπει να στρίβει 120° μοίρες ($360/3$), όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Επίσης, για να σχεδιάσουμε ένα εξάγωνο θα πρέπει το μπλοκ των

επαναλαμβανόμενων εντολών να εκτελείται 6 φορές και η μορφή θα πρέπει να στρίβει 60° μοίρες (360/6).

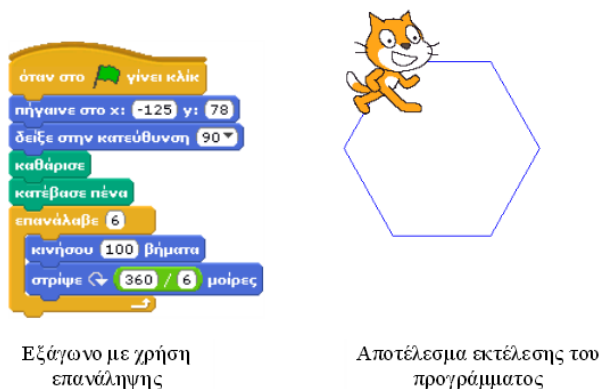
Στην πορεία των διδακτικών ωρών οι μαθητές καλούνται να πραγματοποιήσουν τις δραστηριότητες που προτείνονται στο τέλος του σεναρίου.



Σχήμα 2. Σχεδιασμός τριγώνου χωρίς τη δομή επανάληψης

Επιπρόσθετες προτάσεις προς το διδάσκοντα

- Όλα τα σχήματα να έχουν μέγεθος πλευράς 100, για να εστιάσει ο μαθητής στον τύπο υπολογισμού των γωνιών και όχι στο μήκος των πλευρών.
- Ο μαθητής που βρίσκεται στον πίνακα να σχηματίσει 2 σχήματα, χωρίς να πάρει άλλος τη θέση του. Επίσης, για κάθε σχήμα θα πρέπει να γράφει τις εντολές που του δίνει ο μαθητής - προγραμματιστής. Ο μαθητής αναμένουμε να δυσανασχετηθεί από την επαναλαμβανόμενη χρήση ιδίων εντολών. Σε εκείνη τη φάση, ο εκπαιδευτικός ζητά από τους υπόλοιπους μαθητές να διαβάσουν τις εντολές που έχει γράψει ο μαθητής στον πίνακα και να πουν τι παρατηρούν. Ο εκπαιδευτικός σε εκείνο το σημείο εισάγει την έννοια της δομής επανάληψης και εξηγεί τα σημαντικά πλεονεκτήματά της. Το σχήμα 3 δείχνει τη δημιουργία εξαγώνου με χρήση του μπλοκ επανάληψης στο περιβάλλον του scratch.



Σχήμα 3. Σχεδιασμός εξαγώνου με χρήση της δομής επανάληψης

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το SCRATCH είναι το πλέον δημοφιλές προγραμματιστικό περιβάλλον για εισαγωγή στον προγραμματισμό. Ως μοντέλο προγραμματιστικό, εντάσσεται στην οικογένεια των logo-like περιβαλλόντων. Είναι ένας ανοιχτός μικρόκοσμος, ο οποίος επιτρέπει την ανάπτυξη πολλών projects από διάφορα επιστημονικά πεδία και ευνοεί τη διαθεματική προσέγγιση. Η μεγάλη διαφορά από τη Logo συνίσταται στο ότι:

- οι εντολές είναι υπό τη μορφή εικόνων-«αντικειμένων», οι οποίες μετακινούνται αντί να συντάσσονται. Αποκλείονται λοιπόν τα «συντακτικά» λάθη και η δομή του προγράμματος είναι ίσως πιο εύκολα κατανοητή - σε αυτό συντελούν και τα χρώματα. Βέβαια, σε προγράμματα με πολλές εντολές δεν είναι βέβαιο ότι το πρόγραμμα θα είναι εξίσου ευανάγνωστο, αλλά για τους αρχάριους ή περίπου αρχάριους προγραμματιστές δεν τίθεται τέτοιο θέμα. Όλα αυτά είναι πλεονεκτήματα των περιβαλλόντων του λεγόμενου «οπτικού προγραμματισμού» (που συναντάται σε μια πληθώρα άλλων περιβαλλόντων όπως τα Lego Mindstorm, το TNG - StarLogo).
- το περιβάλλον μέσα στο οποίο κινείται ο «ήρωας» είναι πολύ πιο αναπαραστατικό και εύκολα διαχειρίσιμο, από το λιτό, μιμησιατικό περιβάλλον της «τυπικής» Logo.

Οι παράγοντες αυτοί διευκολύνουν τον προγραμματισμό για αρχάριους και πρόσθετα αποτελούν, για τους νεαρούς μαθητές, επιπλέον κίνητρο για να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες και τα project που αναπτύσσονται στο περιβάλλον του SCRATCH.

Όσον αφορά τη διδακτική προσέγγιση, υιοθετούμε τις βασικές ιδέες του Piaget και του Papert, σύμφωνα με τον οποίο ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους. Το σενάριο είναι θεμελιωμένο στη θεωρία μάθησης του εποικοδομητισμού, διότι ο μαθητής χτίζει τη γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις εντολές που αφορούν τη γλώσσα προγραμματισμού του SCRATCH δημιουργώντας απλά προγράμματα - σχήματα.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την διδασκαλία του σεναρίου μας θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής που να έχει εγκατασταθεί το λογισμικό SCRATCH. Επίσης καλό είναι να υπάρχει ένας video

projector, για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρουσιάζει τις απαραίτητες έννοιες – εντολές για τον προγραμματισμό που θα χρειαστούν να γνωρίζουν οι μαθητές στο συγκεκριμένο σενάριο.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι πιθανές δυσκολίες των μαθητών σε ζητήματα αλγοριθμικής σκέψης πολλές φορές αποτελούν εμπόδιο για την εκμάθηση αρχών προγραμματισμού. Ειδικότερα, οι παράγοντες στους οποίους έχει διαπιστωθεί ότι οφείλονται οι δυσκολίες των μαθητών κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού σχετίζονται:

- Με τον τρόπο προσέγγισης της διδασκαλίας των αρχών του προγραμματισμού, μέσα από ένα περιβάλλον γενικού σκοπού (Pascal, Basic, κλπ) προσανατολισμένο στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων έξω από πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών.
- Στα κλασσικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα πολλές φορές δεν παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού με οπτικό τρόπο, έτσι οι μαθητές δεν κατανοούν εύκολα τον τρόπο με τον οποίο εκτελείται ένα πρόγραμμα και τη διαδικασία με την οποία συντελείται η είσοδος και η έξοδος των δεδομένων.
- Τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές είναι ξένα με τα προβλήματα που έχουν βιώσει στην καθημερινότητα τους.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν υπάρχουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με την ταχύτητα λειτουργίας του Η/Υ - Λογισμικού (SCRATCH). Συνεπώς, δε θα υπάρξουν προβλήματα εκκίνησης του λογισμικού ή δυσλειτουργίες που θα επηρεάσουν το μάθημα (διδακτικός θόρυβος). Επίσης το διδακτικό συμβόλαιο δεν θα ανατραπεί, διότι τα φύλλα εργασίας είναι απλά, ρεαλιστικά και οδηγούν το μαθητή βήμα - βήμα στην ομαλή εξοικείωσή του με το λογισμικό και τις δομές ακολουθίας και επανάληψης.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το περιβάλλον SCRATCH έχει χαρακτήρα παιγνιώδη. Αναμένεται, λοιπόν, να υπάρξει ζωνρή συμμετοχή των μαθητών στις αρχικές δραστηριότητες. Επιπλέον, το παρόν διδακτικό σενάριο προτρέπει τους μαθητές να δοκιμάσουν τροποποιήσεις των προγραμμάτων, σύμφωνα με τις επιθυμίες τους. Στο παρόν διδακτικό σενάριο, λοιπόν, θα πραγματοποιηθεί πειραματισμός με τα στοιχεία του προγραμματιστικού περιβάλλοντος με ενεργητική συμμετοχή.

Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με την οργάνωση της τάξης σε μικρές ομάδες, προσφέρει ένα πολύ καλό περιβάλλον για την ανάπτυξη μιας ισχυρής αλληλεπίδρασης που μπορεί να ευνοήσει τη μάθηση.

Ευνοείται, λοιπόν, ιδιαίτερα η δημιουργία ενός τοπικού περιβάλλοντος κοινωνιο-κοινωνικο-κτιβιστικού. Το σενάριο είναι θεμελιωμένο στη θεωρία μάθησης του εποικοδομητισμού, διότι ο μαθητής χτίζει την γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις βασικές εντολές της γλώσσας προγραμματισμού του SCRATCH δημιουργώντας απλά προγράμματα.

Οργάνωση της τάξης

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ατόμων ανά ηλεκτρονικό υπολογιστή, προκειμένου να αλληλοβοηθούνται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δραστηριοτήτων. Αν αντιμετωπίζουν πρόβλημα κατανόησης κάποιας ενέργειας, θα απευθύνονται αρχικά σε μαθητή της διπλανής ομάδας και, αν η απάντησή του δεν τους βοηθά ή δεν τους ικανοποιεί, θα ζητούν τη βοήθεια από τον καθηγητή τους.

Επεκτάσεις/Διασυνδέσεις των εννοιών ή των δραστηριοτήτων

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι μαθητές θα είναι προετοιμασμένοι για να εργαστούν με επόμενα δυσκολότερα σενάρια πάνω στη δομή επανάληψης με χρήση όλων των εντολών επανάληψης του Scratch (π.χ. Επανάλαβε ώσπου, επανάλαβε 10 φορές κλπ). Επίσης, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους πάνω στη δημιουργία σχημάτων και να δοκιμάσουν να σχεδιάσουν ένα σπίτι. Ένα τετράγωνο για τον όροφο και ένα τρίγωνο για τη σκεπή είναι αρκετό για να ξεκινήσουν να δημιουργούν τα πρώτα τους σχέδια.

Περιγραφή και ανάλυση των φύλλων εργασίας

Τα φύλλα εργασίας αφορούν στην εκμάθηση των βασικών εντολών του SCRATCH. Συγκεκριμένα, αφορούν την εκμάθηση εντολών κίνησης, συνδυαστικών εντολών, εντολών σχεδίασης και εντολών ελέγχου. Μέσα από τα φύλλα εργασίας επιδιώκεται να κατανοήσει ο μαθητής τη δομή ακολουθίας, αλλά και να έρθει σε μία πρώτη επαφή με τη δομή επανάληψης. Θα δοθούν φύλλα εργασίας και φύλλα αξιολόγησης.

Αξιολόγηση

Οι βασικές διαδικασίες αξιολόγησης προέρχονται κυρίως μέσα από το βαθμό επίτευξης των (προγραμματιστικών) στόχων που θέτει το σενάριο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει τεστ αυτοαξιολόγησης (κλειστού τύπου), σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα κ.λπ. Το λογισμικό HotPotatoes (και άλλα ανάλογα, όπως και ορισμένες επιλογές του Moodle) προσφέρονται για συστηματική δημιουργία ερωτημάτων κλειστού τύπου. Κρυπτόλεξα μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν ακόμη και σε ένα υπολογιστικό φύλλο.

Φύλλα Εργασίας

Παρατίθενται ένα φύλλο εργασίας με πέντε δραστηριότητες συνολικά. Οι δύο πρώτες αφορούν στην πρώτη διδακτική ώρα, ενώ οι τρεις επόμενες θα δοθούν στους μαθητές τη δεύτερη διδακτική ώρα. Για κάθε διδακτική ώρα περιλαμβάνεται και το αντίστοιχο φύλλο αξιολόγησης. Τα φύλλα αξιολόγησης καθώς και εικόνες από τις δραστηριότητες όπως πραγματοποιήθηκαν από τους μαθητές έχουν αναρτηθεί στο σύνδεσμο <https://www.dropbox.com/sh/5cj756xi7sgzora/2JelOVGaNM>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένα συμπέρασμα που προέκυψε από τις απόψεις των μαθητών είναι ότι το Scratch αποτελεί ένα περιβάλλον που βοηθάει σημαντικά στην εκμάθηση του προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται, κατά τη γνώμη μου, στο γραφικό περιβάλλον του Scratch

αλλά και στο γεγονός της απουσίας συντακτικών λαθών. Εξάλλου είναι παρόμοια και με προηγούμενες έρευνες (Maloney, 2008, Χασανίδης & Μπράτση, 2010).

Επόμενο συμπέρασμα αφορά στις απόψεις των μαθητών για τον τρόπο διδασκαλίας (χρήση φυλλαδίων εργασίας, υλοποίηση δραστηριοτήτων, φύλλα αξιολόγησης). Φαίνεται ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι ο τρόπος διδασκαλίας έδρασε θετικά στην εκμάθηση του Scratch, δίνοντας τους ταυτόχρονα τη δυνατότητα να αυτενεργήσουν, αλλά και να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους. Οι μαθητές εργάστηκαν κατά κύριο λόγο μόνοι τους, με τον διδάσκοντα να διαδραματίζει ένα δεύτερο ρόλο, ταυτόχρονα όμως αναπτύχθηκε έντονα και η συνεργατική μάθηση μια και σε κάθε απορία τους έπρεπε να αναζητήσουν λύση στους συμμαθητές τους. Με αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας οι μαθητές αύξησαν την πίστη τους στις ικανότητες τους, αλλά αναγνώρισαν και την αξία της συνεργασίας στην επίτευξη των στόχων τους.

Η έρευνα, όμως, είχε και ορισμένους περιορισμούς. Ο πιο σοβαρός ήταν ότι δεν μπορεί να γενικευτεί σε όλους τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου, αφού το δείγμα δεν ήταν αντιπροσωπευτικό.

Κατά την πρώτη διδακτική ώρα και στο πρώτο τμήμα που εφαρμόστηκε το σενάριο προέκυψαν παρανοήσεις από τους μαθητές σχετικά με τη σωστή σειρά τοποθέτησης των εντολών. Με την παρέμβαση του διδάσκοντα μπόρεσαν να κατανοήσουν τη σημασία της σωστής τοποθέτησης των εντολών και το πρόβλημα όχι μόνο να ξεπεραστεί αλλά να αποτελέσει εφιαλτήριο για καλύτερη κατανόηση των αλγορίθμων και της σειράς εκτέλεσης των εντολών στην ακολουθιακή δομή. Το πρόβλημα ξεπεράστηκε στις επόμενες διδακτικές ώρες με διευκρινιστικές τοποθετήσεις του διδάσκοντα πριν από την έναρξη υλοποίησης της δραστηριότητας.

Οι μαθητές μέσα από τις δραστηριότητες μπόρεσαν να αναγνωρίσουν μόνοι τους τη χρησιμότητα της δομής επανάληψης στον προγραμματισμό και να την χρησιμοποιήσουν στα επόμενα μαθήματα.

Αναφορές

- Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., & Rusk, N. (2008). *Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch*. MIT Media Lab (2014). *Scratch*. Ανακτήθηκε στις 19 Φεβρουαρίου 2014 από <http://scratch.mit.edu>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). Scratch Programming for All. *Communications of the ACM*, November 2009.
- ΑΠΣ (2003). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 19 Φεβρουαρίου 2014 από http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=1&ep=59.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2009 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα : Κλειδάριθμος.
- Νικολός, Δ. (2010). *Ταυτόχρονα περιβάλλοντα προγραμματισμού: Διδακτικές προσεγγίσεις*. Διπλωματική εργασία στο τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών.
- Χασανίδης, Δ., Μπράτση, Θ. (2010). Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση για τη διδασκαλία της δομής επιλογής. Εισήγηση στο 5ο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», Αθήνα.

Διδακτικό σενάριο με θέμα τη γνωριμία και βασική εξοικίωση με το περιβάλλον εκπαιδευτικής δικτύωσης Edmodo με σκοπό την αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Παπαδάκης Εμμανουήλ¹
manpap2007@gmail.com

¹ Καθηγητής Πληροφορικής στο Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου Πανεπιστημίου Κρήτης

Περίληψη

Το σενάριο που παρουσιάζεται, σχεδιάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος Επιμόρφωσης Β' Επιπέδου (Διδακτικές παρεμβάσεις) και υλοποιήθηκε στο σχολείο του υπογράφοντα. Πραγματεύεται τη διδασκαλία του Edmodo, ως web 2.0 περιβάλλον εκπαιδευτικής δικτύωσης, και αξιοποιεί τις γνώσεις και τη θετική στάση των μαθητών στα κοινωνικά δίκτυα, ώστε να ενθαρρύνει τη συμμετοχή τους σε μία ευέλικτη εκπαιδευτική διαδικασία ηλεκτρονικής τάξης. Η παρέμβαση έγινε στο Α' μάθημα του σχ. έτους σε όλα τα μαθήματα επιλογής (Α', Β' και Γ' Λυκείου) και αποδείχτηκε ουσιαστική και αποτελεσματική καθότι, έκτοτε, η εκπαιδευτική πράξη στηρίχτηκε στο Edmodo, όπου οι μαθητές είχαν ενεργή συμμετοχή. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε μάθημα τα φύλλα εργασίας «ανέβαιναν» στην τάξη που είχαμε δημιουργήσει, οι δραστηριότητες γίνονταν από τους μαθητές στο εργαστήριο Πληροφορικής και υποβάλλονταν για βαθμολόγηση, ενώ ορισμένες φορές υπήρχαν και δραστηριότητες που δίνονταν για το σπίτι και έπρεπε οι μαθητές να τις υλοποιήσουν και να τις «παραδώσουν» σε προκαθορισμένες ημερομηνίες.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική Δικτύωση, Edmodo, Ηλεκτρονική τάξη.

Εισαγωγή

Διανύουμε, χωρίς αμφιβολία, την εποχή της Πληροφορικής. Ο άνθρωπος έχει δημιουργήσει τέτοιες τεχνολογικές υποδομές, που πλέον είναι αδύνατον να φανταστούμε τον κόσμο χωρίς αυτές. Ο τομέας που έχει επηρεαστεί περισσότερο είναι αυτός της επικοινωνίας. Η εξάπλωση του διαδικτύου, η αύξηση της ταχύτητας περιήγησης και η ευκολία πρόσβασης σε αυτό βοήθησε και συντέλεσε στη δημιουργία ευρύτερων «κοινωνικών» δικτύων, όπως το Facebook, το Twitter κ.ά., τα οποία έχουν προσελκύσει πολύ κόσμο σε παγκόσμιο επίπεδο. Η παιδαγωγική αξιοποίηση τέτοιων δικτύων (με δεδομένο ότι οι μαθητές αφιερώνουν πολύ χρόνο σε αυτά) αποτελεί πρόκληση στις μέρες μας.

Είναι γενικά παραδεκτό ότι τα κοινωνικά δίκτυα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην αλληλεπίδραση, τη συνεργασία, την ενεργό συμμετοχή, την ενημέρωση, την κατανομή των πόρων και την υποστήριξη των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, καθώς η νέα διαδικτυακή εποχή (Web 2.0) αναδεικνύει καινούργιες μορφές πολιτισμού και μάθησης. Η διαπίστωση πως οι νέοι μαθαίνουν πολύ πιο εύκολα μέσα από δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονται με τη διασκέδαση και τη δημιουργική συμμετοχή σε κοινωνικά δίκτυα αποτελεί ισχυρό κίνητρο ένταξης των κοινωνικών δικτύων στην διαδικασία μάθησης.

Σε αυτό το πλαίσιο αναπτύχθηκε από μία ομάδα νέων το Edmodo, ένα εκπαιδευτικό δίκτυο που φιλοδοξεί να συνδέσει τους «μαθητές» κάθε επιπέδου με τους πόρους

(ανθρώπινους και μη) που χρειάζονται για να αναπτυχθούν και να γίνουν κάτοχοι της γνώσης, μέσα από ένα περιβάλλον συνεργασίας.

Εργαλεία που ενθαρρύνουν τους μαθητές να εμπλακούν ενεργά, η δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου του μαθητή, εφαρμογές με διδακτικό περιεχόμενο που διατίθενται ελεύθερα, αποτελούν μερικούς από τους λόγους που συνηγορούν στην χρησιμοποίησή του, ως περιβάλλον διαχείρισης μιας σχολικής τάξης.

Διδακτικό σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Γνωριμία και εξοικείωση με το Περιβάλλον Εκπαιδευτικής Δικτύωσης Edmodo.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά τρεις με τέσσερις (3-4) διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο μπορεί να εκπονηθεί από μαθητές της Α΄ τάξης Λυκείου (Νέο Λύκειο: Σχ. έτους 2013-14) στο μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Πληροφορικής», ή της Β΄ ή/και Γ΄ τάξης Λυκείου, στο μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Υπολογιστών», είτε στην ενότητα: «Ο κόσμος της Πληροφορικής», Υποενότητα «Επικοινωνίες και Δίκτυα» και πιο συγκεκριμένα κεφάλαιο 12 βιβλίου, παράγραφος «Οι υπηρεσίες του Διαδικτύου», είτε στην ενότητα «Διερευνώ - Δημιουργώ - Ανακαλύπτω», δηλ. κατά την εκπόνηση συνθετικών εργασιών.

Η πραγματοποίηση του σεναρίου προτείνεται να γίνει στην έναρξη του κύκλου διδασκαλίας, προκειμένου το συγκεκριμένο περιβάλλον να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτική πλατφόρμα παρουσίασης του υλικού διδασκαλίας, ανάθεσης εργασιών από τον καθηγητή προς τους μαθητές, υλοποίησης ασκήσεων από τους μαθητές παράδοση αυτών, κ.λπ., σε όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι να γνωρίσουν οι μαθητές το περιβάλλον εκπαιδευτικής δικτύωσης Edmodo και να μπορούν να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες του στην εξυπηρέτηση μίας ηλεκτρονικής τάξης.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- Να αντιλαμβάνονται πόσο σημαντική είναι η ανάγνωση και η αποδοχή των όρων χρήσης μίας εφαρμογής ή μίας πλατφόρμας.
- Να αναγνωρίζουν τα δομικά χαρακτηριστικά ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης.
- Να συνδέονται στο Edmodo, να τροποποιούν το προφίλ τους και να καθορίζουν τις προσωπικές πληροφορίες που παρουσιάζουν.
- Να οργανώνουν και να διαχειρίζονται το «σακίδιο» τους ως ένα φάκελο στο νέφος άμεσης πρόσβασης απ' οπουδήποτε.
- Να ανταλλάσσουν μηνύματα, εικόνες, βίντεο, κ.λπ. με τους καθηγητές τους και την τάξη τους.
- Να τροποποιούν μία ψηφιακή φωτογραφία μέσω ενός web 2.0 περιβάλλοντος ή κάποιου άλλου προγράμματος, όπως η ζωγραφική των windows ή το gimp.

- Να υποβάλλουν για βαθμολόγηση μία εργασία.
- Να διακρίνουν σε ένα web 2.0 περιβάλλον όπως το Edmodo βασικά χαρακτηριστικά, να τα κατηγοριοποιούν σε εκπαιδευτικά/κοινωνικής δικτύωσης και να τα αξιολογούν με κριτική σκέψη.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Αρχικά παρουσιάζεται η αναγκαιότητα ύπαρξης ενός ψηφιακού portfolio από κάθε μαθητή, ως απαραίτητο τμήμα, τόσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα στο σχολείο όσο και της ατομικής διεργασίας στο χώρο του σπιτιού ή αλλού. Έτσι προκύπτει αβίαστα η συμφωνία για τη συμμετοχή σε μία ηλεκτρονική τάξη που να δίνει αυτή τη δυνατότητα. Γίνεται ξεκάθαρο ότι η επιλογή ενός συγκεκριμένου περιβάλλοντος στην πραγματικότητα δεν έχει ιδιαίτερη σημασία. Γίνεται διερεύνηση γνώσεων σχετικά με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής τάξης, καταλήγουμε στο edmodo ως ένα εύκολο χρηστικά περιβάλλον για το οποίο έχει γίνει και η απαραίτητη προετοιμασία από τον καθηγητή.

Οι μαθητές καλούνται μόνοι τους να ανακαλύψουν τι σημαίνει ηλεκτρονική τάξη, να κατανοήσουν πλήρως τη διαδικασία εγγραφής σε μια e-πλατφόρμα, να εξοικειωθούν με τη διαδικασία συμπλήρωσης του προφίλ τους, ανταλλαγής μηνυμάτων και υποβολής εργασιών. Ανά τακτά διαστήματα, γίνονται παρεμβάσεις από τον καθηγητή με τη μορφή ερωτήσεων, διευκρινήσεων και αναφορών που υποκινούν περαιτέρω προβληματισμούς και ενδεχομένως και γνωστικές συγκρούσεις, προκειμένου να γίνουν αντιληπτά τα ειδικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας και της διαφοροποίησή της από ένα απλό κοινωνικό δίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο αποτελείται από 3 δραστηριότητες.

Η πρώτη (ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας), διάρκειας μίας ώρας περίπου, όπου οι μαθητές μαθαίνουν τι σημαίνει ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, πόσο σημαντικό είναι να διαβάζουν προσεκτικά πριν αποδεχτούν τους όρους χρήσης κατά την εγγραφή τους σε μια φόρμα στο ίντερνετ, να ολοκληρώνουν την εγγραφή τους σε μία τάξη που έχει φτιάξει ο καθηγητής και συμπληρώνουν το προφίλ τους σε αυτήν.

Η δεύτερη (εμπέδωσης γνωστικού αντικείμενου), διάρκειας 30 λεπτών περίπου, όπου οι μαθητές μαθαίνουν να στέλνουν μηνύματα, να οργανώνουν τους φακέλους τους και να υποβάλλουν εργασίες.

Η τρίτη (εμπέδωσης και αξιολόγησης εκπαιδευτικού αντικείμενου), διάρκειας 35 λεπτών περίπου, η οποία είναι αναρτημένη μόνο μέσα στην ηλεκτρονική τάξη και ζητάει από τους μαθητές να εξερευνήσουν καλύτερα το περιβάλλον της τάξης τους, να εμπλακούν και να ανιχνεύσουν νέες έννοιες, επιλογές και δυνατότητες και να αποτυπώσουν την μικρή τους εμπειρία από το περιβάλλον αυτό.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το παρόν σενάριο αφορά τη δημιουργία ενός δικτύου επικοινωνίας και εκπαίδευσης μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών, καθώς και την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους. Δεδομένης της εξοικείωσης των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες, τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και το διαδίκτυο, θεωρήθηκε ότι η χρήση αυτών των μέσων στη διδασκαλία, θα ζωντάνευε το ενδιαφέρον τους για το μάθημα και θα τους ενθάρρυνε να έχουν πιο ενεργή συμμετοχή (ειδικά οι πιο «αδύνατοι» μαθητές που διατηρούν συχνά μια μη θετική στάση απέναντι στη συνηθισμένη «κατά πρόσωπο» διδασκαλία). Από τα διαθέσιμα μέσα και εργαλεία για την υλοποίηση του παραπάνω στόχου επιλέχθηκε το εκπαιδευτικό κοινωνικό δίκτυο Edmodo (www.edmodo.com), εξαιτίας της φιλικότητας της διεπαφής του, της

νεανικής και σύγχρονης σχεδιαστικής φιλοσοφίας του (που σε κάποια σημεία θυμίζει άλλα ευρύτερα κοινωνικά δίκτυα) και της δυνατότητας χρήσης της ελληνικής γλώσσας που διαθέτει.

Το Edmodo είναι μια πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης που έχει σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Χρησιμοποιώντας το Edmodo οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα ασφαλές δίκτυο για τις τάξεις τους, το οποίο τους επιτρέπει να δημοσιεύουν ανακοινώσεις, να αναθέτουν μέσω αυτού τις εργασίες και τα θέματά τους, ακόμη και να δημιουργήσουν ένα διαδικτυακό ημερολόγιο της τάξης. Άλλες δραστηριότητες είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη "ψηφιακών βιβλιοθηκών", οι συχνές αναρτήσεις με ανακοινώσεις ή προτεινόμενα θέματα για συζήτηση, η δημιουργία μικρών ομάδων μελέτης εξ αποστάσεως και διαδικτυακά, ακόμη και η δημιουργία λογαριασμού γονέων, ώστε να μετέχουν και αυτοί σε θέματα του σχολείου και να παρακολουθούν τους βαθμούς και τις εργασίες των παιδιών τους. Με δυο λόγια το Edmodo είναι ένα κοινωνικό δίκτυο που εξοικειώνει τα παιδιά και τους εφήβους με τα κοινωνικά δίκτυα, παρέχοντας όμως και την απαραίτητη διαδικτυακή ασφάλεια κατά τη χρήση του.

Η χρήση ενός τέτοιου περιβάλλοντος στο σχολείο κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ελκυστική, κινητοποιεί περισσότερο τους μαθητές να συμμετάσχουν στην οικοδόμηση της γνώσης, ενισχύει και μεταφέρει τη σχέση καθηγητή-μαθητή πέραν των ωρών του σχολείου.

Είναι προφανής η συσχέτιση (ακόμη και σε επίπεδο δομής και εμφάνισης της ιστοσελίδας) του Edmodo με το δημοφιλές κοινωνικό δίκτυο Facebook. Παρ' ότι το τελευταίο έχει υποστηριχτεί ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία με πολλούς τρόπους, η κριτική προς το συγκεκριμένο δίκτυο είναι αρκετά έντονη. Το ίδιο το Facebook δεν επιτρέπει την εγγραφή μέλους κάτω των 13 ετών, οι ρυθμίσεις ασφαλείας που παρέχει δεν είναι πάντοτε εύκολο να ακολουθηθούν από μικρούς μαθητές, με αποτέλεσμα να είναι εκτεθειμένοι στην προσέγγιση από τρίτα άτομα και σε προφανείς κινδύνους. Ωστόσο, οι μαθητές συχνά γνωρίζουν τη χρήση του, καθώς και άλλων κοινωνικών δικτύων όπως τα twitter, blogger, youtube. Στόχος, λοιπόν, ήταν να αξιοποιηθεί η προϋπάρχουσα γνώση του διαδικτύου και η θετική στάση των μαθητών απέναντι στα κοινωνικά δίκτυα, ώστε να παραχθεί μορφωτικό αποτέλεσμα στο πλαίσιο του λεγόμενου «νέου γραμματισμού» και βέβαια η δράση να παρέχει τα εχέγγυα της διαδικτυακής ασφαλείας που είναι απαραίτητα στην περίπτωση των ανήλικων μαθητών. Επιπλέον το Edmodo, ως δίκτυο που ανήκει στο λεγόμενο Web 2.0, ενθαρρύνει την άμεση ανταλλαγή απόψεων και μηνυμάτων, τη συμμετοχικότητα και συνεργατικότητα, την ανατροφοδότηση καθώς και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης ποικίλων ψηφιακών μέσων με σχετική ευκολία και χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις από πλευράς των μαθητών.

Αναφορικά με το ζητούμενο της ασφαλείας και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των μαθητών, αυτά επιτυγχάνονται με τη χρήση κωδικών της ομάδας που γνωρίζουν μόνο οι μαθητές και οι οποίοι μπορούν εύκολα να αλλάξουν σε περίπτωση διαρροής τους από τον εκπαιδευτικό-διαχειριστή. Τέλος, κάθε μαθητής εισέρχεται στο δίκτυο με το δικό του προσωπικό κωδικό.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής το οποίο θα είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο. Η ύπαρξη λογισμικού επεξεργασίας εικόνας (π.χ. gimp, ζωγραφική) είναι επιθυμητή, όχι όμως απαραίτητη μια και υπάρχουν web 2.0 εργαλεία (www.pxlr.com, www.cartoonize.net) που πετυχαίνουν το ίδιο αποτέλεσμα.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τα κοινωνικά δίκτυα γενικού περιεχομένου (π.χ. facebook) και έχουν εξοικειωθεί με αυτόν τον τρόπο επικοινωνίας. Το edmodo όμως, ως εκπαιδευτικό δίκτυο, έχει ενσωματώσει αρκετούς από τους περιορισμούς της τάξης (π.χ. οι «μαθητές» δεν μπορούν να «μιλάνε» μεταξύ τους, υπάρχει χρονοδιάγραμμα παράδοσης εργασιών, κ.λπ.) και οι μαθητές θα πρέπει να το κατανοήσουν καλά αυτό και να το αποδεχτούν.

Η τροποποίηση των χαρακτηριστικών μιας φωτογραφίας τους, που καλούνται να κάνουν οι μαθητές, δεν αναμένεται να τους δημιουργήσει ιδιαίτερες δυσκολίες καθώς η επεξεργασία εικόνας αποτελεί συνήθως μία ευχάριστη ενασχόληση για τους μαθητές και επιπλέον δε μας ενδιαφέρει άμεσα το τελικό εικαστικό αποτέλεσμα. Σε κάθε περίπτωση όμως ο καθηγητής πρέπει να είναι σε ετοιμότητα να αφιερώσει λίγο παραπάνω χρόνο σε αυτό.

Διδακτικό συμβόλαιο

Προβλήματα στην ομαλή εκπόνηση του σεναρίου αναμένεται να παρατηρηθούν:

- Σε περίπτωση που κάποιοι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με την ψηφιακή επεξεργασία εικόνας.
- Επειδή θα δυσκολευτούν να συμβιβαστούν στους περιορισμούς που έχει το edmodo, σε σχέση με άλλα κοινωνικά δίκτυα, λόγω του εκπαιδευτικού προσανατολισμού του.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο, στηρίζεται σε «ημιτελείς» γνώσεις των μαθητών σχετικά με το τι είναι μια ηλεκτρονική τάξη και ένα εκπαιδευτικό δίκτυο, και βοηθάει στο κτίσιμο μιας βασικής αντίληψης για τις έννοιες που εμπλέκονται, μέσω της αυτενέργειας των μαθητών, της αφόρμησης από σχετικές διαδικασίες της συμβατικής τάξης και της προτροπής για ανάληψη πρωτοβουλιών σχετικά με την πορεία υλοποίησης των ζητούμενων. Όλα αυτά γίνονται σε ένα περιβάλλον που προωθεί τη συμμετοχικότητα, τη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Επομένως, η βασική θεωρία μάθησης είναι ο κοινωνικός εποικοδομητισμός (Vygotsky).

Οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Εισήγηση, Συζήτηση, Χάρτες Εννοιών, Αφόρμηση, Καταιγισμός ιδεών, Προσομοίωση, Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, Μάθηση με Ανακάλυψη, Βιωματική και Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και κάθονται η κάθε μία σε ένα Η/Υ. Αν και μεγάλο μέρος των δραστηριοτήτων έχει να κάνει με την εγγραφή του μαθητή σε μία πλατφόρμα και την ενημέρωση του προφίλ του, ενέργειες δηλαδή που είναι ατομικές, θεωρούμε ότι τα προτερήματά του να βάλουμε τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες, είναι περισσότερα, ειδικά στο πρώτο μέρος της 1ης άσκησης, που γίνεται συζήτηση πάνω στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, την ασφάλεια σε αυτά, κ.λπ. καθώς και στην 3η άσκηση, που συνεργάζονται για να κατανοήσουν καλύτερα το περιβάλλον. Επίσης φροντίζουμε ο πιο έμπειρος στη χρήση Η/Υ μαθητής να παραχωρήσει την πρωτιά στον άλλο και να τον βοηθάει να ολοκληρώσει πιο γρήγορα κάποιες ενέργειες. Γενικά, προβλέπεται να αφιερωθεί αρκετός χρόνος, ώστε να γραφούν και τα δύο μέλη της ομάδας στη διάρκεια του μαθήματος στο εργαστήριο (αν χρειαστεί, όμως, ο δεύτερος θα ολοκληρώσει την εγγραφή του σπίτι).

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση προκύπτει εξ ολοκλήρου μέσω της πλατφόρμας του Edmodo. Πιο συγκεκριμένα, ο μαθητής αξιολογείται από το αν:

- έχει γραφτεί ο μαθητής στην τάξη και έχει συμπληρώσει το προφίλ του.
- έχει κάνει κάποιες αναρτήσεις, όπου απαιτείται.
- έχει κάνει υποβολή εργασίας.

Τέλος ο μαθητής αξιολογείται από το περιεχόμενο και τις απαντήσεις στο φύλλο εργασίας 3 που υπέβαλε ως απάντηση στην δοσμένη εργασία του 3ου φύλλου εργασίας.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Χρονοδιάγραμμα

Το χρονοδιάγραμμα του σεναρίου είναι το παρακάτω:

Την πρώτη ώρα γίνεται αναφορά και εισαγωγή στα εκπαιδευτικά κοινωνικά δίκτυα. Στη συνέχεια ακολουθεί συζήτηση. Μοιράζεται το φύλλο εργασίας 1 και ζητείται να εκπονηθεί η 1η άσκηση. Στο τέλος της άσκησης γίνεται παρουσίαση των απαντήσεων, κριτικός σχολιασμός και συζήτηση. Στη συνέχεια τους ζητείται να συνεχίσουν με την άσκηση 2. Στο τέλος της, γίνεται παρουσίαση των απαντήσεων, κριτικός σχολιασμός και συζήτηση.

Τη δεύτερη ώρα γίνεται μία σύντομη επίδειξη κάποιων χαρακτηριστικών του Edmodo. Στη συνέχεια μοιράζεται το φύλλο εργασίας 2 και ζητείται να εκπονηθεί η 1η άσκηση. Οι δημοσιεύσεις τους είναι ορατές σε όλους. Συγκεντρώνουμε τα χαρακτηριστικά που εντοπίσανε και γίνεται κριτικός σχολιασμός και συζήτηση. Στη συνέχεια, τους ζητείται να συνεχίσουν με την άσκηση 2. Τα αποτελέσματα είναι επίσης ορατά σε όλους τους μαθητές. Τέλος κάνουν την άσκηση 3, στην οποία προτείνεται να ανεβάσουν μία φωτογραφία τους στο www.cartoonize.net και να δημιουργήσουν μία καρικατούρα από αυτή, την οποία θα βάλουν στο προφίλ τους

Την τρίτη ώρα γίνεται σχολιασμός και συζήτηση σχετικά με εμπειρία τους στην χρήση του περιβάλλοντος, αντιμετωπίζονται πιθανά προβλήματα και λύνονται οι υπάρχουσες απορίες. Στη συνέχεια ενημερώνονται ότι τους έχει δοθεί μία εργασία για υλοποίηση. Συνδέονται λοιπόν στο περιβάλλον Edmodo, κατεβάζουν το 3ο φύλλο εργασίας και κάνουν μόνοι τους τις αντίστοιχες ενέργειες που ζητάει το φύλλο. Στο τέλος της άσκησης 1, γίνεται μία συζήτηση σχετικά με τα στοιχεία που εντοπίσανε και καταγράφονται στον άσπρο πίνακα συγκεντρωτικά. Οι ασκήσεις 2 και 3 εκπονούνται χωρίς επιπλέον καθοδήγηση και τελικά οι μαθητές ανεβάζουν το φύλλο εργασίας για βαθμολόγηση.

Έχει προβλεφθεί διάρκεια σεναρίου 3-4 ώρες ώστε να έχουμε χρόνο να αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα που ίσως παρουσιαστούν κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων.

Φύλλα εργασίας

Η ανάλυση των φύλλων εργασίας αποτυπώνεται παρακάτω:

Φύλλο Εργασίας 1

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικό-μαθησιακής δραστηριότητας οι μαθητές μαθαίνουν σχετικά με την ύπαρξη εκπαιδευτικών δικτύων και τις δυνατότητες εγγραφής σε ένα από αυτά.

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα περίπου

Στόχοι για τους μαθητές:

- Να αντιλαμβάνονται πόσο σημαντική είναι η ανάγνωση και η αποδοχή των όρων χρήσης μίας εφαρμογής ή μίας πλατφόρμας.

- Να αναγνωρίζουν τα δομικά χαρακτηριστικά ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης.
- Να συνδέονται στο Edmodo, να τροποποιούν το προφίλ τους και να καθορίζουν τις προσωπικές τους πληροφορίες.

Φύλλο Εργασίας 2

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικό-μαθησιακής δραστηριότητας οι μαθητές εξοικειώνονται με τη χρήση της πλατφόρμας του Edmodo μέσω συμβάντων που πραγματοποιούνται και σε μία συμβατική τάξη, όπως η επικοινωνία με τον διδάσκοντα ή την τάξη του, η οργάνωση του περιεχομένου του «σακιδίου» του και η υποβολή μίας εργασίας.

Διάρκεια: 30 λεπτά περίπου

Στόχοι για τους μαθητές:

- Να οργανώνουν και να διαχειρίζονται το «σακίδιο» τους ως ένα φάκελο στο νέφος, στον οποίο έχουν άμεση πρόσβαση από το σπίτι και το σχολείο.
- Να ανταλλάσσουν μηνύματα, εικόνες, βίντεο, κ.λπ. με τους καθηγητές τους και την τάξη τους.
- Να τροποποιούν μία ψηφιακή φωτογραφία μέσω ενός web 2.0 περιβάλλοντος ή κάποιου άλλου προγράμματος, όπως η ζωγραφική των windows ή το gimp

Φύλλο Εργασίας 3

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικό-μαθησιακής δραστηριότητας οι μαθητές γνωρίζουν καλύτερα την πλατφόρμα του Edmodo, στην προσπάθειά τους να απαντήσουν στις σχετικές ερωτήσεις.

Διάρκεια: 30 λεπτά περίπου

Στόχοι για τους μαθητές:

- Να υποβάλλουν για βαθμολόγηση μία εργασία.
- Να διακρίνουν σε ένα web 2.0 περιβάλλον όπως το Edmodo βασικά χαρακτηριστικά, να τα κατηγοριοποιούν σε εκπαιδευτικά/κοινωνικής δικτύωσης και να τα αξιολογούν με κριτική σκέψη.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Υπάρχει η σκέψη να προστεθεί μία δραστηριότητα με στόχο τη καταγραφή των δομικών στοιχείων του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος Edmodo, σε ένα εννοιολογικό χάρτη, ο οποίος αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό εργαλείο για την καταγραφή τέτοιων χαρακτηριστικών.

Φύλλα Εργασίας

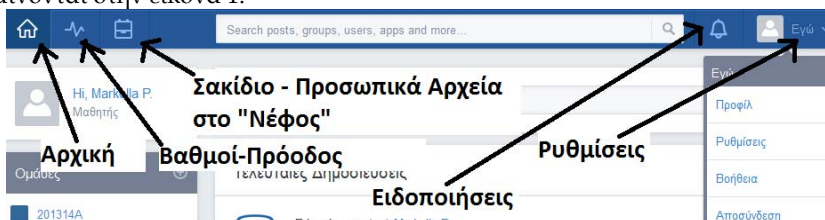
Φύλλο Εργασίας 1 - Γνωριμία με το εκπαιδευτικό περιβάλλον διαχείρισης τάξης Edmodo (διάρκεια 1 ώρα περίπου)

Άσκηση 1 - Εγγραφή

1. Αναζητείστε στο διαδίκτυο εκπαιδευτικά περιβάλλοντα
2. Ανοίξτε τη σελίδα <http://www.edmodo.com>, στην οποία θέλετε να κάνετε εγγραφή. Σε περίπτωση που το περιβάλλον είναι στα αγγλικά, αλλάξτε γλώσσα από τη σχετική επιλογή.
3. Τι πληροφορίες παίρνετε ανοίγοντας τη σελίδα αυτή, σχετικά με το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες της;
4. Ποια πεδία πρέπει να συμπληρώσετε υποχρεωτικά για την εγγραφή σας και ποια όχι; Ποια είναι η έννοια του «κωδικού ομάδας» κατά τη γνώμη σας;
5. Διαβάστε τα «ψιλά γράμματα» (όροι Υπηρεσιών) πριν αποφασίσετε να «συμφωνήσετε» με αυτά. Καταγράψετε έναν όρο που σας έκανε εντύπωση (Σε

περίπτωση που τα αγγλικά σας δεν είναι τόσο καλά, θυμηθείτε-επιχειρήστε εναλλακτικούς τρόπους μετάφρασης π.χ. google)

6. Ολοκληρώστε την εγγραφή σας στην ομάδα ybηκkt και ετοιμαστείτε για τη γνωριμία σας με το περιβάλλον της νέας σας ηλεκτρονικής τάξης. Οι βασικές επιλογές φαίνονται στην εικόνα 1:



Εικόνα 1: Βασικές επιλογές περιβάλλοντος Edmodo

Άσκηση 2 - Προφίλ

Το «προφίλ» αποτελεί ένα τμήμα πληροφοριών σχετικά με το άτομό σας. Στη συγκεκριμένη σελίδα μας ενδιαφέρει το εκπαιδευτικό σας προφίλ.

1. Συμπληρώστε τα στοιχεία στο προφίλ που πιστεύετε ότι σας αντιπροσωπεύουν και τα στοιχεία στις ρυθμίσεις όπου απαιτούνται αλλαγές. Παράλληλα:
2. Καταγράψτε δύο αλλαγές που κάνατε στο προφίλ σας (ποιοτικά, δηλ τι πεδία συμπληρώσατε, όχι τι τιμή)
3. Περιγράψτε τρεις δυνατότητες που έχετε μέσω των επιλογών στις Ρυθμίσεις (π.χ. Μπορώ να βάλω φωτογραφία στο προφίλ μου)

Προσοχή σχετικά με το Προφίλ:

- Σε πρώτη φάση μπορείτε να ανεβάσετε μία τυχαία φωτογραφία που να σας αρέσει και να σας εκφράζει την οποία μπορείτε να ψάξετε στο διαδίκτυο (π.χ. σε άλλο χώρο κοινωνικής σας δικτύωσης)
- Μην ξεχνάτε ότι τα στοιχεία που θα καταχωρήσετε εδώ είναι προσβάσιμα από τους συμμαθητές σας στην τάξη και στους καθηγητές σας.

Φύλλο Εργασίας 2 - Εξοικείωση με το εκπαιδευτικό περιβάλλον διαχείρισης τάξης Edmodo (διάρκεια 30 λεπτά περίπου)

Άσκηση 1 - Επικοινωνία

1. Αποστέilate ένα μήνυμα στην «τάξη» σας όπου θα αναφέρετε ένα χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος του edmodo που σας άρεσε ή που δεν σας άρεσε.
2. Εκφράστε τα συναισθήματά σας (δείτε σχετική επιλογή) για κάποιες από τις δημοσιεύσεις των συμμαθητών σας.

Άσκηση 2 - Οργάνωση αρχείων - Σακίδιο

Το σακίδιο αποτελεί ένα προσωπικό σας χώρο στο «νέφος» όπου μπορείτε να ανεβάσετε αρχεία και να έχετε άμεση πρόσβαση σε αυτά κάθε φορά που συνδέεστε στην «τάξη» σας.

1. Μεταβείτε στο σακίδιο σας (BackPack) και δημιουργήστε δύο νέους φακέλους: Ασκήσεις και Προσωπικά.
2. Ανεβάστε συνολικά 3 αντικείμενα στο σακίδιό σας: α) μία φωτογραφία του αγαπημένου σας τραγουδιστή, β) το πρόγραμμα του σχολείου για την επόμενη εβδομάδα (θα το βρείτε στην ιστοσελίδα του σχολείου <http://lyk-aei.reth.sch.gr>) και γ) το σύνδεσμο προς το αγαπημένο σας τραγούδι-βίντεο στο youtube. Στη συνέχεια

μεταφέρετε το 1ο και το 3ο στο φάκελο «τα αγαπημένα σας» και το 2ο στον φάκελο «Ασκήσεις».

3. Δημοσιεύστε ένα σύντομο μήνυμα με παραλήπτη μόνο τους καθηγητές σας, στο οποίο θα επισυνάψετε τον σύνδεσμο προς το βίντεο από το σακιδιό σας.

Άσκηση 3:

Θέλουμε να ανεβάσετε στο προφίλ σας μία φωτογραφία σας που με λίγη φαντασία και πολύ χιούμορ να παραπέμπει σε εσάς. Επομένως πρέπει να κάνετε ένα από τα παρακάτω:

- Να επεξεργαστείτε μία φωτογραφία σας σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας (π.χ. gimp)
- Αναζητήστε έναν ιστόχωρο στον οποίο μπορείτε να ανεβάσετε μία φωτογραφία σας και να την παραμορφώσετε σύμφωνα με έτοιμα διαθέσιμα φίλτρα (όπως είναι η <http://www.cartoonize.net/>). Κάνετε μία φωτογραφία σας cartoon και ανεβάστε την στο προφίλ σας.

Παρατήρηση:

Ενημερώστε τους γονείς σας για την εγγραφή σας στο περιβάλλον αυτό και προτρέψτε τους να εγγραφούν και αυτοί.

Φύλλο Εργασίας 3 - Αξιολόγηση πάνω στο εκπαιδευτικό περιβάλλον διαχείρισης τάξης Edmodo (διάρκεια 30 λεπτά περίπου)

Για την εκπόνηση αυτού του φύλλου εργασίας θα δουλέψετε σε ομάδες των 2 ατόμων στον Η/Υ.

Με τις προηγούμενες δραστηριότητες εμπλακήκατε ενεργά και εξοικειωθήκατε τόσο με το περιβάλλον του Edmodo όσο και με βασικές έννοιες της συμβατικής και της ηλεκτρονικής τάξης που συναντάμε σε αυτό.

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω και κάνετε ότι σας ζητείται.

Άσκηση 1

Πλοηγηθείτε «ελεύθερα» στο περιβάλλον του Edmodo και καταγράψτε πρόχειρα μερικά επιπλέον χαρακτηριστικά που βλέπετε, και στα οποία δεν έχει γίνει κάποια ιδιαίτερη αναφορά στη διάρκεια του μαθήματος μέχρι τώρα και να αντιληφθείτε και αξιολογήσετε τη χρησιμότητά τους.

Άσκηση 2

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις σχετικά με το Edmodo:

1. Καταγράψτε δύο χαρακτηριστικά του που έχουν σχέση με την Κοινωνική Δικτύωση και αναλύστε ένα από αυτά.
2. Καταγράψτε δύο χαρακτηριστικά του που έχουν σχέση με την Εκπαίδευση και αναλύστε ένα από αυτά.
3. Αναφέρατε δύο πλεονεκτήματα που έχει η χρήση του για τον καθηγητή και άλλα δύο για τον μαθητή, σε σχέση με τη συμβατική τάξη.
4. Εντοπίστε ένα χαρακτηριστικό που σας άρεσε και ένα που δε σας άρεσε και σχολιάστε σύντομα.

Άσκηση 3

Αποθηκεύστε το έγγραφο με τις απαντήσεις των δραστηριοτήτων 1 και 2, στον Η/Υ σας (μην ξεχάσετε να το «οπογράψετε»). Στη συνέχεια ανεβάστε το στο «σακιδιό» σας, στον φάκελο «Ασκήσεις» και κάνετε υποβολή στην εργασία, επισυνάπτοντάς το.

Προσοχή!

- Σιγουρευτείτε ότι η υποβολή έγινε κανονικά (TURN IN).
- Η υποβολή του εγγράφου με τις απαντήσεις πρέπει να γίνει και από τα δύο μέλη της ομάδας.

Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, η συγκεκριμένη παρέμβαση αποδείχτηκε ωφέλιμη για τους μαθητές. Με τη βοήθεια της συγκεκριμένης διδακτικής πρότασης, οι μαθητές είχαν την πρώτη τους επαφή με το εκπαιδευτικό περιβάλλον Edmodo, στη συνέχεια εξοικειώθηκαν με αυτό και το έκαναν μέρος της σχολικής καθημερινότητάς τους. Αφέθηκαν να ανακαλύψουν τα νέα στοιχεία και τους περιορισμούς του εκπαιδευτικού κομματιού του περιβάλλοντος και ταυτόχρονα αναγνώριζαν και χρησιμοποιούσαν τα χαρακτηριστικά ενός κοινωνικού δικτύου με τα οποία ήταν ήδη εξοικειωμένοι.

Προκειμένου βέβαια, οι παροχές της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής πλατφόρμας να αξιοποιηθούν πλήρως σε ένα σχολείο, απαιτείται να γίνει αντίστοιχη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Το συγκεκριμένο σενάριο με κατάλληλες τροποποιήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια ενδο-επιμόρφωσης στη σχολική μονάδα. Τα φύλλα εργασίας θα πρέπει να εμπλουτιστούν με δραστηριότητες, όπως η δημιουργία ηλεκτρονικής τάξης, η δημιουργία υπο-ομάδων, η ανάθεση εργασιών, η βαθμολόγηση εργασιών, κ.ο.κ.

Μία επιπλέον ενδιαφέρουσα διασκευή του σεναρίου θα μπορούσε να περιλαμβάνει την αλλαγή του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού αντικειμένου (Edmodo) με ένα κατά κανόνα πιο αποδοτικό (αλλά λιγότερο ελκυστικό για το μαθητή) και πληρέστερο από πλευράς οργάνωσης περιβάλλον όπως είναι το Moodle.

Αναφορές

- Γιακουμάκης, Ε., Γκόρτης, Κ., Μπελειώτης, Β.Σ., Ξυνός, Π., Στεργιοπούλου-Καλαντζή, Ν. (2000). *Εφαρμογές Πληροφορικής/Υπολογιστών, Α', Β'/Γ' Λυκείου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- ΕΠΠΣ (1997). *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*, Αθήνα, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 1-7-2013 από http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=1
- Borg, N., O'Hara, J. *Σχετικά με το Edmodo*. Ανακτήθηκε στις 1-9-2013 από www.edmodo.com
- Μηλίνης, Σ. (2012). *Το εκπαιδευτικό κοινωνικό δίκτυο Edmodo στη διδακτική πράξη*, Ανακτήθηκε στις 1-7-2013 από <http://mavropinakas2010.blogspot.gr/2012/07/edmodo.html>
- Διεύθυνση Επιμόρφωσης & Πιστοποίησης (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα κέντρα στήριξης επιμόρφωσης. Τεύχος 6B: Ειδικό μέρος κλάδων ΠΕ19/20 Διδακτικά σεναρία*. Πάτρα. ΙΤΥΕ Διόφαντος. Ανακτήθηκε στις 20-9-2013 από <http://blogs.sch.gr/kse799/πληροφορικη-επιμορφωτικο-υλικο/>

Διδακτικό σενάριο με θέμα τη χρήση της Απλής Επιλογής για την αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ο υπολογισμός μεγίστου/ελαχίστου τριών αριθμών.

Παπαδάκης Εμμανουήλ¹

manrap2007@gmail.com

¹ Καθηγητής Πληροφορικής στο Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου Πανεπιστημίου Κρήτης

Περίληψη

Το σενάριο που παρουσιάζεται σχεδιάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος Επιμόρφωσης Β' Επιπέδου (Διδακτικές παρεμβάσεις) και υλοποιήθηκε στο σχολείο του υπογράφοντα. Εστιάζει και πραγματεύεται την αλγοριθμική δομή της επιλογής, μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων που, από την μία μεριά αναδεικνύουν την ποικιλία λύσεων που μπορεί να δοθεί για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα (επιβεβαιώνοντας το γεγονός ότι ένα πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, δεν διαθέτει δηλαδή μία μοναδική λύση), από την άλλη αφήνουν υποψία για την ύπαρξη λύσεων «καλύτερων» από κάποιες άλλες «ισοδύναμες» (γεγονός επίσης που φαίνεται να ισχύει σε συγκεκριμένα όμως παραδείγματα). Παρουσιάζονται διαφορές και διαφοροποιήσεις που οφείλονται σε χρήση διαφορετικών μορφών επιλογής στην επίλυση του ίδιου προβλήματος και επισημαίνεται η χρησιμότητα (που σε κάποιες περιπτώσεις φτάνει στην υπεροχή) της απλής επιλογής.

Λέξεις κλειδιά: Δομή Επιλογής, Απλή επιλογή, υπολογισμός μεγίστου/ελαχίστου, Γλωσσομάθεια

Εισαγωγή

Η ικανότητα να μπορεί κάποιος να αντιμετωπίζει και να λύνει προβλήματα, ανεξάρτητα από τον χώρο από τον οποίο προέρχονται αυτά, είναι ιδιαίτερα σημαντική και ωφέλιμη για τον καθένα και πρέπει να καλλιεργείται από μικρή ηλικία σε κάθε στάδιο σχολικής βαθμίδας. Στην κατεύθυνση αυτή κινείται η φιλοσοφία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» που έχει σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν αναλυτική και συνθετική σκέψη, να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα και να μπορούν να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.

Επειδή όμως το μάθημα διδάσκεται 2 ώρες την εβδομάδα και παράλληλα εξετάζεται σε πανελλαδικό επίπεδο, πολλοί καθηγητές το διδάσκουν θεωρητικά στην τάξη, κυρίως με επίδειξη του τρόπου λειτουργίας των εντολών, παρά με ενεργητική συμμετοχή των μαθητών μέσω της συγγραφής προγραμμάτων από τους ίδιους. Όποτε έχουν προσιθίσεις τέτοιες, να μωρέσουν δηλαδή οι μαθητές από μόνοι τους να ολοκληρώσουν ένα πρόγραμμα σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, τα μαθησιακά αποτελέσματα είναι πολύ θετικά, όμως ο χρόνος που απαιτείται είναι δυσανάλογα μεγάλος (καθότι η επικοινωνιακή μάθηση και η δημιουργία της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές πραγματοποιείται με τους ατομικούς ρυθμούς του καθενός) σε σχέση με τον προβλεπόμενο από το πιεστικό πρόγραμμα σπουδών.

Ένας καθηγητής μπορεί να προγραμματίσει ενδεικτικές διδακτικές παρεμβάσεις με χρήση προγραμματιστικού περιβάλλοντος σε κάθε ενότητα διδασκαλίας προκειμένου να

πετύχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα μέσα στο πιεστικό χρονοδιάγραμμα κάλυψης της ύλης.

Το συγκεκριμένο σενάριο υλοποιεί μία τέτοια παρέμβαση στην ενότητα της δομής επιλογής, προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να αποσαφηνίσουν τα χαρακτηριστικά και τις διαφορές των τριών διαφορετικών μορφών επιλογής, της απλής, της (συνήθως εμφωλευμένης) σύνθετης και της πολλαπλής.

Διδακτικό σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Αντιμέτωπιση προβλημάτων με Δομή Επιλογής. Εμφαση στη χρήση της Απλής Επιλογής (Av) στην επίλυσή τους.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά δύο (2) διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο μάθημα Τεχνολογικής Κατεύθυνσης «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» της Γ' Λυκείου, σύμφωνα με το ΦΕΚ 345/13-4-1999. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στις ενότητες 2.4.2 και 8.1 που διαπραγματεύονται τη Δομή Επιλογής. Οι έννοιες αυτές διδάσκονται υποχρεωτικά και εξετάζονται στις πανελλαδικές εξετάσεις της Γ' Λυκείου για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Το διδακτικό σενάριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αντίστοιχη ενότητα στο μάθημα «Δομημένος Προγραμματισμός» της Γ' τάξης του ΕΠΑ.Λ.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές στην αντιμετώπιση προβλημάτων που απαιτούν χρήση της Δομής Επιλογής (Av), να αντιληφθούν ότι ένα πρόβλημα μπορεί να έχει περισσότερες από μία σωστές λύσεις και να γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητές της Απλής Επιλογής (Απλή Av).

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός απόλυτης τιμής ενός αριθμού.
- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός μεγίστου ή/και ελαχίστου 2 δεδομένων στοιχείων.
- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός μεγίστου ή/και ελαχίστου 3 δεδομένων στοιχείων, τόσο με την χρήση σύνθετης όσο και με τη χρήση απλής επιλογής.
- Να χρησιμοποιούν το «Διερμηνευτή της Γλώσσας» ή άλλο αντίστοιχο περιβάλλον για να γράφουν και να ελέγχουν την ορθότητα ενός αλγορίθμου.
- Να αντιλαμβάνονται αν μπορεί να αντιμετωπιστεί ένα πρόβλημα επιλογής, με τη χρήση απλής επιλογής.
- Να γράφουν ένα δεδομένο τμήμα εντολών που χρησιμοποιεί μία «σύνθετη Av» σε ισοδύναμο, με χρήση μίας «απλής Av», αν αυτό είναι εφικτό.
- Να καταλαβαίνουν ποια επιλογή (Απλή-Σύνθετη) «ταιριάζει» καλύτερα στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Σε προηγούμενα μαθήματα οι μαθητές έχουν μάθει να λύνουν ασκήσεις χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες μεθοδολογίες (π.χ. Ασκήσεις με πινακάκια δεδομένων, κλιμακωτός υπολογισμός, χειρισμός αφηρηματικών δεδομένων). Στη φάση αυτή περιγράφεται μία ακόμα κατηγορία ασκήσεων που έχει να κάνει με τη χρήση της απλής επιλογής ως πιο βολικό τρόπο στην αντιμετώπιση προβλημάτων.

Οι μαθητές ξεκινάνε να δουλεύουν με απλές ασκήσεις που λύνονται εύκολα με σύνθετη επιλογή και στη συνέχεια καθοδηγούνται διακριτικά στην χρήση της απλής επιλογής για την επίτευξη του ίδιου στόχου. Σταδιακά, προσαρμόζουν τον ιδιαίτερο σύνθετο «ανθρώπινο» τρόπο σκέψης σε πιο αυστηρές αλγοριθμικές τεχνικές που μπορούν πιο εύκολα να εκφραστούν σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο αποτελείται από 2 δραστηριότητες.

- Η πρώτη (εμπέδωσης γνωστικού αντικείμενου), διάρκειας 30 λεπτών περίπου, όπου οι μαθητές οργανώνονται σε ομάδες, χρησιμοποιούν το περιβάλλον του «Διερμηνευτή της Γλώσσας» για να λύσουν το πρόβλημα του μεγίστου 3 αριθμών, γράφουν τον σχετικό αλγόριθμο, δοκιμάζουν συγκεκριμένες τιμές και τον ελέγχουν ώστε να δουλεύει σωστά. Τέλος καταγράφουν τον αλγόριθμο για τον υπολογισμό του μικρότερου μεταξύ τριών αριθμών, ενώ στο σπίτι θα εμπεδώσουν ακόμα καλύτερα αντιμετωπίζοντας το πρόβλημα του υπολογισμού του μεγαλύτερου μεταξύ 4 αριθμών.
- Η δεύτερη (εμπέδωσης και αξιολόγησης εκπαιδευτικού αντικείμενου), διάρκειας 35 λεπτών περίπου, όπου οι μαθητές γενικεύουν σε πιο σύνθετα προβλήματα και ψάχνουν να βρουν λογικά λάθη σε δοσμένα τμήματα αλγορίθμου που δεν λειτουργούν σωστά. Τέλος, καλούνται να γράψουν ένα αλγόριθμο καταμέτρησης τιμών υπό συνθήκη και να ολοκληρώσουν μία αντίστοιχη άσκηση στο σπίτι.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Η δομή της Επιλογής, αποτελεί μία βασική αλγοριθμική δομή απαραίτητη για την επίλυση προβλημάτων όπου η πορεία λύσης (άρα και η ομάδα εντολών που πρέπει να εκτελεστεί) εξαρτάται και ελέγχεται από την τιμή μίας ή περισσότερων συνθηκών. Ο τρόπος που λειτουργεί είναι άμεσα συνδεδεμένος με την ανθρώπινη καθημερινή λογική και αυτό αποτελεί ένα πλεονέκτημα για τον μαθητή, όμως υπάρχει μεγάλη δυσκολία στην μετάβαση για τον μαθητή από την κατάσταση απλής επίλυσης του προβλήματος (που συνήθως είναι εφικτή), στην δυνατότητα συγγραφής ενός αλγορίθμου που να το λύνει.

Η Δομή Επιλογής παρουσιάζει μια σειρά από δυσκολίες στην κατανόηση της από τους μαθητές, όπως ο βαθμός εμφώλευσης, οι πολύπλοκες λογικές εκφράσεις που έχουν να κάνουν με τη συνθήκη ελέγχου και ο εντοπισμός του χώρου εμβέλειας μετά το ΤΟΤΕ και το ΑΛΛΙΩΣ. Η βασική δυσκολία στην κατανόηση της δομής ελέγχου έγκειται στο γεγονός ότι οι μαθητές έχουν μια ισχυρή αναπαράσταση για τη σειριακή εκτέλεση όλων των εντολών ενός προγράμματος. Η Δομή Επιλογής είναι η πρώτη περίπτωση που συναντούν οι μαθητές, όπου διακόπτεται αυτή η σειριακή ακολουθία και το τι θα εκτελεστεί δεν ταυτίζεται απόλυτα με την αλληλουχία των εντολών του προγράμματος, αλλά εξαρτάται από μια λογική συνθήκη που η τιμή της καθορίζεται δυναμικά κατά την εκτέλεση του προγράμματος και μπορεί να διαφέρει κάθε φορά.

Οι διαφορετικές μορφές της Επιλογής μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ισοδύναμο τρόπο για να αντιμετωπίσουν οποιοδήποτε πρόβλημα επιλογής, με χρήση κατάλληλων τεχνικών. Είναι όμως παραδεκτό ότι κάποιες από αυτές θεωρούνται πιο «κατάλληλες» για

την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων (με τη λογική ότι οδηγούν σε λιγότερο περίπλοκους αλγορίθμους).

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο και θα έχει εγκατεστημένο το λογισμικό «Διερμηνευτής της Γλώσσας».

Εναλλακτικά, αντί για τον διερμηνευτή της Γλώσσας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο on-line μεταγλωττιστής της Ψευδογλώσσας στη διεύθυνση <http://www.pseudoglossa.gr/>, όπου οι μαθητές έχουν κάνει ήδη εγγραφή σε προηγούμενο μάθημα.

Τα συγκεκριμένα προγραμματιστικά περιβάλλοντα:

- Έχουν από κατασκευής «διδακτικό προσανατολισμό», δηλαδή αποτελούν ένα περιβάλλον με απλή διεπαφή χρήστη και ένα περιορισμένο ρεπερτόριο εντολών που ταυτίζεται με αυτό το διδακτικού πακέτου (Βιβλίο Μαθητή ΑΕΠΠ).
- Επιτρέπουν τη βηματική εκτέλεση ενός προγράμματος (δυνατότητα που επιτρέπει την ουσιαστική κατανόηση της λειτουργίας των προγραμμάτων από τους αρχάριους μαθητές, μέχρις ότου αποκτήσουν ένα ικανοποιητικό νοητικό μοντέλο της εκτέλεσης των προγραμμάτων)
- Προσφέρουν οπτικοποίηση της διαδικασίας λύσης και άμεση δυνατότητα εκτέλεσης και παρουσίασης του τελικού αποτελέσματος.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές πριν διδαχθούν την υποενότητα αυτή πρέπει να έχουν διδαχτεί:

- τις θεμελιώδεις έννοιες του προγραμματισμού
- τις βασικές αλγοριθμικές δομές της Ακολουθίας και της Επιλογής
- το συντακτικό της κάθε εντολής Επανάληψης στην ΓΛΩΣΣΑ

Καλό είναι μέσα από τα παραπάνω προαπαιτούμενα οι μαθητές:

- να έχουν τη δυνατότητα να λύνουν προβλήματα μέτριας δυσκολίας που απαιτούν δομή επιλογής και
- να είναι εξοικειωμένοι με την χρήση του Διερμηνευτή της Γλώσσας.

Σε κάθε περίπτωση, ο καθηγητής πρέπει να βρίσκεται σε ετοιμότητα για να αφιερώσει λίγο παραπάνω χρόνο στην επίδειξη του τρόπου χρήσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος.

Διδακτικό συμβόλαιο

Προβλήματα στην ομαλή εκπόνηση του σεναρίου αναμένεται να παρατηρηθούν σε περίπτωση που κάποιοι μαθητές:

- δεν έχουν κατανοήσει επαρκώς την Δομή Επιλογής και τις διαφορετικές μορφές της (απλή, σύνθετη, πολλαπλή)
- δεν έχουν την άνεση να γράφουν εμφωλευμένα
- δεν έχουν λύσει αρκετά προβλήματα με δομή επιλογής.

Αν και η κατανόηση των παραπάνω αποτελεί προ-απαιτούμενο και έχει αφιερωθεί ικανοποιητικός χρόνος στη διδασκαλία τους, η φύση του συγκεκριμένου μαθήματος που στην ουσία προαπαιτεί ή πιο σωστά υποβοηθείται από την ύπαρξη αναλυτικών και συνθετικών ικανοτήτων καθώς και εμπειρίας στην επίλυση προβλημάτων, δημιουργεί συχνά το φαινόμενο της ύπαρξης μαθητών δύο ταχυτήτων αναφορικά με το βάθος κατανόησης των αλγοριθμικών εννοιών.

Επιπλέον, οι μαθητές σκέφτονται συνήθως με τη δομή της σύνθετης επιλογής, εμφωλευμένης ή όχι, η οποία, από την μία είναι κοντά στην ανθρώπινη λογική (σε κάθε ανθρώπινη πράξη υπάρχει ένα αλλιώς), από την άλλη όμως είναι και η πιο δύσκολη στην υλοποίησή της σε ένα αλγόριθμο σε ψευδογλώσσα (οδηγεί τους μαθητές σε λογικά και συντακτικά λάθη).

Επίσης, επειδή το κάθε φύλλο εργασίας έχει αρκετές ασκήσεις που πρέπει να γίνουν η μία μετά την άλλη, αναμένεται μεταξύ των ασκήσεων αυτών να υπάρχουν ερωτήσεις από τους μαθητές σχετικά με την πρόοδο υλοποίησης τους και την αξιολόγησή τους.

Τέλος, η συγκεκριμένη δραστηριότητα σκοπεύει να πετύχει τους στόχους της, εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές, βάζοντάς τους να πειραματιστούν και να μάθουν μέσα από το λάθος που θα κάνουν. Μία τέτοια διδακτική προσέγγιση γενικά είναι αρκετά αποτελεσματική απαιτεί όμως να αφιερωθεί αρκετός χρόνος καθότι ο μαθητής καθορίζει την πορεία του προς τη γνώση, στηριζόμενος στις εμπειρίες μέσω πειραματισμού. Από την άλλη, επειδή το μάθημα εξετάζεται σε πανελλαδικό επίπεδο, η εξεταστέα ύλη είναι αυστηρά καθορισμένη και πρέπει να διδαχτεί με ένα αρκετά πιεστικό χρονοδιάγραμμα.

Τα παραπάνω προβλήματα που πιθανώς να δημιουργηθούν, θα αντιμετωπιστούν από τον εκπαιδευτικό με κατάλληλο τρόπο, ώστε να επιτευχθούν οι διδακτικοί στόχοι του σεναρίου (π.χ. αν χρειαστεί θα χρησιμοποιήσει περισσότερη εισήγηση, ή αν διαπιστωθεί ότι ο προβλεπόμενος χρόνος δεν είναι επαρκής, μέρος των ασκήσεων-δραστηριοτήτων να δοθεί ως εργασία για το σπίτι, κ.λπ.).

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο, στηρίζεται σε γνώσεις και τεχνικές αντιμετώπισης προβλημάτων που έχουν κάνει κτήμα τους οι μαθητές σε προηγούμενες ενότητες και στοχεύει, μέσω ενεργειών διερευνητικής μάθησης, πειραματισμού, αυτενέργειας και εξάσκησης να τους βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα, έννοιες και τεχνικές, απαραίτητες στον προγραμματισμό. Επομένως, η βασική θεωρία μάθησης είναι ο εποικοδομητισμός.

Οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Συζήτηση, Πειραματισμός, Προσομοίωση, Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Στρατηγικές Επίλυσης Προβλημάτων, Μελέτη Περίπτωσης, Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, Μάθηση με Ανακάλυψη, Βιωματική και Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Το διδακτικό σενάριο υλοποιείται στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, το οποίο είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο (ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο on-line μεταγλωττιστής της Ψευδογλώσσας στη διεύθυνση <http://www.pseudoglossa.gr/>) και έχει εγκατεστημένο το λογισμικό «Διερμηνευτής της Γλώσσας».

Οι μαθητές συνεργάζονται σε ομάδες των δύο και εργάζονται στον Η/Υ για τις ανάγκες των δύο φύλλων εργασίας.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσα από τα δύο φύλλα εργασίας, όπου η δυνατότητα από τους μαθητές εκπόνησης των ασκήσεων δείχνει και το βαθμό κατανόησης και εμπέδωσης του αντικειμένου. Τα φύλλα εργασίας, πέραν των ασκήσεων που πραγματοποιούνται στην τάξη, περιέχουν και ασκήσεις για το σπίτι, η παράδοση των οποίων αποτελεί ευδιάκριτο παραδοτέο για την αξιολόγησή των μαθητών.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Χρονοδιάγραμμα - Περιγραφή

Την πρώτη ώρα παρουσιάζεται στους μαθητές ένα συγκεκριμένο πρόβλημα: Ο υπολογισμός της απόλυτης τιμής ενός αριθμού, το οποίο λύνεται χρησιμοποιώντας αρχικά σύνθετη και μετά απλή επιλογή.

Στη συνέχεια με συζήτηση, ερωτοαπαντήσεις και «δοκιμές» τιμών με τους μαθητές ξεκινάμε από τους αλγορίθμους α και γ και καταλήγουμε στους αλγορίθμους β και δ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα 1.

(α)	(β)	(γ)	(δ)
...
Αν $\alpha > 10$ Τότε	$K < 100$	Αν $\alpha > \beta$ Τότε	Μεγ $< \alpha$
$K < 100$	Αν $\alpha \leq 10$ Τότε	Μεγ $< \alpha$	Μικ $< \beta$
Αλλιώς	$K < 100$	Μικ $< \beta$	Αν $\alpha \leq \beta$ Τότε
$K < 0$	Τέλος_Αν	Αλλιώς	Μεγ $< \beta$
Τέλος_Αν	...	Μεγ $< \beta$	Μικ $< \alpha$
...		Μικ $< \alpha$	Τέλος_Αν
		Τέλος_Αν	...
		...	

Παράδειγμα 1

Στη συνέχεια δουλεύουμε το φύλλο εργασίας 1. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και κάθε μία σε ένα Η/Υ. Εκφωνείται η πρώτη άσκηση και κάθε ομάδα αποφασίζει με ποια τεχνική θα δουλέψει (Πολλαπλό Αν - Εμφωλευμένα σύνθετα - Απλά Αν). Αν κάποια τεχνική δεν επιλεγεί από καμία ομάδα, τότε γίνεται «ανάθεση» από τον καθηγητή σε μία συγκεκριμένη, ώστε να εκπροσωπηθούν όλες οι διαφορετικές τεχνικές.

Εκπονείται σε περιβάλλον «γλωσσομάθειας» ο ζητούμενος αλγόριθμος και στη συνέχεια ελέγχεται από τους μαθητές δοκιμάζοντας συγκεκριμένες τιμές που έχουν επιλεγεί κατάλληλα, ώστε να περιλαμβάνονται όλες οι διαφορετικές περιπτώσεις διάταξης τριών αριθμών (άσκηση 2). Αν έχουν κάποιο λάθος, προσπαθούν να το διορθώσουν, αν είναι σωστός (και προκειμένου να δοθεί χρόνος στις υπόλοιπες ομάδες να τελειώσουν), προσπαθούν να το λύσουν και με χρήση άλλης τεχνικής. Στο τέλος, κάθε ομάδα παρουσιάζει τον σωστό αλγόριθμό με κάθε διαφορετική τεχνική και γίνεται σχετική συζήτηση, που ανάμεσα στα άλλα τονίζει ότι οι αλγόριθμοι λύνουν με ισοδύναμο τρόπο το πρόβλημα του μεγίστου αλλά αναδεικνύει και τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του κάθε τρόπου. Η άσκηση 4, που αποτελεί εφαρμογή και γενίκευση των γνώσεων που έλαβαν, δίνεται για το σπίτι.

Το δεύτερο φύλλο εργασίας δουλεύεται στο ξεκίνημα της επόμενης διδασκτικής ώρας με αντίστοιχο τρόπο. Η άσκηση 4 του φύλλου εργασίας 1 (που είχαν για το σπίτι) λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος - αφόρμηση για την κινητοποίησή και την εμπλοκή των μαθητών στη συνέχεια της διδασκτικής ενότητας. Γίνεται λοιπόν καταγραφή συμπερασμάτων για το πρόβλημα του μεγαλύτερου 3 αριθμών και δίνεται το φύλλο εργασίας 2. Οι ασκήσεις του φύλλου αυτού βοηθάνε τους μαθητές να κατανοήσουν σε βάθος τις έννοιες και τεχνικές που διδάχτηκαν, μέσω εύρεσης λάθους σε αλγόριθμο (άσκηση 1) και εκπόνηση αλγορίθμου (άσκηση 2, 3 και 4).

Φύλλα εργασίας

Η ανάλυση των φύλλων εργασίας αποτυπώνεται παρακάτω:

Φύλλο Εργασίας 1

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικό-μαθησιακής δραστηριότητας οι μαθητές χρησιμοποιούν ένα προγραμματιστικό περιβάλλον για να λύσουν και να ελέγξουν το πρόβλημα του μεγίστου μεταξύ 3 δεδομένων αριθμών.

Διάρκεια: 30 λεπτά στην τάξη, 15 λεπτά στο σπίτι.

Στόχοι:

- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός μεγίστου 3 δεδομένων στοιχείων.
- Να χρησιμοποιούν το «Διερμηνευτή της Γλώσσας» ή άλλο αντίστοιχο περιβάλλον για να γράφουν και να ελέγχουν την ορθότητα ενός αλγορίθμου.
- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός ελαχίστου 3 δεδομένων στοιχείων.

Φύλλο Εργασίας 2

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικό-μαθησιακής δραστηριότητας οι μαθητές κατανοούν σε βάθος τα χαρακτηριστικά κάθε τεχνικής αντιμετώπισης του προβλήματος του υπολογισμού του μεγαλύτερου μεταξύ δεδομένων στοιχείων, ανιχνεύουν λάθη και αντιμετωπίζουν παρεμφερή προβλήματα.

Διάρκεια: 35 λεπτά στην τάξη, 25 λεπτά στο σπίτι.

Στόχοι:

- Να γράφουν ένα δεδομένο τμήμα εντολών που χρησιμοποιεί σύνθετη Αν σε ισοδύναμο με χρήση ενός απλού ΑΝ, αν αυτό είναι εφικτό.
- Να λύνουν το πρόβλημα: Υπολογισμός μεγίστου ή/και ελαχίστου 3 ή περισσότερων δεδομένων στοιχείων, με την χρήση σύνθετης, πολλαπλής και απλής επιλογής.
- Να καταλαβαίνουν ποια επιλογή (Απλή-Σύνθετη) «ταιριάζει» καλύτερα στην αντιμετώπιση προβλημάτων.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Η χρήση της Απλής ΑΝ ως εργαλείο για την υπό συνθήκη καταμέτρηση ενός χαρακτηριστικού (π.χ. πόσοι από τους 5 βαθμούς που δόθηκαν είναι >18) και άρα μία εισαγωγή στην έννοια του μετρητή (που θα καλυφθεί πλήρως στη Δ. Επανάληψης) πραγματοποιείται με την άσκηση 4 στο 2ο φύλλο εργασίας.

Το παρόν σενάριο μπορούμε να το εκμεταλλευτούμε και ως εισαγωγή στις «Μετατροπές μεταξύ διαφορετικών μορφών Επιλογής»

Φύλλα Εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1 (30' περίπου) - Υπολογισμός μεγίστου μεταξύ τριών αριθμών

Στο φύλλο εργασίας αυτό, θα δουλέψετε σε ομάδες των δύο ατόμων. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τον «Διερμηνευτή της Γλώσσας» ή την Γλωσσμάθεια (www.pseudoglossa.gr) για να γράψετε και να ελέγξετε τον ή τους αλγορίθμους που θα σας ζητηθούν και να καταγράψετε τις απαντήσεις σας στα ερωτήματα που τίθενται. Προσοχή, ότι αρχεία χρειάζεται να αποθηκεύσετε να τα βάλετε στον φάκελο με τις εργασίες σας 201314ΓΤ που βρίσκεται στα «έγγραφα μου».

Άσκηση 1 - Συγγραφή Αλγορίθμου

Να γράψετε ένα αλγόριθμο, ο οποίος θα δέχεται τρεις αριθμούς και θα υπολογίζει και εμφανίζει την τιμή του μεγαλύτερου.

Παρατήρηση: Για τη συγγραφή του αλγορίθμου θα χρησιμοποιήσετε μία συγκεκριμένη μορφή της επιλογής (είτε ένα μόνο Πολλαπλό Αν, είτε με εμφωλευμένες Σύνθετες Αν, είτε με Απλά Αν μη εμφωλευμένα). Επομένως, πριν ξεκινήσετε την υλοποίηση, ενημερώστε τον καθηγητή και την τάξη, σχετικά με ποια τελικά μορφή θα παρουσιάσετε το αποτέλεσμα.

Άσκηση 2 - Έλεγχος Αλγορίθμου

Ελέγξτε τον αλγόριθμο που δημιουργήσατε με τις οχτώ τριάδες αριθμών που καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1) και συμπληρώστε την προτελευταία στήλη με τον αριθμό των συγκρίσεων που γίνονται και την τελευταία στήλη με το αποτέλεσμα που δίνει.

Πίνακας 1: Τιμές για τον έλεγχο του αλγορίθμου σας

	Αριθμός 1	Αριθμός 2	Αριθμός 3	Μέγιστος	Αριθμός συγκρίσεων	Το αποτέλεσμα του αλγορίθμου σας εδώ
1	10	20	30	30		
2	10	30	20	30		
3	20	10	30	30		
4	20	30	10	30		
5	30	10	20	30		
6	30	20	10	30		
7	10	10	5	10		
8	10	20	20	20		

Βγάζει πάντα το σωστό αποτέλεσμα ο αλγόριθμός σας;

Αν όχι, κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε να δουλεύει σωστά.

Αν ναι, τότε δημιουργήστε ένα νέο αλγόριθμο που να κάνει την ίδια λειτουργία, χρησιμοποιώντας μία από τις άλλες μορφές. Με τον τρόπο αυτό, κατανοείτε καλύτερα το σημερινό μάθημα και ταυτόχρονα δίνετε χρόνο στους συμμαθητές σας να διορθώσουν τυχόν λάθη στους αλγορίθμους που έχουν κάνει

Άσκηση 3 - Τροποποίηση Αλγορίθμου

Τι τροποποίηση θα πρέπει να γίνει στον αλγόριθμο αυτό, αν ζητείται η μικρότερη τιμή (αντί για την μεγαλύτερη); Γράψτε τον νέο αλγόριθμο σε νέο αρχείο, αποθηκεύστε το και εκτελέστε το δίνοντας ως εισόδους τις τιμές της άσκησης 2, ώστε να διασφαλίσετε ότι δουλεύει σωστά σε κάθε περίπτωση.

Άσκηση 4 - Γενίκευση Αλγορίθμου - Για το σπίτι

Τι τροποποίηση θα πρέπει να γίνει στον αλγόριθμο αυτό, αν η μεγαλύτερη τιμή τεσσάρων (αντί για τριών) αριθμών; Γράψτε τον νέο αλγόριθμο σε νέο αρχείο, αποθηκεύστε το και εκτελέστε το δίνοντας ως εισόδους διάφορες τιμές, ώστε να διασφαλίσετε ότι δουλεύει σωστά σε κάθε περίπτωση.

Φύλλο Εργασίας 2 (Διάρκεια 35' περίπου)

Σε αυτό το φύλλο εργασίας, θα δουλέψετε σε ομάδες των δύο ατόμων. Θα χρησιμοποιείτε τον «Διερωτηματολόγιο της Γλώσσας» ή την Γλωσσολογία (www.pseudoglossa.gr) για να ελέγξετε την ορθότητα κάποιων αλγορίθμων (Άσκηση 1) και να γράψετε κάποιους άλλους (Άσκηση 2). Προσοχή, ό,τι αρχεία χρειάζεται να αποθηκεύσετε να τα βάλετε στον φάκελο με τις εργασίες σας 201314IT που βρίσκεται στα «έγγραφα μου».

Άσκηση 1

Βρείτε τα λάθη σε καθένα από τα παρακάτω παραδείγματα του πίνακα 2 (Οι αλγόριθμοι είναι καταγεγραμμένοι στα αρχεία [Example1.psg](#), [Example2.psg](#), [Example3.psg](#), τα οποία μπορείτε να ανοίξετε με τον διερμηνευτή της γλώσσας). Συμπληρώσετε στον παρακάτω πίνακα 2, μία τριάδα τιμών εισόδου για την οποία προκύπτει λανθασμένο αποτέλεσμα. Αν θέλετε μπορείτε να δοκιμάσετε τις τιμές του πίνακα 1 του φύλλου εργασίας 1.

Πίνακας 2: Αλγόριθμοι Υπολογισμού του μεγίστου τριών αριθμών, προς έλεγχο ορθότητας

(α)	(β)	(γ)
... Αν $\alpha > \beta$ Και $\beta > \gamma$ Τότε Μεγ <- α Αλλιώς_Αν $\beta > \alpha$ Και $\alpha > \gamma$ Τότε Μεγ <- β Αλλιώς Μεγ <- γ Τέλος_Αν Μεγ <- α Αν $\beta > \text{Μεγ}$ Τότε Μεγ <- β Αλλιώς_Αν $\gamma > \text{Μεγ}$ Τότε Μεγ <- γ Τέλος_Αν Αν $\alpha > \beta$ Τότε Μεγ <- α Αλλιώς Αν $\beta > \gamma$ Τότε Μεγ <- β Αλλιώς Μεγ <- γ Τέλος_Αν ...
Γράψετε συγκεκριμένες τιμές για τα α , β και γ , για τα οποία ο αλγόριθμος δίνει λάθος αποτέλεσμα. Σημειώστε τον σωστό μέγιστο και τον μέγιστο που υπολόγισε ο αλγόριθμος		
Τιμές $\alpha =$ $\beta =$ $\gamma =$ Σωστό Μέγιστο= Μεγ Αλγορίθμου=	Τιμές $\alpha =$ $\beta =$ $\gamma =$ Σωστό Μέγιστο= Μεγ Αλγορίθμου=	Τιμές $\alpha =$ $\beta =$ $\gamma =$ Σωστό Μέγιστο= Μεγ Αλγορίθμου=
Γράψετε τον διορθωμένο αλγόριθμο		
Διορθωμένος Αλγόριθμος (α) ...	Διορθωμένος Αλγόριθμος (β) ...	Διορθωμένος Αλγόριθμος (γ) ...

Άσκηση 2

Να γράψετε ένα αλγόριθμο, ο οποίος θα δέχεται τα ονόματα και τις βαθμολογίες τριών μαθητών και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το όνομα του μαθητή με την μεγαλύτερη βαθμολογία. Θεωρήστε ότι είναι μοναδικός, δηλαδή δεν υπάρχουν 2 μαθητές με την ίδια μέγιστη βαθμολογία.

Άσκηση 3 - Άσκηση για το σπίτι

Τι θα κάνατε στην περίπτωση που δεν ίσχυε η παραπάνω θεώρηση και επομένως υπάρχει περίπτωση να υπάρχει ισοβαθμία των δύο ή και των τριών μαθητών στην κορυφή; Γράψετε τον τροποποιημένο αλγόριθμο.

Άσκηση 4 - Άσκηση για το σπίτι

Να γράψετε ένα αλγόριθμο, ο οποίος θα δέχεται τις βαθμολογίες τεσσάρων μαθητών και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει πόσοι μαθητές έχουν βαθμολογία πάνω από 18.

Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη παρέμβαση αποδείχτηκε ιδιαίτερα ευχάριστη αλλά και ωφέλιμη για τους μαθητές. Έχει διαπιστωθεί άλλωστε, ότι, όποτε δίνεται στους μαθητές, η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν προγραμματιστικό περιβάλλον για τον έλεγχο των αλγορίθμων, ενεργοποιούνται περισσότερο (ακόμα και οι πιο αδιάφοροι), καταλαβαίνουν καλύτερα τα λάθη τους και αφομοιώνουν σε βάθος τις αλγοριθμικές έννοιες.

Ελπίζουμε ότι η αναμόρφωση του προγράμματος σπουδών Πληροφορικής που γίνεται στα πλαίσια του «Νέου Λυκείου» θα εντάξει την διδασκαλία της «αλγοριθμικής» στο πρόγραμμα σπουδών των μαθημάτων γενικής παιδείας, λαμβάνοντας υπόψη την καταγεγραμμένη σε συνέδρια και ημερίδες εμπειρία και θα επιτρέψει την οργάνωση και διδασκαλία του μαθήματος μέσω ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος.

Ο εξ-ορθολογισμός λοιπόν, της διδασχθείσας και εξεταστέας ύλης, σε συνδυασμό με την ανάδειξη του «εργαστηριακού» της χαρακτήρα θα επιτρέψει την ενσωμάτωση περισσότερων Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία του μαθήματος και θα αξιοποιήσει την υπάρχουσα «βιβλιοθήκη» διδακτικών σεναρίων στο αντικείμενο αυτό, προς όφελος των μαθητών μας.

Αναφορές

- ΕΠΙΣΣ (1997). *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*, Αθήνα, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Ανακτήθηκε στις 1-7-2013 από http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=1
- Διεύθυνση Επιμόρφωσης & Πιστοποίησης (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα κέντρα στήριξης επιμόρφωσης. Τεύχος 6B: Ειδικό μέρος κλάδων ΠΕ19/20 Διδακτικά σεναρία*. Πάτρα. ΙΤΥΕ Διόφαντος. Ανακτήθηκε στις 20-9-2013 από <http://blogs.sch.gr/kse799/πληροφορική-επιμορφωτικό-υλικό>
- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοίλις, Χ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι., Πολίτης, Π. (1999). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Βιβλίο Μαθητή Γ' τάξης Γενικού Λυκείου*. Αθήνα. ΟΕΔΒ.
- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοίλις, Χ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι., Πολίτης, Π. (1999). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Βιβλίο Καθηγητή Γ' τάξης Γενικού Λυκείου*. Αθήνα. ΟΕΔΒ.
- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοίλις, Χ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι., Πολίτης, Π. (1999). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Τετράδιο Μαθητή Γ' τάξης Γενικού Λυκείου*. Αθήνα. ΟΕΔΒ.
- Διεύθυνση Επιμόρφωσης & Πιστοποίησης (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα κέντρα στήριξης επιμόρφωσης. Τεύχος 6B: Ειδικό μέρος κλάδων ΠΕ19/20 Διδακτικά σεναρία*. Πάτρα. ΙΤΥΕ Διόφαντος. Ανακτήθηκε στις 20-9-2013 από <http://blogs.sch.gr/kse799/πληροφορική-επιμορφωτικό-υλικό>
- Διεύθυνση Επιμόρφωσης & Πιστοποίησης (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα κέντρα στήριξης επιμόρφωσης. Τεύχος 1: Γενικό Μέρος*. Πάτρα. ΙΤΥΕ Διόφαντος. Ανακτήθηκε στις 20-9-2013 από <http://blogs.sch.gr/kse799/πληροφορική-επιμορφωτικό-υλικό>
- Χασανίδης, Δ., Μπράττιτσης, Θ. (2010). *Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση για τη διδασκαλία της δομής επιλογής*. 5^ο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής. ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 12-9-2013 από <http://www.etpe.eu/new/conf?cid=15>
- Κοίλις, Χ., Δουκάκης, Σ., Ψαλτιδου, Α. (2003). *Η σημασία του αλγορίθμου και τα πλεονεκτήματα της αλγοριθμικής επίλυσης στο μάθημα ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον*, Πρακτικά 2^ο συνέδριο ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 12-9-2013 από <http://www.etpe.eu/new/conf?cid=6>
- Πλατφόρμα Web2.0 εφαρμογή ψευδογλώσσας <http://www.pseudoglossa.gr>

Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

Δότσος Παύλος, Σπανουδάκη Αργυρώ

dotsos_1@hotmail.com, argspan25@yahoo.gr

Καθηγητής Πληροφορικής Μέσης Εκπαίδευσης, Καθηγήτρια Πληροφορικής Μέσης Εκπαίδευσης

Περίληψη

Το σενάριο έχει ως γενικότερο σκοπό την κατανόηση από τους μαθητές του τρόπου που οι υπολογιστές επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα (αριθμούς και χαρακτήρες) χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα αρίθμησης. Στην αρχή ο σχεδιασμός του σεναρίου περιλαμβάνει μία ολιγόλεπτη παρουσίαση-συζήτηση για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα. Στη συνέχεια ακολουθούν τρεις δραστηριότητες, όπου η πρώτη είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες, η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του λογισμικού (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ) και, τέλος, στην τρίτη επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις δύο προηγούμενες. Το σενάριο έχει πολύ καλή εφαρμογή στην τάξη, καθώς αυτό περιλαμβάνει εύκολες και ευχάριστες δραστηριότητες με τις οποίες επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό οι στόχοι που τέθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: δυαδικό, ψηφίο, κουκίδα, ζυγαριά

Εισαγωγή

Το δυαδικό σύστημα διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην Πληροφορική, όχι μόνο εξ αιτίας της χρήσης του στην αναπαράσταση των δεδομένων στον Η.Υ., αλλά και γιατί οι ιδιότητες του συνδέονται με πολλές όψεις της ψηφιακής επεξεργασίας των πληροφοριών. Ο σχεδιασμός του σεναρίου περιλαμβάνει μία ολιγόλεπτη παρουσίαση/συζήτηση στην αρχή για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα και γιατί αυτό αποτελεί τον τρόπο αποθήκευσης-επεξεργασίας δεδομένων από τον Η/Υ. Στη συνέχεια ακολουθούν τρεις δραστηριότητες, εκ των οποίων η πρώτη είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες, η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του λογισμικού (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ) και, τέλος, στην τρίτη επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις δύο προηγούμενες με μια άσκηση μετατροπής χαρακτήρων σε δυαδική μορφή.

Σενάριο:

Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Δύο (2) διδακτικές ώρες

3. Ένταξη του διδασκτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσασπούμενες γνώσεις

Το σεναριο αυτό μπορεί να ενταχθεί στο Γενικό Λύκειο στο μάθημα «Εφαρμογές Υπολογιστών» της Β΄ Λυκείου αλλά και στο μάθημα “Εφαρμογές Πληροφορικής” της Α΄ Λυκείου και συγκεκριμένα στο κεφ. 2 “Η έννοια και παράσταση πληροφορίας στον Η/Υ - Δυαδικό Σύστημα”. Επίσης μπορεί να ενταχθεί στο ΕΠΑΛ στη Β΄ Λυκείου του τομέα Πληροφορικής –στο μάθημα «Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας» και συγκεκριμένα στο κεφ. 1 παράγραφος 1.3 «Αριθμητικά συστήματα» (1.3.1. Δεκαδικό σύστημα και 1.3.2 Δυαδικό σύστημα). Δεν απαιτούνται πρότερες γνώσεις από του μαθητές.

4. Σκοποί και στόχοι του διδασκτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τον τρόπο που οι υπολογιστές επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα (αριθμούς και χαρακτήρες) χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα αριθμησης.

Πιο συγκεκριμένα το σεναριο στοχεύει στο να μπορούν οι μαθητές:

- Να μετατρέπουν έναν δυαδικό αριθμό στον αντίστοιχο δεκαδικό.
- Να μετατρέπουν έναν δεκαδικό αριθμό στον αντίστοιχο δυαδικό.
- Να εντοπίζουν την αξία που έχει ένας αριθμός, όχι μονάχα από το σύμβολό του, αλλά και από τη θέση του (σημασιολογία θέσης - positional notation).
- Να εξηγούν γιατί ο υπολογιστής δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει ως σύστημα αριθμησης το δεκαδικό.
- Να συνεργάζονται κατά την υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος.

5. Περιγραφή του διδασκτικού σεναρίου

Πριν ουσιαστικά ξεκινήσουμε, πρέπει να προηγηθεί μια ολιγόλεπτη συζήτηση για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα, καθώς αυτό αποτελεί τον τρόπο επεξεργασίας, αποθήκευσης δεδομένων από τον υπολογιστή.

Το σεναριο αποτελείται από τις ακόλουθες τρεις δραστηριότητες:

Δραστηριότητες διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου

Με τις δραστηριότητες αυτές ενισχύονται οι προϋπάρχουσες γνώσεις, ανασκευάζονται λανθασμένες αντιλήψεις και οι αρχικές ιδέες των μαθητών, αναδομούνται οι αναπαραστάσεις και δημιουργείται το κατάλληλο περιβάλλον για την εννοιολογική αλλαγή και την οικοδόμηση νέας γνώσης που αφορά την μετατροπή των αριθμών από το δεκαδικό σύστημα αριθμησης στο δυαδικό και αντίστροφα.

Η πρώτη δραστηριότητα είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες. Η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του υπολογιστικού περιβάλλοντος (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ), το οποίο έχει σημαντική προστιθέμενη αξία στην κατανόηση του δυαδικού συστήματος.

Δραστηριότητα εμπέδωσης

Σ’ αυτήν τη δραστηριότητα επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις προηγούμενες στις οποίες υπάρχει η άσκηση με το πώς ο Η/Υ αποθηκεύει/επεξεργάζεται τους χαρακτήρες.

6. Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το δυαδικό σύστημα παίζει ένα κεντρικό ρόλο στην Πληροφορική, όχι μόνο εξ αιτίας της χρήσης του στην αναπαράσταση των δεδομένων στον Η.Υ., αλλά και γιατί οι ιδιότητες του συνδέονται με πολλές όψεις της ψηφιακής επεξεργασίας των πληροφοριών. Έχει βέβαια και μια πολύ στενή σύνδεση με τα Μαθηματικά.

7. Χρήση Η/Υ και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το σενάριο εκτελείται στο σχολικό εργαστήριο Η/Υ.

Υλικό (Hardware): Απαραίτητος ένας σταθμός εργασίας ανά ομάδα (2-4 μαθητές) και ένας βιντεοπροβολέας.

Λογισμικό (Software): Εγκατεστημένο το λογισμικό «ΔΕΛΥΣ» - Ζυγαριά υπάρχει και online. (Απαιτεί την εγκατάσταση plug-in "Adobe Shockwave Player".

Προστιθέμενη αξία λογισμικού :

- το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει η συγκεκριμένη εφαρμογή
- η αμεσότητα της εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- η ευκολία με την οποία οι μαθητές μπορούν να καταγράψουν τους αντίστοιχους δυαδικούς χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα «βαρίδια»
- επιτρέπει την αντιμετώπιση ενός μαθηματικού-πληροφορικού προβλήματος με όρους "πρακτικής"

8. Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές συνηθίζουν να αντιλαμβάνονται τους δυαδικούς αριθμούς ως αριθμούς άλλου είδους και όχι ως μια διαφορετική αναπαράσταση του ίδιου αριθμού με έναν διαφορετικό τρόπο από το συνηθισμένο (δεκαδικό). Άλλη δυσκολία έγκειται στο γιατί ένα Byte μπορεί να αναπαραστήσει 256 διαφορετικούς αριθμούς και τι χρειάζεται για να αναπαραστήσουμε περισσότερους αριθμούς. Επίσης, είναι γνωστό ότι η βασική αυτή δυσκολία κατανόησης δημιουργεί μια σειρά αρνητικών συνεπειών όπου οι μαθητές αποστηθίζουν τεχνικές μετατροπής από το ένα σύστημα στο άλλο .

9. Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με τη λειτουργία του λογισμικού. Κάποιο plug-in που απαιτείται θα έχει εγκατασταθεί εκ τω προτέρων. Συνεπώς δεν θα υπάρξουν δυσλειτουργίες του λογισμικού που συνήθως προκαλούν αναστάτωση στον μαθητή. Επίσης τα φύλλα εργασίας είναι απλά και οδηγούν το μαθητή βήμα-βήμα στην εξοικείωση με το λογισμικό και, κατά συνέπεια, δεν αναμένονται ανατροπές στο διδακτικό συμβόλαιο.

10. Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση (κανόνες, αρχές, ανάπτυξη δεξιοτήτων) μέσα από ανακαλυπτικές διαδικασίες, όπως το πείραμα, τη δοκιμή, την επαλήθευση ή τη διάψευση. Συνεπώς η υποκειμένη θεωρία μάθησης είναι η “ανακαλυπτική μάθηση” (J. Bruner).

11. Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Τόσο οι δραστηριότητες διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου όσο και η δραστηριότητα εμπέδωσης του αντικειμένου γίνονται με τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες (3-4 ατόμων) και να έχουν στη διάθεσή τους έναν υπολογιστή. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες απαιτούν τη συζήτηση, επιχειρηματολογία, ακόμη και τη διαφωνία μέσα στην ομάδα, καθώς έτσι δομείται καλύτερα η νέα γνώση.

12. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των δεξιοτήτων που αποτελούν τους στόχους του διδακτικού σεναρίου πραγματοποιείται σε όλη τη διάρκεια υλοποίησής του. Κατά τη διάρκεια της εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί της δραστηριότητες των μαθητών του, ώστε να εντοπίσει της δυσκολίες της. Παράλληλα με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων οι μαθητές ατομικά, συμμετέχουν σε διαδικασία αυτοαξιολόγησης, σύμφωνα με το φύλλο αξιολόγησης που υπάρχει στο παράρτημα.

13. Το επιμορφωτικό σενάριο

Το σενάριο περιλαμβάνει 3 φύλλα εργασίας τα οποία αναπτύσσονται παρακάτω.

14. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Κάποια επέκταση της έννοιας του δυαδικού συστήματος θα μπορούσε να είναι η εκτέλεση βασικών πράξεων (πρόσθεση, αφαίρεση) σ' αυτό.

15. Χρήση εξωτερικών πηγών

- <http://users.uom.gr/~delys/>
- Σχολικό βιβλίο «Εφαρμογές Πληροφορικής / Υπολογιστών Α', Β', Γ' Λυκείου, κεφ. 2 σελ.47-53, ΠΥΕ.
- Σχολικό βιβλίο «Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας Β' τάξη ΕΠΑΛ τομέα Πληροφορικής.

16. Φύλλα Εργασίας

Τα τρία φύλλα εργασίας καλύπτουν τις ανάγκες των τριών δραστηριοτήτων όπου οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στα ερωτήματα που εμφανίζονται σε αυτά. Η ανάπτυξη τους βρίσκεται στο παράρτημα.

17. Παράρτημα

Εγγραφο με τις κάρτες

https://dl.dropboxusercontent.com/u/2601429/binary_card_game.doc

Φύλλα εργασίας-φύλλο αξιολόγησης

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/2601429/%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1%20%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82%20%26%20%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7%20v1.doc>

Συμπεράσματα

Το σενάριο έχει πολύ καλή εφαρμογή στην τάξη, καθώς αυτό περιλαμβάνει εύκολες και ευχάριστες δραστηριότητες με τις οποίες επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό οι στόχοι που τέθηκαν. Για καλύτερη εφαρμογή του σεναρίου συνιστάται ο αριθμός των μαθητών να μην υπερβαίνει τους 15-18, καθώς μετά δυσκολεύει ο έλεγχος/πορεία του σεναρίου από τον καθηγητή. Ο διαθέσιμος χρόνος (2 διδακτικές ώρες) κρίνεται επίσης ικανοποιητικός καθώς οι μαθητές ολοκληρώνουν τις δραστηριότητες με άνεση.

Τα ισχυρά σημεία του σεναρίου είναι αφ' ενός η βιωματική άσκηση με τις κάρτες, η οποία εισάγει γρήγορα και εύκολα την έννοια του δυαδικού συστήματος, αφετέρου οι ασκήσεις με το λογισμικό που βοηθούν στην κατανόηση της μετατροπής αριθμών από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα. Μία πιθανή επέκταση του σεναρίου θα μπορούσε να αφορά πράξεις μεταξύ δυαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση).

Τέλος, οι μαθητές σύμφωνα με την αξιολόγηση που έκαναν μετά το πέρας της παρέμβασης, δεν αντιμετώπισαν καμία δυσκολία στις επιμέρους ασκήσεις, παρά μόνο υπήρξαν δυσκολίες στη συνεργασία μέσα στις ομάδες από κάποιους μαθητές.

Παρουσίαση διδακτικού σεναρίου: Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch

Σημαντήρης Γεώργιος¹
simge@sch.gr

¹ Καθηγητής Πληροφορικής Δ/θμιας Εκπ/σης Ν. Ηρακλείου, Γυμνάσιο Προφήτη Ηλία

Περίληψη

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ένα διδακτικό σενάριο που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου και εφαρμόστηκε στην τάξη. Το σενάριο επικεντρώνεται στην εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Ακολουθείται η προβλεπόμενη από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης παρουσίαση. Το διδακτικό σενάριο εντάσσεται στα προγράμματα σπουδών, καθορίζονται οι στόχοι προς επίτευξη και παρουσιάζεται εκτενώς το σενάριο. Ακολουθεί επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση και μια αναφορά σε αναπαραστάσεις των μαθητών και προβλέψεις δυσκολιών. Καθορίζεται το διδακτικό σύμβολο, η οργάνωση της τάξης και αναλύεται η υποκείμενη θεωρία μάθησης. Η λεπτομερής περιγραφή των φύλλων εργασίας και η αξιολόγηση ολοκληρώνουν το διδακτικό σενάριο, ενώ η εργασία αυτή κλείνει με συμπεράσματα που εξήχθησαν ύστερα από την εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου στην τάξη.

Λέξεις κλειδιά: Επιμόρφωση Β' επιπέδου, αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, Scratch, διδακτικό σενάριο

Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός είναι ένα "εργαλείο" που καλλιεργεί και αναπτύσσει τη λογική και την κριτική σκέψη. Ωστόσο, το να διδαχθεί αποτελούσε πάντα και αποτελεί ακόμα, μεγάλη πρόκληση, τόσο όταν πρόκειται να διδαχθεί σε αρχάριους όσο και σε προχωρημένους (Δαγδιλέλης, 1996). Η κλασική προσέγγιση διδασκαλίας του δομημένου προγραμματισμού απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο την εκμάθηση ενός, συνήθως επαγγελματικού ή ημιεπαγγελματικού, προγραμματιστικού περιβάλλοντος, την εκμάθηση των εντολών της γλώσσας προγραμματισμού, συνήθως υψηλού επιπέδου και γενικής χρήσεως, και την αντιμετώπιση μιας πληθώρας υπολογιστικών προβλημάτων, συνήθως μαθηματικής φύσης (Brusilovski et al., 1997). Η προσέγγιση αυτή θεωρείται πλέον ότι παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα, ειδικά εάν πρόκειται για αρχάριο κοινό που εκπαιδεύεται (Εφόπουλος, 2005).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα σενάριο εισαγωγής των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη βοήθεια του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ταυτόχρονα γίνεται και εισαγωγή στο ίδιο το προγραμματιστικό περιβάλλον, καθώς είναι η πρώτη φορά που οι μαθητές έρχονται σε επαφή με αυτό. Η ιδέα πίσω από το συγκεκριμένο σενάριο είναι η παράκαμψη της κλασικής προσέγγισης του προγραμματισμού και η απ' ευθείας εισαγωγή των μαθητών, που δεν έχουν ξαναδιδασχθεί προγραμματισμό σε καμία βαθμίδα και μορφή, στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (Hadjerrouit, 1999). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (MIT Media Lab, 2014) φαντάζει ιδανικό για το σκοπό αυτό, καθώς από τη μία εμπεριέχει τις αρχές του δομημένου

προγραμματισμού χρησιμοποιώντας τις τρεις βασικές αλγοριθμικές δομές και από την άλλη, με την παιγνιώδη φύση του και τα πλακίδια που χρησιμοποιεί, προσελκύει και ενθαρρύνει, κυρίως παιδιά, να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό (Maloney et al., 2004; Scratch Wiki, 2014; Μαυροχαλυβίδης κ.ά., 2012). Ακολουθεί η παρουσίαση του σεναρίου.

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Μία διδακτική ώρα.

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) για την Πληροφορική (ΔΕΠΠΣ, 2003) όσο και με τη διδασκαλία-πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που έχουν εισαχθεί στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία που λειτουργούν με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα. Ο προγραμματισμός του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (Η/Υ) σύμφωνα με το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) (ΑΠΣ, 2003) εισάγεται στην Ε' και ΣΤ' τάξη του Δημοτικού Σχολείου.

Το παρόν σενάριο δημιουργήθηκε και προτείνεται συγκεκριμένα για την Γ' τάξη του Γυμνασίου σύμφωνα με τα παρόντα Α.Π.Σ. και Δ.Ε.Π.Π.Σ. Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003). Οι μαθητές στην ενότητα «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα - Προγραμματισμός» καλούνται να εφαρμόσουν τον προγραμματισμό στην πράξη. Επίσης, ο άξονας μαθησιακών στόχων «Προγραμματίζω τον υπολογιστή» κατά το νέο Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ.) υπάρχει σε όλες τις γυμνασιακές τάξεις και το Scratch είναι ένα από τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά λογισμικά. Τέλος, στο Π.Σ. του Γενικού και Τεχνολογικού Λυκείου (ΑΠΣ, 2003) αναφέρεται ως βασικός στόχος πολλών μαθημάτων Πληροφορικής η εισαγωγή σε βασικές έννοιες του προγραμματισμού.

Ως προσπαιτούμενες γνώσεις οι μαθητές γνωρίζουν και έχουν κατανοήσει τις έννοιες του αλγόριθμου και του προγράμματος. Έχουν καταλάβει τις ιδιότητες που πρέπει να ικανοποιεί ένας αλγόριθμος και έχουν δημιουργήσει μέσα στην τάξη, αλλά και μόνοι τους, αρκετούς αλγόριθμους που περιγράψανε με φυσική γλώσσα κατά βήματα. Επίσης γνωρίζουν ότι ο αλγόριθμος, για να μπορέσει να τον εκτελέσει ένας υπολογιστής, πρέπει πρώτα να μεταφερθεί σε πρόγραμμα με χρήση κατάλληλης γλώσσας προγραμματισμού, και έχουν συνειδητοποιήσει ότι ακόμα και η γλώσσα προγραμματισμού πρέπει να μετατραπεί σε γλώσσα μηχανής με χρήση κατάλληλου μεταφραστικού προγράμματος, για να εκτελεστεί τελικά από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας (Αράπογλου κ.α., 2007). Επίσης, γνωρίζουν τις δυσκολύνσεις που τους παρέχει ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον, αφού έχει γίνει σχετική αναφορά σε αυτό σε προηγούμενα μαθήματα.

Σε πρακτικό επίπεδο, ήδη από τις προηγούμενες τάξεις, οι μαθητές έχουν μία σημαντική επαφή με τον Η/Υ. Αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν με άνεση τις κύριες περιφερειακές συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι). Είναι εξοικειωμένοι με το γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας και το σύστημα αρχείων και φακέλων. Έχουν δουλέψει με αρκετές εφαρμογές

και λογισμικά, όπως επεξεργαστή κειμένου, πρόγραμμα ζωγραφικής, υπολογιστικό φύλλο, λογισμικό παρουσιάσεων και φυλλομετρητή.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο έχει ως σκοπό, μέσω συζήτησης, παρατήρησης, πειραματισμού και εξάσκησης πάνω στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch να εισάγει τους μαθητές στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και, κατ' επέκταση, να τους γνωρίσει και το συγκεκριμένο προγραμματιστικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, στόχοι είναι οι μαθητές μετά το πέρας του σεναρίου να είναι σε θέση να:

- αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν με επιτυχία τα βασικά χαρακτηριστικά του προγραμματιστικού περιβάλλοντος,
- κατανοήσουν ότι έχουν να κάνουν με αντικείμενα (μορφές, σκηνικό) που έχουν ιδιότητες, τις οποίες μπορούν να θέσουν ή να μεταβάλλουν ανεξάρτητα μεταξύ τους,
- εισάγουν και να διορθώνουν μορφές και σκηνικά,
- προγραμματίζουν τα αντικείμενα,
- δημιουργούν απλά σενάρια.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο ξεκινάει με τον καθηγητή να θυμίζει στην τάξη τις διευκολύνσεις που παρέχει ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον στον προγραμματιστή: ειδικό συντάκτη (που παρέχει π.χ. χρωματισμούς για τις ομάδες εντολών, αυτόματη στοιχίση κ.λπ.), ενσωματωμένο μεταφραστικό πρόγραμμα, οθόνη προβολής αποτελέσματος εκτέλεσης. Παρουσιάζει ως ένα τέτοιο ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον το Scratch. Δείχνει πώς θα ξεκινήσει το λογισμικό με τη βοήθεια ενός βιντεοπροβολέα και, συγκεκριμένα, είτε μέσω του μενού *Έναρξη* → *Όλα τα προγράμματα* → *Scratch* → *Scratch* είτε με διπλό κλικ στο εικονίδιο με σχήμα το κεφάλι γάτου που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Επισημαίνει τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος πάνω στο λογισμικό αυτό και διευκρινίζει ότι οι εντολές δεν χρειάζεται να έχουν πάντα τη μορφή λέξεων, όπως φαίνεται στο σχολικό βιβλίο τους, αλλά μπορεί να έχουν κι άλλες μορφές, όπως τα πλακίδια που φαίνονται στο Scratch. Μοιράζει το πρώτο φύλλο εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εξερευνήσουν το περιβάλλον με τη βοήθεια ενός έτοιμου σεναρίου (βλ. Περιγραφή και ανάλυση των φύλλων εργασίας).

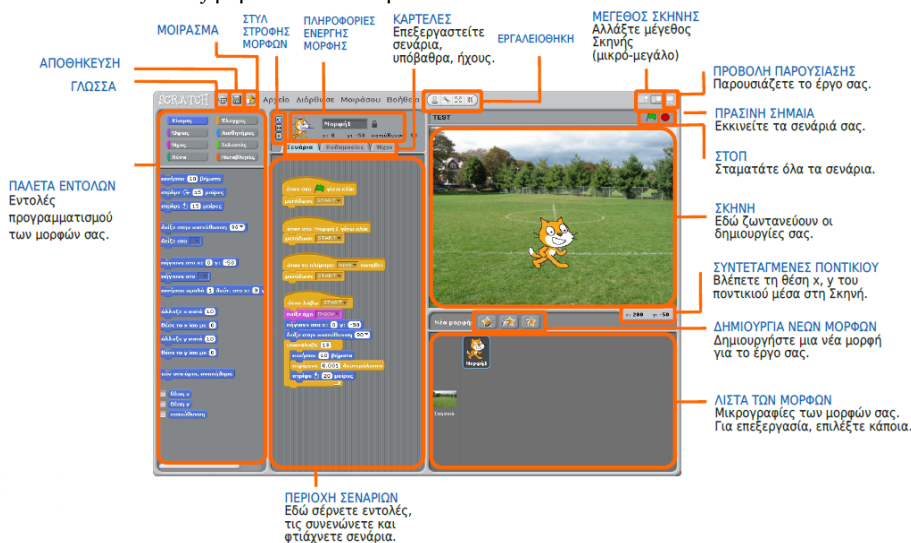
Αφού οι μαθητές πάρουν μία γρήγορη γεύση από το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch, ο καθηγητής με τη βοήθεια του βιντεοπροβολέα και του Σχήματος 1 εξηγεί τις βασικές περιοχές στις οποίες χωρίζεται το προγραμματιστικό περιβάλλον και κάποιες βασικές λειτουργίες που θα χρειαστούν στη συνέχεια οι μαθητές: το χώρο δράσης των αντικειμένων, δηλαδή τη σκηνή, τη λίστα των αντικειμένων, την περιοχή σεναρίων (που θα προγραμματίζονται οι μέθοδοι) και τις παλέτες εντολών.

Ακόμα, παρουσιάζει πολύ σύντομα στους μαθητές κάποια από τα εικονίδια και τα μενού του Scratch που θα χρειαστούν, όπως:

- τα εικονίδια γλώσσας, αποθήκευσης και διαμοιρασμού (μοιράσματος), και
- τα μενού *Αρχείο*, *Διόρθωσε* (που δίδεται έμφαση στη λειτουργία αναιρέση διαγραφής, η οποία αποδεικνύεται πάντοτε πολύ χρήσιμη) και *Βοήθεια*.

Είναι λογικό οι μαθητές να μην έχουν κατανοήσει απόλυτα όλα τα παραπάνω, αν και πολλά τους είναι γνωστά και από άλλες εφαρμογές με τις οποίες έχουν δουλέψει στο παρελθόν, όπως επεξεργαστής κειμένου, υπολογιστικό φύλλο και λογισμικό παρουσιάσεων.

Δεν υπάρχει όμως λόγος ανησυχίας, αφού οι ίδιες εντολές - επιλογές - λειτουργίες θα χρειαστούν και θα συζητηθούν πάλι παρακάτω.



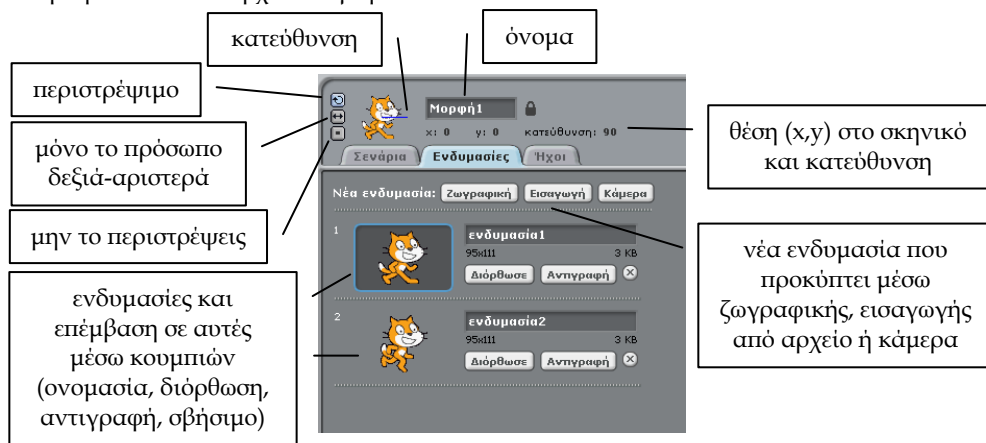
Σχήμα 1. Βασικές περιοχές του περιβάλλοντος εργασίας του Scratch (Ομάδα 69 φοιτητών, 2010).

Στη συνέχεια ο καθηγητής εξηγεί την έννοια της μορφής - αντικειμένου - χαρακτήρα και τα χαρακτηριστικά αυτής με τη βοήθεια της βασικής μορφής, που φορτώνεται κατά το άνοιγμα του Scratch και που μέσω αυτής είναι αναγνωρίσιμο το όλο προγραμματιστικό περιβάλλον, τον γάτο. Δείχνει την πρόσβαση σε ιδιότητες του συγκεκριμένου αντικειμένου μέσω συγκεκριμένων κουμπιών, της καρτέλας Ενδυμασίες και τον Επεξεργαστή Ζωγραφικής, όπως φαίνεται στα Σχήματα 2 και 3. Συγκεκριμένα, αναδεικνύει τις ιδιότητες: όνομα μορφής, κατεύθυνση, αρχική θέση (x, y), μέγεθος, περιστροφή, μόνο πρόσωπο δεξιά-αριστερά, μην το περιστρέφεις, ενδυμασίες και εξηγεί πώς με τη βοήθεια του επεξεργαστή ζωγραφικής, που αποτελεί ουσιαστικά ένα απλοποιημένο περιβάλλον ζωγραφικής, μπορεί να επέμβει στην εμφάνιση της μορφής. Επισημαίνει ότι τα ίδια ισχύουν για κάθε μορφή αλλά και περίπου τα ίδια για το σκηνικό, όπως θα κληθούν οι μαθητές να ανακαλύψουν μόνοι τους στη συνέχεια δουλεύοντας με τις δραστηριότητες.

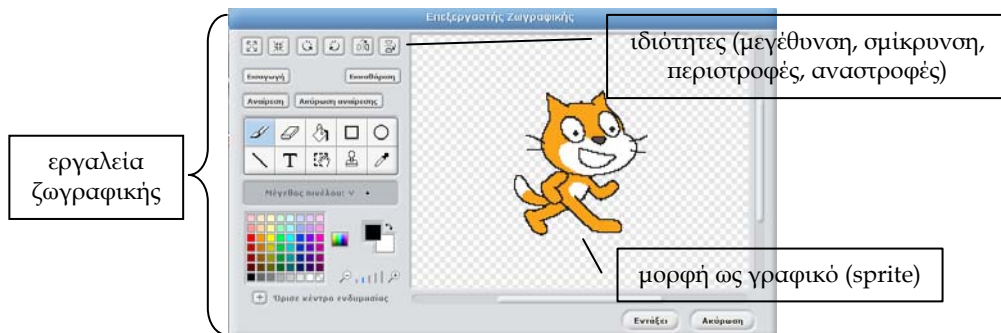
Ακολουθεί ένα παράδειγμα προγραμματισμού της μορφής χρησιμοποιώντας απλές εντολές από τις ομάδες εντολών (παλέτες) *Έλεγχος* και *Οψεις*, ώστε να καταλάβουν οι μαθητές ότι η διαδικασία του προγραμματισμού έγκειται στη συγκόλληση πλακιδίων (που θα πρέπει να ταιριάζουν). Τα πλακίδια αποτελούν έτοιμες εντολές που θα εκτελεστούν και κάποιες από αυτές επιδέχονται και τροποποίηση από το χρήστη. Ειδικότερα, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4, ο γάτος προγραμματίζεται να “πει” μία λέξη.

Τέλος, ο καθηγητής μοιράζει τα φύλλα εργασίας και ενθαρρύνει τους μαθητές να δουλέψουν με τις δραστηριότητες ώστε να εμπειρώσουν τη γνώση που ακούσανε και παρακολούθησαν αλλά και να ανακαλύψουν νέα γνώση, εξερευνώντας τις επιλογές και

δυνατότητες του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Παραμένει ενεργός στο εργαστήριο και βοηθάει όπου υπάρχει ανάγκη.



Σχήμα 2. Ιδιότητες του αντικειμένου *Μορφή1*.



Σχήμα 3. Επεξεργαστής ζωγραφικής.



Σχήμα 4. Προγραμματισμός με τη μορφή πλακιδίων.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το λογισμικό Scratch επιλέχθηκε γιατί αποτελεί το πλέον δημοφιλές προγραμματιστικό περιβάλλον για την εισαγωγή παιδιών στον προγραμματισμό. Ως προγραμματιστικό μοντέλο εντάσσεται στην οικογένεια των logo-like περιβαλλόντων και αποτελεί έναν

ανοιχτό μικρόκοσμο, ο οποίος επιτρέπει την ανάπτυξη πολλών projects από διάφορα επιστημονικά πεδία, ενώ και ευνοεί τη διαθεματική προσέγγιση (Ομάδα 69 φοιτητών, 2010). Ωστόσο παρουσιάζει δύο μεγάλες διαφορές από τη Logo, που διευκολύνουν τον προγραμματισμό και αποτελούν κίνητρο για νεαρούς μαθητές να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες και τα projects που αναπτύσσονται στο περιβάλλον αυτό:

1. Οι εντολές είναι υπό τη μορφή πλακιδίων. Μετακινούνται αντί να συντάσσονται και έτσι αποκλείονται τα συντακτικά λάθη. Συνάμα η δομή του προγράμματος είναι πιο εύκολα κατανοητή. Σε προγράμματα με πολλές εντολές, δεν είναι βέβαιο ότι το πρόγραμμα θα είναι εξίσου ευανάγνωστο, αλλά για τους αρχάριους ή περίπου αρχάριους προγραμματιστές δεν τίθεται τέτοιο θέμα. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι και πλεονεκτήματα που απαντώνται και σε άλλα περιβάλλοντα όπως τα Lego Mindstorms, StarLogo TNG, Alice κλπ.
2. Το περιβάλλον μέσα στο οποίο δρουν και κινούνται οι μορφές (αντικείμενα) είναι πολύ πιο συναρπαστικό και εύκολα διαχειρίσιμο, από το λιτό περιβάλλον της τυπικής Logo.

Σημαντική είναι και η υποστήριξη που παρέχεται, αφού στο σχετικό ιστότοπο (MIT Media Lab, 2014) υπάρχουν περιγραφές χιλιάδων projects, προγραμμάτων και γενικά στοιχείων χρήσιμων για διδασκαλία. Επίσης υπάρχουν κοινότητες μέσω των οποίων οι χρήστες συνδιαλέγονται και οι οποίες αποτελούν κοιτίδα επώασης ιδεών. Οι αρχικές αδυναμίες του Scratch, όπως η έλλειψη δυνατότητας για δημιουργία ξεχωριστών υποπρογραμμάτων και διαδικασιών, έχουν πλέον αντιμετωπιστεί με διάφορες βελτιώσεις στο B.Y.O.B. (ή Snap) ή στη νέα έκδοση που έχει ήδη κυκλοφορήσει, το Scratch 2.0.

Μέσω του περιβάλλοντος Scratch οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις έννοιες αντικείμενο, ιδιότητα και μέθοδος. Το απλό αυτό γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν ευκολότερα τις αφηρημένες έννοιες που έχει ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός. Τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (“καθοδήγηση” οντοτήτων μέσα σε ένα “σκηνικό”) φαίνεται να αποτελούν ένα περιβάλλον που οι μαθητές αντιμετωπίζουν με πολύ θετικό τρόπο. Μετά το πέρας του σεναρίου, οι μαθητές θα μπορούν να χειρίζονται και να διερευνούν έτοιμα προγράμματα, θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες του περιβάλλοντος, αλλά και θα είναι σε θέση να δημιουργήσουν τα δικά τους απλά προγράμματα με την τεχνική του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού έχοντας υπ’ όψιν τους τις παραπάνω έννοιες. Το παρόν σενάριο θα αποτελέσει τη βάση ώστε οι μαθητές σε επόμενα μαθήματα να ανακαλύψουν με παιγνιώδη τρόπο τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το Scratch αλλά και να εισαχθούν ομαλά σε βασικές αλγοριθμικές δομές, όπως η επιλογή και η επανάληψη.

Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής. Πρέπει να είναι εγκατεστημένο το λογισμικό Scratch (έκδοση 1.4 και άνω). Σε κάθε Η/Υ θα πρέπει να υπάρχει τοπικά ένας φάκελος, όπου θα συγκεντρώνονται όλα τα απαραίτητα αρχεία που θα παραχθούν ή αυτά θα πρέπει να συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό αποθετήριο για να μπορέσουν να βρίσκονται στη διάθεση του καθηγητή ανά πάσα στιγμή. Επίσης, καλό θα είναι να υπάρχει ένας βιντεοπροβολέας ή, ακόμη καλύτερα, ένας διαδραστικός πίνακας, για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρουσιάζει αλλά και να επεμβαίνει στις απαραίτητες έννοιες που θα χρειαστούν να γνωρίζουν οι μαθητές και που αφορούν στο λογισμικό αυτό. Οι μαθητές θα κάθονται ανά δύο σε κάθε υπολογιστή.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες σε ζητήματα αλγοριθμικής σκέψης, οι οποίες πολλές φορές αποτελούν εμπόδιο για την εκμάθηση των αρχών του προγραμματισμού. Ειδικότερα, οι παράγοντες στους οποίους έχει διαπιστωθεί ότι οφείλονται οι δυσκολίες των μαθητών κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού σχετίζονται με την προσέγγιση της διδασκαλίας των αρχών του προγραμματισμού μέσα από ένα περιβάλλον γενικού σκοπού (Pascal, Basic, κ.λπ.) προσανατολισμένο στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων έξω από πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών. Επίσης, στα κλασικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα δεν παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού με οπτικό τρόπο, έτσι οι μαθητές δεν κατανοούν εύκολα τον τρόπο με τον οποίο εκτελείται ένα πρόγραμμα και τη διαδικασία με την οποία συντελείται η είσοδος και η έξοδος των δεδομένων. Τέλος, τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές είναι ξένα με τα προβλήματα που έχουν βιώσει στην καθημερινότητα τους (Ξυνόγαλος κ.ά., 2000).

Σημαντικό ρόλο, όσον αφορά τις δυσκολίες του διδακτικού σεναρίου, θα παίξει η ανθρωπομορφική αντίληψη, όπου οι μαθητές στην αρχή αναμένεται να συμπεριφέρονται σαν το πληροφοριακό σύστημα να διέθετε μια αυτόνομη ανθρώπινη νόηση, χωρίς αυτό να σημαίνει βέβαια ότι πιστεύουν κιόλας στην ύπαρξή της στο “εσωτερικό” του Η/Υ. Απλώς συμπεριφέρονται σαν... Ανάλογη αντίληψη με αυτήν είναι εκείνη κατά την οποία οι νεαροί μαθητές μεταφέρουν στο προγραμματιστικό περιβάλλον στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων από άλλα περιβάλλοντα, χωρίς να κάνουν τις απαραίτητες τροποποιήσεις.

Μέσω του Scratch οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, τα δικά τους παιχνίδια, εύκολα και γρήγορα, ενώ παράλληλα θα συζητήσουν για τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με την ταχύτητα λειτουργίας του Η/Υ – λογισμικού Scratch, εφόσον οι υπολογιστές δεν είναι αρκετά πεπαλαιωμένοι. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν προβλήματα εκκίνησης του λογισμικού ή δυσλειτουργίες που θα επηρεάσουν το μάθημα (διδακτικός θόρυβος). Επίσης το διδακτικό συμβόλαιο δεν θα ανατραπεί διότι τα φύλλα εργασίας είναι απλά, ρεαλιστικά και οδηγούν το μαθητή βήμα - βήμα στην ομαλή εξοικείωση του με το λογισμικό και τις έννοιες προς εκμάθηση μέσα από την εκτέλεση απλών και σύντομων δραστηριοτήτων.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Στο παρόν διδακτικό σενάριο αρχικά υπάρχει καθοδήγηση του διδάσκοντα ώστε να γνωρίσουν οι μαθητές γρήγορα το προγραμματιστικό περιβάλλον και να καταλάβουν πώς θα το αξιοποιήσουν κατάλληλα. Μία μέθοδος επίδειξης, καθαρά συμπεριφοριστική, ακολουθείται για το σκοπό αυτό. Όμως, λόγω του παιχνιδώδους χαρακτήρα που έχει το περιβάλλον Scratch αναμένεται να υπάρξει ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Θα πειραματιστούν με τις δυνατότητες που προσφέρει στη δημιουργία σεναρίων. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με την οργάνωση της τάξης σε ομάδες δύο μαθητών, προσφέρει ένα πολύ καλό περιβάλλον για την ανάπτυξη μιας ισχυρής αλληλεπίδρασης που ευνοεί τη μάθηση. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στη διδακτική προσέγγιση, υιοθετούνται οι βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «δημιουργούμε κατάλληλες συνθήκες για να μπορούν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους» (Papert, 1991). Στο σενάριο οι μαθητές χτίζουν τις γνώσεις τους ανιχνεύοντας,

διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις βασικές εντολές του Scratch και δημιουργούν απλά προγράμματα κατανοώντας παράλληλα τις έννοιες του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού.

Οργάνωση της τάξης

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ατόμων ανά Η/Υ. Θα πρέπει να διαμορφώσουν και να διατυπώσουν γνώμη σαν ομάδα και θα αλληλοβοηθούνται για να το πετύχουν. Αν κάποια ομάδα δυσκολεύεται μπορεί πρώτα να ζητήσει βοήθεια από μία πιο «προχωρημένη» ομάδα και, αν εξακολουθεί να μην κατανοεί, θα συνδράμει ο καθηγητής. Το σενάριο φαίνεται να είναι πραγματοποιήσιμο στον προβλεπόμενο χρόνο.

Επεκτάσεις/διασυνδέσεις των εννοιών ή των δραστηριοτήτων

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι μαθητές θα είναι προετοιμασμένοι για να εργαστούν με επόμενα σενάρια, στα οποία απαιτείται η χρήση βασικών εντολών του Scratch και εισαγωγή και επεξεργασία πολλαπλών μορφών και σκηνικών (αντικειμένων), ώστε να κατασκευάζουν πιο πολύπλοκα προγράμματα. Επίσης η εξοικείωση που θα πετύχουν με το προγραμματιστικό περιβάλλον θα τους βοηθήσει στη συνέχεια να εντρυφήσουν σε πιο σύνθετες αλγοριθμικές δομές, όπως είναι η επανάληψη. Οι έννοιες αντικείμενο και ιδιότητα θα είναι πλέον οικείες στους μαθητές και τα σενάρια τους θα βασίζονται στις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού δημιουργώντας μεθόδους που θα “επεμβαίνουν” στα αντικείμενά τους και θα καθορίζουν τη συμπεριφορά τους.

Περιγραφή και ανάλυση των φύλλων εργασίας

Τα φύλλα εργασίας αφορούν την εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ταυτόχρονα αποτελούν και εισαγωγή στο ίδιο το Scratch και την εκμάθηση των βασικών λειτουργιών του, καθώς είναι η πρώτη πρακτική επαφή των μαθητών με ένα προγραμματιστικό περιβάλλον στο σχολικό βίο τους. Οι μαθητές εισάγονται στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό “πειράζοντας” ιδιότητες αντικειμένων, που θα τοποθετήσουν πρώτα στη σκηνή, και στη συνέχεια θα δημιουργήσουν σενάρια (μεθόδους), που θα καθορίζουν τις συμπεριφορές των αντικειμένων αυτών. Η γνωριμία, η χρήση και, κατά συνέπεια, η εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον αυτό, καθώς και με τις βασικές έννοιες του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού επιτυγχάνεται μέσα από μία σειρά απλών δραστηριοτήτων. Ο καθηγητής καθ’ όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας θα πρέπει να περιφέρεται από ομάδα σε ομάδα, να ενθαρρύνει και να απαντάει σε απορίες ή να διευθετεί τυχόν δυσκολίες.

Το πρώτο φύλλο εργασίας αποτελεί μία δραστηριότητα - παιχνίδι και μοιράζεται μετά από το πρώτο κομμάτι της παράδοσης του σεναρίου. Στόχος της δραστηριότητας είναι να τονίσει την παιγνιώδη φύση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ζητείται από τους μαθητές να φορτώσουν ένα ήδη έτοιμο σενάριο (παιχνίδι) και να παίξουν λίγο με αυτό. Θα πρέπει να διαρκέσει όχι παραπάνω από 7 λεπτά.

Το δεύτερο φύλλο εργασίας διαπραγματεύεται στην πρώτη δραστηριότητα ένα αντικείμενο και τις ιδιότητες που αυτό έχει, ενώ στη δεύτερη δραστηριότητα προγραμματίζουν οι μαθητές το αντικείμενο. Δημιουργούν δηλαδή μία μέθοδο που θα καθορίζει τη συμπεριφορά για το αντικείμενο αυτό. Θα πρέπει να διαρκέσει 10 λεπτά. Ο

εκπαιδευτικός καλό είναι να τονίζει συνέχεια κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας έννοιες όπως *αντικείμενο, ιδιότητες, μέθοδος, προγραμματίζω το αντικείμενο, καθορίζω τη συμπεριφορά του*, ώστε να αποτυπωθούν στους μαθητές.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας εισάγεται και δεύτερο αντικείμενο στη σκηνή. Οι μαθητές καλούνται να τροποποιήσουν κάποιες από τις ιδιότητές του και να το προγραμματίσουν, ώστε να σχηματίζεται σιγά σιγά ένας διάλογος ανάμεσα στα αντικείμενα. Όλα αυτά λαμβάνουν χώρα στην πρώτη δραστηριότητα και στο τέλος οι μαθητές παρακινούνται να συζητήσουν στην τάξη τις παρατηρήσεις τους με την καθοδήγηση του καθηγητή τους και να ανακαλύψουν τρόπους να βελτιώσουν το πρόγραμμά τους. Εστιάζουμε στο ότι ο διάλογος που πάει να σχηματιστεί δεν ακολουθεί μία ροή, αλλά και τα δύο αντικείμενα-μορφές “μιλάνε” ταυτόχρονα. Στη δεύτερη δραστηριότητα καλούνται να προγραμματίσουν εκ νέου τα αντικείμενα προκειμένου, όταν εκτελεστεί το πρόγραμμά τους, να παρουσιάζει ένα “πραγματικό” διάλογο ανάμεσα στα δύο αντικείμενα. Σημαντική βοήθεια λαμβάνουν από την αποτύπωση του διαλόγου σε μορφή κόμικ. Διάρκει 10 λεπτά.

Το τέταρτο και τελευταίο φύλλο εργασίας αποτελεί συνάμα και την αξιολόγηση. Οι μαθητές καλούνται στην πρώτη δραστηριότητα να πραγματοποιούν ένα ακόμα αντικείμενο, συγκεκριμένα το σκηνικό. Εξετάζεται εάν είναι σε θέση να τροποποιούν τις ιδιότητες του αντικειμένου. Στη δεύτερη δραστηριότητα καλούνται να προγραμματίσουν ένα απλό σενάριο για το συγκεκριμένο αντικείμενο με τη βοήθεια εντολών που ήδη ξέρουν, αλλά και μιας νέας που τους δίδεται έτοιμη. Αναμένεται να διαρκέσει 10 λεπτά.

Σε περίπτωση που κάποια ομάδα τελειώσει νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο, δύο δραστηριότητες επέκτασης με στόχο να κεντρίσουν περαιτέρω το ενδιαφέρον των μαθητών είναι έτοιμες να τους οδηγήσουν βαθύτερα στα μονοπάτια του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού. Εκεί, ύστερα από μία επανάληψη, τους ζητείται μέσα από μία μέθοδο να επέμβουν στις ιδιότητες δύο διαφορετικών αντικειμένων. Το φύλλο εργασίας αυτό προτείνεται να μοιραστεί σε όλους τους μαθητές μετά το πέρας της διδακτικής ώρας, ώστε να λειτουργήσει ως *food for thought* και να αποτελέσει το έναυσμα της επόμενης διδασκαλίας.

Αξιολόγηση

Οι βασικές διαδικασίες αξιολόγησης προέρχονται κυρίως μέσα από το βαθμό επίτευξης των στόχων που θέτει το σενάριο. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει τεστ αυτοαξιολόγησης (κλειστού τύπου π.χ. με HotPotatoes ή Moodle), σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα κλπ. Ωστόσο η αξιολόγηση εδώ λαμβάνει χώρα μέσα από δραστηριότητες που είναι οικείες στους μαθητές, διότι με αυτόν τον τρόπο δουλεύανε καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Φύλλα Εργασίας

Πρόκειται για πέντε φύλλα εργασίας, εκ των οποίων ένα περιλαμβάνει την αξιολόγηση, με δραστηριότητες που θα δουλευτούν από τους μαθητές για να εμποδώσουν τις έννοιες υπό εκμάθηση και ένα τις δραστηριότητες επέκτασης. Έχουν αναρτηθεί στο σύνδεσμο: <https://www.dropbox.com/1/tNvWrNYcECmAYtBfjQ99F8>

Συμπεράσματα

Το παρόν διδακτικό σενάριο εφαρμόστηκε με πολύ μεγάλη επιτυχία σε δύο τμήματα. Οι μαθητές από την πρώτη στιγμή ήταν ενθουσιασμένοι με την ιδέα ότι θα προγραμματίσουν και το σενάριο ξεκίνησε θετικά. Οι εμπειρίες και οι παρατηρήσεις από την πρώτη εφαρμογή

του σεναρίου συνέβαλαν σε επεμβάσεις και διορθώσεις, κυρίως στα φύλλα εργασίας, ώστε τελικά το σενάριο να έχει τη μορφή με την οποία παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία.

Τα φύλλα εργασίας προσεγγίζουν τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού και παράλληλα εισάγουν τους μαθητές στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Η ορολογία που χρησιμοποιείται τα καθιστά απόλυτα κατανοητά από τους μαθητές και αναδεικνύει την παιγνιώδη φύση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα προσφέρουν και αρκετή βοήθεια, ώστε οι μαθητές να μη δυσκολευτούν πουθενά. Όλες οι ομάδες των μαθητών ολοκλήρωσαν την αξιολόγηση. Δύο από αυτές μάλιστα κατάφεραν να ασχοληθούν και με τις δραστηριότητες επέκτασης και η μία ομάδα πρόλαβε να τις ολοκληρώσει.

Μετά το πέρας του σεναρίου οι μαθητές ήταν σε θέση να ξεχωρίζουν αντικείμενα, ιδιότητες και μεθόδους, να χρησιμοποιούν σωστά τις παραπάνω έννοιες, αλλά και καταλάβαιναν τη σημασία τους, όπως φάνηκε στα επόμενα μαθήματα. Επίσης ήταν σε θέση να αξιοποιήσουν το Scratch και δεν δυσκολεύονταν να ανακαλύπτουν τις εντολές που τους ήταν απαραίτητες για την επίτευξη των στόχων τους.

Αναφορές

- Brusilovski, P., Calabrese, E., Hvorecky, I, Kouchnirenko, A. & Miller P. (1997). Mini-languages: a way to learn programming principles. *Education and Information Technologies*, 2(1), 65-83.
- Hadjerrouit, S. (1999). A constructivist approach to object-oriented design and programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 31(3), 171-174.
- Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., and Resnick, M. (2004). SCRATCH: A Sneak Preview. In *Proceedings of the Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing* (pp. 104-109). Kyoto, Japan.
- MIT Media Lab (2014). *Scratch*. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://scratch.mit.edu>
- Papert, S. (1991). *Νοητικές θέλλες Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*. Αθήνα: Οδυσσέας.
- Scratch Wiki (2014). *Object-Oriented Programming*. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Object-Oriented_Programming
- ΑΠΣ (2003). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=1&ep=59
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., Φύτρος, Κ. (2007). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Δαγδιλέλης, Β. (1996) *Διδακτική της πληροφορικής. Η διδασκαλία του προγραμματισμού: αντιλήψεις των σπουδαστών για την κατασκευή κι επικύρωση προγραμμάτων και διδακτικές καταστάσεις για τη διαμόρφωσή τους*. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/18deppsaps_Pliroforikis.pdf
- Εφόπουλος, Β. (2005). *Διαδίκτυακό Περιβάλλον υποστηριζόμενο από Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων για την εισαγωγή στη διδασκαλία των αρχών του προγραμματισμού*. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μαυροχαλοβίδης, Γ., Μακρής, Γ., Μπέκος, Ν. (2012). Διδακτική Προσέγγιση Του Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού με το Scratch. Στο *Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, (σ. 223-232). Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://didinfo2012.web.uowm.gr/22-223-232.pdf>
- Ευνόγαλος, Σ., Σατρατζέμη, Μ. & Δαγδιλέλης, Β. (2000). Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικά Εργαλεία. Στο *Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 115-124). Πάτρα.
- Ομάδα 69 φοιτητών (2010). *Δημιουργώ παιχνίδια στο Scratch*. Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://www.scratchplay.gr/>

Διδακτικό σενάριο με θέμα: Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch

Μύρων Αμανατίδης

mirdim@sch.gr

Καθηγητής Πληροφορικής 2ο Γυμνάσιο Ρεθύμνου

Περίληψη

Στο διδακτικό σενάριο με θέμα: Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch, γίνεται προσπάθεια προσέγγισης διδασκαλίας για τη δημιουργία και τη χρησιμότητα της «λίστας» σε περιβάλλον scratch. Το διδακτικό σενάριο στοχεύει στο να προσφέρει στο μαθητή τη δυνατότητα χρήσης της δομής για την επίλυση αλγοριθμικών προβλημάτων. Στην αρχή της διδακτικής ώρας, ο εκπαιδευτικός επιδιώκει να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών με ερωτήσεις σχετικές με τη «λίστα» και τον επιδιωκόμενο σκοπό, ώστε με τη συζήτηση και τον προβληματισμό που θα ακολουθήσει να δοθεί και ο σχετικός ορισμός αυτής. Γί' αυτό ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί παραδείγματα από την καθημερινή ζωή (π.χ. λίστα για αγορά αγαθών από διάφορα καταστήματα) και θα επεκταθεί και στον προγραμματισμό αριθμητικών πράξεων περισσότερων των δύο αριθμών. Η όλη συζήτηση θα καταλήξει στην περιγραφή του προβλήματος και θα μας οδηγήσει στη δημιουργία της δομής της «λίστας» και την χρησιμοποίησή της (εάν χρειάζεται). Η δομή της «λίστας» στο προγραμματιστικό περιβάλλον scratch θα διδαχθεί μέσα από παράδειγμα που θα αναφέρεται στη σχέση μαθημάτων και βαθμών.

Λέξεις κλειδιά: λίστα, Scratch, προγραμματισμός υπολογιστή

Εισαγωγή

Από τις πλέον αναγκαίες δομές στον προγραμματισμό είναι η δομή δεδομένων «λίστα». Σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες είναι αντικείμενο διερεύνησης στη Διδακτική της Πληροφορικής. Η κατανόηση της δομής της «λίστας» από τους μαθητές προϋποθέτει ιδιαίτερη ικανότητα του εκπαιδευτικού για τη διδασκαλία και εφαρμογή του προγραμματισμού. Έχει διαπιστωθεί ότι οι όποιες δυσκολίες στη χρήση της δομής της «λίστας» είναι ανεξάρτητες από την ηλικία του προγραμματιστή (μαθητή), αλλά οπωσδήποτε έχουν σχέση με την διδακτική ικανότητα του εκπαιδευτικού και το επίπεδο των γνώσεών του στον προγραμματισμό. Δηλαδή, όσο πιο αρχάριος είναι ο προγραμματιστής (μαθητής) τόσο πιο προσεκτική και πρακτική θα πρέπει να είναι η προσπάθεια του εκπαιδευτικού για την αποτελεσματική κατανόηση και χρήση του προγραμματισμού της «λίστας». Γί' αυτό, για να ξεπεραστούν οι δυσκολίες και να βοηθηθεί ο προγραμματιστής (μαθητής) στη δημιουργία και τη χρήση της δομής της «λίστας», ο εκπαιδευτικός για να επιτύχει το σκοπό της διδασκαλίας του, μπορεί να κάνει χρήση ενός παραδειγματός οπτικού προγραμματισμού και να προβεί στην εφαρμογή της μεθοδολογίας της δοκιμής, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τη δημιουργία και χρήση της δομής της «λίστας» και να τη χρησιμοποιήσουν σωστά στην ανάπτυξη ενός προγράμματος.

Διδακτικό σενάριο

Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch .

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch .

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Δύο διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch θα εφαρμοστεί στο μάθημα Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου: «Ο Προγραμματισμός στην Πράξη» και στο μάθημα: «Εφαρμογές Πληροφορικής» στην Α' ,Β' Ενιαίου Λυκείου & ΕΠΑΛ, διότι υπάρχουν στους μαθητές οι προσπαιτούμενες γνώσεις, αφού οι μαθητές έχουν διδαχθεί την έννοια του αλγορίθμου και είναι εξοικειωμένοι με τις έννοιες των αντικειμένων και συμπεριφορών που τα διέπουν, καθώς και με τον τρόπο ενεργοποίησης συγκεκριμένων συμπεριφορών των αντικειμένων, όταν συμβαίνουν ορισμένα γεγονότα. Οι μαθητές με τις γνώσεις που ήδη έχουν αποκτήσει από προηγούμενα διδακτικά σενάρια, γνωρίζουν την έννοια της δομής, της ακολουθίας, της επανάληψης, της επιλογής, καθώς και τη χρήση των μεταβλητών. Γι' αυτό και είναι σε θέση να δημιουργήσουν απλά προγράμματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός είναι οι μαθητές να περιγράψουν και να ορίζουν την δομή «λίστα».

Στόχοι :α)να δημιουργούν μια «λίστα»

β)να γεμίζουν μια «λίστα»

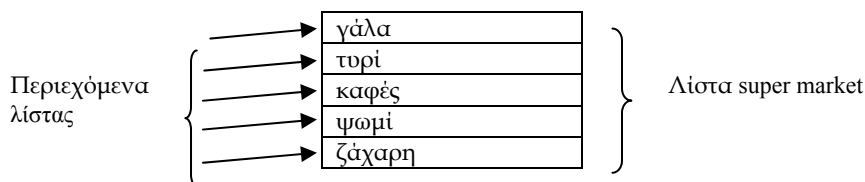
β) να διακρίνουν τη χρησιμότητα της δομής «λίστα»

γ) να προγραμματίζουν τη δομή «λίστα»

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες (μαθητές) να βρουν και να χρησιμοποιήσουν έννοιες σχετικές με τον προγραμματισμό υπολογιστών. Στην διδασκαλία μαθημάτων του προγραμματισμού ορισμένες έννοιες , όπως π.χ. η δομή «λίστας», δεν είναι κατανοητές. Γι' αυτό πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια στη διάρκεια της διδασκαλίας, ώστε οι μαθητές μέσα από το διάλογο και με εύστοχες και κατάλληλες ερωτήσεις, να μπορέσουν να αποκτήσουν νέες γνώσεις, οι οποίες μαζί με τις υπάρχουσες ,θα τους δώσουν τη δυνατότητα να αποσαφηνίσουν , να κατανοήσουν και να οικοδομήσουν τις νέες έννοιες. Επειδή το διδακτικό σενάριο: «δημιουργία λίστας» σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch, στοχεύει στο να διδάξει στους μαθητές βασικές έννοιες σχετικές με τη δομή «λίστα», οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και με την βοήθεια φύλλου εργασίας, προσπαθούν να κατανοήσουν τη διαδικασία ανάλυσης, σχεδίασης και εκτέλεσης ενός αλγορίθμου που θα τους οδηγήσει να γνωρίσουν και να εμβαθύνουν στην έννοια της δομής «λίστα».

Στην αρχή της 1^{ης} διδακτικής ώρας ο εκπαιδευτικός προκαλεί συζήτηση με στοχευμένες ερωτήσεις σχετικές με τη λέξη «λίστα» και τη χρήση της στην καθημερινή ζωή. Καλεί τους μαθητές να δώσουν παραδείγματα (π.χ. χρήση λίστας στα ψώνια του super market) και τα καταγράφει στον πίνακα.



Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να διακρίνουν τη διαφορά θέσης λίστας και περιεχομένου λίστας. Στη συνέχεια θα προβληθεί ταινία (διάρκειας 5:40'') σχετικά με τη δημιουργία της λίστας και επεξήγηση των εντολών της. (<https://drive.google.com/file/d/0B9XxGoDbSYdMVTUyOFJJVTJ4aEU/edit?usp=sharing>) Δίνεται το φύλλο εργασίας δραστηριότητα 1^η.

Στην 2^η διδακτική ώρα γίνεται ανακεφαλαίωση όλων εκείνων που διδάχτηκαν. Ο εκπαιδευτικός δίνει στους μαθητές το φύλλο εργασίας για την υλοποίηση της 2^{ης} και 3^{ης} δραστηριότητας και, ενώ περιφέρεται ανάμεσα τους, επικοινωνεί μαζί τους, τους παρακολουθεί και παρατηρεί την εργασία τους, τους ενθαρρύνει και τους βοηθά όπου συναντούν δυσκολίες επεξηγώντας τυχόν απορίες. Παρεμβαίνει διευκρινιστικά, συμμετέχοντας ενεργά στις εργασίες των ομάδων εκείνων που συναντούν δυσκολίες, φροντίζοντας όλες οι ομάδες να προχωρούν με τον ίδιο ρυθμό. Διευκολύνει και συντονίζει τη διαδικασία της μάθησης.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το Scratch (scratch.mit.edu) αποτελεί ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό περιβάλλον για μάθηση του προγραμματισμού από αρχάριους, γιατί δίνει έμφαση στην αλγοριθμική λογική και υποστηρίζει το μαθητή να προγραμματίσει με εύκολο τρόπο –drag and drop– χρησιμοποιώντας κατάλληλα blocks τα οποία αναπαριστούν έτοιμες βασικές προγραμματιστικές δομές. Συνολικά, το Scratch παρέχει πολλαπλές ευκαιρίες στους μαθητές για τη μάθηση του προγραμματισμού, όπως: (α) αλληλεπιδραστικότητα και ενθάρρυνση της ενεργητικής και πειραματικής μάθησης, (β) έμφαση στη σχεδίαση της αλγοριθμικής επίλυσης, (γ) παροχή ενός πλούσιου συνόλου από εργαλεία για τη δημιουργία του κώδικα, (δ) παροχή εργαλείων για δημιουργία πολλαπλών διασυνδεδεμένων, αλληλεπιδραστικών και δυναμικών αναπαραστάσεων, (ε) δυνατότητες χρήσης της πρότερης γνώσης των μαθητών για τη σύνθεση μιας ψηφιακής ιστορίας, (στ) παροχή άμεσης ‘εσωτερικής’ ανατροφοδότησης για αυτοδιόρθωση μέσω της οπτικοποίησης του προγράμματος και του αποτελέσματός του, όταν αυτό εκτελείται σε πραγματικό χρόνο και (ζ) ανάπτυξη εσωτερικού κινήτρου για μάθηση. Όλες αυτές οι δυνατότητες θεωρούνται κατάλληλες και προτείνονται για περιβάλλοντα μάθησης και ειδικότερα περιβάλλοντα μάθησης εννοιών του προγραμματισμού από αρχάριους.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το εκπαιδευτικό σενάριο υλοποιείται στο εργαστήριο Πληροφορικής. Η προβολή της ταινίας θα γίνει με τη χρήση video projector. Εναλλακτικά η προβολή μπορεί να γίνει στους Η/Υ του εργαστηρίου.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι λίστες (πίνακες) είναι ένα σημαντικό αντικείμενο στον προγραμματισμό, που εισάγει τους μαθητές στις δομές δεδομένων και στην ανάπτυξη της αφαιρετικής σκέψης. Οι δυσκολίες που παρατηρούνται στον προγραμματισμό της δομής «λίστα», αφορούν στον έλεγχο της δομής «λίστα» και στον προγραμματισμό βασικών λειτουργιών της. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες όσον αφορά στη χρήση, στο χειρισμό των θέσεων και των στοιχείων της λίστας. Παρατηρείται μια σύγχυση ανάμεσα στα περιεχόμενα και στις θέσεις που αυτά αποθηκεύονται. Με τη βοήθεια του φύλλου εργασίας και τις επεξηγήσεις του καθηγητή θα ξεπεραστούν οι τυχόν δυσκολίες.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εξέλιξη του εκπαιδευτικού σεναρίου οι μαθητές εμπλέκονται στην επίλυση ενός αλγοριθμικού προβλήματος. Το εκπαιδευτικό σενάριο τους καθοδηγεί βηματικά, ώστε να προσεγγίσουν, να κατανοήσουν και να κατακτήσουν το σύνολο των εννοιών που αναφέρονται στη διδασκαλία. Οι νέες αυτές γνώσεις που θα αποκτηθούν μέσω της αλληλεπίδρασης, οικοδομούνται σε μια ιεραρχική οργάνωση σε επίπεδα που ξεκινούν από την έννοια της δομής «λίστα» (δημιουργία, εκχώρηση τιμών, επεξεργασία).

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Η θεωρία μάθησης υιοθετεί τις γνωστές βασικές αρχές της Πιαζετικής Θεωρίας του Εποικοδομητισμού (Constructivism) για την ανάπτυξη της νόησης και τις εμπλουτίζει στο πλαίσιο του ρεύματος του Constructionism της ομάδας του S. Papert (Papert, 1980) «Μαθαίνουμε καλύτερα πράττοντας αλλά μαθαίνουμε ακόμα καλύτερα αν συνδυάσουμε τη δράση με την ομιλία και το στοχασμό πάνω σε αυτά που κάνουμε».

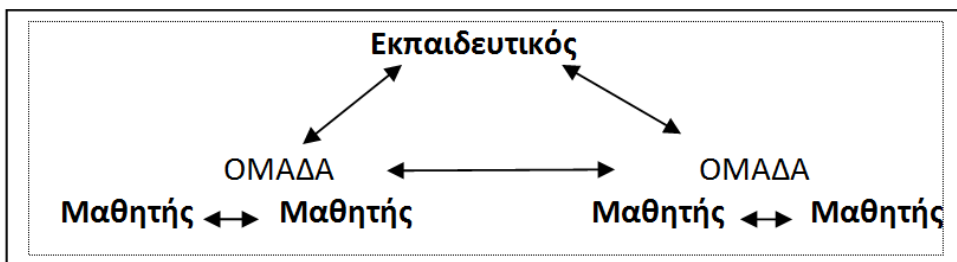
Στο πλαίσιο αυτό, ο εκπαιδευτικός, καθοριστικός παράγοντας στις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης, πειραματίζεται με τους μαθητές του. Ο εκπαιδευτικός, πρώτα από όλα, πρέπει να γνωρίζει ότι δεν έχει μόνον αυτός όλες τις πρωτοβουλίες. Οφείλει να αποδεχτεί το ρόλο του συντονιστή, που με επιμέλεια θα φροντίζει για τη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών, ώστε να βοηθηθούν οι μαθητές του, να αποκτήσουν γνώσεις σε όλες τις φάσεις της διδασκαλίας. Γνωρίζει ότι δεν έχει νόημα να λέει στους μαθητές του «εγώ θα σας μάθω», μιας και έχει συνειδητοποιήσει ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα διαδικασίας πολλαπλών μετασχηματισμών και σ' αυτό συμβάλλουν όλοι οι μαθητές. Για τον εκπαιδευτικό, «διδάσκω» δε σημαίνει απλώς μεταδίδω γνώσεις, αλλά οργανώνω εμπειρίες και πειραματισμούς που ωθούν τον διδασκόμενο να οικοδομήσει τις γνώσεις. Όσον αφορά στη διδακτική προσέγγιση, υιοθετούμε τις βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «Ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες, για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους. Το σενάριο είναι θεμελιωμένο στην θεωρία μάθησης του εποικοδομητισμού, διότι ο μαθητής αποκτά τη γνώση ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις εντολές που αφορούν τη δομή «λίστα» σε περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH για τη δημιουργία απλών προγραμμάτων.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Πολύ σημαντικός παράγοντας, ο σημαντικότερος κατά τη γνώμη μου, για την επιτυχία της διδασκαλίας σε ομάδες, είναι το ανθρώπινο δυναμικό, δηλαδή ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές. Είναι απαραίτητο να γνωρίζει καλά ο εκπαιδευτικός τους μαθητές. Γι' αυτό δεν

είναι ανάγκη να ξεκινήσει την εφαρμογή της συγκεκριμένης μορφής διδασκαλίας από την αρχή της χρονιάς. Πιο χρήσιμο θα είναι να περάσει ένα χρονικό διάστημα, ώστε να ανακαλυφθούν σταδιακά οι ικανότητες και δεξιότητες των μαθητών. Είναι βασική η σταδιακή εξοικείωση των μαθητών με τη συγκεκριμένη οργάνωση, ώστε να υπάρξει τελικά αποδοτική συνεργασία μεταξύ τους, αλλά και με τον εκπαιδευτικό. Επίσης, πρέπει ο εκπαιδευτικός να έχει αρκετές γνώσεις για τη συγκεκριμένη μέθοδο πριν την εφαρμογή της, ώστε να μπορεί να προβλέψει ενδεχόμενες δυσκολίες, να βρει λύσεις και να προγραμματίσει καλύτερα την εργασία στην τάξη (Ματσαγγούρας, 2000). Ο σχηματισμός ομάδων εργασίας αποτελεί ένα από τα δυσκολότερα προβλήματα στη διδασκαλία-μάθηση. Τα κύρια κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την ομαδοποίηση των μαθητών, μπορεί να είναι η νοημοσύνη, η σχολική επίδοση, τα ενδιαφέροντα, η συμπάθεια. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι ομάδες μπορούν να είναι ομοιογενείς ή ανομοιογενείς, σταθερές ή μεταβλητές. Σταθερά κριτήρια δεν υπάρχουν. Στην αρχή μπορεί οι μαθητές να ερωτηθούν με ποιους θα συνεργαστούν, για να διευκολυνθεί η καλύτερη γνωριμία τους. Αργότερα, όταν εμφανίζονται διαφορές στην επίδοση ατόμων και ομάδων, συμπάθειες και αντιπάθειες κ.λπ., παρεμβαίνει ο εκπαιδευτικός.

Στο συγκεκριμένο σενάριο, οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ανά Η/Υ από τον Σεπτέμβριο και δεν αναμένεται κανένα πρόβλημα.



Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός βαθμολογεί την ατομική επίδοση κάθε μέλους, καθώς και την ομάδα ως σύνολο. Η αξιολόγηση προκύπτει μέσα από την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Ο βαθμός της ομάδας αφορά τη βαθμολογία κάθε μέλους. Επιπρόσθετα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παρακάτω ρουμπρίκα από τον εκπαιδευτικό ως επιπλέον βοήθημα για την αξιολόγηση των μαθητών.

Να μπορούν να δημιουργούν μια λίστα	Η ομάδα δεν κατάφερε να δημιουργήσει την λίστα	Η ομάδα είχε δυσκολίες στη δημιουργία της λίστας	Η ομάδα δημιούργησε την λίστα με ευκολία
Να μπορούν να γεμίσουν μια λίστα	Η ομάδα δεν κατάφερε να γεμίσει την λίστα	Η ομάδα είχε δυσκολίες στο γέμισμα της λίστας	Η ομάδα γέμισε την λίστα με ευκολία
Να μπορούν να	Η ομάδα δεν	Η ομάδα είχε	Η ομάδα δεν

αλλάζουν τιμή σε μια θέση της λίστας	κατάφερε να αλλάξει τιμή στις θέσεις της λίστας	δυσκολίες στο να αλλάξει τιμή στις θέσεις της λίστας	αντιμετώπισε δυσκολία
Να μπορούν να επεξεργαστούν τις τιμές στις θέσεις της λίστας	Η ομάδα δεν κατάφερε να επεξεργαστεί τις τιμές	Η ομάδα είχε δυσκολίες στο να επεξεργαστεί τις τιμές	Η ομάδα δεν αντιμετώπισε δυσκολία

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες






Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου, οι μαθητές θα είναι προετοιμασμένοι για να εργαστούν στην επόμενη δραστηριότητα: υλοποίηση προγράμματος «εύρεση Γ.Μ.Ο. με διαχωρισμό των κλαδικών μαθημάτων» (απαιτούνται περισσότερες από δύο λίστες)






Φύλλα Εργασίας

Φύλλο εργασίας 1

Στόχοι: Οι μαθητές να ορίζουν τι είναι λίστα
 Οι μαθητές να δημιουργούν μια λίστα
 Οι μαθητές να γεμίζουν μια λίστα
 Οι μαθητές να χειρίζονται μία λίστα

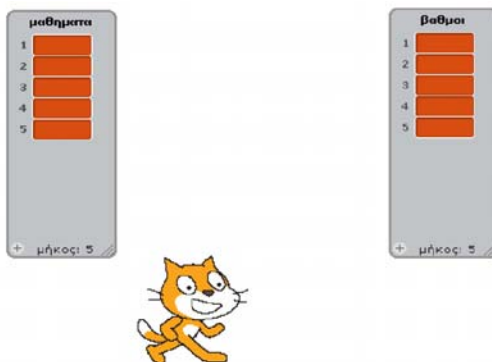
Μια λίστα είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση πολλαπλών πληροφοριών. Μπορεί, επίσης, να οριστεί ως μια μεταβλητή που περιέχει πολλαπλές άλλες μεταβλητές.

	Κάντε κλικ για να δημιουργήσετε μια νέα λίστα. Θα της δώσετε όνομα και θα επιλέξετε αν θα ανήκει μόνο στην τρέχουσα μορφή ή αν θα είναι κοινή για όλες. (Όταν δημιουργήσετε λίστα για πρώτη φορά, τότε θα εμφανιστούν και οι αντίστοιχες εντολές)
	Διαγράφει μια λίστα.
	Αναφέρει όλα τα στοιχεία μιας λίστας. Τα στοιχεία χωρίζονται με κενά. Ωστόσο, τα κενά παραλείπονται αν όλα τα στοιχεία περιέχουν από έναν χαρακτήρα.
	Προσθέτει ένα ορισμένο στοιχείο στο τέλος της λίστας. Το περιεχόμενο μπορεί να είναι αριθμός ή αλφαριθμητικό.
	Σβήνει ένα στοιχείο από τη λίστα. Εισάγετε τον αύξοντα αριθμό του στοιχείου που θα σβηστεί ή επιλέξτε από το αναδιπλούμενο μενού (το τελευταίο ή όλα).

	<p>Εισάγει ένα νέο στοιχείο σε ορισμένη θέση μέσα στη λίστα. Εισάγετε τον αύξοντα αριθμό στον οποίο θα εισαχθεί το στοιχείο ή επιλέξτε τη θέση από το αναδιπλούμενο μενού (<i>τελευταία</i> ή <i>οποιαδήποτε</i>). Φυσικά, τα προϋπάρχοντα στοιχεία της λίστας, από αυτή τη θέση και πέρα, μετατοπίζονται κατά μία θέση.</p>
	<p>Αντικαθιστά το περιεχόμενο ενός στοιχείου της λίστας με άλλο. Εισάγετε τον αύξοντα αριθμό του στοιχείου που θα αλλάξει ή επιλέξτε τη θέση από το αναδιπλούμενο μενού (<i>τελευταία</i> ή <i>οποιαδήποτε</i>).</p>
	<p>Αναφέρει ένα στοιχείο σε μια ορισμένη θέση της λίστας. Εισάγετε τον αύξοντα αριθμό του στοιχείου ή επιλέξτε τη θέση του από το αναδιπλούμενο μενού (<i>τελευταία</i> ή <i>οποιαδήποτε</i>).</p>
	<p>Αναφέρει πόσα στοιχεία περιέχει η λίστα.</p>
	<p>Αναφέρει <i>αληθές</i>, αν μέσα στη λίστα περιέχεται ένα ορισμένο στοιχείο. (Τα αλφαριθμητικά πρέπει να ταυτίζονται απολύτως, όσον αφορά τα κεφαλαία και τα πεζά γράμματα)</p>

Δραστηριότητα 1^η

Παραπάνω δίνονται οι εντολές που αφορούν την δημιουργία και διαχείριση της λίστας. Χρησιμοποιώντας αυτές τις εντολές δημιουργήστε δύο πίνακες με ονόματα «μαθήματα» και «βαθμοί»

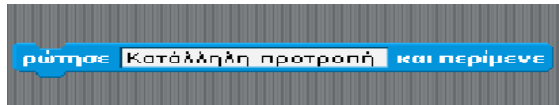


Δραστηριότητα 2^η

Στη συνέχεια της δραστηριότητας 1 γέμισε της δυο παραπάνω λίστες χρησιμοποιώντας τη δομή επανάληψης



και την εντολή



Δραστηριότητα 3^η

Προγραμματίστε εφαρμογή η οποία θα βρίσκει το Γενικό Μέσο Όρο του τριμήνου.

```

όταν στο [ ] γίνει κλικ
  διέγραψε όλα από το βαθμοί
  διέγραψε όλα από το μαθηματα
  όρισε το μετρητής σε 0
  επανάλαβε ώσπου μετρητής = 3
    ρώτησε δωσε μαθημα και περίμενε
    Συμπλήρωσε τις κατάλληλες εντολές
    ρώτησε δωσε βαθμό και περίμενε
    Συμπλήρωσε τις κατάλληλες εντολές
    αλλάξε μετρητής κατά 1
  Συμπλήρωσε τις κατάλληλες εντολές
  επανάλαβε μήκος του βαθμοί
    Συμπλήρωσε τις κατάλληλες εντολές
  Συμπλήρωσε τις κατάλληλες εντολές
  
```

Συμπεράσματα

Το διδακτικό σενάριο με θέμα: Δημιουργία λίστας σε προγραμματιστικό περιβάλλον scratch υλοποιήθηκε σύμφωνα με το σχεδιασμό και τους στόχους που τέθηκαν. Οι μαθητές στο σύνολο τους έδειξαν να μην αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες με τη δημιουργία της «λίστας», το γέμισμα και την επεξεργασία των στοιχείων της λίστας. Οι μαθητές επέδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και επιδίωξαν να μάθουν να δημιουργούν το δικό τους πρόγραμμα υπολογισμού του Γενικού Μέσου Όρου. Συμμετείχαν ενεργά στο σενάριο, όπως φάνηκε από

την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, το συμπληρωμένο Φ.Ε. και τα αρχεία που δημιούργησαν την εφαρμογή του Γ.Μ.Ο. Η συνεργασία στις ομάδες ήταν καλή, αποτελεσματική με ικανοποιητικά αποτελέσματα για τους μαθητές. Με τη λήξη του διδακτικού σεναρίου οι μαθητές εξέφρασαν την ικανοποίησή τους για το αποτέλεσμα.

Αναφορές

<http://www.scratchplay.gr/>

Ματσαγγούρας, Ηλ. (2000). *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης

Γνωριμία με το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον ALMA και χρήση αυτού στην παρουσίαση της τεχνολογίας TCP/IP

Μπαλαντίνος Μιχάλης ¹
mbaladinos@gmail.com
¹Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ19

Περίληψη

Είναι γνωστό σε όλους ότι οι απόφοιτοι του τομέα Πληροφορικής από τα ΕΠΑΛ, για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί, πρέπει συνεχώς να ενημερώνονται για τις νέες τεχνολογίες και τις εξελίξεις αυτών. Το διαδικτυο μας προσφέρει πληθώρα τρόπων για ενημέρωση και μάθηση και οι μαθητές μας είναι αρκετά εξοικειωμένοι με κάποιους από αυτούς. Μια νέα σειρά τέτοιων εργαλείων που καθιερώνεται τα τελευταία χρόνια είναι και τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης με μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων. Στο παρόν διδακτικό σενάριο οι μαθητές γνωρίζουν τα πλεονεκτήματα των περιβαλλόντων αυτών, τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους και εξοικειώνονται με τη λειτουργία τους χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό περιβάλλον ALMA για να διδαχθούν μια ενότητα από το μάθημα των Δικτύων. Στο τέλος γίνεται μια αποτίμηση της διδακτικής αυτής εμπειρίας ως εναλλακτικός τρόπος μάθησης.

Λέξεις κλειδιά: ALMA, προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης, μαθησιακό στυλ, προσαρμοζόμενη παρουσίαση

Εισαγωγή

Το μάθημα των Δικτύων Π της Γ τάξης του ΕΠΑΛ στον τομέα της Πληροφορικής είναι ένα μάθημα κυρίως θεωρητικό και μάλιστα πανελλαδικά εξεταζόμενο. Οι μαθητές ως βασικό μέσο μάθησης έχουν το σχολικό εγχειρίδιο. Το γεγονός ότι το μεγαλύτερο κομμάτι είναι θεωρία κουράζει τους μαθητές, οπότε πάντα ο καθηγητής αναζητά τρόπους να παρουσιάζει το θεωρητικό κομμάτι με διάφορους εναλλακτικούς τρόπους. Η ανάγκη αυτή οδήγησε και την δημιουργία του παρόντος διδακτικού σεναρίου χρησιμοποιώντας το προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης ALMA.

Στο ALMA έχουν ήδη δημιουργηθεί κάποιες διδακτικές ενότητες για τα Δίκτυα Υπολογιστών, μερικές από τις οποίες αντιστοιχούν στις ενότητες της ύλης του μαθήματος Δίκτυα Π. Ταυτόχρονα το ALMA ως προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης έχει μια σειρά από χαρακτηριστικά με τα οποία παρουσιάζει τις θεωρητικές αυτές ενότητες με διαφορετικό τρόπο σε κάθε μαθητή προσπαθώντας να κάνει πιο ελκυστική και πιο αποδοτική την παρουσίαση αυτή. Συγκεκριμένα, ανιχνεύοντας το μαθησιακό στυλ του μαθητή καθώς και το γνωστικό του υπόβαθρο σε κάθε ενότητα, του παρουσιάζει τη θεωρία της κάθε ενότητας με διαφορετικό τρόπο κειμένου και του προτείνει την σειρά των δραστηριοτήτων ανάλογα με το μαθησιακό του στυλ ώστε η μελέτη του να έχει την μέγιστη απόδοση.

ΜΕ το παρόν διδακτικό σενάριο προσπαθήσαμε να γνωρίσουν οι μαθητές τη λειτουργία και τα πλεονεκτήματα των προσαρμοστικών περιβαλλόντων μάθησης χρησιμοποιώντας ένα από αυτά για τη διδασκαλία μιας διδακτικής ενότητας και αξιολογώντας την απόδοσή του και την αποδοχή του από τους μαθητές σε σχέση με τον κλασικό τρόπο διδασκαλίας με βάση το σχολικό εγχειρίδιο.

Διδακτικό σενάριο

Για την ανάπτυξη του διδακτικού σεναρίου ακολουθούμε την προβλεπόμενη από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων στα ΚΣΕ. Με τον τρόπο αυτό έχουμε κοινό τρόπο παρουσίασης με τους υπόλοιπους εκπαιδευτικούς, έτσι ώστε κάποιος να μπορεί εύκολα να το κατανοήσει, να το αξιολογήσει, να το τροποποιήσει και να το εφαρμόσει στην τάξη αν το κρίνει σκόπιμο.

Σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Γνωριμία με το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον ALMA και χρήση αυτού στην παρουσίαση της τεχνολογίας TCP/IP

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά τρεις (3) διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο θα εκπονηθεί από μαθητές της Γ' τάξης του Επαγγελματικού Λυκείου του Τομέα Πληροφορικής στο μάθημα «Δίκτυα Υπολογιστών II», στην ενότητα 2 «Δίκτυα Επικοινωνίας Δεδομένων» και πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 7, παράγραφος 7.2 «Τεχνολογία TCP/IP». Εδώ, να πούμε ότι η παράγραφος 7.2 του βιβλίου ασχολείται με την εισαγωγή στην έννοια της τεχνολογίας TCP/IP, ενώ το αντίστοιχο υλικό στο περιβάλλον ALMA στην ενότητα TCP/IP καλύπτει σχεδόν όλο το κεφάλαιο 7 του βιβλίου, άρα στο παρόν σενάριο θα χρησιμοποιήσουμε ένα μέρος της ύλης του ALMA και μπορούμε με μια επέκταση του παρόντος σεναρίου με τα κατάλληλα φύλλα εργασίας να καλύψουμε και άλλες παραγράφους του κεφαλαίου 7.

Η πραγματοποίηση του σεναρίου προτείνεται να γίνει στην παράγραφο 7.2 που βρίσκεται στην αρχή του κεφαλαίου 7, έτσι ώστε το συγκεκριμένο περιβάλλον ALMA να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αργότερα και στις υπόλοιπες παραγράφους του κεφαλαίου 7 μια και υπάρχει ήδη εκπαιδευτικό υλικό σ' αυτό.

Οι προσπαιτούμενες γνώσεις που απαιτούνται αφορούν τη γνώση του μοντέλου OSI και τις έννοιες επίπεδα και πρωτόκολλα, τα οποία οι μαθητές τα έχουν διδαχθεί στο μάθημα Δίκτυα Υπολογιστών I της Β' Λυκείου.

Σκοπί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον ALMA και στη συνέχεια να το χρησιμοποιήσουν για την κατανόηση των βασικών εννοιών της Τεχνολογίας TCP/IP. Επίσης να ενθαρρυνθούν να χρησιμοποιούν ανάλογα περιβάλλοντα για μελλοντικές εκπαιδευτικές τους ανάγκες και μετά το σχολείο σαν φοιτητές, ενήλικες κλπ.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- να ξεχωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός προσαρμοστικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος
- να χειρίζονται το προσαρμοστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον ALMA και να το προσαρμόσουν στο μαθησιακό τους στυλ

- να χρησιμοποιήσουν το ALMA για να αναγνωρίσουν το γνωστικό τους υπόβαθρο σε σχέση με την έννοια της τεχνολογίας TCP/IP
- να χρησιμοποιήσουν το καταλληλότερο κείμενο γι' αυτούς, σύμφωνα με το γνωστικό τους υπόβαθρο, για να μπορέσουν να αναγνωρίσουν τις βασικές έννοιες της τεχνολογίας TCP/IP.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο έχει στην ουσία 2 μέρη. Στο 1ο μέρος θα γίνει μια μικρή εισαγωγή στα προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης και πώς μπορούν αυτά να χρησιμοποιηθούν, ώστε η διαδικασία της μάθησης να γίνεται πιο αποδοτική ανάλογα με το μαθησιακό στυλ του καθενός και το γνωστικό του υπόβαθρο στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Κατόπιν οι μαθητές θα δημιουργήσουν λογαριασμό και θα γνωρίσουν το περιβάλλον ALMA, θα το προσαρμόσουν στο δικό τους μαθησιακό στυλ και στην συνέχεια θα το χρησιμοποιήσουν για τη διδασκαλία της έννοιας «Τεχνολογία TCP/IP», αφού πρώτα ανιχνεύσουν το γνωστικό τους υπόβαθρο, ώστε να επιλεγεί και το κατάλληλο κείμενο για τον καθένα. Δυστυχώς ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί να διαθέσει τον χρόνο για εκτελέσουν οι μαθητές στο σχολείο όλες τις δραστηριότητες που προτείνει το ALMA για το κεφάλαιο TCP/IP, αλλά οι μαθητές μπορούν να το κάνουν αυτό στο σπίτι τους στα πλαίσια της μελέτης τους.

Αν οι μαθητές νιώσουν εξοικειωμένοι με το περιβάλλον αυτό, μπορούν να το χρησιμοποιήσουν ως ένα βοήθημα για το συγκεκριμένο μάθημα αλλά και σε άλλα μαθήματα (υπάρχει εγκατεστημένο υλικό για το μάθημα Λειτουργικά Συστήματα), αλλά κυρίως να μπορούν να χρησιμοποιήσουν στο μέλλον παρόμοια περιβάλλοντα μάθησης

Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο αποτελείται από 3 δραστηριότητες. Για την καλύτερη υλοποίηση του σεναρίου οι 2 πρώτες δραστηριότητες καλά θα ήταν να πραγματοποιηθούν σε ένα συνεχόμενο δίωρο, ενώ η 3η δραστηριότητα μπορεί να διδαχθεί σε μια διδακτική ώρα μόνη της.

Η πρώτη (ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας), διάρκειας μίας ώρας, όπου οι μαθητές μαθαίνουν τι είναι ένα προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης, δημιουργούν λογαριασμό στο περιβάλλον ALMA και συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο ώστε να καθορίσουν το μαθησιακό τους στυλ. Το στυλ αυτό θα καθορίζει και τον τρόπο που το περιβάλλον θα τους προτείνει την σειρά των δραστηριοτήτων για την μέγιστη απόδοση για τον καθένα. Στην αρχή γίνεται μια συζήτηση για την ανάγκη των μαθητών να ψάχνουν και αλλού πληροφορίες για θεωρητικές έννοιες εκτός του βιβλίου, ιδιαίτερα όταν αυτές τους φαίνονται δύσκολες και παρουσιάζονται οι διάφορες πηγές (άλλα βιβλία, εγκυκλοπαιδείες κ.λπ.). Στο σημείο αυτό ο εκπαιδευτικός τους παρουσιάζει και την λύση των προσαρμοστικών περιβαλλόντων μάθησης και τα οφέλη που έχουν στην ατομική εκπαιδευτική διαδικασία. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός τους παρουσιάζει τα 4 στυλ μάθησης (επισυναπτόμενο αρχείο παρουσίασης) και οι μαθητές επιλέγουν αυτό που νομίζουν ότι τους ταιριάζει καλύτερα. Στη συνέχεια με την βοήθεια του φύλλου εργασίας 1 οι μαθητές καλούνται να εγγραφούν στο ALMA και να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο ανίχνευσης τους μαθησιακού τους στυλ και συγκρίνουν το στυλ μάθησης που επέλεξε το ALMA ανάλογα με τις απαντήσεις τους και το στυλ που είχαν επιλέξει οι ίδιοι για τον εαυτό τους.

Η δεύτερη (εμπέδωσης γνωστικού αντικειμένου), διάρκειας 30 λεπτών περίπου, όπου οι μαθητές, αφού επιλέξουν το γνωστικό αντικείμενο του TCP/IP, θα εκτελέσουν 2 βήματα. Θα εκτελέσουν πρώτα τη δραστηριότητα της Αρχικής Ταξινόμησης που εκεί θα δουν σε ποιο επίπεδο περίπου βρίσκονται πριν ξεκινήσουν να διδάσκονται την έννοια της Τεχνολογίας TCP/IP. Εκεί λογικά θα δουν πως θα κάνουν πολλά λάθη, αλλά στόχος τους θα είναι, όταν

κάνουν την Τελική Ταξινόμηση με τις ίδιες ερωτήσεις, να μηδενισθούν, αν είναι δυνατόν, τα λάθη. Επίσης, θα κάνουν τη δραστηριότητας της Ανίχνευσης Γνωστικού Υπόβαθρου, ώστε το σύστημα να καθορίσει τον τύπο του κειμένου που θα προτείνει στον μαθητή, ώστε η θεωρία του αντικειμένου να του γίνει πιο εύκολα κατανοητή

Η τρίτη (εμπέδωσης και αξιολόγησης εκπαιδευτικού αντικειμένου), διάρκειας 40 λεπτών περίπου, θα χρησιμοποιήσει το περιβάλλον ALMA, όπως έχει προσαρμοσθεί για τον καθένα, για να παρουσιάσει στους μαθητές τις εισαγωγικές έννοιες της τεχνολογίας TCP/IP.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Όπως είπαμε, το σενάριο έχει 2 διακριτά μέρη, το καθένα με την δική του εννοιολογική ανάλυση.

Στο πρώτο και κύριο μέρος γίνεται μια σύντομη εισαγωγή των μαθητών στα προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης και η γνωριμία τους με ένα από αυτά, για να το χρησιμοποιήσουν στη συνέχεια για την διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου. Η θεωρία που έχει αναπτυχθεί στα προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης είναι πολύ μεγάλο ερευνητικό θέμα και δεν είναι αντικείμενο του παρόντος σεναρίου η πλήρης ανάλυση των θεμάτων αυτών. Η βιβλιογραφία που υπάρχει παρακάτω μπορεί να δώσει μια αρχική εικόνα για αυτόν που θα ενδιαφερθεί να εμβαθύνει στο αντικείμενο. Δίνεται βάρος στο κομμάτι αυτό, γιατί, αν οι μαθητές εξοικειωθούν με το περιβάλλον αυτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα και από τον καθηγητή σαν βοηθητικό εργαλείο στην διδασκαλία κάποιων εννοιών, αλλά κυρίως από τους μαθητές από το σπίτι σαν ένα παράλληλο βοήθημα στο σχολικό εγχειρίδιο.

Το επόμενο μέρος είναι η διδασκαλία των εισαγωγικών εννοιών της Τεχνολογίας TCP/IP, που είναι ένα θεωρητικό αντικείμενο. Παρουσιάζονται αρχικά οι έννοιες της στρωματοποιημένης αρχιτεκτονικής δικτύων, οι έννοιες των επιπέδων και των πρωτοκόλλων και η αντιστοιχία τους με το ήδη γνωστό για τους μαθητές μοντέλο OSI. Οι έννοιες αυτές είναι βασικές για την κατανόηση της λειτουργίας της επικοινωνίας μεταξύ δύο υπολογιστών.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο. Θα χρησιμοποιηθεί το Προσαρμοστικό Περιβάλλον Μάθησης ALMA <http://hermes.di.uoa.gr:8088/alma3/>, το οποίο είναι διαδικτυακή εφαρμογή και δεν χρειάζεται καμιά εγκατάσταση. Καλό είναι να υπάρχει και βιντεοπροβολέας για την αρχική θεωρητική παρουσίαση του θέματος των Προσαρμοστικών Περιβαλλόντων Μάθησης.

Το λογισμικό ALMA (Adaptive Learning Models from texts and Activities) είναι ένα Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα που υποστηρίζει το μαθητή στην κατανόηση και μάθηση από κείμενα Πληροφορικής και βασίζεται στο μοντέλο του Kintsch για την κατανόηση του κειμένου. Εφαρμόζει την τεχνική της προσαρμοστικής παρουσίασης και προτείνει στο μαθητή κείμενο κατάλληλης συνοχής (δηλαδή διαφορετικής εμφάνισης και όχι περιεχομένου) ανάλογα με το γνωστικό του υπόβαθρο. Επίσης, εφαρμόζει την τεχνική της προσαρμοστικής πλοήγησης και προτείνει στο μαθητή διαφορετική σειρά εκπόνησης των δραστηριοτήτων ανάλογα με το μαθησιακό του στυλ. Βέβαια, ο μαθητής μπορεί να ακολουθήσει και άλλη σειρά από την προτεινόμενη αν αυτό επιθυμεί.

Επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το ALMA έναντι άλλων παρόμοιων συστημάτων για 2 κυρίως λόγους. Ο βασικός είναι το διδακτικό υλικό που είναι αναπτυγμένο και αφορά τα Δίκτυα Υπολογιστών και συγκεκριμένα την Ενότητα TCP/IP η οποία διαπραγματεύεται και στο 7ο Κεφάλαιο της διδακτέας ύλης του μαθήματος Δίκτυα Υπολογιστών II της Γ' τάξης των ΕΠΑΛ

Επίσης το συγκεκριμένο περιβάλλον έχει πολύ απλό τρόπο δημιουργίας λογαριασμού, εύκολο περιβάλλον διεπαφής με τον χρήστη και, κυρίως, οι λύσεις στις δραστηριότητες που προτείνει βασίζονται στη μελέτη ενός κειμένου, προσαρμοσμένο στο μαθησιακό στυλ του χρήστη, κάτι που είναι οικείο στους μαθητές μια και το μάθημα των Δικτύων Υπολογιστών II είναι θεωρητικό και βασίζεται στην κατανόηση του κειμένου του διδακτικού εγχειριδίου.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την δημιουργία ατομικών λογαριασμών για την είσοδό τους σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον και δεν αναμένεται να δυσκολευτούν σ' αυτό. Δυσκολία αναμένεται να συναντήσουν μερικοί από αυτούς στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου για την εύρεση του μαθησιακού τους στυλ, μια και δεν είναι εξοικειωμένοι με το είδος των ερωτήσεων αυτών και δεν πιστεύω ότι θα τους είναι εύκολο να αυτοαξιολογηθούν σε μαθησιακό επίπεδο. Στη συμπλήρωση των άλλων 2 ερωτηματολογίων δεν αναμένεται να συναντήσουν πρόβλημα. Η πλοήγηση στο περιβάλλον είναι εύκολη και δεν θα υπάρξουν δυσκολίες.

Στο διδακτικό αντικείμενο οι μαθητές έχουν ήδη γνωρίσει το μοντέλο OSI και τις έννοιες *επίπεδα* και *πρωτόκολλα* στο μάθημα Δίκτυα Υπολογιστών I της Β' τάξης Λυκείου. Έχει παρατηρηθεί όμως πως οι περισσότεροι εκτός του ότι δεν τις θυμούνται, δεν τις έχουν κατανοήσει πλήρως. Έτσι, ενώ στο σχολικό εγχειρίδιο γίνεται σύντομη αναφορά πριν προχωρήσει στην αναλυτική παρουσίαση των επιπέδων και των αντίστοιχων πρωτοκόλλων ανά επίπεδο, κρίνεται σκόπιμο να αφιερωθεί χρόνος για να παρουσιασθούν οι έννοιες αυτές πάλι και πως συνδέονται μεταξύ τους.

Διδακτικό συμβόλαιο

Προβλήματα στην ομαλή εκπόνηση του σεναρίου αναμένεται να παρατηρηθούν κυρίως στους υπολογιστές όπου κάθονται 2 μαθητές. Αυτό, γιατί το περιβάλλον πρέπει να προσαρμοσθεί πάνω σε κάθε μαθητή και το δικό του μαθησιακό στυλ. Άρα, κανονικά πρέπει ο κάθε μαθητής να κάνει τον δικό του λογαριασμό και να συμπληρώσει μόνος του το αρχικό ερωτηματολόγιο. Αυτό λόγω χρονικού περιορισμού είναι δύσκολο. Έτσι στους μαθητές που κάθονται 2 ανά Η/Υ προτείνεται να κάνει λογαριασμό ο αριστερός μαθητής και στη συνέχεια να απαντάνε στις ερωτήσεις με τρόπο που να καλύπτει όσο το δυνατόν περισσότερο και τους δύο. Παρόλα αυτά, αν υπάρχουν έντονες διαφορές προτείνεται την τελική απόφαση να την παίρνει ο μαθητής που κάθεται αριστερά, ώστε το περιβάλλον να προσαρμοστεί όσο το δυνατόν καλύτερα τουλάχιστον στον ένα από αυτούς. Φυσικά, αν υπάρξει χρόνος, θα μπορέσει και ο μαθητής που κάθεται δεξιά να κάνει και αυτός λογαριασμό και στην συνέχεια το τεστ (αυτό θα ενθαρρυνθεί να το κάνει στο σπίτι του έτσι και αλλιώς), για να χρησιμοποιήσει το περιβάλλον καλύτερα σε μελλοντικές έννοιες.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Η εκπαιδευτική σχεδίαση του ALMA βασίζεται στο μοντέλο του Kintsch (1988) για την κατανόηση κειμένου και την εμπειρική θεωρία μάθησης του Kolb (1984). Στόχος του ALMA

είναι η υποστήριξη της διαδικασίας κατανόησης και μάθησης του εκπαιδευόμενου ανάλογα με το γνωστικό του υπόβαθρο και το μαθησιακό του στυλ μέσα από την παροχή:

- πολλαπλών εκδόσεων κειμένου για το ίδιο γνωστικό αντικείμενο
- δραστηριοτήτων πολλαπλών μορφών
- πλαισίου στήριξης για εξατομικευμένη διδασκαλία και καθοδήγηση

Οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Εισήγηση, συζήτηση, πειραματισμός, ενεργητική και αυτορυθμιζόμενη μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Το σενάριο θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής. Δεν χρειάζεται να εγκαταστήσουμε κανένα λογισμικό, απλά να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές το ιδανικό θα ήταν να κάθονται στους υπολογιστές μόνοι τους, μια και οι δραστηριότητες είναι κυρίως ατομικές. Αυτό όμως δεν είναι δυνατόν, μια και οι υπολογιστές είναι 12 και τα τμήματα είναι των 18 και 19 ατόμων. Έτσι, 5-6 κάθονται μόνοι τους και γίνονται και 6-7 ομάδες των δύο ατόμων ανά Η/Υ. Οι μαθητές που συνήθως είναι πιο αδιάφοροι θα κάτσουν στις ομάδες των 2. Επίσης φροντίζουμε ο πιο έμπειρος στη χρήση Η/Υ μαθητής να παραχωρήσει την πρωτιά στον άλλο και να τον βοηθάει να ολοκληρώσει πιο γρήγορα κάποιες ενέργειες. Ο 2ος μαθητής που δεν θα δημιουργήσει λογαριασμό και ή δεν θα προλάβει να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο, καλό είναι να το κάνει στο σπίτι του.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση προκύπτει εξ ολοκλήρου μέσω της πλατφόρμας του ALMA και της συμπλήρωσης των φύλλων εργασίας. Δηλαδή από την συμπλήρωση του αρχικού ερωτηματολογίου, από τη δραστηριότητα αρχικής ταξινόμησης και την ανίχνευση του γνωστικού υποβάθρου. Στη συνέχεια, ο μαθητής μέσω του περιβάλλοντος ALMA και του προτεινόμενου κειμένου καλείται να συμπληρώσει και το φύλλο εργασίας σχετικά με το διδακτικό αντικείμενο.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Στη συνέχεια αναλύονται οι δραστηριότητες του σεναρίου, όπως αυτές υλοποιούνται μέσω των φύλλων εργασίας που μπορείτε να τα βρείτε στον σύνδεσμο: <https://drive.google.com/file/d/0B1s0-hwE2h2MZDFMRGdnek1iLXM/edit?usp=sharing>

Ανάλυση Δραστηριότητας 1

Στην πρώτη δραστηριότητα οι μαθητές μαθαίνουν τι είναι ένα προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης, δημιουργούν λογαριασμό στο περιβάλλον ALMA και συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο ώστε να καθορίσουν το μαθησιακό τους στυλ

Διάρκεια: 60 διδακτικά λεπτά.

Στόχοι:

- να κατανοήσουν τι είναι ένα Προσαρμοστικό Περιβάλλον Μάθησης και να εξηγούν τα πλεονεκτήματα από την χρήση τους στην διαδικασία της εξ' αποστάσεως μάθησης.
- να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός διαδικτυακού Προσαρμοστικού Περιβάλλοντος Μάθησης, ώστε να επιτελούν τις λειτουργίες για την προσαρμογή του στο μαθησιακό τους στυλ.
- να δημιουργήσουν λογαριασμό στο ALMA, να συνδέονται σ' αυτό και να το προσαρμόσουν στο δικό τους μαθησιακό στυλ συμπληρώνοντας το κατάλληλο ερωτηματολόγιο.

Στην αρχή, με αφόρμηση το γεγονός πως οι μαθητές συχνά παραπονούνται για την δυσκολία που έχουν τα σχολικά βιβλία που περιέχουν θεωρία, και συχνά ψάχνουν στο διαδίκτυο για άλλες πηγές και εγχειρίδια για τα θέματα αυτά, μέσω συζήτησης και ερωτήσεων-απαντήσεων παρουσιάζεται η λύση του Προσαρμοστικού Περιβάλλοντος Μάθησης, όπου διάφορες έννοιες μπορούν να παρουσιάζονται διαφορετικά σε κάθε μαθητή ανάλογα με το πώς αυτός μαθαίνει πιο εύκολα. Αυτό η σύγχρονη επιστήμη το έχει κατανοήσει και το ανιχνεύει με διάφορους τρόπους και κυρίως με τη συμπλήρωση διαφόρων ερωτηματολογίων, όπου ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει σε διάφορα ερωτήματα σχετικά με τον εαυτό του και το πώς μαθαίνει. Με βάση τις απαντήσεις του ο εκπαιδευόμενος κατατάσσεται σε ένα συγκεκριμένο μαθησιακό στυλ και με βάση αυτό η επιστήμη προτείνει διαφορετικούς τρόπους για να προσεγγίσει ο καθένας μας την γνώση καλύτερα. Πριν οι μαθητές συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο, θα τους παρουσιάσουμε σύντομα τα 4 μαθησιακά στυλ που έχουν επικρατήσει και θα τους ζητήσουμε με βάση την θεωρητική τους περιγραφή να κατατάξουν τον εαυτό τους σε κάποιο από αυτά. Το κομμάτι αυτό αναμένεται να διαρκέσει συνολικά 25-30 λεπτά.

Στη συνέχεια του δίνεται το φύλλο Δραστηριότητας 1, το οποίο αναμένεται να το ολοποιήσουν σε 30-35 λεπτά.

Ανάλυση Δραστηριότητας 2

Στη δεύτερη δραστηριότητα οι μαθητές χρησιμοποιούν το περιβάλλον ALMA για να διδαχθούν ένα συγκεκριμένο αντικείμενο (μαθησιακό στόχο ονομάζεται στο ALMA), το TCP/IP. Για να μπορέσει το ALMA να το κάνει αυτό σωστά χρειάζεται να συμπληρωθούν σωστά 2 ερωτηματολόγια και αυτό θα κάνουν οι μαθητές στην δραστηριότητα αυτή.

Διάρκεια: 30 περίπου λεπτά

Στόχοι:

- Να εκπονήσουν την δραστηριότητα Αρχικής Ταξινόμησης για τον μαθησιακό στόχο TCP/IP.
- Να εκπονήσουν την δραστηριότητα Ανίχνευσης Γνωστικού Υπόβαθρου, ώστε το περιβάλλον να τους προτείνει το κατάλληλο τύπο κειμένου που θα χρησιμοποιήσουν στη δραστηριότητα 3. Να επισημάνουμε ότι το περιεχόμενο του κειμένου δεν αλλάζει αλλά αλλάζει ο τρόπος δόμησης και εμφάνισης.

Ανάλυση Δραστηριότητας 3

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές με βάση το κείμενο του ALMA για το TCP IP θα συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας 3 για να κατανοήσουν μερικές βασικές έννοιες της τεχνολογίας TCP IP. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν τον τύπο κειμένου που τους προτείνει το ALMA με βάση το γνωστικό τους υπόβαθρο, αλλά είναι ελεύθεροι να επιλέξουν και οποιοδήποτε άλλο τύπο κειμένου αν τον βρίσκουν πιο βολικό γι' αυτούς.

Διάρκεια: 40 λεπτά

Στόχοι:

- Να καταγράψουν ιεραρχικά τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής TCP/IP και να τα αντιστοιχήσουν με τα επίπεδα του OSI.
- Να ορίσουν την βασική λειτουργία του κάθε επιπέδου.
- Να αντιστοιχήσουν τα πιο γνωστά πρωτόκολλα σε κάθε επίπεδο.
- Να αντιστοιχήσουν τις πιο γνωστές εφαρμογές με τα αντίστοιχα πρωτόκολλα του επιπέδου εφαρμογής.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Ως περαιτέρω δραστηριότητες για το παρόν διδακτικό σενάριο θα ήταν η χρησιμοποίηση του ALMA και σε άλλες διδακτικές ενότητες του μαθήματος Δίκτυα Υπολογιστών II καθώς και η χρησιμοποίηση του και σε άλλα μαθήματα του τομέα Πληροφορικής, όπως Λειτουργικά Συστήματα. Δυστυχώς στο ALMA δεν έχει αναπτυχθεί μεγάλο εύρος γνωστικών αντικειμένων και έτσι υπάρχει ένας περιορισμός στην χρήση του σε συγκεκριμένα μαθήματα. Βέβαια, στόχος του διδακτικού σεναρίου δεν είναι η χρήση του ALMA, αλλά η κατανόηση της χρήσης και τα πλεονεκτήματα από αυτήν για τα προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης. Ενδιαφέρον θα είχε να αναπτυχθούν και σενάρια για το ίδιο ή και διαφορετικό διδακτικό αντικείμενο με την χρήση άλλων προσαρμοστικών περιβαλλόντων και την σύγκριση με το ALMA.

Συμπεράσματα

Εδώ θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της εφαρμογής του σεναρίου στα 2 τμήματα της Γ τάξης του τομέα Πληροφορικής στα ΕΠΑΛ, στα πλαίσια του μαθήματος Δίκτυα Υπολογιστών II, το οποίο και εξετάζεται σε πανελλαδικό επίπεδο για την εισαγωγή τους στην Γ/θμια Εκπαίδευση. Το σενάριο αυτό κάλυψε 3 διδακτικές παρεμβάσεις που έγιναν σε 3 διδακτικές ώρες.

Το 1ο που παρατηρήθηκε είναι ότι υπήρξε ενδιαφέρον των μαθητών κυρίως σε ό,τι αφορούσε το περιβάλλον ALMA. Ακόμη και μαθητές που δεν ενδιαφέρονται για το μάθημα, μια και δεν σκοπεύουν να δώσουν πανελλήνιες εξετάσεις, έδειξαν ενδιαφέρον για τα προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης και πώς αυτά ανιχνεύουν το μαθησιακό στυλ του καθενός. Υπήρξε σχεδόν καθολική συμμετοχή στο κομμάτι που παρουσιάστηκαν τα διάφορα μαθησιακά στυλ και προσπάθησαν από την περιγραφή να ανιχνεύσουν το δικό τους, αλλά και στην συνέχεια που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο και το ALMA τους καθόρισε το μαθησιακό τους στυλ από τις απαντήσεις τους. Να επισημάνουμε ότι στα 2/3 των μαθητών συμφώνησε το μαθησιακό στυλ που καθόρισε το ALMA γ' αυτούς με αυτό που είχαν οι ίδιοι επιλέξει.

Στη συνέχεια, καθώς κατέγραφαν την σειρά που το ALMA τους πρότεινε να εκτελέσουν τις διάφορες δραστηριότητες, οι περισσότεροι συζήτησαν με τους διπλανούς τους και συνέκριναν τη σειρά αυτή και προσπάθησαν να κατανοήσουν για το που υπήρχαν διαφορές και γιατί υπήρχαν αυτές. Στην 2η δραστηριότητα που συμπλήρωσαν τα 2 ερωτηματολόγια δεν υπήρξαν ιδιαίτερα προβλήματα και, αφού το ALMA τους πρότεινε τον κατάλληλο γ' αυτούς τύπο κειμένου με βάση το γνωστικό τους υπόβαθρο, οι περισσότεροι είδαν και τους άλλους τύπους κειμένων και συζήτησαν για τις διαφορές του τρόπου εμφάνισης αυτού και ποιο τους βολεύει περισσότερο.

Γενικά, σε ό,τι αφορά τα περιβάλλον ALMA, η συμμετοχή που παρατηρήθηκε ήταν μεγαλύτερη από αυτό που υπάρχει στην τάξη κυρίως σε ό,τι αφορούσε το πώς ανιχνεύεται το μαθησιακό στυλ, αν η ανίχνευση είναι επιτυχής και αν πράγματι η διαδικασία της μάθησης μπορεί να γίνει καλύτερη για τον καθένα αν γίνεται σωστή ανίχνευση.

Σε ό,τι αφορά τον χρόνο, παρατηρήθηκε ότι ο χρόνος του 1ου δώρου που είχε προβλεφθεί ήταν αρκετός και μάλιστα σε πολλές από τις ομάδες που ήταν 2 άτομα κατάφεραν και οι 2 να δημιουργήσουν λογαριασμό και να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο ανίχνευσης του μαθησιακού προφίλ. Μάλιστα, οι περισσότεροι από τους μαθητές που δεν είχαν κάνει τις δραστηριότητες της αρχικής αξιολόγησης και ανίχνευσης του γνωστικού υπόβαθρου μια και κάθονταν 2 στον Η/Υ, τις έκαναν την ίδια μέρα οπότε τους για να μπορούν την επόμενη να κάνουν την 3η δραστηριότητα σωστά. Μάλιστα, πολλοί από αυτούς που κάθονταν σε ομάδα των 2 ατόμων θεώρησαν ότι την επόμενη ημέρα θα ήταν δίκαιο να κάτσουν αυτοί μόνοι τους σε κάποιο υπολογιστή, δείγμα ότι ήθελαν να δοκιμάσουν το σύστημα.

Στο 3ο μέρος, που αφορούσε το διδακτικό κομμάτι, η συμμετοχή υπήρξε μικρότερη και χωρίς το ίδιο ενδιαφέρον, πράγμα αναμενόμενο, γιατί στο διδακτικό αντικείμενο υπάρχουν και μαθητές που δεν ενδιαφέρονται για τις θεωρητικές έννοιες των δικτύων, μια και δεν ενδιαφέρονται να δώσουν πανελλήνιες. Παρόλα αυτά η συμμετοχή ήταν μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στην τάξη, κυρίως από την περιέργεια των μαθητών να δουν αν το σύστημα πράγματι μπορεί να τους βοηθήσει να βρουν πιο εύκολα αυτό που αναζητούν. Τα ερωτήματα του 3ου φύλλου εργασίας ήταν επίτηδες λίγα, για να μπορέσουν οι μαθητές να το ολοκληρώσουν. Οι περισσότεροι αντέδρασαν, όταν είδαν τον μέγεθος του κειμένου που έπρεπε να χρησιμοποιήσουν ως αναφορά για να απαντήσουν. Αυτό ήταν αναμενόμενο μια και είναι γνωστή η αποστροφή των περισσότερων μαθητών των επαγγελματικών λυκείων για διάβασμα σε θεωρητικά μαθήματα και ειδικά σε μεγάλο μέγεθος κείμενα. Μετά από την παρότρυνση του καθηγητή ότι δεν χρειάζεται να διαβάσουν και να κατανοήσουν όλο το κείμενο αλλά να βρουν σ' αυτό τις βασικές έννοιες για να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες, οι περισσότεροι τα κατάφεραν. Χρησιμοποίησαν σχεδόν όλοι τον τύπο κειμένου LG με μέγιστη συνοχή και σε ολικό αλλά και σε ειδικό επίπεδο. Δυσκολία συνάντησαν μερικοί στην 1η δραστηριότητα, γιατί στο κείμενο η αναφορά των επιπέδων έγινε από τα κάτω προς τα πάνω και δεν ήταν σίγουροι πως έπρεπε να τα ζωγραφίσουν. Στις άλλες δραστηριότητες δεν συνάντησαν δυσκολίες όσοι από αυτούς διάβασαν το κείμενο μεθοδικά. Ο χρόνος που χρειάστηκαν τους έφθασε οριακά.

Στη συζήτηση που ακολούθησε οι μαθητές εκφράστηκαν θετικά για το σύστημα, είπαν πως θα το χρησιμοποιήσουν σαν βοήθημα στο σπίτι τους για το συγκεκριμένο μάθημα μια και το ALMA έχει υλικό και για άλλα κεφάλαια που ασχολείται το μάθημα των ΔΙΚΤΥΩΝ II, αλλά είπαν πως δεν νομίζουν ότι μόνο με το ALMA δηλαδή το κείμενο και τις δραστηριότητες που υπάρχουν θα μπορούσαν να «μάθουν» ένα γνωστικό θέμα. Για μένα αυτό είναι φυσικό, μια και οι μαθητές έχουν συνηθίσει να υπάρχει ο καθηγητής που θα τους οδηγήσει και θα τους λύσει τις απορίες τους. Όμως αργότερα, σαν φοιτητές και ως ενήλικες που θα κληθούν πολλές φορές να διαβάσουν μόνοι τους, η γνώση τέτοιων συστημάτων θα τους φανεί πολύ χρήσιμη.

Αναφορές

- Caillies, S., Denhière, G., & Kintsch, W. (2002). The effect of prior knowledge on understanding from text: Evidence from primed recognition. *European Journal of Cognitive Psychology*, 14, 267-286.
- Gasparinatos, A. & Grigoriadou, M. (2010). ALMA: An Adaptive Learning Models environment from texts and Activities that improves students' science comprehension. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2742-2747.
- Gasparinatos, A. & Grigoriadou, M. (2010). Learning from Texts in Computer Science. *The International Journal of Learning*, 17(1), 173-190.
- Kintsch, W. (1986). Learning From Text. *Cognition and Instruction*, 3(2), 87-108.
- Γασπαρινάτου, Α. (2011). *Διαδίκτυο Προσαρμοστικό Περιβάλλον Κατανόησης Κειμένου για Εκπαίδευση από Απόσταση-Αξιοποίηση στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Τσαγκάνου, Γ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2009). Σύγχρονες Θεωρίες για τη Κατανόηση Κειμένου Πληροφορικής. Στο Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., Γλέζου, Κ., Μπούμπουκα, Μ., Παπανικολάου, Κ., Τσαγκάνου, Γ., Κανίδης, Ε., Βεργίνης, Η. & Δουκάκης, Δ. «Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής». Επιμ. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου, Α., & Γουλή, Ε., Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Επιμορφωτικό υλικό ΚΣΕ Β' επιπέδου «Προσαρμοστικά Περιβάλλοντα Μάθησης».
- Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών. Α' Τάξη 2ος Κύκλος Ηλεκτρονικός Τομέας. Σχολικό βιβλίο.
- Το περιβάλλον ALMA Ανακτήθηκε από: <http://hermes.di.uoa.gr:8088/alma3/>

Διδακτικό σενάριο στη Logo: Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Σοφία Γ. Δασκαλάκη
sofiadas@sch.gr

Καθηγήτρια Πληροφορικής Γυμνασίου Αλικιανού

Περίληψη

Το διδακτικό σενάριο είναι διάρκειας τριών (3) διδακτικών ωρών. Εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου στην ενότητα «Μεταβλητές». Αποτελείται από τρεις δραστηριότητες: Στην 1^η δραστηριότητα γίνεται εισαγωγή των μαθητών στην έννοια της μεταβλητής και των παραμετρικών διαδικασιών. Ο κάθε μαθητής αυτενεργώντας προσπαθεί να κατανοήσει την αναγκαιότητα χρήσης των μεταβλητών στα προγράμματα του. Η 2^η δραστηριότητα επικεντρώνεται στην εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Μέσα από μια σειρά ασκήσεων οι μαθητές, δουλεύοντας σε ομάδες των δύο, πειραματίζονται με την εντολή εκχώρησης τιμής σε μεταβλητή της Logo «κάνε». Στην 3^η δραστηριότητα οι μαθητές δουλεύοντας και πάλι σε ομάδες των δύο, επιλύουν προβλήματα (σχεδίαση πολύπλοκων σχημάτων) κάνοντας χρήση μεταβλητών.

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια και τη χρησιμότητα της μεταβλητής στον προγραμματισμό και να δημιουργήσουν τα δικά τους προγράμματα.

Λέξεις κλειδιά: Logo, μεταβλητή, παραμετρική διαδικασία, εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή.

Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο για τη χρήση των μεταβλητών στον προγραμματισμό. Το σενάριο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο περιβάλλον του MicroWorlds Pro.

Το λογισμικό MicroWorlds Pro αποτελεί ένα φιλικό και εύχρηστο πολυμεσικό περιβάλλον για την εισαγωγή των μαθητών της Γ' Γυμνασίου στον προγραμματισμό και τη σταδιακή εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού. Επιτρέπει τη δημιουργία μικρών εφαρμογών από τα πρώτα κιόλας μαθήματα. Οι μαθητές μπορούν μέσα από την αυτενέργεια και τη διερεύνηση να δημιουργήσουν και να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους.

Η γλώσσα Logo αναπτύχθηκε από τον Papert, ο οποίος συμφωνεί με την εποικοδομιστική προσέγγιση του Piaget (Papert 1999). Η Logo δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να μάθει πράττοντας (learning by doing) (Papert 1980). Οι μαθητές δεν δυσκολεύονται στην εκμάθηση και σύνταξη των εντολών τους, εξαιτίας των ελληνικών χαρακτήρων που χρησιμοποιούν. Με απλές εντολές προγραμματίζουν τη χελώνα να σχεδιάζει σχήματα και τα αποτελέσματα των εντολών τους είναι άμεσα ορατά.

Το διδακτικό σενάριο περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας, με στόχο οι μαθητές να κατανοήσουν γιατί είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούν μεταβλητές στα προγράμματα που δημιουργούν.

Διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν ήδη δημιουργήσει μια διαδικασία που σχεδιάζει ένα τετράγωνο με σταθερή πλευρά. Στο σενάριο αυτό αρχικά οι μαθητές παρατηρούν τις αλλαγές που πρέπει

να κάνουν στη διαδικασία αυτή κάθε φορά που θέλουν να σχεδιάζουν ένα διαφορετικό τετράγωνο και έτσι δημιουργείται ο προβληματισμός αν θα μπορούσαν με μια γενική διαδικασία να δημιουργούν τετράγωνα με διαφορετική πλευρά κάθε φορά. Εύκολα οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι η πλευρά του τετραγώνου είναι ένα μεταβλητό μέγεθος, το οποίο κάθε φορά παίρνει διαφορετική τιμή. Έτσι γίνεται η εισαγωγή στις παραμετρικές διαδικασίες. Στη συνέχεια πειραματίζονται με τη χρήση των μεταβλητών και δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα.

Μέσα από μια σειρά ασκήσεων ανακαλύπτουν την εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή, την οποία χρησιμοποιούν στη συνέχεια για την επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων, καθώς και στον προγραμματισμό της χελώνας για τον σχεδιασμό πολύπλοκων γεωμετρικών σχημάτων.

Σενάριο:

Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Η μεταβλητή στον προγραμματισμό, εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής, πειραματισμός με την εντολή εκχώρησης τιμής σε μεταβλητή της Logo «κάνε».

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά τρεις (3) διδακτικές ώρες.

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το παρόν διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στην ενότητα 2.6 «Μεταβλητές», όπου γίνεται παρουσίαση της έννοιας της μεταβλητής, χρήση μεταβλητών σε διαδικασίες για τον προγραμματισμό της χελώνας και για την επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων.

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με το περιβάλλον του Microworlds Pro και με τη γεωμετρία της χελώνας. Γνωρίζουν τις εντολές κίνησης της χελώνας για τη δημιουργία των βασικών γεωμετρικών σχημάτων και τις εντολές εισόδου- εξόδου. Έχουν κατανοήσει και χρησιμοποιήσει τη δομή επανάληψης για την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων. Επίσης, έχουν δημιουργήσει διαδικασίες για τον προγραμματισμό της χελώνας και την επίλυση σύνθετων κατασκευαστικών προβλημάτων καθώς και για την επίλυση απλών μαθηματικών προβλημάτων.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής και τη χρησιμότητα της στον προγραμματισμό.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τι είναι η μεταβλητή
- να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις όπου πρέπει να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές για την επίλυση ενός προβλήματος
- να χρησιμοποιούν μεταβλητές στη δημιουργία διαδικασιών
- να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα τους
- να αποδίδουν - εκχωρούν τιμή σε μια μεταβλητή

- να μπορούν να δημιουργούν και να εκτελούν παραμετρικές διαδικασίες
- να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Η λέξη «μεταβλητή» είναι γνωστή στους μαθητές από τα Μαθηματικά, έτσι είναι απαραίτητο στην αρχή της 1^{ης} διδακτικής ώρας να γίνει μια σύντομη συζήτηση με τους μαθητές για μεταβλητά μεγέθη – μεταβλητές που εμφανίζονται σε προβλήματα της καθημερινής τους ζωής, με σκοπό να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής και τότε πρέπει να χρησιμοποιούν μεταβλητές κατά την επίλυση ενός προβλήματος. Στη συνέχεια γίνεται μια ολιγόλεπτη παρουσίαση από τον καθηγητή για την έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό.

Στη διάρκεια της 1ης ώρας οι μαθητές μέσα από τον πειραματισμό ανακαλύπτουν την αναγκαιότητα χρήσης της μεταβλητής και στη συνέχεια δημιουργούν παραμετρικές διαδικασίες.

Επειδή η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό είναι μια δύσκολη έννοια για τους μαθητές, στην αρχή της 2ης διδακτικής ώρας συζητείται και πάλι η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό. Ο καθηγητής, χρησιμοποιώντας κατάλληλη μεταφορά, με απλά λόγια, περιγράφει τη λειτουργία της απόδοσης τιμής σε μια μεταβλητή. Θα πρέπει να επισημανθεί στους μαθητές ότι η μεταβλητή στον προγραμματισμό δεν έχει την ίδια έννοια με τα Μαθηματικά.

Παρουσιάζεται η εντολή απόδοσης – εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή:

Κάνε "όνομα_Μεταβλητής Τιμή_Μεταβλητής

Επισημαίνεται στους μαθητές ότι η τιμή μιας μεταβλητής, εκτός από αριθμός, μπορεί να είναι και λέξη – χαρακτήρες. Σε αυτήν την περίπτωση η εντολή απόδοσης – εκχώρησης τιμής γίνεται:

Κάνε "όνομα_Μεταβλητής "Τιμή_Μεταβλητής

Στη διάρκεια της 2ης ώρας οι μαθητές πειραματίζονται με την εντολή «κάνε» ενώ την 3η διδακτική ώρα οι μαθητές χρησιμοποιούν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει για τη δημιουργία σύνθετων σχημάτων, κάνοντας χρήση μεταβλητών.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο αποτελείται από 3 δραστηριότητες:

Η πρώτη (ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας, διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (1ο Φύλλο Εργασίας), όπου επιχειρείται μια πρώτη επαφή των μαθητών με την έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό καθώς και την χρησιμότητα της.

Η δεύτερη (διδασκαλίας - εμπέδωσης γνωστικού αντικειμένου) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (2ο Φύλλο Εργασίας), επικεντρώνεται στην εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Οι μαθητές δουλεύοντας σε ομάδες των δύο ατόμων, ανακαλύπτουν την λειτουργία της εντολής «κάνε» με σκοπό να κατανοήσουν ότι κάθε μεταβλητή έχει μια μόνο τιμή κάθε φορά και μια νέα εντολή απόδοσης τιμής καταχωρεί δεδομένα στη θέση της προϋπάρχουσας τιμής, η οποία χάνεται.

Η τρίτη (διδασκαλίας - εμπέδωσης γνωστικού αντικειμένου, αξιολόγησης) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (3ο Φύλλο Εργασίας), όπου οι μαθητές και πάλι σε ομάδες των δύο ατόμων, καλούνται να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές και να δημιουργήσουν σύνθετα σχήματα με σκοπό την εμπέδωση της έννοιας της μεταβλητής.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το περιβάλλον του MicroWorlds Pro είναι ευνοϊκό για τη διερευνητική μάθηση, εφόσον συνιστά ένα ανοιχτό σύστημα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να οικοδομήσει τις γνώσεις του, να συνεργαστεί με άλλους και να δημιουργήσει. Στο πλαίσιο της «Φιλοσοφίας της Logo» η πρωτοβουλία ανήκει στο μαθητή που προγραμματίζει και όχι στη μηχανή.

Η γλώσσα Logo είναι μια ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού, υπό την έννοια ότι σου επιτρέπει σε μεγάλο βαθμό να επικεντρωθείς στην επίλυση του προβλήματος, χωρίς να ανησυχείς για τυχόν περιορισμούς της γλώσσας. (B. Harvey)

Τα χαρακτηριστικά της Logo είναι:

Ένας «πρωταγωνιστής» που υποτίθεται ότι παριστάνει μια χελώνα και κινείται πάνω σε μια επίπεδη λευκή επιφάνεια, χαράσσοντας μια γραμμή από τα σημεία από τα οποία περνάει.

Μια απλή γλώσσα προγραμματισμού για τον καθορισμό της κίνησης της χελώνας, με πολύ απλές δομές δεδομένων (λίστες), με στοιχειώδεις λειτουργίες εισόδου-εξόδου, με δυνατότητες αναδρομής και επεκτάσιμη, μέσω συναρτήσεων που δημιουργεί ο χρήστης. Η Logo ακολουθεί τη λογική του δομημένου προγραμματισμού. Σύμφωνα με αυτόν, η συνολική διεργασία υποδιαιρείται σε μικρότερα φυσικά μέρη, έτσι ώστε να μπορούμε να διορθώσουμε τα σφάλματα κάθε μέρους ξεχωριστά. Μπορούμε δηλαδή να δημιουργήσουμε υποδιαδικασίες που δοκιμάζονται και ελέγχονται ως προς τη λειτουργία τους και στη συνέχεια να τις συνθέσουμε σε μια υπερδιαδικασία.

Επειδή η κίνηση της χελώνας είναι άμεση, ο χρήστης διαπιστώνει με προφανή τρόπο αν πέτυχε τον προκαθορισμένο στόχο του (για παράδειγμα αν η χελώνα σχημάτισε ένα τετράγωνο ή ένα τρίγωνο) και μπορεί να διορθώσει το πρόγραμμα του, σε περίπτωση λάθους.

Επίσης, μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με δύσκολες έννοιες του προγραμματισμού, όπως είναι η δομή επανάληψης, οι διαδικασίες και οι μεταβλητές. Για παράδειγμα, οι μαθητές μέσα από τη δημιουργία ενός τετραγώνου με τη χελώνα της Logo, μπορούν πολύ γρήγορα να πειραματιστούν με τη δομή επανάληψης και την εντολή «επανάλαβε», αφού είναι ορατές και εμφανείς οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις της χελώνας. Επίσης, μπορούν να δημιουργήσουν μια διαδικασία για τη δημιουργία ενός τετραγώνου με σταθερή πλευρά, την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν για τη δημιουργία πολύπλοκων σχημάτων. Στη συνέχεια μπορούν να δημιουργήσουν μια γενική διαδικασία για το σχηματισμό του τετραγώνου, κάνοντας χρήση μεταβλητής και καλώντας την να σχεδιάζουν τετράγωνα με οποιοδήποτε μήκος πλευράς επιθυμούν κάθε φορά. Έτσι οι μαθητές βλέποντας κάθε φορά να δημιουργείται διαφορετικό τετράγωνο μπορούν εύκολα να κατανοήσουν την έννοια και χρήση της μεταβλητής.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου. Απαραίτητος ένας (1) Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ανά μαθητή ή ανά 2 μαθητές με εγκατεστημένο το λογισμικό MicroWorlds Pro.

Βασικά κριτήρια από τα οποία εξαρτήθηκε η επιλογή του περιβάλλοντος MicroWorlds Pro:

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό Microworlds Pro είναι ένα εξελληνισμένο πολυμεσικό περιβάλλον με το οποίο μπορούμε να δημιουργούμε προγράμματα και πολυμεσικές εφαρμογές.
- Η γλώσσα προγραμματισμού, στην οποία βασίζεται το MicroWorlds Pro, είναι η Logo, μια γλώσσα υψηλού επιπέδου που σχεδιάστηκε εξ αρχής για την εκπαίδευση.

- Η ευκολία με την οποία οι μαθητές μπορούν να συντάξουν ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας εντολές με ελληνικούς χαρακτήρες.
- Το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει.
- Παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές να φτιάξουν κάτι (μια καινούργια εντολή, κανόνα, διαδικασία) και έπειτα να τη χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή μιας ακόμα πιο σύνθετης και πιο γενικευμένης διαδικασίας. Το υπολογιστικό περιβάλλον λειτουργεί ως «νοητική σκαλωσιά» επιτρέποντας τη δόμηση ολοένα και πιο σύνθετων και πολύπλοκων εντολών, ενισχύοντας έτσι την προοδευτικά εξελισσόμενη αφαιρετική σκέψη (Harel & Papert, 1991).
- Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός προγράμματος είναι αμέσως ορατό και, επομένως, ο έλεγχος της ορθότητας του είναι προφανής.
- Διαθέτει «Βοήθεια» στα Ελληνικά με χρήσιμες πληροφορίες και παραδείγματα για τον τρόπο σύνταξης των εντολών.

Αναπαράστασεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί στα προηγούμενα μαθήματα με το περιβάλλον του Microworlds Pro και γνωρίζουν τις βασικές εντολές εισόδου- εξόδου και τις εντολές κίνησης της χελώνας. Έχουν συντάξει διαδικασίες για τη δημιουργία σχημάτων κάνοντας χρήση της εντολής επανάληψης. Γνωρίζουν ότι, αν δεν συντάξουν σωστά μια εντολή, τότε στο κέντρο εντολών εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους που τους ειδοποιεί για το λάθος που έχουν κάνει.

Η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό είναι μια δύσκολη έννοια για τους μαθητές. Πολλοί μαθητές τη συγχέουν με την έννοια της μεταβλητής στα Μαθηματικά. Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες στην κατανόηση της μεταβλητής και της σχετικής εντολής απόδοσης τιμής. Σύμφωνα με έρευνες, πολλοί μαθητές δεν κατανοούν ότι η εντολή απόδοσης-ανάθεσης τιμής καταχωρεί δεδομένα στη θέση της προϋπάρχουσας τιμής, η οποία χάνεται. Η κοινή αντίληψη των μαθητών για τη μεταβλητή βασίζεται στην αναλογία του κουτιού (το «περιέχον»), γεγονός που εισάγει διάφορες παρανοήσεις σχετικά με τη λειτουργία της. Έτσι θεωρούν ότι το «κουτί» διατηρεί περισσότερες από μία τιμές. Συχνά θεωρούν ότι η μεταβλητή έχει τη δυνατότητα να «θυμάται» την ιστορία των αναθέσεων που έχουν προηγηθεί, σχηματίζοντας μια εικόνα τύπου λίστας ή σωρού, απ' όπου μπορούν να ανακτήσουν τις τιμές αυτές. (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000)

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα.

Τα περιβάλλοντα Logo, και ιδιαίτερα αυτό που χρησιμοποιείται στο σενάριο, κατά κανόνα «προσομοιώνουν» φυσικές καταστάσεις στις οποίες μια «οντότητα» (συνήθως χελώνα) εκτελεί τις εντολές του προγραμματιστή- χρήστη του περιβάλλοντος. Έτσι, ο μαθητής που χρησιμοποιεί το περιβάλλον εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με αυτό, ενώ ταυτόχρονα το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών είναι άμεσα ορατό και έτσι ο χρήστης μπορεί να ελέγξει την ορθότητα του. Η ύπαρξη τέλος μιας χελώνας, την οποία κατευθύνει ο χρήστης, προσδίδει έναν παιγνιώδη χαρακτήρα στο περιβάλλον και κατ' επέκταση στις διδακτικές δραστηριότητες σε αυτό. Δεν αναμένεται να υπάρξει ιδιαίτερος διδακτικός θόρυβος.

Επίσης, το διδακτικό συμβόλαιο εκτιμάται ότι δεν θα ανατραπεί, διότι τα φύλλα είναι απλά και οδηγούν τον μαθητή βήμα- βήμα στην ομαλή εξοικείωση με τις νέες έννοιες.

Υπάρχει το ενδεχόμενο οι μαθητές στο 2ο Φύλλο Εργασίας να αντιμετωπίσουν δυσκολίες κατά την εκτέλεση της εργασίας Γ. Οι δυσκολίες θα οφείλονται στο γεγονός ότι θα έχουν

ξεχάσει την εντολή «ερώτηση» που έχουν διδαχτεί στα πρώτα μαθήματα του προγραμματισμού. Σε αυτήν την περίπτωση θα αφιερωθούν μερικά λεπτά για να γίνει υπενθύμιση της εντολής αυτής.

Τέλος, το συγκεκριμένο σενάριο σκοπεύει να πετύχει τους στόχους του, εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές, βάζοντάς τους να πειραματιστούν και να μάθουν μέσα από τα λάθη τους. Μία τέτοια διδακτική προσέγγιση γενικά είναι αρκετά αποτελεσματική, απαιτεί όμως να αφιερωθεί χρόνος καθότι ο μαθητής καθορίζει την πορεία του προς τη γνώση, στηριζόμενος στις εμπειρίες μέσω πειραματισμού.

Αν κάποιος μαθητής δεν καταφέρει να ολοκληρώσει τις εργασίες των φύλλων εργασίας θα τους δοθούν ως εργασία για το σπίτι.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής. Να δημιουργήσουν παραμετρικές διαδικασίες για τον σχεδιασμό απλών αλλά και πιο σύνθετων σχημάτων. Να πειραματιστούν στην επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων με τη χρήση μεταβλητών. Επομένως η βασική θεωρία μάθησης είναι ο **εποικοδομητισμός**.

Οι **διδακτικές στρατηγικές** που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Συζήτηση, Πειραματισμός, Προσομοίωση, Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Στρατηγικές Επίλυσης Προβλημάτων, Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, Μάθηση με Ανακάλυψη, Βιωματική και Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Οι μαθητές δουλεύουν ατομικά, στον υπολογιστή τους στη 1^η δραστηριότητα (1^ο Φύλλο Εργασίας) με σκοπό να ανακαλύψουν μόνοι τους την αναγκαιότητα χρήσης των μεταβλητών και να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής, ενώ συνεργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και εργάζονται στον Η/Υ για τις ανάγκες της 2^{ης} δραστηριότητας (2^ο Φύλλο Εργασίας) και της 3^{ης} δραστηριότητας (3^ο Φύλλο Εργασίας).

Αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών και συμπλήρωσης των φύλλων εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις δραστηριότητες των μαθητών του, ώστε να εντοπίσει τις δυσκολίες τους. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσα από τα τρία φύλλα εργασίας, όπου η δυνατότητα από τους μαθητές εκπόνησης των ασκήσεων δείχνει και το βαθμό κατανόησης και εμπέδωσης του αντικειμένου. Η 3^η δραστηριότητα είναι και δραστηριότητα αξιολόγησης.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Περιγραφή και ανάλυση δραστηριοτήτων/Φύλλων Εργασίας

Σκοπός της 1^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν πως με την ίδια πάντα διαδικασία μπορούν να κατασκευάζουν σχήματα διαφορετικού μεγέθους, χωρίς να χρειάζεται να τροποποιούν τις εντολές της διαδικασίας. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται η εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν

- να κατανοήσουν τι είναι η μεταβλητή
- να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα χρήσης μεταβλητών

- να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις όπου πρέπει να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές για την επίλυση ενός προβλήματος
- να χρησιμοποιούν μεταβλητές στην επίλυση προβλημάτων
- να συντάσσουν παραμετρικές διαδικασίες
- να κατανοήσουν ότι κατά την εκτέλεση μιας παραμετρικής διαδικασίας πρέπει να δίνουν τιμές στις αντίστοιχες μεταβλητές

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μετά την ολιγόλεπτη συζήτηση του καθηγητή με τους μαθητές για την έννοια της μεταβλητής, μοιράζεται το 1^ο Φύλλο Εργασίας. Ο κάθε μαθητής δουλεύοντας στον υπολογιστή του, μέσα από την πρώτη εργασία, προσπαθεί να κατανοήσει την αναγκαιότητα χρήσης μεταβλητής στη διαδικασία τετράγωνο, έτσι ώστε να μπορεί, με την ίδια πάντα διαδικασία, να κατασκευάζει τετράγωνα με διαφορετικές πλευρές. Στη συνέχεια έρχεται σε επαφή για πρώτη φορά με μια παραμετρική διαδικασία, όπου ανακαλύπτει πειραματιζόμενος τη λειτουργία της μεταβλητής και τον τρόπο κλήσης και εκτέλεσης μιας παραμετρικής διαδικασίας. Και στο τέλος της 1^{ης} δραστηριότητας καλείται να δημιουργήσει μια διαδικασία με δύο μεταβλητές και να την εκτελέσει.

Σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησης των εργασιών ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιος μαθητής αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας άσκησης.

Σκοπός της 2^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τη λειτουργία της απόδοσης τιμής σε μία μεταβλητή στη μνήμη του υπολογιστή καθώς και την αντίστοιχη εντολή «Κάνε».

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν:

- Να αποδίδουν – εκχωρούν τιμή σε μια μεταβλητή.
- Να αναγνωρίζουν την τιμή που έχει η μεταβλητή κάθε φορά.
- Να κατανοήσουν ότι κάθε μεταβλητή διατηρεί την τελευταία τιμή που της αποδόθηκε.
- Να κατανοήσουν την αρχική τιμή μιας μεταβλητής.
- Να δημιουργούν νέες μεταβλητές μέσα σε μια διαδικασία, όπου είναι απαραίτητο, και να τους αποδίδουν τιμές.
- Να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μετά την σύντομη περιγραφή της λειτουργίας απόδοσης τιμής σε μια μεταβλητή, μοιράζεται στους μαθητές το 2^ο Φύλλο Εργασίας. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων, παρατηρούν μια σειρά από εντολές και καταγράφουν στο φύλλο εργασίας ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών αυτών. Κατόπιν καλούνται να τις εκτελέσουν στον υπολογιστή και να επαληθεύσουν τα αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο ανακαλύπτουν ότι η κάθε μεταβλητή διατηρεί την τελευταία τιμή που της έχει αποδοθεί. Στη συνέχεια μελετούν μια διαδικασία, στην οποία αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής κατά 1, και καλούνται να αναγνωρίσουν ποια είναι η αρχική τιμή μιας μεταβλητής και στη συνέχεια να συμπληρώσουν ένα πίνακα με την τιμή που έχει κάθε φορά η μεταβλητή.

Έχοντας κατανοήσει την παραπάνω διαδικασία την τροποποιούν ώστε να εμφανίζει τους ζυγούς αριθμούς από το 10 μέχρι και το 20.

Στην τελευταία εργασία καλούνται οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν την εντολή εισόδου «ερώτηση», που έχουν μάθει σε παλαιότερο μάθημα, και την εντολή «κάνε» με την οποία θα αποθηκεύσουν την απάντηση σε μια μεταβλητή, για να δημιουργήσουν μια διαδικασία η οποία θα υπολογίζει το εμβαδόν ενός ορθογωνίου παραλληλογράμμου.

Και σε αυτήν τη δραστηριότητα ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιοι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας εργασίας.

Σκοπός της 3^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα των μεταβλητών μέσα από την επίλυση πιο σύνθετων προβλημάτων.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν:

- Να επιλύουν προβλήματα κάνοντας χρήση μεταβλητών
- Να συνεργάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος
- Να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της συλλογικής εργασίας τους

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μέσα από την 3^η δραστηριότητα επιχειρείται η αξιολόγηση των μαθητών αναφορικά με την αφομοίωση γνώσεων και εφαρμογή των μεταβλητών στον προγραμματισμό. Οι μαθητές συνεργάζονται στην ανάλυση και επίλυση των προβλημάτων.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ώρα ο εκπαιδευτικός συμβουλεύει και καθοδηγεί τους μαθητές στην επίλυση των προβλημάτων.

Στα τελευταία λεπτά της διδακτικής ώρας κάθε ομάδα κάνει μια σύντομη παρουσίαση της πορείας και των αποτελεσμάτων των εργασιών της.

Φύλλα Εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

https://www.dropbox.com/s/gklrdxibwwerpp2/1o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Φύλλο Εργασίας 2

https://www.dropbox.com/s/eu3zpyvsk197heb/2o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Φύλλο Εργασίας 3

https://www.dropbox.com/s/jf6z3xjy10zlxjo/3o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Συμπεράσματα

Το παρόν σενάριο εφαρμόστηκε σε όλα τα τμήματα της Γ' τάξης του Γυμνασίου, τα οποία αποτελούνταν από 12 ή 13 μαθητές. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις από το ένα τμήμα στο άλλο.

Η εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη έδειξε ότι οι μαθητές μαθαίνουν πιο εύκολα και πιο γρήγορα όταν αυτενεργούν, πειραματίζονται και μόνοι τους κατακτούν τη γνώση. Οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερες δυσκολίες στις εργασίες του 1^{ου} Φύλλου Εργασίας. Η μόνη δυσκολία που αντιμετώπισαν ήταν το σύμβολο « : » που έπρεπε να βάζουν μπροστά από το όνομα της μεταβλητής κάθε φορά που χρησιμοποιούσαν την τιμή της μεταβλητής, το οποίο και ξεχνούσαν, με αποτέλεσμα να βλέπουν μηνύματα λάθους τα οποία δεν μπορούσαν να καταλάβουν. Με συνεχή υπενθύμιση και αναγραφή της διευκρίνισης στον πίνακα, οι μαθητές συνέχισαν την υλοποίηση των εργασιών.

Στο 2^ο Φύλλο Εργασίας δεν παρουσιάστηκαν δυσκολίες στην κατανόηση της εντολής εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Όλοι όμως οι μαθητές αντιμετώπισαν πρόβλημα στην εκτέλεση της εργασίας Γ., γιατί δεν θυμούνταν την εντολή «ερώτηση», την οποία είχαν χρησιμοποιήσει μια φορά στα πρώτα μαθήματα του προγραμματισμού, με αποτέλεσμα να αφιερωθεί πολύς χρόνος για να γίνει υπενθύμιση της εντολής εισόδου «ερώτηση» και, έτσι, δεν πρόλαβαν να ολοκληρώσουν την εργασία. Η εργασία αυτή δόθηκε σαν εργασία για το σπίτι. Το 3^ο Φύλλο Εργασίας κύλησε ομαλά, αλλά αρκετοί μαθητές δεν πρόλαβαν να ολοκληρώσουν και τις δύο εργασίες με αποτέλεσμα να τις έχουν εργασία για το σπίτι.

Αναφορές

- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Μαθητή Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Εκπαιδευτικού Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Α: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Β: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Πάτρα, Απρίλιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 1: *Γενικό Μέρος, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2000). Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. Στο *Πρακτικά 2ου Συνεδρίου με Διεθνή συμμετοχή για τις «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πάτρα.

Διδακτικό σενάριο στη Logo: Εισαγωγή στην κίνηση της χελώνας και στη δομή επανάληψης

Σοφία Γ. Δασκαλάκη

sofiadas@sch.gr

Καθηγήτρια Πληροφορικής Γυμνασίου Αλικιανού

Περίληψη

Το διδακτικό σενάριο είναι διάρκειας δύο (2) διδακτικών ωρών. Εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου στην ενότητα «Η Logo και ο σχεδιασμός γεωμετρικών σχημάτων». Αποτελείται από δύο δραστηριότητες: στην 1^η δραστηριότητα ο κάθε μαθητής αυτενεργώντας ανακαλύπτει τη σημασία των εντολών κίνησης και αλλαγής της κατάστασης της χελώνας και στη συνέχεια δημιουργεί τα πρώτα του σχήματα. Στην 2^η δραστηριότητα οι μαθητές σε ομάδες των 2 παρατηρούν μια ακολουθία εντολών και εντοπίζουν ομάδα εντολών που επαναλαμβάνεται, καθώς και τον αριθμό των επαναλήψεων και στη συνέχεια πειραματίζονται και εξοικειώνονται με την εντολή «επανάλαβε», με στόχο πάντα τη σχεδίαση διαφόρων σχημάτων. Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν τις εντολές που αφορούν την κίνηση της χελώνας και τη δομή επανάληψης της γλώσσας προγραμματισμού Logo και να δημιουργήσουν τα δικά τους απλά σχήματα.

Λέξεις κλειδιά: Logo, κίνηση χελώνας, επανάληψη

Εισαγωγή

Το λογισμικό MicroWorlds Pro αποτελεί ένα φιλικό και εύχρηστο πολυμεσικό περιβάλλον για την εισαγωγή των μαθητών της Γ' Γυμνασίου στον προγραμματισμό και τη σταδιακή εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού. Επιτρέπει τη δημιουργία μικρών εφαρμογών από τα πρώτα κίτλα μαθήματα. Οι μαθητές μπορούν μέσα από την αυτενέργεια και τη διερεύνηση να δημιουργήσουν και να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους. Οι μαθητές δεν δυσκολεύονται στην εκμάθηση και σύνταξη των εντολών τους εξαιτίας των ελληνικών χαρακτήρων που χρησιμοποιούν. Με απλές εντολές προγραμματίζουν τη χελώνα να σχεδιάζει σχήματα και τα αποτελέσματα των εντολών τους είναι άμεσα ορατά. Πολύ γρήγορα οι μαθητές αρχίζουν να πειραματίζονται με πιο δύσκολες έννοιες του προγραμματισμού, όπως είναι η δομή επανάληψης.

Διδακτικό σενάριο

Στο σενάριο αυτό οι μαθητές πειραματίζονται και μόνοι τους ανακαλύπτουν τις εντολές που «καταλαβαίνει» η χελώνα της Logo. Μέσα από μια σειρά ασκήσεων προγραμματίζουν την χελώνα να δημιουργεί διάφορα σχήματα και στο τέλος της 1^{ης} ώρας, μέσα από τις δραστηριότητες που εκτελούν, έχουν παρατηρήσει, σχεδόν όλοι, ότι στα διάφορα σχήματα που δημιουργούν υπάρχουν εντολές που επαναλαμβάνονται. Έτσι η μετάβαση στη δομή επανάληψης τη 2^η ώρα του σεναρίου γίνεται πολύ εύκολα. Στη συνέχεια πειραματίζονται με τη δομή επανάληψης δημιουργώντας διάφορα σχήματα με σκοπό να κατανοήσουν την εμπέλεια ενός βρόχου καθώς και τις εντολές που επαναλαμβάνονται.

Σενάριο:

Προγραμματίζω τη χελώνα να ζωγραφίζει

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Προγραμματίζω τη χελώνα να ζωγραφίζει, εντολές κίνησης και εντολή επανάληψης.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά δύο (2) διδακτικές ώρες.

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το παρόν διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στην ενότητα 2.4 «Η Logo και ο σχεδιασμός γεωμετρικών σχημάτων» όπου πραγματεύονται οι βασικές εντολές κίνησης της χελώνας και η δομή επανάληψης.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με τη «γεωμετρία» της χελώνας, με τις βασικές εντολές κίνησης της χελώνας και να κατανοήσουν την έννοια της επανάληψης (με καθορισμένο αριθμό επαναλήψεων) μέσα από την κατασκευή απλών γεωμετρικών σχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- Να γνωρίσουν τη χελώνα της Logo.
- Να εξοικειωθούν με τις βασικές εντολές κίνησης και αλλαγής κατάστασης της χελώνας.
- Να περιγράφουν και να εξηγούν τα αποτελέσματα των εντολών που εκτελεί η χελώνα.
- Να κατασκευάζουν απλά γεωμετρικά σχήματα με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Logo.
- Να εντοπίζουν σε μια ακολουθία εντολών τις εντολές που επαναλαμβάνονται.
- Να ορίζουν τα δομικά στοιχεία για τη χρήση της δομής επανάληψης στην κατασκευή των σχημάτων.
- Να μετατρέπουν μια επαναλαμβανόμενη ακολουθία εντολών σε επαναληπτική δομή.
- Να διακρίνουν πότε μια επαναληπτική δομή είναι χρήσιμη και αναγκαία.
- Να χρησιμοποιούν εντολές επανάληψης στα προγράμματα που δημιουργούν.
- Να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Ξεκινώντας η 1η διδακτική ώρα γίνεται μια ολιγόλεπτη εισήγηση του καθηγητή για το ρόλο της χελώνας, τις ιδιότητες της και τη γεωμετρία της, στη γλώσσα προγραμματισμού Logo στο περιβάλλον MicroWorlds Pro. Επισημαίνεται στους μαθητές ότι η χελώνα αντιλαμβάνεται και εκτελεί συγκεκριμένες εντολές που αλλάζουν τη θέση και την κατάσταση της και οι οποίες πρέπει να είναι συντακτικά σωστά γραμμένες. Επίσης επισημαίνεται στους μαθητές ότι η χελώνα κινείται στα στενά όρια της Επιφάνειας εργασίας και ότι η αρχική της κατεύθυνση είναι να κοιτάει προς τα πάνω (δηλαδή το Βορά). Όταν η

χελώνα δεχθεί εντολές να μετακινηθεί σε μία μεγάλη απόσταση, μπορεί να «βγει» εκτός οθόνης και μάλιστα να εμφανιστεί και να συνεχίσει την κίνηση της από την απέναντι πλευρά της οθόνης. Οι κινήσεις που κάνει είναι μπροστά, πίσω και στρίβει δεξιά και αριστερά.

Στη διάρκεια της 1ης ώρας οι μαθητές μέσα από τον πειραματισμό ανακαλύπτουν τις εντολές που «καταλαβαίνει» η χελώνα και τη 2η ώρα έρχονται σε επαφή, για πρώτη φορά, με τη δομή επανάληψης την οποία και χρησιμοποιούν στη συνέχεια για την επίλυση προβλημάτων.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο αποτελείται από 2 δραστηριότητες:

Η πρώτη (γνωστικής προετοιμασίας, διδασκαλίας και εμπέδωσης γνωστικού αντικείμενου), διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (1ο Φύλλο Εργασίας), όπου ο κάθε μαθητής αυτενεργώντας ανακαλύπτει τη σημασία των εντολών κίνησης και αλλαγής της κατάστασης της χελώνας. Στη συνέχεια μέσα από μια ακολουθία εντολών που τους δίνεται στο φύλο εργασίας δημιουργούν το πρώτο ολοκληρωμένο σχήμα. Ακολούθως πειραματίζονται και προσπαθούν μόνοι τους να δώσουν τις κατάλληλες εντολές στη χελώνα για να δημιουργήσουν μερικά κανονικά πολύγωνα (Ισόπλευρο τρίγωνο, κανονικό πεντάγωνο και εξάγωνο) και άλλα σχήματα. Στο τέλος της 1ης διδακτικής ώρας, μέσα από τις δραστηριότητες που εκτελούν, έχουν παρατηρήσει ότι στα διάφορα σχήματα που δημιουργούν υπάρχουν εντολές που επαναλαμβάνονται.

Η δεύτερη (διδασκαλίας και εμπέδωσης του γνωστικού αντικείμενου), διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (2ο Φύλλο Εργασίας), όπου οι μαθητές δουλεύοντας σε ομάδες των δύο ατόμων, ανακαλύπτουν τη δομή επανάληψης. Παρατηρούν μια ακολουθία από εντολές και εντοπίζουν ομάδα εντολών που επαναλαμβάνεται καθώς και τον αριθμό των επαναλήψεων. Πειραματίζονται και εξοικειώνονται με την εντολή «επανάλαβε» εκτελώντας μια σειρά από ασκήσεις που έχουν σαν στόχο πάντα τη σχεδίαση διαφόρων σχημάτων. Στο τέλος επιχειρείται μια πρώτη επαφή των μαθητών με την εμφωλευμένη επανάληψη.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το περιβάλλον του MicroWorlds Pro είναι ευνοϊκό για τη διερευνητική μάθηση, εφόσον συνιστά ένα ανοιχτό σύστημα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να οικοδομήσει τις γνώσεις του, να συνεργαστεί με άλλους και να δημιουργήσει. Στο πλαίσιο της «Φιλοσοφίας της Logo» η πρωτοβουλία ανήκει στο μαθητή που προγραμματίζει και όχι στη μηχανή.

Η γλώσσα Logo είναι μια ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού υπό την έννοια ότι σου επιτρέπει σε μεγάλο βαθμό να επικεντρωθείς στην επίλυση του προβλήματος, χωρίς να ανησυχείς για τυχόν περιορισμούς της γλώσσας. (B. Harvey)

Τα χαρακτηριστικά της Logo είναι:

Ένας «πρωταγωνιστής» που υποτίθεται ότι παριστάνει μια χελώνα και κινείται πάνω σε μια επίπεδη λευκή επιφάνεια, χαράσσοντας μια γραμμή από τα σημεία από τα οποία περνάει.

Μια απλή γλώσσα προγραμματισμού για τον καθορισμό της κίνησης της χελώνας, με πολύ απλές δομές δεδομένων (λίστες), με στοιχειώδεις λειτουργίες εισόδου-εξόδου, με δυνατότητες αναδρομής και επεκτάσιμη, μέσω συναρτήσεων που δημιουργεί ο χρήστης.

Επειδή η κίνηση της χελώνας είναι άμεση, ο χρήστης διαπιστώνει με προφανή τρόπο αν πέτυχε τον προκαθορισμένο στόχο του (για παράδειγμα αν η χελώνα σχημάτισε ένα τετράγωνο ή ένα τρίγωνο) και μπορεί να διορθώσει το πρόγραμμα του, σε περίπτωση λάθους.

Επίσης μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με δύσκολες έννοιες του προγραμματισμού, όπως είναι η δομή επανάληψης και οι διαδικασίες. Για παράδειγμα, οι μαθητές μέσα από τη δημιουργία ενός τετραγώνου με τη χελώνα της Logo μπορούν πολύ γρήγορα να πειραματιστούν με τη δομή επανάληψης και την εντολή «επανάλαβε» αφού είναι ορατές και εμφανείς οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις της χελώνας.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου. Απαραίτητος ένας (1) Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ανά μαθητή ή ανά 2 μαθητές με εγκατεστημένο το λογισμικό MicroWorlds Pro.

Εναλλακτικά, αντί για το MicroWorlds Pro θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε περιβάλλον χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Logo όπως EasyLogo, MSW Logo, KTurtle, Χελωνόκοσμος κ.ά. ή ακόμα και η on-line Logo στη διεύθυνση <http://www.transum.org/software/Logo/>.

Βασικά κριτήρια από τα οποία εξαρτήθηκε η επιλογή του περιβάλλοντος MicroWorlds Pro:

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό MicroWorlds Pro είναι ένα εξελληνισμένο πολυμεσικό περιβάλλον με το οποίο μπορούμε να δημιουργούμε προγράμματα και πολυμεσικές εφαρμογές.
- Η γλώσσα προγραμματισμού στην οποία βασίζεται το MicroWorlds Pro είναι η Logo, μια γλώσσα υψηλού επιπέδου που σχεδιάστηκε εξ αρχής για την εκπαίδευση.
- Η ευκολία με την οποία οι μαθητές μπορούν να συντάξουν ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας εντολές με ελληνικούς χαρακτήρες.
- Το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει.
- Παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές να φτιάξουν κάτι (μια καινούργια εντολή, κανόνα, διαδικασία) και έπειτα να τη χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή μιας ακόμα πιο σύνθετης και πιο γενικευμένης διαδικασίας. Το υπολογιστικό περιβάλλον λειτουργεί ως «νοητική σκαλωσιά» επιτρέποντας τη δόμηση ολόένα και πιο σύνθετων και πολύπλοκων εντολών, ενισχύοντας έτσι την προοδευτικά εξελισσόμενη αφαιρετική σκέψη (Harel & Papert, 1991).
- Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός προγράμματος είναι αμέσως ορατό και επομένως ο έλεγχος της ορθότητας του είναι προφανής.
- Διαθέτει «Βοήθεια» στα Ελληνικά με χρήσιμες πληροφορίες και παραδείγματα για τον τρόπο σύνταξης των εντολών.

Αναπαράστασεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί στα προηγούμενα μαθήματα με το περιβάλλον του MicroWorlds Pro και γνωρίζουν τις βασικές εντολές εισόδου- εξόδου. Γνωρίζουν ότι, αν δεν συντάξουν σωστά μια εντολή, τότε στο κέντρο εντολών εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους που τους ειδοποιεί για το λάθος που έχουν κάνει. Επίσης, έχουν χρησιμοποιήσει τη βοήθεια που προσφέρει το προγραμματιστικό περιβάλλον για να αντλήσουν χρήσιμες πληροφορίες το λεξιλόγιο της γλώσσας προγραμματισμού και παραδείγματα για τον τρόπο σύνταξης των εντολών.

Οι συνηθέστερες δυσκολίες ενός αρχάριου προγραμματιστή εντοπίζονται κυρίως στην ιδιαίτερη «γεωμετρία» της Logo.

Οι μαθητές πρέπει να συνηθίσουν στην ιδέα ότι η γεωμετρία της χελώνας είναι μάλλον «τοπική», δηλαδή, λαμβάνει υπόψη της τον προσανατολισμό της χελώνας και όχι του χρήστη. Ο χρήστης οφείλει να οδηγήσει τη χελώνα, για παράδειγμα, να αλλάξει κατεύθυνση κατά μια δεδομένη γωνία, ανάλογα με τον τρόπο που η χελώνα «βλέπει» το χώρο και όχι με τον τρόπο που ο χρήστης βλέπει την οθόνη.

Θα πρέπει επίσης να δοθεί μια ιδιαίτερη προσοχή στα μηνύματα λάθους που συχνά είναι δυσνόητα από τους μαθητές. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να μεριμνήσει ιδιαίτερα για την αντιμετώπιση των μηνυμάτων εξηγώντας κάποια από τα πιο συχνά μηνύματα λάθους που εμφανίζονται στα προγράμματα των μαθητών (π.χ. εντολές με λανθασμένη γραφή κ.λπ.).

Αντίθετα, είναι ιδιαίτερος ενδιαφέροντα, από διδακτική άποψη, τα σημεία στα οποία τα αποτελέσματα στην οθόνη είναι διαφορετικά από τα αναμενόμενα.

Επίσης, το πρόβλημα της λανθασμένης, κατά κανόνα, κατανόησης του τρόπου με τον οποίο η χελώνα σχηματίζει το τετράγωνο είναι τυπικό: οι μαθητές, ερμηνεύουν, όπως είναι αναμενόμενο, τη γωνία των 90 μοιρών ως εσωτερική γωνία του τετραγώνου, αντί για το ορθό- εξωτερική γωνία. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνεται συζήτηση και να δίνονται οδηγίες για την κατασκευή των πολυγώνων.

Το «άλμα» προς τον κύκλο είναι ένα σημείο που θέλει προσοχή και θα πρέπει να τονιστεί ότι είναι ένα σχήμα που «μοιάζει» με κύκλο, αλλά είναι ένα κανονικό πολύγωνο με πολλές πλευρές που έχουν μικρό μήκος (αρκεί να αυξηθεί το μήκος τους για να καταστεί εμφανές ότι είναι πολύγωνο).

Τέλος, οι μαθητές συναντούν δυσκολίες κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού, οι οποίες σχετίζονται, με την παρανόηση των βασικών δομών και των κανόνων της γλώσσας προγραμματισμού. Επίσης, οι μαθητές δυσκολεύονται στα προγράμματά τους να χρησιμοποιήσουν τη δομή επανάληψης γιατί προτιμούν να χρησιμοποιούν ακολουθίες επαναλαμβανόμενων εντολών, αντί για βρόχους. Ενώ παράλληλα, δε μπορούν να καθορίσουν την εμβέλεια του βρόχου καθώς και τις εντολές που επαναλαμβάνονται.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα.

Τα περιβάλλοντα Logo και ιδιαίτερα αυτό που χρησιμοποιείται στο σενάριο, κατά κανόνα «προσομοιώνουν» φυσικές καταστάσεις στις οποίες μια «οντότητα» (συνήθως χελώνα) εκτελεί τις εντολές του προγραμματιστή- χρήστη του περιβάλλοντος. Έτσι ο μαθητής που χρησιμοποιεί το περιβάλλον εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με αυτό, ενώ ταυτόχρονα το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών είναι άμεσα ορατό και έτσι ο χρήστης μπορεί να ελέγξει την ορθότητα του. Η ύπαρξη τέλος μιας χελώνας, την οποία κατευθύνει ο χρήστης, προσδίδει έναν παιγνιώδη χαρακτήρα στο περιβάλλον και κατ' επέκταση στις διδακτικές δραστηριότητες σε αυτό. Δεν αναμένεται να υπάρξει ιδιαίτερος διδακτικός θόρυβος.

Επίσης, το διδακτικό συμβόλαιο εκτιμάται ότι δεν θα ανατραπεί, διότι τα φύλλα είναι απλά και οδηγούν τον μαθητή βήμα- βήμα στην ομαλή εξοικείωση με τις εντολές της γλώσσας προγραμματισμού.

Τέλος, το συγκεκριμένο σενάριο σκοπεύει να πετύχει τους στόχους του, εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές, βάζοντάς τους να πειραματιστούν και να μάθουν μέσα από τα λάθη τους. Μία τέτοια διδακτική προσέγγιση γενικά είναι αρκετά αποτελεσματική απαιτεί όμως να αφιερωθεί χρόνος, καθότι ο μαθητής καθορίζει την πορεία του προς τη γνώση, στηριζόμενος στις εμπειρίες μέσω πειραματισμού.

Αν κάποιοι μαθητές δεν καταφέρουν να ολοκληρώσουν τις εργασίες των φύλλων εργασίας πιθανόν να δοθούν ως εργασία για το σπίτι.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν τις εντολές που αφορούν τη κίνηση της χελώνας και τη δομή επανάληψης, της γλώσσας προγραμματισμού Logo και να δημιουργήσουν τα δικά τους απλά σχήματα. Επομένως, η βασική θεωρία μάθησης είναι ο **εποικοδομητισμός**.

Οι διδασκτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Συζήτηση, Πειραματισμός, Προσομοίωση, Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Στρατηγικές Επίλυσης Προβλημάτων, Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, Μάθηση με Ανακάλυψη, Βιωματική και Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Οι μαθητές δουλεύουν ατομικά, στον υπολογιστή τους στη 1^η δραστηριότητα (1^ο Φύλλο Εργασίας) με σκοπό να ανακαλύψουν μόνοι τους τις εντολές κίνησης και αλλαγής κατάστασης της χελώνας, ενώ συνεργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και εργάζονται στον Η/Υ για τις ανάγκες της 2^{ης} δραστηριότητας (2^ο Φύλλο Εργασίας).

Αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών και συμπλήρωσης των φύλλων εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις δραστηριότητες των μαθητών του ώστε να εντοπίσει τις δυσκολίες τους. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσα από τα δύο φύλλα εργασίας, όπου η δυνατότητα από τους μαθητές εκπόνησης των ασκήσεων δείχνει και το βαθμό κατανόησης και εμπέδωσης του αντικειμένου.

Φάσεις Υλοποίησης Σεναρίου

Περιγραφή και ανάλυση δραστηριοτήτων/Φύλλων Εργασίας

Σκοπός της 1^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τη χρήση των βασικών εντολών κίνησης της χελώνας και να εξοικειωθούν με τη γεωμετρία της μέσα από την κατασκευή απλών γεωμετρικών σχημάτων.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν

- Να ανακαλύψουν τις κινήσεις της χελώνας στον χώρο της.
- Να πειραματιστούν με τις βασικές εντολές κίνησης και αλλαγής κατάστασης της χελώνας.
- Να περιγράψουν και να εξηγούν τα αποτελέσματα των εντολών που εκτελεί η χελώνα.
- Να κατασκευάζουν απλά γεωμετρικά σχήματα με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Logo.

Χρονική διάρκεια: 1 διδασκτική ώρα

Μετά από μια ολιγόλεπτη εισαγωγή του καθηγητή αναφορικά με την χελώνα που θα προγραμματίσουν στην συνέχεια οι μαθητές, δίνεται το 1^ο Φύλλο εργασίας με την επισήμανση ότι πρέπει να κάνουν με τη σειρά τις εργασίες Α, Β, και Γ. Η τελευταία εργασία του φύλλου είναι επανάληψης και όσοι δεν προλάβουν να τη ολοκληρώσουν θα την έχουν για εργασία στο σπίτι.

Οι μαθητές αφού τοποθετήσουν τη χελώνα στην επιφάνεια εργασίας αρχίζουν με τις πρώτες εντολές να την κινούν. Πειραματίζονται με τις εντολές, παρατηρούν τα αποτελέσματα τους και καταγράφουν τα συμπεράσματά τους στο φύλλο εργασίας. Έτσι βήμα-βήμα οδηγούνται στην κατάκτηση της νέας γνώσης.

Αφού κατανοήσουν τη σημασία των βασικών εντολών, καλούνται να φτιάξουν τα πρώτα τους σχήματα.

Σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησης των εργασιών ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιος μαθητής αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας άσκησης.

Σκοπός της 2^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τη δομή επανάληψης στον προγραμματισμό και να τη χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν

- Να αναγνωρίζουν μια ακολουθία προγραμματιστικών εντολών.
- Να εντοπίζουν σε μια ακολουθία εντολών τις εντολές που επαναλαμβάνονται.
- Να ορίζουν τα δομικά στοιχεία για τη χρήση της δομής επανάληψης στην κατασκευή των σχημάτων.
- Να μετατρέπουν μια επαναλαμβανόμενη ακολουθία εντολών σε επαναληπτική δομή.
- Να αναγνωρίζουν και να προσδιορίζουν το ρόλο του αριθμού των επαναλήψεων.
- Να διακρίνουν πότε μια επαναληπτική δομή είναι χρήσιμη και αναγκαία.
- Να χρησιμοποιούν εντολές επανάληψης στα προγράμματα που δημιουργούν.
- Να προσδιορίζουν την αρχή και το τέλος μιας επανάληψης.
- Να κάνουν εκτιμήσεις για το αποτέλεσμα μιας εμφωλευμένης επανάληψης.
- Να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος.

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2 ατόμων. Ήδη από τις δραστηριότητες του 1^{ου} φύλλου εργασίας οι μαθητές έχουν παρατηρήσει ότι για την κατασκευή κάποιων σχημάτων υπάρχουν εντολές που επαναλαμβάνονται πολλές φορές.

Δίνεται το 2^ο φύλλο εργασίας όπου στην πρώτη άσκηση οι μαθητές παρατηρούν την ακολουθία εντολών που σχεδιάζει ένα τετράγωνο (είναι ήδη γνωστό από το 1^ο φύλλο εργασίας) και προσπαθούν να αναγνωρίσουν ποιες εντολές επαναλαμβάνονται και πόσες φορές. Με οδηγίες που τους δίνονται στο φύλλο εργασίας για την εντολή **επανάλαβε** της Logo προσπαθούν να συντάξουν και να εκτελέσουν την εντολή επανάληψης που δημιουργεί το τετράγωνο. Στη συνέχεια πειραματίζονται με κάποιες εντολές «επανάλαβε» που τους δίνονται με σκοπό να κατανοήσουν τα επαναλαμβανόμενα τμήματα (εντολές) και τον αριθμό επαναλήψεων. Κατόπιν οι μαθητές καλούνται να αξιοποιήσουν την εντολή «επανάλαβε» και να συνθέσουν τα δικά τους προγράμματα για τη δημιουργία των σχημάτων που είχαν φτιάξει στο 1^ο φύλλο εργασίας χρησιμοποιώντας τη δομή ακολουθίας.

Στο τέλος επιχειρείται μια πρώτη επαφή των μαθητών με την εμφωλευμένη επανάληψη.

Η άσκηση ΣΤ είναι επανάληψης και όσοι μαθητές δεν προλάβουν να τη ολοκληρώσουν θα την έχουν για εργασία στο σπίτι, την οποία και θα παραδώσουν στο επόμενο μάθημα.

Σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησης των εργασιών ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιος μαθητής αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας άσκησης.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Με αφορμή τις ασκήσεις με την εμφωλευμένη επανάληψη, το σενάριο θα μπορούσε να επεκταθεί με άλλη μια δραστηριότητα με την οποία θα γινόταν εισαγωγή στην έννοια της διαδικασίας (ορισμός νέων εντολών για τη χελώνα), όπου οι μαθητές θα δημιουργούσαν διαδικασίες για όλα τα βασικά σχήματα (τρίγωνο, τετράγωνο. κ.λπ.).

Φύλλα Εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

https://www.dropbox.com/s/odv84j19bgpinv4/1o_Fyllo_Ergasias_Kinisi.doc

Φύλλο Εργασίας 2

https://www.dropbox.com/s/172lk29ako43n99/2o_Fyllo_Ergasias_epanalabe.doc

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη έδειξε ότι οι μαθητές μαθαίνουν πιο εύκολα και πιο γρήγορα όταν αυτενεργούν, πειραματίζονται και μόνοι τους κατακτούν τη γνώση.

Η ανακάλυψη της κίνησης της χελώνας από τους ίδιους τους μαθητές και όχι η επίδειξη των εντολών αυτών από τον καθηγητή, καθώς και η παρατήρηση από τους ίδιους των εντολών που επαναλαμβάνονται οδήγησε πιο γρήγορα στα επιθυμητά αποτελέσματα.

Το σενάριο εφαρμόστηκε σε 3 τμήματα 12 μαθητών. Οι μαθητές πολύ γρήγορα εκτελούσαν τις εργασίες του 1ου Φύλλου Εργασίας και πλέον ήταν για αυτούς ένα «παιχνίδι» ο προγραμματισμός της χελώνας. Οι απορίες που εκφράστηκαν είχαν σχέση με τη γωνία που πρέπει να στρίψει η χελώνα κατά τη δημιουργία του ισοπλεύρου τριγώνου. Και πάλι όμως με πειραματισμό οι περισσότεροι ανακάλυψαν τη σωστή γωνία. Κατά το σχεδιασμό του κανονικού πενταγώνου και εξαγώνου είχαν πλέον διαπιστώσει ότι στα σχήματα αυτά υπάρχουν δύο εντολές που επαναλαμβάνονται πολλές φορές και προσπαθούσαν να το καταγράψουν στο φύλλο εργασίας τους. Εκφράστηκε η απορία αν υπάρχει τρόπος να μην πληκτρολογήσουν πολλές φορές τις ίδιες εντολές.

Η μετάβαση στη εντολή «επανάλαβε» την δεύτερη ώρα του σεναρίου ήταν εύκολη. Η άσκηση του 2ου Φύλλου Εργασίας με την εμφωλευμένη επανάλαβε δε δημιούργησε ιδιαίτερα προβλήματα, κάποιοι μαθητές μάλιστα, πειραματίστηκαν και με άλλα σχήματα δημιουργώντας έτσι εντυπωσιακά σχήματα.

Αναφορές

- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Μαθητή Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Εκπαιδευτικού Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Α: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20*, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΙΤΥΕ Διόφαντος.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Β: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20*, Πάτρα, Απρίλιος 2013, ΙΤΥΕ Διόφαντος.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 1: *Γενικό Μέρος*, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΙΤΥΕ Διόφαντος.
- Δαγδυλέλης, Β., (2008). *Σύγχρονα Περιβάλλοντα και Δραστηριότητες για Αρχάριους Προγραμματιστές: Νεότερα Αποτελέσματα Ερευνών*. Θεσσαλονίκη: ΣΟΦΙΑ.

Γνωριμία με το Υλικό του Υπολογιστή με χρήση Web 2.0 εργαλείων

Μιχαήλ Γ. Κουνελάκης¹, Σοφία-Χρυσή Μ. Δρακακάκη²
mkoun@ gmail.com, sofigreece@yahoo.com

¹ Διδάκτωρ Πληροφορικής, Εκπαιδευτικός ΠΕ-19, Γυμνάσιο Σούδας, Χανιά

² Εκπαιδευτικός ΠΕ-19, 2^ο Δημοτικό Σχολείο Χανίων (ΕΑΕΠ), Χανιά

Περίληψη

Μία από τις σημαντικότερες ενότητες στη διδασκαλία της επιστήμης της πληροφορικής αποτελεί το υλικό ενός υπολογιστή. Και αυτό διότι στην ενότητα αυτή ο μαθητής έρχεται πρώτη φορά σε ουσιαστική επαφή, τόσο θεωρητική όσο και πρακτική, με το εσωτερικό της Κεντρικής Μονάδας του υπολογιστή αλλά και με τις περιφερειακές συσκευές αυτού. Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε ένα ολοκληρωμένο διδακτικό σενάριο της ενότητας αυτής που έχει ως γενικό στόχο ο μαθητής να γνωρίσει αλλά και να κατανοήσει τη χρήση των κυριότερων στοιχείων-συσκευών ενός υπολογιστή (και ειδικότερα της Κεντρική Μονάδας) και ειδικό στόχο να αντιληφτεί τη θέση των στοιχείων αυτών μέσα στην Κεντρική Μονάδα, που θα τον βοηθήσει να εμπεδώσει έννοιες όπως η σύνθεση και η αναβάθμιση ενός υπολογιστή. Το καινοτόμο στοιχείο αυτή της εργασίας είναι τόσο η χρήση Web 2.0 εργαλείων (Prezi, LAMS) όσο και το μίγμα θεωριών μάθησης που εφαρμόζονται, που αποδεικνύεται ότι συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη των παραπάνω στόχων.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικό σενάριο, υλικό υπολογιστή, Web 2.0

Εισαγωγή

Το υλικό όπως και το λογισμικό ενός υπολογιστικού συστήματος θεωρούνται οι θεμέλιοι λίθοι της επιστήμης των υπολογιστών. Όσον αφορά στην ενότητα του υλικού του υπολογιστή, αποτελεί από μόνη της μια πρόκληση τόσο για τον καθηγητή όσο και για τον ίδιο το μαθητή. Ο καθηγητής καλείται μέσα σε 1 ή 2 διδακτικές ώρες (ανάλογα με τη βαθμίδα εκπαίδευσης) να γνωρίσει στο μαθητή τα βασικότερα στοιχεία του υπολογιστή (τόσο τις περιφερειακές συσκευές όσο και το εσωτερικό της Κεντρική Μονάδας), να αναλύσει τη χρήση τους αλλά και το ρόλο τους στη συνολική λειτουργία-απόδοση του υπολογιστή. Για να το επιτύχει αυτό θα πρέπει να επιλέξει και να εφαρμόσει με ευελιξία όλες εκείνες τις διδακτικές μεθόδους που θα εξασφαλίσουν την ομαλή αφομοίωση της γνώσης και την εμπέδωσή της από το μαθητή.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε ένα ολοκληρωμένο διδακτικό σενάριο της ενότητας αυτής που υιοθετεί την παραπάνω λογική αφού εφαρμόζει συνδυαστικά όλες εκείνες τις σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνικές διδασκαλίας που επιτρέπουν στο μαθητή να κατανοήσει τις γνωστικές έννοιες που η ενότητα αυτή περιλαμβάνει αλλά επίσης του επιτρέπει, μέσα από την πρακτική άσκηση σε ένα διαδραστικό πολυμεσικό περιβάλλον, που δημιουργήθηκε μέσω Web 2.0 εργαλείων, να εμβαθύνει στη γνώση και να ανακαλύψει τις δεξιότητές του. Στο διδακτικό αυτό σενάριο και σε συγκεκριμένες φάσεις της διδασκαλίας, εφαρμόζονται με επιτυχία σύγχρονες διδακτικές τεχνικές (Γρηγοριάδου, κ.α. 2009) όπως, ο καταϊγισμός ιδεών, η εργασία σε ομάδες, αλλά και η επίδειξη, μέσω μιας συνοπτικής παρουσίασης που δημιουργήθηκε με το Web 2.0 εργαλείο Prezi, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στο μαθητή να αναδείξει τόσο τη συνεργατική του ικανότητα όσο και την ατομική κριτική του σκέψη. Επίσης, στο σενάριο αυτό γίνεται χρήση του Learning Activities

Management System (LAMS) το οποίο θεωρείται από τα πιο κατάλληλα Web 2.0 εργαλεία για τη δημιουργία διαδραστικών πολυμεσικών μαθητικών δραστηριοτήτων. Ως καινοτόμο στοιχείο στο διδακτικό αυτό σενάριο θεωρούμε τόσο τη δομή όσο και τη λογική των τριών δραστηριοτήτων που δημιουργήθηκαν για την πρακτική άσκηση και αξιολόγηση των μαθητών οι οποίες και συμπεριλήφθηκαν στο φύλλο εργασίας του σεναρίου αυτού. Οι δραστηριότητες αυτές έχουν αφενός μία κλιμακούμενη δυσκολία και αφετέρου οδηγούν στο επιθυμητό μαθησιακό αποτέλεσμα που είναι τόσο η γνωριμία και κατανόηση του υλικού του υπολογιστή όσο και η εφαρμογή του στη σύνθεση και αναβάθμιση μίας Κεντρικής Μονάδας ενός υπολογιστή. Περισσότερες πληροφορίες για τις τρεις αυτές δραστηριότητες αναφέρουμε στην ενότητα 'Φύλλο Εργασίας' του διδακτικού σεναρίου.

Διδακτικό σενάριο

Σύμφωνα με τη διδακτική της πληροφορικής (Κόμης, 2005) ένα ολοκληρωμένο διδακτικό σενάριο αποτελείται από 17 βήματα-ενότητες. Αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Γνωριμία με το Υλικό του Υπολογιστή (Περιφερειακές συσκευές και το εσωτερικό της Κεντρικής Μονάδας)

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό αυτό σενάριο θα υλοποιηθεί στη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας (45 λεπτών της ώρας)

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με τα παρόντα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) και τα Διαθεματικά Ενιαία Πλαίσια Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) στην Πληροφορική το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα της Πληροφορικής της Β' Γυμνασίου. Επίσης δύναται να διδαχθεί και σε μαθητές του Γενικού Λυκείου αλλά και του νέου Επαγγελματικού Λυκείου (Τεχνολογικός τομέας) στο πλαίσιο του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής. Τέλος, το σενάριο αυτό μπορεί, σύμφωνα και με το Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ) της Α/θμιας, να διδαχθεί σε μαθητές της ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου. Δεν προσπαιτούνται γνώσεις σχετικά με το αντικείμενο από τους μαθητές αν και θεωρούμε δεδομένο ότι οι μαθητές διαθέτουν κάποιες αρχικές, μη ταξινομημένες, γνώσεις για το υλικό του υπολογιστή.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Ο γενικός σκοπός αλλά και οι επιμέρους στόχοι του σεναρίου οι οποίοι πρέπει να έχουν επιτευχθεί μετά το τέλος της διδασκαλίας, παρουσιάζονται παρακάτω.

Γενικός Σκοπός:

Μετά το τέλος της διδακτικής διαδικασίας οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση:

- Να αντιλαμβάνονται ότι ο υπολογιστής είναι ένα σύστημα συσκευών-στοιχείων (Περιφερειακές συσκευές εισόδου-εξόδου, Κεντρική Μονάδα), και χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των δεδομένων που παρέχει ο χρήστης.

- Να μπορούν να περιγράψουν το ρόλο της κάθε συσκευής-στοιχείου που περιλαμβάνει η Κεντρική Μονάδα του υπολογιστή.

Επιμέρους Στόχοι (σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης: Γνώσεων):

- Να αναγνωρίζουν και να μπορούν να κατονομάσουν τα εσωτερικά στοιχεία-συσκευές της Κεντρικής Μονάδας όπως τη Μητρική Πλακέτα, την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (επεξεργαστή), τις μνήμες ROM και RAM, τις κάρτες επέκτασης (κυρίως την Κάρτα Γραφικών, Κάρτα Ήχου και την Κάρτα Δικτύου).
- Να κατανοήσουν τη βασική λειτουργία της Μητρικής Πλακέτας, της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας (επεξεργαστή), των μνημών ROM και RAM, των καρτών επέκτασης (κυρίως της Κάρτας Γραφικών, Κάρτας Ήχου και Κάρτας Δικτύου) σε ένα υπολογιστικό σύστημα.

Επιμέρους Στόχοι (σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης: Δεξιοτήτων):

- Να είναι ικανοί να οργανώσουν τα εσωτερικά στοιχεία της Κεντρικής Μονάδας αλλά και άλλες σύγχρονες περιφερειακές συσκευές εισόδου και εξόδου δεδομένων, σύμφωνα με το ρόλο τους σε έναν υπολογιστή.
- Να μπορούν να ταξινομήσουν τα σημαντικότερα στοιχεία της Κεντρικής Μονάδας (Επεξεργαστή, RAM, Κάρτα Γραφικών, Κάρτα Ήχου) πάνω σε μία Μητρική Πλακέτα.

Στόχοι (σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης: Στάσεων):

Να αισθάνονται ικανοί να:

- περιγράψουν γιατί ο υπολογιστής είναι ένα σύστημα συσκευών που συνεργάζονται με σκοπό την επεξεργασία των δεδομένων που εισάγει ο χρήστης (μαθητής)
- αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν κάθε στοιχείο της Κεντρικής Μονάδας
- αναφέρουν τη βασική λειτουργία των στοιχείων της Κεντρικής Μονάδας.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Η περιγραφή του διδακτικού σεναρίου περιλαμβάνει:

- τις φάσεις διδασκαλίας
- τις ενέργειες του διδάσκοντα
- τις διδακτικές τεχνικές
- τα εποπτικά και διδακτικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν
- και το χρονοπρογραμματισμό της διδασκαλίας

Για την καλύτερη οργάνωση και αποτύπωση των παραπάνω περιγραφών παρουσιάζουμε τον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Βηματική περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Φάσεις Διδασκαλίας	Ενέργειες του Διδάσκοντα	Διδακτικές Τεχνικές	Εποπτικά & Διδακτικά Μέσα	Χρονική Διάρκεια
Προσανατολισμός	<p>Ο διδάσκων περιγράφει τον υπολογιστή ως ένα σύστημα συσκευών (Περιφερειακών συσκευών εισόδου-εξόδου και Κεντρικής Μονάδας) χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα επίδειξης έναν από τους Η/Υ του εργαστηρίου (στον οποίο οι περιφερειακές συσκευές δεν είναι συνδεδεμένες στην Κεντρική Μονάδα).</p>	Συζήτηση - Επίδειξη	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδραστικός πίνακας • Η/Υ εργαστηρίου 	5'
Διερεύνηση απόψεων/διατύπωση υποθέσεων	<p>Ο διδάσκων προτρέπει τους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες των 2 απόμων και βάσει των δικών τους εμπειριών να καταγράψουν τις συσκευές εκείνες που κατά τη γνώμη τους συνθέτουν ένα ολοκληρωμένο υπολογιστικό σύστημα.</p>	Εργασία σε ομάδες - Καταγιομός ιδεών	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδραστικός πίνακας • Η/Υ εργαστηρίου 	5'
Αναδιοργάνωση απόψεων	<p>Ο διδάσκων χρησιμοποιεί για επίδειξη μία 'ανοιγμένη και αποσυναρμολογημένη' Κεντρική Μονάδα ενός Η/Υ του εργαστηρίου για να κατονομάσει, και να παρουσιάσει τα εσωτερικά στοιχεία της, όπως η Μητρική Πλακέτα, ο Επεξεργαστής, οι μνήμες ROM και RAM, οι Κάρτες Γραφικών, Ήχου και Δικτύου και άλλα (τροφοδοτικό, ανεμιστήρας επεξεργαστή κλπ). Παράλληλα χρησιμοποιεί την παρουσίαση σε Prezi που έχει δημιουργήσει για να περιγράψει τη βασική λειτουργία των εσωτερικών αυτών στοιχείων. Επίσης προτρέπει και κατευθύνει τους μαθητές να αναζητήσουν, ως 'πιθανοί αγοραστές', αυτά τα στοιχεία-συσκευές και σε ένα διαδικτυακό κατάστημα (e-shop) για να εντοπίσουν τους κατασκευαστές τους αλλά και το πιθανό κόστος τους.</p>	Επίδειξη - Εργασία σε ομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδραστικός πίνακας με βιντεοπροβολέα και σύνδεση σε φορητό Η/Υ • Αποσυναρμολογημένο Η/Υ εργαστηρίου • Η/Υ με σύνδεση στο Internet • Παρουσίαση σε Prezi (http://prezi.com/kiimdytv4bwo/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share) 	10'
Εφαρμογή/Γενίκευση-εμπέδωση	<p>Ο διδάσκων προτρέπει τους μαθητές να ανοίξουν τον Η/Υ τους και να συνδεθούν στο Internet. Επιδεικνύει στο διαδραστικό πίνακα την ηλεκτρονική διεύθυνση την</p>	Πρακτική άσκηση (ατομικά κάθε μαθητής)	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Η/Υ με σύνδεση στο Internet • Φυλλομετρητή Mozilla Firefox • LAMS Φύλλο Εργασίας με url 	20'

	<p>οποία πρέπει να επισκεφθούν οι μαθητές στην οποία βρίσκεται αποθηκευμένο το φύλλο εργασίας του μαθήματος που έχει δημιουργήσει στο περιβάλλον του LAMS (www.lessonlams.com/sndebu) το οποίο περιέχει 3 διαφορετικές δραστηριότητες.</p>	<p>(www.lessonlams.com/sndebu) και κωδικό μαθήματος (ps7b)</p>	
Αναστοχασμός	<p>Ο διδάσκων ακολουθώντας τη τεχνική των ερωτήσεων-απαντήσεων προσπαθεί να αποτιμήσει-αξιολογήσει το βαθμό εμπέδωσης των γνώσεων και δεξιοτήτων που απέκτησαν οι μαθητές αλλά και να διαπιστώσει πιθανές αστοχίες της διδακτικής διαδικασίας.</p>	<p>Ερωτήσεις-απαντήσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαδραστικός πίνακας με βιντεοπροβολέα 	5'

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Η ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστών οδήγησε στην ενσωμάτωσή τους και στην εκπαίδευση. Σήμερα ο μαθητής καλείται να γνωρίσει τον υπολογιστή ως ένα τεχνολογικό μέσο-εργαλείο που θα τον βοηθήσει να διεκπεραιώσει καθημερινές του δραστηριότητες αλλά και να του προσφέρει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει με την εκπαιδευτική κοινότητα. Αυτό που παρατηρείται ωστόσο σήμερα είναι ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν αντιλαμβάνονται τον υπολογιστή ως ένα σύστημα συσκευών-στοιχείων τα οποία συνεργάζονται με σκοπό να επεξεργαστούν τα δεδομένα που ο μαθητής εισάγει, αλλά αντιθέτως θεωρούν τον υπολογιστή ως μία μονολιθική κατασκευή που απλά διεκπεραιώνει αυτό που του ζητούν. Η αντίληψη-στάση αυτή όμως πρέπει να αλλάξει, και να γνωρίσει τελικά ο εκπαιδευόμενος τα μέρη (το υλικό) που συνθέτουν ένα υπολογιστικό σύστημα έτσι ώστε να κατανοήσει τη σωστή χρήση τους και το ρόλο που κατέχουν στην λειτουργία-απόδοση του υπολογιστή.

Ως υλικό του υπολογιστή εννοούμε το σύνολο των φυσικών μερών και εξαρτημάτων (ηλεκτρονικών, μαγνητικών, μηχανικών) τα οποία τον συνθέτουν. Οι υπολογιστές μας βοηθούν στην επίλυση προβλημάτων και στην εκτέλεση διαφόρων εργασιών, δέχονται δεδομένα και προχωρούν στην επεξεργασία και αποθήκευσή τους. Τέλος, μας παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της επεξεργασίας με μορφές κατανοητές και χρήσιμες (κείμενο, εικόνα, ήχο, βίντεο). Οι διάφορες μονάδες ενός υπολογιστικού συστήματος διακρίνονται σε: Μονάδες εισόδου, Μονάδες εξόδου, Μονάδες κύριας ή κεντρικής μνήμης, Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας και Μονάδες βοηθητικής ή δευτερεύουσας μνήμης.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί ένα εξοπλισμένο εργαστήριο πληροφορικής με 10 υπολογιστές και σύνδεση στο διαδίκτυο. Τα εποπτικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν είναι ένας διαδραστικός πίνακας συνδεδεμένος με βιντεοπροβολέα καθώς και ένας φορητός υπολογιστής. Τέλος θα χρησιμοποιηθεί ένας αποσυναρμολογημένος υπολογιστής του εργαστηρίου για την ανάδειξη των στοιχείων της Κεντρικής Μονάδας.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Δεν αναμένονται σημαντικές δυσκολίες στην κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με το υλικό του υπολογιστή και αυτό διότι οι μαθητές έχουν ήδη κάποια εμπειρία από τη χρήση του υλικού αυτού σε ατομικό επίπεδο.

Διδακτικό σύμβολαιο

Κατά την εκτέλεση του διδακτικού σεναρίου δεν θα ανατραπεί το διδακτικό σύμβολαιο διότι δεν αναμένονται διαφοροποιήσεις στις στάσεις και συμπεριφορές των μαθητών ή του διδάσκοντα. Επίσης δεν αναμένονται σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη λειτουργία και χρήση των Η/Υ του εργαστηρίου ή άλλος διδακτικός θόρυβος.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο υιοθετείται και εφαρμόζεται ένα μίγμα των θεωριών μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, στοιχεία κονστρουκτιβισμού (εποικοδομιισμού) παρατηρούμε τόσο στη φάση της Διερεύνησης των απόψεων / διατύπωσης υποθέσεων όσο και στη φάση της Αναδιοργάνωσης των απόψεων (Erick & Reed, 2002; Suchman, 1966). Στις δύο αυτές αρχικές φάσεις της διδασκαλίας οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες διερευνούν με στόχο να ανακαλύψουν (ανακαλυπτική μάθηση) και να προτείνουν λύσεις σε δύο καιρία ζητήματα:

- Να ανιχνεύσουν ποια είναι η σύνθεση ενός υπολογιστικού συστήματος.
- Να αναγνωρίσουν τα εσωτερικά στοιχεία μίας σύγχρονης Κεντρικής Μονάδας αλλά και το κόστος και τον κατασκευαστή τους.

Ένα εκπαιδευτικό σενάριο σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αρχές του Κονστρουκτιβισμού παρακινεί τους μαθητές σε δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή τους στη διαδικασία της μάθησης και της έρευνας (Papert, 1990; Piaget, 1954). Οι μαθητές πρωταγωνιστούν στη μαθησιακή διαδικασία, συνεργάζονται, διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις, αντλούν πληροφορίες, πειραματίζονται, αποφασίζουν και εξάγουν συμπεράσματα.

Επίσης το γεγονός ότι οι μαθητές εδώ εργάζονται σε ομάδες, τους επιτρέπει να ανταλλάξουν απόψεις και γνώσεις (κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις) με το συμμαθητή τους αλλά και να αλληλεπιδράσουν με το περιβάλλον του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η μαθησιακή αυτή διαδικασία αποτελεί θεμέλιο λίθο των κοινωνιοπολιτισμικών θεωριών μάθησης (Bruner, 1961).

Τέλος, στοιχεία της συμπεριφοριστικής θεωρίας μάθησης (μπηχεϊβιορισμός) παρατηρούμε στη φάση της εμπέδωσης, γενίκευσης, εφαρμογής ή πιο απλά στο φύλλο εργασίας (LAMS). Ο τύπος του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας που περιέχει 3 δραστηριότητες κλειστού τύπου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα της θεωρίας αυτής (Watson, 1913; Κολιάδης, 1991). Οι ερωτήσεις πολλαπλών απαντήσεων αλλά και η επιβράβευση του μαθητή στη σωστή απάντηση αποτελούν χαρακτηριστικά της συμπεριφοριστικής θεωρίας. Παρόλα αυτά όμως το συγκεκριμένο φύλλο περιέχει και στοιχεία εποικοδομιισμού λόγω της φύσης ή καλύτερα του τρόπου απόδοσης των απαντήσεων που «αναγκάζουν» τον εξεταζόμενο μαθητή να διερευνήσει (να ανακαλύψει) τη σωστή απάντηση η οποία δεν του παρουσιάζεται με άμεσο τρόπο αλλά έμμεσα.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν τόσο ατομικά σε κάθε υπολογιστή (για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων του Φύλλου Εργασίας) όσο και σε ομάδες των 2 μαθητών.

Αξιολόγηση

Στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο η αξιολόγηση προκόπτει μέσα από την πρακτική δοκιμασία που θα πραγματοποιήσουν οι μαθητές και η οποία περιγράφεται στο φύλλο εργασίας που θα τους δοθεί. Η αποτίμηση τόσο των γνώσεων όσο και των δεξιοτήτων των μαθητών γίνεται αυτόματα στο περιβάλλον του LAMS, μετά την ολοκλήρωση κάθε δραστηριότητας, με τη μέτρηση ενός δείκτη (σκορ). Με άλλα λόγια κάθε μία από τις τρεις δραστηριότητες στο LAMS βαθμολογείται και ένα συνολικό σκορ εξάγεται στο τέλος.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τη δομή και τη λογική των τριών δραστηριοτήτων παρουσιάζονται στην ενότητα «Φύλλο Εργασίας» παρακάτω.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως θα δοθεί στους μαθητές η δυνατότητα να αξιολογήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους μέσα από ένα πολυμεσικό διαδραστικό φύλλο εργασίας που περιγράφεται στην ενότητα «Φύλλο Εργασίας» παρακάτω.

Μέσα από την υλοποίηση του φύλλου εργασίας οι μαθητές θα έρθουν σε επαφή τόσο οπτική όσο και εννοιολογική με τις σύγχρονες συσκευές-μονάδες που συνθέτουν έναν υπολογιστή το οποίο θα τους δώσει τη δυνατότητα να αντιληφθούν και πρακτικά το ρόλο κάθε μονάδας στη λειτουργία του υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Η επιτυχής ολοκλήρωση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου θέτει τις βάσεις για τη μετέπειτα εμβάθυνση στη λειτουργία και το ρόλο των εσωτερικών στοιχείων της Κεντρικής Μονάδας, που στο συγκεκριμένο σενάριο δεν γίνεται σε μεγάλο βάθος.

Θα μπορούσαμε λοιπόν να δημιουργήσουμε μία νέα δραστηριότητα που να στοχεύει στην πραγματική σύνθεση ή/και αναβάθμιση μίας Κεντρικής Μονάδας από μηδενική βάση χρησιμοποιώντας έναν αποσυναρμολογημένο υπολογιστή. Μην ξεχνάμε ότι στο συγκεκριμένο σενάριο έγινε απλά επίδειξη-παρουσίαση των στοιχείων ενός αποσυναρμολογημένου υπολογιστή και όχι η ανασύνθεσή του. Επίσης μία άλλη δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι η αξιολόγηση-σύγκριση των δυνατοτήτων των μονάδων του υπολογιστή όπως για παράδειγμα η σύγκριση δύο σκληρών δίσκων ή οθονών ή μνημών κλπ. Οι δραστηριότητες αυτές θα ήταν εφικτό να υλοποιηθούν σε μία δεύτερη διδακτική ώρα αφού σύμφωνα και με το ΑΠΣ στην ενότητα 'Το Εσωτερικό του Υπολογιστή' ο διδάσκων δύναται να αφιερώσει δύο διδακτικές ώρες.

Χρήση εξωτερικών πηγών

Οι εξωτερικές πηγές θα παρουσιαστούν στην ενότητα «Αναφορές»

Φύλλο Εργασίας

Όπως αναφέραμε παραπάνω, στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο η αξιολόγηση-αποτίμηση των γνώσεων και δυνατοτήτων των μαθητών θα πραγματοποιηθεί μέσω της

εμπλοκής τους σε 3 διαφορετικές διαδραστικές δραστηριότητες που είναι οργανωμένες σε ένα φύλλο εργασίας που έχει δημιουργηθεί με το πολυμεσικό περιβάλλον LAMS.

Αρχικά λοιπόν οι μαθητές, συνδέονται στο LAMS και ανοίγουν το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας σύμφωνα με τις οδηγίες του διδάσκοντα (www.lessonlams.com/sndeub και κωδικό μαθήματος ps7b). Μετά την ενεργοποίηση του φύλλου εργασίας εμφανίζεται μπροστά στους μαθητές ένα εισαγωγικό σημείωμα που τους παρέχει τις απαραίτητες οδηγίες-διευκρινήσεις για τις τρεις δραστηριότητες που ακολουθούν όπως:

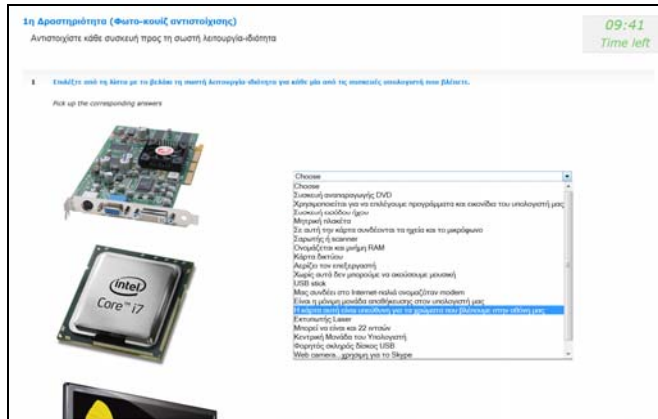
- το στόχο κάθε δραστηριότητας,
- το χρόνο που διαθέτει ο μαθητής για να την ολοκληρώσει,
- τον τρόπο υπολογισμού του σκορ στο τέλος κάθε δραστηριότητας αλλά και το συνολικό
- τη σειρά εμφάνισης των ερωτήσεων (που είναι τυχαία για να αποφευχθεί η πιθανή αντιγραφή).

Οι τρεις δραστηριότητες είναι χρονοπρογραμματισμένες (10, 5 και 5 λεπτά αντίστοιχα) ώστε η συνολική διάρκειά τους να μην υπερβαίνει τα 20 λεπτά της ώρας, όπως αναφέρεται και στην περιγραφή του διδακτικού σεναρίου παραπάνω.

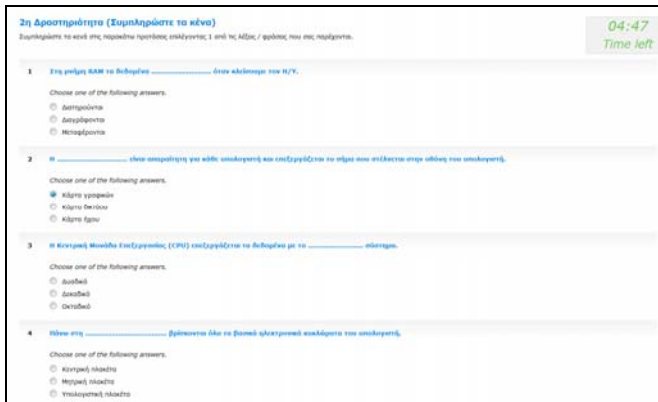
Οι τρεις αυτές δραστηριότητες έχουν βασικούς στόχους που οι μαθητές πρέπει να επιτύχουν.

Η πρώτη δραστηριότητα (*Φώτο κομίζ αντιστοίχισης*) στοχεύει στην εμπέδωση της γνώσης που αφορά στις συσκευές που δύνανται να περιλαμβάνει ένα σύγχρονο υπολογιστικό σύστημα. Μέσω 20 ερωτήσεων, των οποίων οι απαντήσεις δεν παρουσιάζονται με άμεσο τρόπο (για παράδειγμα: *αυτό είναι το ποντίκι*), αλλά βάσει της χρηστικότητας -εφαρμογής τους (δηλαδή: *είναι η συσκευή με την οποία επιλέγουμε εικονίδια και προγράμματα στον υπολογιστή*) ο μαθητής πρέπει να ανακαλέσει γνώσεις και εμπειρίες που θα τον οδηγήσουν στο να επιλέξει τη σωστή απάντηση. Στη δεύτερη δραστηριότητα (*Ερωτήσεις πολλαπλών απαντήσεων με συμπλήρωση κενών*) οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν, με τις έννοιες που αυτοί θα επιλέξουν, τα κενά σημεία προτάσεων που σχετίζονται με την ονομασία και τη λειτουργία των στοιχείων της Κεντρική Μονάδας. Στόχος της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι να αποτιμήσει ο διδάσκων την ικανότητα του κάθε μαθητή να διακρίνει το όνομα αλλά ρόλο των στοιχείων αυτών στην Κεντρική Μονάδα. Η τελευταία, τρίτη δραστηριότητα (*Άσκηση σύνθεσης-αναβάθμισης υπολογιστή*), στοχεύει στο να αποτυπώσει την ικανότητα του κάθε μαθητή να τοποθετήσει στη σωστή θέση πέντε εσωτερικά στοιχεία μέσα στην Κεντρική Μονάδα. Μέσω αυτής της δραστηριότητας ο μαθητής ανακαλεί την εικόνα της «ανοικτής» Κεντρικής Μονάδας που παρατήρησε στο εργαστήριο στην τρίτη φάση της διδασκαλίας αλλά ταυτόχρονα χρησιμοποιεί και τις γνώσεις που απέκτησε από την ομαδική διερεύνηση στην οποία συμμετείχε στο ηλεκτρονικό κατάστημα (e-shop).

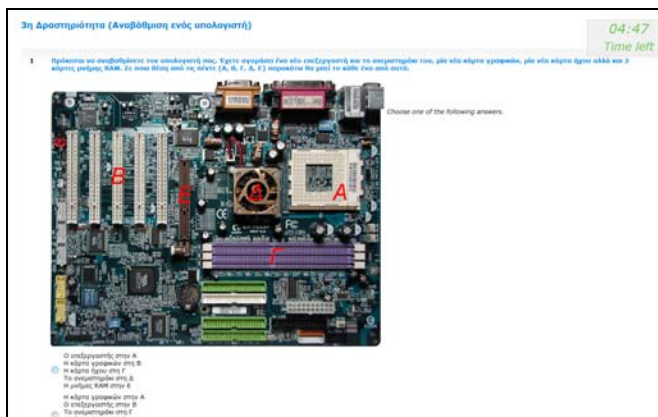
Στις εικόνες 1, 2, 3, παρουσιάζουμε στιγμιότυπα των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας.



Εικόνα 1. Στιγμιότυπο 1ης δραστηριότητας (Φώτο-κουίζ αντιστοιχίας)



Εικόνα 2. Στιγμιότυπο 2ης δραστηριότητας (Ερωτήσεις πολλαπλών απαντήσεων)



Εικόνα 3. Στιγμιότυπο 3ης δραστηριότητας (Σύνθεση/αναβάθμιση υπολογιστή)

Συμπεράσματα

Η ολοκλήρωση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου απέδειξε στην πράξη ότι όλοι οι μαθησιακοί στόχοι που τέθηκαν εξ αρχής επιτεύχθηκαν. Αυτό επίσης καταδεικνύει ότι τόσο οι τεχνικές διδασκαλίας όσο και τα μέσα που επέλεξε ο διδάσκων ήταν τα κατάλληλα.

Το συγκεκριμένο σενάριο εφαρμόστηκε τόσο σε μαθητές Γυμνασίου (Β' Τάξη) όσο και σε μαθητές Δημοτικού (ΣΤ' Τάξη) που εφαρμόζεται το ΕΑΕΠ. Και στις δύο περιπτώσεις οι μαθητές συμμετείχαν ενεργά τόσο στη διάρκεια της διδασκαλίας όσο και στη διεξαγωγή της πρακτικής άσκησης στο περιβάλλον του LAMS. Το γενικό συμπέρασμα που θα μπορούσε κάποιος να εξάγει είναι ότι η χρήση Web 2.0 εργαλείων στη διδασκαλία δύσκολων εννοιών, απλοποιεί τη μαθησιακή διαδικασία, ενισχύει τη μετάδοση της γνώσης και τέλος βοηθάει το μαθητή να αξιοποιήσει με ένα διασκεδαστικό-πολυμεσικό τρόπο τις δεξιότητές του.

Σε μία μελλοντική υλοποίηση αυτού του σεναρίου με διάρκεια 2 διδακτικών ωρών θα μπορούσε ο διδάσκοντας, όπως προτείνουμε παραπάνω, να επεκταθεί και σε πιο απαιτητικές έννοιες εμπλουτίζοντας το φύλλο εργασίας με επιπλέον δραστηριότητες σύνθεσης ενός Η/Υ από μηδενική βάση και σύγκρισης-αξιολόγησης υλικού.

Αναφορές

- Γρηγοριάδου, Μ. κ.α. (2009). Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- Κολιάδης, Ε. (1991). Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτική πράξη. τ. α. Συμπεριφοριστικές θεωρίες, Αθήνα.
- Κόμης, Β. (2005). Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Bruner, J. S. (1961). The art of discovery, Harvard Educational Review.
- Eick, C.J. & Reed, C.J. (2002). What Makes an Inquiry Oriented Science Teacher? The Influence of Learning Histories on Student Teacher Role Identity and Practice. Science Teacher Education.
- Papert, S.A. (1990). Constructionist learning. In Idit Harel (ed), Cambridge, MA: MIT Media Laboratory.
- Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child. New York : Ballantine Books.
- Suchman, J. R. (1966). Developing Inquiry (Inquiry Development Program), Science Research Associates, Chicago
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the Behaviorist Views it. Psychological Review, 20, 158-177.

Δικτυογραφία

<http://www.lessonlams.com/>

<http://prezi.com/>

ΔΕΠΠΣ (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, <http://www.pi-schools.gr/programs/deppts>

Διδακτικό Σενάριο στους Αλγόριθμους με τη Χρήση LAMS: Δομή Στοιβάς και Ουράς

Δρ. Παύλος Θεοδώρου
theodorou@uoc.gr
Εκπαιδευτικός ΠΕ20

Περίληψη

Το παρόν άρθρο πραγματεύεται ένα διδακτικό σενάριο το οποίο σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) για την Πληροφορική όσο και με τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) στο Γενικό Λύκειο. Το σενάριο αξιοποιείται στο μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) της τεχνολογικής κατεύθυνσης στη Γ Λυκείου και συγκεκριμένα στην διδασκαλία των δομών ουράς και στοιβάς. Υλοποιείται με τη χρήση της διαδικτυακής διδακτικής πλατφόρμας Learning Activity Management System (LAMS) και περιλαμβάνει δραστηριότητες με ερωτήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ασκήσεις καθώς και φύλλα αξιολόγησης. Παρόλο που η χρήση του LAMS ήταν ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον για τους περισσότερους μαθητές κατάφερε να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον τους και να αποδειχθεί ότι είναι πιο αποτελεσματικό από τις παραδοσιακές μεθόδους.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικό Σενάριο, Στοιβά, Ουρά, LAMS

Εισαγωγή και στόχοι

Η εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση επιφέρει καινοτόμες αλλαγές τόσο στην μάθηση όσο και στη διδασκαλία. Το πέρασμα από τα παραδοσιακά αδρανή υλικά στην εκπαίδευση, όπως μολύβι και χαρτί, στην χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) με δυναμικά και διαδραστικά λογισμικά ξαναχαράζουν τόσο τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής και γενικά ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει όσο και την ίδια τη φύση των γνωστικών αντικειμένων (Smith, 1999).

Ο γενικός σκοπός του αυτού διδακτικού σεναρίου είναι να συνδέσει τις προηγούμενες διδασκαλίες στις δομές δεδομένων (Melhorn, 1984) όπου έκαναν κατανοητό στο μαθητή ότι τα δεδομένα αποθηκεύονται στη μνήμη (κύρια ή δευτερεύουσα) του υπολογιστή με κάποια συγκεκριμένη σειρά, δηλαδή με τη βοήθεια κάποιας δομής, και κατόπιν να εστιάσει στις δομές της στοιβάς και της ουράς. Όπως κάθε δομή δεδομένων αντιπροσωπεύεται από πίνακες και σχετίζεται απαραίτητως από τις βασικές λειτουργίες (δηλαδή πράξεις) έτσι και οι δομές στοιβά και ουρά διατηρούν τις βασικές λειτουργίες των μονοδιάστατων πινάκων και εισάγουν επιπλέον νέες έννοιες για τον μαθητή όπως: τελευταίο στοιχείο μέσα, πρώτο στοιχείο έξω, ώθηση, απώθηση, εισαγωγή, εξαγωγή, υπερχειλίση, υποχειλίση. Οι επιμέρους στόχοι σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης Γνώσεων (Gagne, 1977, Ματσαγούρας, 2004) είναι:

- να αιτιολογούν τη σπουδαιότητα των παρεχόμενων δεδομένων για την επίλυση δομών ουράς και στοιβάς
- να κατανοήσουν την δομή ενός μονοδιάστατου πίνακα σε ρόλο ουράς ή στοιβάς
- να αναγνωρίζουμε πότε σε μια στοιβά συμβαίνει υπερχειλίση και πότε υποχειλίση.
- να αναγνωρίζουμε την διαφορά της στοιβάς από την ουρά και κατ' επέκταση της μεθόδου LIFO από την μέθοδο FIFO.

- να απαριθμούμε ποιες λειτουργίες επί των δομών δεδομένων είναι αποδοτικές στην στοίβα και στην ουρά και ποιες όχι.

Οι Επιμέρους στόχοι σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης Δεξιοτήτων είναι:

- να επιλύουμε απλές θεωρητικές ασκήσεις εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων από στοιβες και ουρές.
- να προσδιορίζουν τα απαραίτητα βήματα-εντολές που πρέπει να εκτελεστούν και τον απαιτούμενο αριθμό επαναλήψεων στον αλγόριθμο

Οι Στόχοι σύμφωνα με τον Τομέα Μάθησης Στάσεων είναι:

- να αρχίσουν να αντιλαμβάνονται τους πολλαπλούς ρόλους και λειτουργίες ενός μονοδιάστατου πίνακα
- να διακρίνουν την αλγοριθμική εφαρμογή των δομών της ουράς και στοιβάς σε καθημερινές εφαρμογές

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Η περιγραφή του διδακτικού σεναρίου (Ματσαγγούρας, 1999, Κόμης, Κόμης & Derover & Karsenti 2004) οργανώνεται και αναπτύσσεται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Οργάνωση και ανάπτυξη των σταδίων του διδακτικού σεναρίου

Φάσεις της Διδασκαλίας	Διδακτικοί Στόχοι	Ενέργειες του Διδάσκοντα	Εκπαιδευτικές Τεχνικές	Εποπτικά & Διδακτικά Μέσα	Χρονική Διάρκεια
Προσανατολισμός/ Σύνδεση με τα προηγούμενα	-Να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τις δομές της στοιβάς και της ουράς	Ο διδάσκων προσεγγίζει και ορίζει τις έννοιες: - δεδομένα - δομές δεδομένων - πίνακες	- Εισήγηση - Ερωτήσεις – απαντήσεις	-Πίνακας -Η/Υ - Βιντεοπροβολέας	5'
Διερεύνηση Απόψεων / Διατύπωση Υποθέσεων	- Να συνειδητοποιήσουν τη χρήση των δομών δεδομένων στην καθημερινότητα. - έχεις ακούσει για τους όρους: FIFO, FIFO, LIFO, ώθηση, απώθηση, εισαγωγή, εξαγωγή, υπερχείλιση και υποχείλιση; - γνωρίζεις ότι μπορεί να εξομοιωθεί στον υπολογιστή μια ουρά ανθρώπων, τρένων ή προγραμμάτων ή τα άπλυτα πιάτα στον νεροχύτη;	Ο διδάσκων με τη χρήση του διαδικτυακού Συστήματος Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS) προτρέπει τους μαθητές να εκτελέσουν τις ανάλογες δραστηριότητες και να μελετήσουν τα παραδείγματα των ψηφιακών δομών δεδομένων. Καταγράφει και κατηγοριοποιεί τις απόψεις των μαθητών στο LAMS ή στον πίνακα αν χρειαστεί. Δημιουργεί δύο εννοιολογικούς χάρτες, έναν για την έννοια της ουράς και έναν για τη στοιβα. Κατόπιν τα παρουσιάζει στην τάξη και προβαίνει στην σύνθεση των ορισμών.	- Εργασία σε ομάδες - Ερωτήσεις- απαντήσεις - Καταιγισμός ιδεών	- Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο - Βιντεοπροβολέας - Παραδείγματα στο Διαδίκτυο, παρουσιάσεις YouTube - Ερωτηματολόγια - Φωτογραφικό υλικό - Εργαλεία στο LAMS	10'
Αναδιοργάνωση Απόψεων	-Να κατανοήσουν τις έννοιες των δομών δεδομένων της στοιβάς και της ουράς. - Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα των δομών ουράς και στοιβάς.	Ο διδάσκων με τη χρήση του LAMS παρουσιάζει και αναλύει: - τους λόγους για τους οποίους μια ψηφιακή δομή δεδομένων οργανώνεται σε μορφή δομής ουράς ή στοιβάς - τις βασικές λειτουργίες που μπορούμε να επιτελέσουμε	- Εργασία σε ομάδες - Επιδείξη - Πρακτική άσκηση	- Βιντεοπροβολέας -Σχετική παρουσίαση στο PowerPoint - Σύνδεσμος διαδικτύου: http://el.wikipedia.org/wiki/Δομές_δεδομένων http://el.wikipedia.org/wiki/Ουρά_(δομές_δεδομένων) http://el.wikipedia.org/wiki/	10'

		<p>στις δομές ουρά και στοίβα</p> <ul style="list-style-type: none"> - την ιδιαιτερότητα μιας στοίβας ή ουράς ως στατική δομή δεδομένων. <p>Παραπέμπει τους μαθητές να διαβάσουν τους σχετικούς ορισμούς από τη <i>Wikipedia</i> ή άλλους δικτυακούς συνδέσμους που παρέχονται στη σειρά των δραστηριοτήτων της πλατφόρμας LAMS</p> <ul style="list-style-type: none"> - τις ενέργειες εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων σε στοίβα και ουρά. - πότε χρησιμοποιούμε στοίβα και πότε ουρά - πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεταξύ των δύο δομών 		<p>Στοίβα (δομές δεδομένων)</p> <ul style="list-style-type: none"> - εργαλεία στο LAMS 	
<p>Εφαρμογή / Γενίκευση – Εμπέδωση</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Να μπορούν να σχεδιάζουν/αναπαριστούν την ολίσθηση των στοιχείων μέσα σε μια ουρά ή στοίβα -Να παρατηρήσουν τις συντακτικές διαφορές μέσα σ' έναν αλγόριθμο μεταξύ των δύο δομών. -Να συνδέσουν τη διαφορετικότητα των αποτελεσμάτων με τις διαφορετικές εντολές που περιέχονται στους αλγορίθμους -Να προσδιορίσουν το αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός αλγορίθμου στοίβας και ουράς. -Να είναι ικανοί να λύνουν ασκήσεις πάνω στις δομές της ουράς και της στοίβας. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ο διδάσκων προτρέπει τους μαθητές να συνεχίσουν να εργάζονται ανά δύο και να εκτελέσουν τις ασκήσεις των δραστηριοτήτων στο συγκεκριμένο στάδιο του διδακτικού σεναρίου. Επίσης ο διδάσκων τους ενθαρρύνει να απαντήσουν στο σχετικό ερωτηματολόγιο/κουίζ που έχει προετοιμαστεί με τα εργαλεία στο LAMS. - Εξηγεί στους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο θα ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας αλλά και το ερωτηματολόγιο πολλαπλών απαντήσεων ή κάποιο κουίζ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Εργασία σε ομάδες - Πρακτική άσκηση - Επιδείξη - Ερωτήσεις-απαντήσεις 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 Η/Υ με διαδικτυακή σύνδεση - Βιντεοπροβολέας - Χρήση των LAMS - Φύλλα δραστηριοτήτων τα οποία υλοποιούνται στα ενσωματωμένα εργαλεία στο LAMS - ερωτηματολόγια και κουίζ μέσω εργαλείων LAMS 	15'
<p>Αναστοχασμός</p>	<ul style="list-style-type: none"> - εμπέδωσης της δομής ουράς και στοίβας από τους μαθητές. - κατανόηση των διαφορών μεταξύ των δύο δομών -ικανότητα να διακρίνουν την αλγοριθμική εφαρμογή των δομών της ουράς και στοίβας σε καθημερινές εφαρμογές 	<p>Ο διδάσκων ακολουθώντας τη τεχνική των ερωτήσεων-απαντήσεων προσπαθεί να αποτιμήσει το βαθμό εμπέδωσης των διδακτικών στόχων που ορίστηκαν για την συγκεκριμένο σενάριο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεις-απαντήσεις 	<ul style="list-style-type: none"> - Πίνακας - Βιντεοπροβολέας 	5'

Επιστημολογική και εννοιολογική προσέγγιση του διδασκτικού σεναρίου

Στο παρόν διδασκτικό σεναριο εξετάζουμε τις δομές δεδομένων μέσα από το ρόλο τους ως δομή ουράς και δομή στοίβας, έννοιες αλληλένδετες μεταξύ τους. Στην πληροφορική η έννοια της δομής δεδομένων αναφέρεται στους διαφορετικούς τρόπους οργάνωσης και αποθήκευσης ηλεκτρονικών δεδομένων. Για παράδειγμα ένα σύνολο από δεδομένα μπορεί να αποθηκευτεί σε δομή πίνακα, στοίβας, συνδεδεμένης λίστας, σωρού και ουράς (Goodrich & Tamassia, 1998).

Σε συγκεκριμένες εφαρμογές χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες δομές δεδομένων, δηλαδή αυτές που είναι οι πιο αποδοτικές αλγοριθμικά για το κάθε ξεχωριστό είδος εφαρμογής. Για παράδειγμα, τα Β-δέντρα χρησιμοποιούνται σε υλοποιήσεις βάσεων δεδομένων (Raghu & Johannes 2003). Ένα σύνολο από στοιχεία δεδομένων αποτελεί δομή όταν υπάρχουν καθορισμένες σχέσεις μεταξύ των στοιχείων. Μια δομή δεδομένων ορίζεται ως η διαδικασία εισαγωγής και απομάκρυνσης στοιχείων με τέτοιο τρόπο ώστε η δομή να μην αλλοιώνεται (Kurt Melhorn, 1984). Οι βασικότερες λειτουργίες ή πράξεις επί των δομών δεδομένων είναι οι εξής (Jean Walrand, 1988): εισαγωγή, αναζήτηση, διαγραφή, προσπέλαση, ταξινόμηση, αντιγραφή, συγχώνευση.

Η στοίβα αποτελεί για την επιστήμη των υπολογιστών συγκεκριμένο τύπο δομής δεδομένων όπου τα στοιχεία της επεξεργάζονται ως εξής: αυτό που εισήχθηκε τελευταίο στη στοίβα είναι και το πρώτο που εξάγεται προς επεξεργασία από τη στοίβα. Η επεξεργασία αυτή ονομάζεται LIFO, από την αγγλική ορολογία Last In First Out δηλ. Τα στοιχεία αφαιρούνται από τη στοίβα με την αντίθετη σειρά από αυτή που προσθέτονται. Κύριες πράξεις είναι η ώθηση (push) στοιχείου στην κορυφή της στοίβας, και η απόθεση (pop) όπου αφαιρούμε το πρώτο στοιχείο από τη δομή, έτσι πετυχαίνουμε τη LIFO δομή.

Η ουρά (queue) στην πληροφορική είναι μια δομή δεδομένων με τη μορφή παρατεταμένης συλλογής (Gelenbe & Pujolle, 1998). Η βασική λειτουργικότητα είναι η εισαγωγή στοιχείων στην πίσω θέση και η εξαγωγή ή διαγραφή στοιχείων από την μπροστινή θέση. Με αυτόν τον τρόπο, η ουρά είναι μια FIFO (First In First Out) δομή δεδομένων. Σε μια FIFO δομή δεδομένων το πρώτο στοιχείο που εισάγεται θα είναι το πρώτο που θα αφαιρεθεί/εξυπηρετηθεί. Οι ουρές χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό υπολογιστών ως δομές δεδομένων. Είναι ο αφηρημένος τύπος δεδομένων μιας ουράς αναμηνής στην καθημερινή ζωή (π.χ. μια ουρά εξυπηρέτησης πελατών σε ένα ταμείο). Η ιδιότητα η οποία καθορίζει μια δομή δεδομένων ως «ουρά» είναι το γεγονός ότι η δομή επιτρέπει πρόσβαση μόνο στην αρχή και στο τέλος της ουράς. Επιπροσθέτως, τα στοιχεία μπορούν να διαγραφούν μόνο από μπροστά και μπορούν να εισαχθούν μόνο από το τέλος (Jean Walrand, 1988).

Σε κάθε περίπτωση, το πρόσωπο ή το αντικείμενο στην αρχή της ουράς είναι το πρώτο που θα φύγει, ενώ στο τέλος της ουράς είναι αυτό που θα φύγει τελευταίο. Κάθε φορά που το πρόσωπο ή το αντικείμενο τελειώνει την δουλειά του φεύγει από την ουρά από μπροστά. Αυτό αναπαριστά τη διαδικασία "dequeue" (εξαγωγή). Κάθε φορά που ένα πρόσωπο ή ένα αντικείμενο μπαίνει στην ουρά αναμηνής, εισέρχεται από το τέλος της ουράς, και αυτό αναπαριστά τη διαδικασία "enqueue" (εισαγωγή). Θεωρητικά, ένα χαρακτηριστικό της ουράς είναι ότι δεν έχει συγκεκριμένο μέγεθος και ασχέτως από το πόσα στοιχεία περιέχονται ήδη ένα νέο στοιχείο μπορεί πάντα να εισαχθεί. Στην περίπτωση που η ουρά είναι άδεια δεν μπορεί να γίνει εξαγωγή "dequeue" στοιχείου πριν εισαχθεί κάποιο νέο.

Μια πρακτική υλοποίηση ουράς γίνεται συνήθως με δείκτες στην οποία το όριο μεγέθους περιορίζεται από την διαθέσιμη μνήμη που έχει ο υπολογιστής (Goodrich, Tamassia, 1998). Ένας άλλος τρόπος υλοποίησης της ουράς είναι σε μια δομή δεδομένων σε σταθερό μέγεθος εκχωρημένης μνήμης. Ο όρος υπερχειλίση μιας ουράς συμβαίνει κατά την προσπάθεια να

εισαχθεί ένα στοιχείο σε μια γεμάτη ουρά, ενώ η υποχείλιση συμβαίνει κατά την προσπάθεια διαγραφής/εξαγωγής ενός στοιχείου από μια άδεια ουρά.

Χρήση Η/Υ για το διδακτικό σενάριο

Η διεκπεραίωση του διδακτικού σεναρίου θα λάβει μέρος στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Συγκεκριμένα θα χρειαστούμε:

- Αρχικά για την παρουσίαση του σεναρίου και την σύνδεση με τα προηγούμενα μαθήματα ο διδάσκων θα χρειαστεί έναν απλό πίνακα, έναν Η/Υ με σύνδεση στο διαδίκτυο και τέλος έναν βιντεοπροβολέα.
- Στη συνέχεια θα χρειαστεί ο απαιτούμενος αριθμός Η/Υ για την ομαδική (οι μαθητές κάθονται ανά δύο) διερεύνηση και πρακτική άσκηση των μαθητών.
- Οι Η/Υ θα πρέπει να διαθέτουν σύνδεση στο διαδίκτυο και οι μαθητές να έχουν ενεργό λογαριασμό στο LAMS.
- Επίσης οι υπολογιστές να έχουν εγκατεστημένη την Java για τις δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνουν προσομοίωση συμβάντων.

Αν υπάρξει η κατάλληλη προετοιμασία των παραπάνω δεν αναμένεται να αντιμετωπιστούν τεχνικά ή διαχειριστικά προβλήματα κατά την εκτέλεση του σεναρίου και συνεπώς μειώνουμε τις πιθανότητες του διδακτικού θορύβου, έννοια με την οποία συνδέεται κάθε απρόσμενη δυσκολία και καθυστέρηση διεξαγωγής του μαθήματος.

Αναπαραστάσεις μαθητών και πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Σε όλες τις επιστήμες (τεχνολογικές, θετικές και ανθρωπιστικές) κατά την επίλυση προβλημάτων παρουσιάζονται ορισμένα λάθη τα οποία είναι σχεδόν προβλέψιμα (Κόμης, 2005). Επίσης, ορισμένες από τις αντιλήψεις των μαθητών για το πώς αντιμετωπίζονται οι δυσκολίες είναι βαθειά ριζωμένες και μπορούν να αποτελέσουν πραγματικά εμπόδια στην γνωστική εξέλιξη.

Η κατανόηση των δομών δεδομένων από τους μαθητές, συνιστά ένα από τα δυσχερέστερα σημεία στη διδασκαλία των αλγορίθμων. Για την αντιμετώπιση των δυσκολιών αυτών ο διδάσκων χρησιμοποιεί διαφορετικές διδακτικές τεχνικές, (καταιγισμός ιδεών, εργασία σε ομάδες, πρακτική άσκηση, επίδειξη κλπ) (Illeris, 2009, Θεοδώρου, 2006) και μέσα διδασκαλίας όπως εξηγείται και στην ενότητα 5 «Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου» προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες όπως δομές δεδομένων, ουρά και στοιβία. Επίσης το φωτογραφικό υλικό και οι διάφορες παρουσιάσεις που συμπεριλαμβάνονται μέσα στη σειρά δραστηριοτήτων στο LAMS (Rossiou & Paparrizos, 2009) συμβάλουν προληπτικά στην ελαχιστοποίηση των δυσκολιών.

Ωστόσο δεν μπορούμε να παραβλέψουμε τις δυσκολίες που μπορεί να προκύψουν στη χρήση LAMS όπου είναι καινούργιο μαθησιακό περιβάλλον για τα περισσότερα παιδιά αν όχι όλα. Εδώ ο διδάσκων οφείλει να έχει πολύ καλό έλεγχο της ροής εκτέλεσης των δραστηριοτήτων στο LAMS (Masterman & Manton, 2009) και όταν υπάρχει ανάγκη να επεμβαίνει με διευκρινήσεις.

Διδακτικό συμβόλαιο, διδακτική μετατόπιση και διδακτικός θόρυβος

Κατά την εκτέλεση του διδακτικού σεναρίου θα τηρηθεί το διδακτικό συμβόλαιο (Joshua & Dupin, 1993, Θεοδώρου, 2006) όπου έχει οριστεί εξ' αρχής και περιλαμβάνει οδηγίες διεξαγωγής του σεναρίου καθώς και τρόπο συνεργασίας των μαθητών σε ομάδες. Επίσης το

σενάριο δεν δικαιολογεί κάποια αναμενόμενη διαφοροποίηση στις στάσεις και συμπεριφορές των μαθητών ή του διδάσκοντα. Από τεχνικής πλευράς δεν αναμένεται να υπάρξει κάποιος διδακτικός θόρυβος (δυσλειτουργίες που θα επηρεάσουν το μάθημα) όταν το εργαστήριο πληροφορικής δεν παρουσιάζει προβλήματα και οι Η/Υ φέρουν το απαραίτητο λογισμικό για το σενάριο.

Ωστόσο, ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στη ροή των δραστηριοτήτων στο LAMS η οποία σχετίζεται άμεσα με την ταχύτητα της διαδικτυακής σύνδεσης των Η/Υ όταν όλοι οι μαθητές βρίσκονται σε δραστηριότητα όπου οι ανάγκες χρήσης της σύνδεσης ιντερνέτ είναι αυξημένες, π.χ. η ταυτόχρονη προβολή βίντεο στο YouTube. Εδώ αναμένεται να προκληθεί διδακτικός θόρυβος από καθυστερήσεις φόρτωσης του βίντεο ή και διακοπές στη σύνδεση και συνεπώς ο εκπαιδευτικός οφείλει να έχει προετοιμάσει κατάλληλες μεταβολές στη ροή του σεναρίου για την αντιμετώπιση της κατάστασης.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Ως μάθηση θεωρείται η νοητική διεργασία με την οποία το άτομο αποκτά νέες δεξιότητες και γνώσεις. Η μάθηση δεν είναι αποδοχή, αλλά πρόσκληση στο μαθητή να ακούσει, να δει και να στοχαστεί (Oakeshott, 1990). Οι αρχές της μάθησης (B.F. Skinner) απαιτούν:

- την ενεργό συμμετοχή του παιδιού
- τη δόμηση της διδακτέας ύλης σε σύντομες διδακτικές ενότητες
- τη βαθμωτή πρόοδο της διδασκόμενης ύλης σύμφωνα με τους ρυθμούς του μαθητή (προσαρμογή)
- την άμεση επαλήθευση της απάντησης του μαθητή, την ενίσχυση της σωστής απάντησης στην τιθέμενη ερώτηση

Το παρόν διδακτικό σενάριο εφαρμόζει τις παραπάνω αρχές και μέσω των τεχνικών διδασκαλίας που αναφέρονται στην ενότητα 5 υλοποιεί τις τέσσερις βασικές θεωρίες μάθησης: Συμπεριφοριστικές (Behavioral Learning Theories), Γνωστικές (Cognitive/Constructivist Learning Theories), Κοινωνιογνωστικές (Social-cognitive Learning Theories), και τέλος τις Ανθρωπιστικές (Humanities Learning Theories).

Συνεπώς το παρόν σενάριο υλοποιεί την παραπάνω υποκείμενη θεωρία μάθησης μέσω των τεχνικών διδασκαλίας που αναφέρονται στην ενότητα «περιγραφή διδακτικού σεναρίου» και είναι: εισήγηση, ερωτήσεις-απαντήσεις, εργασία σε ομάδες, καταιγισμός ιδεών, επίδειξη, πρακτική άσκηση (Ματσαγγούρας 2004). Πιο συγκεκριμένα, η τεχνική:

Εισήγηση κάνει πράξη κυρίως την γνωστική θεωρία μάθησης όπου ο διδάσκων καθιστά δυνατή τη μετάδοση συγκροτημένων γνώσεων και την ανάλυση εννοιών σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Στο παρόν σενάριο θα χρησιμοποιηθεί κυρίως στο «Προσανατολισμός/ Σύνδεση με τα προηγούμενα» όπως αναφέρεται στην ενότητα 5.

Ερωτήσεις-απαντήσεις η πρόσβαση στο αντικείμενο της μάθησης γίνεται μέσω ερωταποκρίσεων «μαιευτική». Οι ερωτήσεις τίθενται συνήθως από τον καθηγητή, αλλά μπορεί να γίνουν και από τους μαθητές και συνήθως συνδυάζεται ή εναλλάσσεται με άλλες τεχνικές ποιες τεχνικές διδασκαλίας. Η τεχνική κάνει πράξη κυρίως την γνωστική θεωρία μάθησης και στο παρόν σενάριο θα χρησιμοποιηθεί σε όλες τις φάσεις διδασκαλίας σύμφωνα με την ενότητα 5. Επίσης υλοποιεί και την συμπεριφοριστική θεωρία μάθησης σε περίπτωση που ο διδάσκων χρειαστεί να επιβραβεύσει ή καταστείλει την συμπεριφορά των μαθητών κατά τη διάρκεια των ερωτήσεων και απαντήσεων.

Εργασία σε ομάδες οι μαθητές κατανέμονται σε ομάδες εργασίας, ανταλλάσσουν εμπειρίες ή εκπονούν ασκήσεις με σκοπό την πληρέστερη επεξεργασίας των δραστηριοτήτων στο παρόν σενάριο. Εξασφαλίζεται η ενεργή συμμετοχή και αναπτύσσεται ουσιαστικά η

επικοινωνία μεταξύ των μαθητών, μέσα σε αυτό το πλαίσιο αναπτύσσεται ένα πνεύμα αμοιβαιότητας οι μαθητές μαθαίνουν να αλληλοβοηθούνται αντί να έχουν ανταγωνιστική στάση. Στο παρόν σενάριο η εν λόγω τεχνική θα εφαρμοστεί κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων από τους μαθητές και γενικά από τη στιγμή που θα χρειαστεί να καθίσουν ανά δυο στους υπολογιστές και να εμπλακούν στο LAMS. Η τεχνική εργασία σε ομάδες υλοποιεί της θεωρίες μάθησης συμπεριφοριστική, γνωστική και ανθρωπιστική.

Καταιγισμός ιδεών όπου επιτυγχάνει υψηλό βαθμός συμμετοχής, αξιοποίηση της δημιουργικότητας και των εμπειριών των συμμετεχόντων, την ανάπτυξη της ελεύθερης έκφρασης, της κριτικής και της συνεργασίας των μαθητών. Στο παρόν σενάριο οι μαθητές θα δημιουργήσουν εννοιολογικούς χάρτες για τις έννοιες «ουρά» και «στοίβα» χρησιμοποιώντας του εργαλεία στο LAMS. Συνεπώς, ενώ κατά την κλασική εφαρμογή της εν λόγω τεχνικής ο εκπαιδευτικός θα χρησιμοποιούσε τον πίνακα για την καταγραφή των ιδεών στο LAMS η καταχώρηση γίνεται αυτόματα και στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός θα την κάνει χρήση για την αναγωγή της εξεταζόμενης έννοιας. Στο παρόν σενάριο η τεχνική αυτή αξιοποιείται στο τμήμα της διερεύνησης ή και αναδιοργάνωσης των απόψεων και κυρίως υλοποιεί τη θεωρία μάθησης γνωστική και λιγότερο την κοινωνιογνωστική.

Πρακτική άσκηση συνδέει τη θεωρία με την πράξη, προωθεί την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και κυρίως αυξάνεται η αυτοπεποίθησή τους μετά την επιτυχή αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων. Στ παρόν διδακτικό σενάριο οι πρακτικές ασκήσεις δεν απαιτούν πολύ χρόνο και προωθούν την εμπέδωση των δομών της ουράς και στοίβας. Οι υποκείμενες θεωρίες μάθησης που υλοποιούνται είναι κυρίως η γνωστική και κατόπιν η συμπεριφοριστική και ανθρωπιστική.

Επίσημανση μικρομεταβολών, οργάνωση της τάξης και επεκτάσεις των εννοιών

Ως έχει το σενάριο δεν αναμένονται μικρομεταβολές, ωστόσο, η διεξαγωγή του σεναρίου συνδέεται άμεσα με την καλή λειτουργία του εργαστηρίου και την αξιόπιστη και γρήγορη σύνδεση ιντερνέτ κυρίως όταν οι μαθητές θα αντιμετωπίζουν τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την μεταφόρτωση βίντεο και εκεί ίσως χρειαστεί να υπάρξουν μικρομεταβολές.

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν ανά δυο σε κάθε υπολογιστή για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων στο LAMS. Το διδακτικό σενάριο είναι σχεδιασμένο στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών και συνεπώς είναι ρεαλιστικά πραγματοποιήσιμο.

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι μαθητές θα έχουν πλήρη εικόνα και αντίληψη όλων των δομών πινάκων, συμπεριλαμβανομένων αυτών της ουράς και της στοίβας. Συνεπώς, θα είναι προετοιμασμένοι για την εισαγωγή στους αλγορίθμους ταξινόμησης και αναζήτησης στα επόμενα μαθήματα σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Γ Λυκείου.

Φύλλα εργασίας και αξιολόγηση

Το σενάριο έχει σχεδιαστεί στην διδακτική πλατφόρμα LAMS και περιλαμβάνει 6 δραστηριότητες τα οποία έχουν τη μορφή ερωτήσεων, εννοιολογικοί χάρτες, ασκήσεις καθώς και φύλλα αξιολόγησης. Στους μαθητές θα δοθεί και έντυπο φύλλο εργασίας όπου και θα τους βοηθήσει να πλοηγηθούν στο LAMS και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες. Το φύλλο εργασίας είναι δομημένο με τρόπο ώστε να κατευθύνουν τους μαθητές να περιηγηθούν στο

LAMS και να εκτελέσουν τις ενσωματωμένες δραστηριότητες οι οποίες κατατάσσονται ως εξής:

- γνωστικής προετοιμασίας
- διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου (εννοιολογικοί χάρτες, παρουσιάσεις, ασκήσεις)
- εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου (ερωτήσεις πάνω στις ουρές και στοίβες)
- αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου
- μεταγνωστικές δραστηριότητες (εξαιτίας της χρήσης LAMS)

Ποιο συγκεκριμένα οι δραστηριότητες είναι:

- Εισαγωγή
- Σύνδεση με τα προηγούμενα - Ερωτηματολόγιο
- Νοητικός χάρτης Στοίβα
- Νοητικός χάρτης Ουρά
- Εικόνες Στοίβας
- Εικόνες Ουράς
- Παρουσίαση PowerPoint σχετικά με τις δομές της στοίβας και της ουράς
- Ανακεφαλαίωση
- Επίλυση Άσκησης
- Επίλυση Άσκησης
- Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται επί των ειδικών διδασκικών στόχων (Δημητρόπουλος, 1999, Κασσωτάκης, 1999) που έχουν τεθεί στην αντίστοιχη ενότητα. Γίνεται χρήση των εργαλείων αξιολόγησης στο LAMS και είναι οι ερωτήσεις-απαντήσεις στις φάσεις συζήτησης, οι ασκήσεις των μαθητών που αντιστοιχούν στις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας και τα ηλεκτρονικά φύλλα εργασίας που καταχωρούνται αυτόματα στο LAMS κατά την ολοκλήρωση του σεναρίου.

Αναστοχασμός και αξιολόγηση του σεναρίου

Το σενάριο διδάχθηκε στα δυο τεχνολογικά τμήματα της Γ Λυκείου και σύμφωνα με την ενότητα «Περιγραφή διδασκικού σεναρίου» διαπιστώνεται ότι εκπλήρωσε τους στόχους του στο μεγαλύτερο βαθμό.

Προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών κι αυτό αποδεικνύεται από την ενεργή συμμετοχή τους η οποία σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στο συνδυασμό των δραστηριοτήτων που μπορεί ο διδάσκων να δημιουργήσει χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα LAMS. Επιπλέον, το γεγονός ότι η χρήση του LAMS ήταν ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον για τους περισσότερους μαθητές αποτέλεσε από μόνο του την αρχή του ενδιαφέροντος. Οι ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών όχι μόνο κέντρισαν το ενδιαφέρον των μαθητών και κατάφεραν να ενεργοποιήσουν την κριτική σκέψη τους αλλά με ιδιαίτερη προσοχή οι μαθητές παρατηρούσαν τα αποτελέσματα στο τέλος της κάθε δραστηριότητας.

Στην αρχή του μαθήματος οι μαθητές εξοικειώθηκαν, και κυρίως για όσους δεν γνώριζαν, με το Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων ή εν συντομία LAMS. Πέραν της αρχικής εισήγησης έγινε και χρήση της τεχνικής ερωτήσεων-απαντήσεων για την περαιτέρω διερεύνηση και διευκρίνηση αποριών.

Στην συνέχεια οι μαθητές κλήθηκαν να δουλέψουν τις δραστηριότητες σε ζευγάρια (δύο ανά υπολογιστή) δείχνοντας επίσης ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ενεργητική δράση στην προσπάθεια τους να φέρουν σε πέρας όχι μόνο τις δραστηριότητες αλλά και το χειρισμό αυτών μέσω της πλατφόρμας LAMS. Ο συνδυασμός των τεχνικών διδασκαλιών: εισήγηση,

ερωτήσεις-απαντήσεις, εργασία σε ομάδες, καταϊγισμός ιδεών, επίδειξη, πρακτική άσκηση κατάφεραν να ενεργοποιήσουν την κριτική σκέψη των μαθητών.

Πρέπει να τονιστεί πως η συγκεκριμένη σειρά δραστηριοτήτων αποδείχθηκε απαιτητική σε αυστηρό χρονικό προγραμματισμό, κάτι το οποίο τελικά δημιούργησε και διδακτικό θόρυβο. Ήταν όμως αναμενόμενο διότι για τους περισσότερους μαθητές, αν όχι για όλους, η εκπόνηση δραστηριοτήτων μέσω LAMS είναι άγνωστη. Όσο αφορά τις επιμέρους δραστηριότητες οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν κάποια δυσκολία. Υπήρξαν ωστόσο τεχνικές δυσκολίες όπως για παράδειγμα το άνοιγμα κάποιων συνδέσμων ιστοσελίδων ήταν χρονοβόρο. Επιπλέον καθυστερήσεις για κάποιες ομάδες παρατηρήθηκαν στην ολοκλήρωση των ασκήσεων με την δομή ουράς όσο και στην υλοποίηση του εννοιολογικού χάρτη, επίσης στο στάδιο του καταϊγισμοί ιδεών οι μαθητές αφιέρωσαν παραπάνω χρόνο απ' ό,τι προβλέφθηκε ότι θα χρειαστεί. Συνεπώς αυτές οι καθυστερήσεις διολίσθησαν την διαδικασία με αποτέλεσμα οι συγκεκριμένες ομάδες να βιαστούν να απαντήσουν το ερωτηματολόγιο της αυτό-αξιολόγησης πριν το πέρας της διδακτικής ώρας.

Γενικά ο σχεδιασμός και τα ξεκάθαρα βήματα ήταν πλοηγός σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Αποδείχθηκε ότι ένα καλά οργανωμένο εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να βοηθήσει καθοριστικά στη διαδικασία της διδασκαλίας. Ο αναστοχασμός ως μεταγνωστική διαδικασία (Καράμηνas, 2010) συμβάλλει στην αναγνώριση σημείων όπου το σενάριο θα μπορούσε να τροποποιηθεί με σκοπό την αποδοτικότερη χρήση του, επίσης αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο αυτοαξιολόγησης.

Συμπεράσματα

Το παρόν άρθρο παρουσίασε την υλοποίηση ενός διδακτικού σενάριο το οποίο σχετίζεται άμεσα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) του μαθήματος Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) στη Γ Λυκείου και συγκεκριμένα στην διδασκαλία των δομών ουράς και στοιβάς. Το σενάριο υλοποιήθηκε με τη χρήση της διαδικτυακής διδακτικής πλατφόρμας Learning Activity Management System (LAMS) και περιλαμβάνει δραστηριότητες με ερωτήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ασκήσεις καθώς και φύλλα αξιολόγησης. Ο συνδυασμός των τεχνικών διδασκαλιών όπως εισήγηση, ερωτήσεις-απαντήσεις, εργασία σε ομάδες, καταϊγισμός ιδεών, επίδειξη καθώς και πρακτική άσκηση κατάφερε να ενεργοποιήσουν την κριτική σκέψη των μαθητών. Ωστόσο πρέπει να τονιστεί πως η συγκεκριμένη σειρά δραστηριοτήτων αποδείχθηκε απαιτητική στον αυστηρό χρονικό προγραμματισμό το οποίο τελικά δημιούργησε διδακτικό θόρυβο. Επιπλέον, καθυστερήσεις για κάποιες ομάδες παρατηρήθηκαν στην υλοποίηση του εννοιολογικού χάρτη και στο στάδιο του καταϊγισμοί ιδεών. Παρόλα ταύτα αποδεικνύεται ότι ένα καλά οργανωμένο εκπαιδευτικό σενάριο στο LAMS μπορεί να βοηθήσει καθοριστικά στη διαδικασία της διδασκαλίας. Επίσης δίνει την ευκαιρία να υλοποιηθούν οι βασικές θεωρίες μάθησης μέσω των σύγχρονων τεχνικών διδασκαλιών όχι από τα παραδοσιακά αδρανή υλικά στην εκπαίδευση αλλά με την χρήση δυναμικών και διαδραστικών διαδικτυακών λογισμικών τα οποία ξαναχαράζουν τόσο τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής και γενικά ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει όσο και την ίδια τη φύση των γνωστικών αντικειμένων.

Αναφορές

- Skinner, B.F. (2003). *The Technology of Teaching*. Copley Publishing Group
Gange, R. (1977). *The conditions of learning*. N. York: Rinehart and Winston
Gelenbe, E. & Pujolle, G. *Introduction to Queueing Networks*, 2nd Ed. Wiley, 1998
Goodrich, M.T., Tamassia, R. (1998). *Data Structures and Algorithms in Java*. Wiley, 1998
Illeris, K. (2009). *Σύγχρονες Θεωρίες Μάθησης*. Μεταίχμιο, Αθήνα

- Johsua, S., Dupin, J. (1993). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques, P.U.F.,
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mind tools for schools*. NJ: Prentice Hall.
- Melhorn, K. (1984). *Data Structures and Algorithms 1: Sorting and Searching*, Springer Verlag.
- Masterman, E., Manton M. (2009). *Theory and reflection in pedagogy planner tools to support learning design*. European LAMS & Learning Design Conference, UK.
- Oakeshott. M. (1990). *The Voice of Liberal Learning: Michael Oakeshott on Education*. Yale University Press. Paris, 1993.
- Raghu, R., Johannes, G. (2003). *Database Management Systems*. McGraw-Hill Education, 2003
- Rosiou E., Paparrizos K. (2009) *Using LAMS to facilitate an effective synchronous virtual classroom in the teaching of algorithms to undergraduate students*. European LAMS & Learning Design Conference, UK.
- Smith, E. (1999). *Social Constructivism, Individual Constructivism and the role of computers in Mathematics Education*. Journal of Mathematical behavior, 17(4).
- Walrand, J. (1988). *An introduction to queuing networks, 2nd ed.*, Prentice-Hall International, 1988.
- Δημητρόπουλος, Γ. (1999). *Η αξιολόγηση του μαθητή*. Εκδ. Γρηγόρη
- Θεοδώρου, Π. (2006). *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις Για Την Ανάπτυξη Κριτικής - Δημιουργικής Σκέψης*. Πρόγραμμα ΟΕΠΕΚ, Κρήτη, Θεσσαλονίκη.
- Κασσωτάκης, Μ. (1999). *Η Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Μέσα, μέθοδοι, προβλήματα, προοπτικές*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Καράμηνας, Ι., (2010). *Ο αναστοχασμός ως μεταγνωστική διαδικασία κατά την πρακτική άσκηση των εκπαιδευτικών με μικροδιδασκαλία: Η περίπτωση των σπουδαστών του ΕΠΠΑΙΚ στην ΑΣΠΑΙΤΕ*. Πρακτικά του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.ΕΚ.), 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα «Μαθαίνω πώς να μαθαίνω», 7-9 Μαΐου 2010
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Κόμης, Β., Depover, C., Karsenti, T. (2010) *Διδασκαλία με τη χρήση της Τεχνολογίας, προώθηση της μάθησης, ανάπτυξη ικανοτήτων*. Εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Ματσαγγούρας, Η. (1999). *Θεωρία της Διδασκαλίας*. Εκδ. Gutenberg. Αθήνα.
- Ματσαγγούρας, Η. (2004). *Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg.

Διδακτικό σενάριο: Η έννοια του προβλήματος και η διαδικασία επίλυσής του με τη χρήση αλγορίθμου

Αρχοντούλα Σαββιδάκη¹, Σπύρος Δουκάκης²

¹asavidaki@gmail.com, ²sdoukakis@acg.edu

¹ Β΄ Αρσάκειο Τοσίτσειο Γυμνάσιο Εκάλης, ² PIERCE - Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος

Περίληψη

Στην εργασία παρουσιάζεται ένα σενάριο διδασκαλίας που έχει σχεδιαστεί για μαθητές Γ΄ Γυμνασίου. Μέσω του σεναρίου επιχειρείται η υποστήριξη της μάθησης των μαθητών, ώστε να είναι σε θέση να περιγράψουν την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του και ταυτόχρονα να προσδιορίζουν με τη χρήση αλγορίθμου την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του. Η προτεινόμενη οργάνωση διδασκαλίας έχει διάρκεια τεσσάρων διδακτικών ωρών, βασίζεται στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση υποστηριζόμενη από τα ψηφιακά εργαλεία (υπολογιστής ή tablet), ακολουθεί την εποικοδομητική μέθοδο διδασκαλίας σε συνδυασμό με την κατευθυνόμενη ερευνο-ανακαλυπτική μέθοδο.

Λέξεις κλειδιά: πρόβλημα, αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων, σενάριο διδασκαλίας

Εισαγωγή

Η αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων αποτελεί μία σημαντική γνωσιακή δραστηριότητα για τους μαθητές, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διάφορα και διαφορετικά πλαίσια. Η εμπλοκή των μαθητών με την αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων αναπτύσσει ικανότητες, δεξιότητες και γνώσεις σημαντικές για τον πραγματικό κόσμο και αποτελεί έναν κατάλληλο τρόπο για τη διδασκαλία βασικών εννοιών που βρίσκουν εφαρμογή σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων (Papert, 1980). Σε όλα σχεδόν τα σχολικά μαθήματα, από την έκθεση έως και τα μαθηματικά, οι μαθητές καλούνται να αναλογιστούν με σκοπό να επιλύσουν ένα πρόβλημα (συγγραφή έκθεσης, σχολιασμός κειμένου, επίλυση εξίσωσης, υλοποίηση πειράματος, τακτική άμυνας σε έναν αγώνα, κατασκευές κ.ά.), χωρίς ωστόσο να έχουν μάθει να αναπτύσσουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και ταυτόχρονα χωρίς να έχουν εκπαιδευτεί στην αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων (Γιαννοπούλου κ.ά., 2003).

Η αλγοριθμική επίλυση ενός προβλήματος εστιάζει στην επίλυση του προβλήματος ανεξάρτητα από τον χώρο από τον οποίο προέρχεται το πρόβλημα. Ωστόσο, παρότι οι μαθητές έχουν αποκτήσει γνώσεις και εμπειρίες αλγοριθμικής επίλυσης προβλημάτων μέσω συναφών ή μη γνωστικών αντικειμένων, η έρευνα αναδεικνύει ότι αντιμετωπίζουν δυσκολίες όταν καλούνται να καταγράψουν τον αλγόριθμο επίλυσης ενός προβλήματος τόσο στο χαρτί όσο και με τη βοήθεια προγραμματιστικών εργαλείων (Bonar & Soloway, 1985; Ennis 1994). Αυτές οι δυσκολίες εντοπίζονται και στα μαθήματα Πληροφορικής της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που εστιάζουν στον προγραμματισμό, όπου οι μαθητές, όταν τους δοθεί ένα πρόβλημα, ξεκινούν τη διαδικασία επίλυσης του α) χωρίς να περάσουν από τα στάδια κατανόησης και ανάλυσης του προβλήματος και β) χωρίς να προσδιορίζουν τον «χώρο» του προβλήματος (Γιαννοπούλου κ.ά., 2003). Έτσι, παρατηρείται η προσπάθεια σύνταξης του προγράμματος στον υπολογιστή μέσω πειραματισμού προκειμένου κάποια στιγμή να προκύψει ο σωστός αλγόριθμος επίλυσης του προβλήματος, χωρίς να έχει επιχειρηθεί η σε βάθος κατανόηση και ανάλυση του προβλήματος.

Στην εργασία αυτή, θα παρουσιαστεί ένα σενάριο διδασκαλίας το οποίο στοχεύει στη διευκόλυνση των μαθητών, ώστε να είναι σε θέση να περιγράψουν την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του και ταυτόχρονα να προσδιορίζουν με τη χρήση αλγορίθμου την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ο σχεδιασμός εποικοδομητικών μαθησιακών δραστηριοτήτων στον προγραμματισμό, οι οποίες να βασίζονται στη διερευνητική (Ramadhan, 2000; Kolikant & Pollack, 2004) και στη συνεργατική μάθηση (Williams & Kessler, 2000) επιδιώκεται από τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια. Ένας από τους στόχους είναι η μετατόπιση από το συντακτικό των γλωσσών προγραμματισμού στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, την ενδυνάμωση της αναλυτικής-συνθετικής σκέψης, την ανάπτυξη ικανοτήτων αφαιρετικού συλλογισμού και μοντελοποίησης λύσεων.

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση αλγορίθμων αποτελεί μία σύνθετη και περίπλοκη νοητική δραστηριότητα, η οποία απαιτεί την καλλιέργεια δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου και την ύπαρξη γνώσεων από διάφορα αντικείμενα (Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1999). Ταυτόχρονα, με την αξιοποίηση εποικοδομητικών μαθησιακών δραστηριοτήτων δίνεται έμφαση στην παιδαγωγική διάσταση της αλγοριθμικής επίλυσης προβλημάτων και της διδασκαλίας του προγραμματισμού, η οποία επιχειρείται και μέσω του σχεδιασμού κατάλληλων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προσομοίωσης αλγορίθμων (Jehng et al., 1999). Επιπλέον, επιχειρείται η υπέρβαση των εννοιολογικών εμποδίων και δυσκολιών που παρουσιάζουν οι μαθητές κατά την ανάπτυξη αλγορίθμων (Soloway & Spohrer, 1989; Green, 1990). Τα εμπόδια που περιγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν αναδειχτεί και σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στη χώρα μας, όπου μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εμφανίζουν παρανοήσεις για την έννοια της μεταβλητής (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000), στην εφαρμογή της δομής επιλογής και των εντολών επανάληψης (Γρηγοριάδου κ.α., 2004).

Πλαίσιο εφαρμογής

Το σενάριο διδασκαλίας απευθύνεται σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου, έχει σχεδιαστεί για 4 διδακτικές περιόδους και στοχεύει στη διευκόλυνση των μαθητών, ώστε να είναι σε θέση να περιγράψουν την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του και ταυτόχρονα να προσδιορίζουν με τη χρήση αλγορίθμου την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του. Στις επόμενες παραγράφους θα παρουσιαστεί αναλυτικά το σενάριο.

Ένταξη του σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, 2003) η εμπλεκόμενη γνωστική περιοχή είναι η γνωριμία με τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα και ο προγραμματισμός του, όπου στόχος είναι οι μαθητές να αναπτύξουν γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες στις γλώσσες προγραμματισμού (έννοια και αναγκαιότητα χρήσης τους), στα βασικά στάδια επίλυσης προβλήματος με τη χρήση υπολογιστή (σχεδιασμός και λύση ενός απλού προβλήματος) και στη δημιουργία και εκτέλεση προγράμματος (υλοποίηση και εκτέλεση σε προγραμματιστικό περιβάλλον). Παρότι οι μαθητές έχουν αποκτήσει γνώσεις και εμπειρίες αλγοριθμικής επίλυσης προβλημάτων μέσω άλλων συναφών ή μη γνωστικών αντικειμένων, δεν υπάρχουν γνωστικά προαπαιτούμενα. Το σενάριο συνδέεται με το κεφάλαιο 1 του σχολικού βιβλίου Πληροφορικής (Αράπογλου κ.α., 2006).

Στόχοι του σεναρίου

Οι στόχοι του σεναρίου σχετίζονται με την κατανόηση εννοιών και την οικοδόμηση γνώσεων, ενώ ταυτόχρονα επιχειρούν την ανάπτυξη δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών που είναι σημαντικό να αποκτήσουν οι μαθητές ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη μαθησιακή διαδικασία και ως προς τη χρήση των ΤΠΕ.

Ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη μαθησιακή διαδικασία

Το σενάριο διακρίνεται σε δύο βασικά μέρη. Στο πρώτο μέρος (δύο πρώτες διδακτικές περιόδους), οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση: α) να περιγράψουν τι είναι πρόβλημα και να δίνουν παραδείγματα προβλημάτων, β) να διακρίνουν εάν μία ερώτηση είναι πραγματικό πρόβλημα ή όχι, γ) να αντιλαμβάνονται ότι υπάρχουν προβλήματα, τα οποία δεν έχουν λύση, δ) να γνωρίζουν ποιες είναι οι κατηγορίες των προβλημάτων, ε) να διακρίνουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος, στ) να προσδιορίζουν το «περιβάλλον» ενός προβλήματος, ζ) να αναλύουν ένα σύνθετο πρόβλημα σε απλούστερα προβλήματα, η) να συνθέτουν τις λύσεις απλούστερων προβλημάτων για να επιλύσουν ένα σύνθετο πρόβλημα, θ) να γνωρίζουν τα βήματα επίλυσης ενός προβλήματος και ι) να κατανοούν τη σημασία της σωστής διατύπωσης των ξεχωριστών βημάτων – ενεργειών που πρέπει να γίνουν προκειμένου να επιλυθεί ένα πρόβλημα.

Στο δεύτερο μέρος (3η και 4η διδακτική περίοδο) οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση: α) να εξηγούν τι είναι ένας αλγόριθμος, β) να διατυπώνουν τη λύση ενός προβλήματος με αλγοριθμικό τρόπο και σε μορφή διακριτών βημάτων, γ) να εκτελούν (νοητικά) έναν αλγόριθμο και να αποφαινούνται εάν δίνει τη ζητούμενη λύση και δ) να εντοπίζουν εάν ένας αλγόριθμος πληροί τις προϋποθέσεις για την περιγραφή της λύσης ενός προβλήματος.

Ως προς τη χρήση των ΤΠΕ

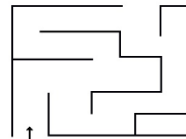
Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας αποτελεί σημαντική παράμετρο της διδασκαλίας και μάθησης. Η ανάδειξη της ανάγκης ένταξης της τεχνολογίας (λογισμικά, υπηρεσίες, εργαλεία) σε επιμέρους φάσεις της διδασκαλίας, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η εισαγωγή νέων διδακτικών πρακτικών και η αξιοποίηση της προστιθέμενης αξίας των ΤΠΕ, αποτελεί στόχο του σεναρίου. Επίσης, η χρήση των ΤΠΕ συνεισφέρει στην εξοικείωση με το συνεργατικό τρόπο μάθησης, τις τεχνολογίες, αναπτύσσει τις επικοινωνιακές πρακτικές των μαθητών και προσφέρει την ευκαιρία στους μαθητές να εργαστούν δουλεύοντας με πολυμεσικό υλικό και αποτυπώνοντας τις σκέψεις, τις υποθέσεις και τα συμπεράσματά τους σε φύλλα εργασίας δημιουργημένα με πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.

Περιγραφή του σεναρίου

Οι μαθητές θα εργαστούν ομαδοσυνεργατικά σε ομάδες των 3 ατόμων (Vermette, 1998). Η διδασκαλία θα πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο υπολογιστών και Πληροφορικής. Θα χρησιμοποιηθούν λογισμικό παρουσιάσεων για την αποτελεσματικότερη παρουσίαση από τον διδάσκοντα του θεωρητικού υπόβαθρου του σεναρίου, λογισμικό επεξεργασίας κειμένου με το οποίο είναι δημιουργημένα τα φύλλα εργασίας (μαθήματος και αξιολόγησης) και το λογισμικό υποστήριξης του μαθήματος Πληροφορικής Γυμνασίου (<http://ts.sch.gr/repo/online-packages/gym-pliroforiki-a-c/>).

Η διδασκαλία που προτείνεται στο βιβλίο του καθηγητή αποτέλεσε τη βάση για μία εναλλακτική διδακτική προσέγγιση περισσότερο μαθητοκεντρική. Η διδακτική προσέγγιση συνοδεύεται από φύλλα εργασίας που περιλαμβάνουν δραστηριότητες για τους μαθητές.

Την πρώτη διδακτική περίοδο, ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήσεις στους μαθητές χωρίς όμως να τους δίνει τη σωστή απάντηση. Τι είναι πρόβλημα; Πόσο συχνά αντιμετωπίζουμε προβλήματα στην καθημερινή μας ζωή; Ποιες είναι οι κατηγορίες των προβλημάτων; Επιλύονται όλα τα προβλήματα; Πόσο εύκολα αυτά επιλύονται; Κάθε ερώτηση είναι πρόβλημα; Τι ονομάζουμε «περιβάλλον» σε ένα πρόβλημα; Τι είναι δεδομένο και τι ζητούμενο σε ένα πρόβλημα; Έπειτα μέσα από μία ηλεκτρονική παρουσίαση, δημιουργημένη με λογισμικό παρουσιάσεων, ο εκπαιδευτικός δίνει παραδείγματα προβλημάτων, τα οποία μπορούν εύκολα να επιλύσουν οι μαθητές καθώς και με ερωτήματα, τα οποία δεν αποτελούν προβλήματα.



Σχήμα 1. Λαβύρινθος

Προβλήματα: Βοήθησε το φίλο σου να βγει από τον λαβύρινθο. Να περιγράψεις τις ενέργειες που χρειάζεται να κάνει (Σχήμα 1).

Για την υποστήριξη μιας φιλανθρωπικής δράσης μπορείς να στείλεις γραπτά μηνύματα μέσω του κινητού τηλεφώνου, το κάθε ένα εκ των οποίων κοστίζει 0,25 ευρώ. Πόσα μηνύματα θα στείλεις αν θέλεις να υποστηρίξεις τη φιλανθρωπική δράση με 3 ευρώ; Ποια είναι η ηλικία σου σε μήνες;

Ερωτήσεις - Μη προβλήματα: Ποια είναι η διεύθυνση του σπιτιού σου; Πότε γεννήθηκες;

Στη συνέχεια, ανατίθεται στους μαθητές να συμπληρώσουν τις δραστηριότητες 1 ως 3 από το 1ο φύλλο εργασίας ([1ο Φύλλο Εργασίας](#)). Μέσω των δραστηριοτήτων ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν, να αναδείξουν τις ιδέες τους και να διατυπώσουν υποθέσεις (απαντήσεις) ώστε να αξιολογηθεί η επίτευξη των έξι πρώτων στόχων (α' ως στ') ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη μαθησιακή διαδικασία.

Η διδασκαλία συνεχίζεται με την παρουσίαση των εννοιών «πρόβλημα», «δεδομένα», «ζητούμενα» «επίλυση προβλήματος», (ο εκπαιδευτικός τονίζει ότι στις ερωτήσεις που δεν αποτελούν προβλήματα, το ζητούμενο ταυτίζεται με τα δεδομένα), «κατανόηση» και «περιβάλλον» προβλήματος. Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τους μαθητές να ελέγξουν τις απαντήσεις που έχουν διατυπώσει και να συμπληρώσουν στο φύλλο εργασίας τις υπόλοιπες ερωτήσεις. Με την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των απαντήσεων που έδωσαν οι μαθητές στις ερωτήσεις των δραστηριοτήτων, ο εκπαιδευτικός διαπιστώνει αν άλλαξαν οι αρχικές απόψεις των μαθητών και για ποιο λόγο. Στη συνέχεια αναθέτει εργασίες για το σπίτι.

Τη δεύτερη διδακτική περίοδο ο εκπαιδευτικός συζητά με τους μαθητές την εργασία που είχαν για το σπίτι και στη συνέχεια τους θέτει ερωτήσεις, χωρίς να δίνει τη σωστή απάντηση για τον τρόπο που αναλύεται ένα σύνθετο πρόβλημα σε απλούστερα και για τα βήματα επίλυσης ενός προβλήματος. Επιπλέον, ανατίθεται στους μαθητές να συμπληρώσουν την 4η Δραστηριότητα του 1ου φύλλου εργασίας (ξεχωριστά βήματα - ενέργειες που πρέπει να γίνουν προκειμένου να επιλυθούν συγκεκριμένα προβλήματα) προκειμένου να προβλέψουν, να αναδείξουν τις ιδέες τους και να διατυπώσουν υποθέσεις (απαντήσεις) (στόχος ζ' και η'). Έχοντας απαντήσει οι μαθητές στις ερωτήσεις της 4ης δραστηριότητας, ο εκπαιδευτικός συνεχίζει παρουσιάζοντας τη διαδικασία ανάλυσης προβλήματος σε απλούστερα (με τη βοήθεια του παραδείγματος του βιβλίου: «Οργάνωση σχολικής εκδρομής») (στόχος θ' και ι'). Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τους μαθητές με κατάλληλο φύλλο αξιολόγησης ([Φύλλο Αξιολόγησης των μαθητών](#)).

Την τρίτη και τέταρτη διδακτική περίοδο η διδασκαλία εστιάζει στην έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσής του με τη χρήση αλγορίθμου. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιώντας το online εκπαιδευτικό υλικό που διατίθεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (Σχήμα 2), παρουσιάζει στους μαθητές την έννοια του αλγορίθμου με τη βοήθεια δύο απλών παραδειγμάτων - προβλημάτων (στόχος α.). Η λύση τους βασίζεται σε μια σειρά βημάτων τα οποία συνθέτουν έναν αλγόριθμο.



Σχήμα 2. Online εκπαιδευτικό υλικό <http://ts.sch.gr/repo/online-packages/gym-pliоforiki-a-c/>

1ο Παράδειγμα: «Ένα ρομπότ βρίσκεται στο διαστημικό σταθμό I-47 του Γαλαξία του Κύκνου με αποστολή την επιδιόρθωση του συστήματος επικοινωνίας. Βοήθησε το ρομπότ να αποκαταστήσει τη βλάβη επιλέγοντας με το ποντίκι τα σημεία που υπάρχει το πρόβλημα.»

2ο Παράδειγμα: «Το ρομπότ θέλει να καλέσει ένα διαστημόπλοιο και να ταξιδέψει πίσω στη Γη. Βοήθησέ το να εκτελέσει στη σωστή σειρά τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ώστε να πετύχει το σκοπό του.»

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τους μαθητές να εκτελέσουν, ο καθένας ξεχωριστά, τις Δραστηριότητες 1, 2 (οδήγηση του ρομπότ) και 3 (μεταφορά με τη βάρκα στην άλλη όχθη του ποταμού ένα-ένα την κατσίκα, το φυτό και το λύκο) από το 2ο φύλλο εργασίας ([2ο Φύλλο Εργασίας](#)) (στόχος β'). Στη συνέχεια, τους αναθέτει να περιγράψουν στο τετράδιό τους, με βήματα - οδηγίες τη διαδικασία επίλυσης δύο απλών καθημερινών προβλημάτων χωρίς όμως να τους δώσει τη σωστή απάντηση (στόχοι β', γ' και δ').

1ο Πρόβλημα: Προσπάθησε να δώσεις σε κάποιο συμμαθητή σου σαφείς και ακριβείς οδηγίες για να παρασκευάσει ένα ποτήρι φρέσκο χυμό πορτοκαλιού (εισαγωγική δραστηριότητα του σχολικού βιβλίου).

2ο Πρόβλημα: Πώς θα μαγειρέψει ένας άπειρος μάγειρας μια μακαρονάδα για τέσσερα άτομα (παράδειγμα του σχολικού βιβλίου).

Επιπρόσθετα, ο εκπαιδευτικός αναλύει τις έννοιες «εντολή», «ακρίβεια», «σαφήνεια», «απλότητα», «αποτελεσματικότητα», «εκτελεσιμότητα» και «περατότητα» του αλγορίθμου, και με τη βοήθεια των μαθητών συσχετίζει κάποια από τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την περιγραφή της λύσης των δύο προβλημάτων με τις ιδιότητες που ανέλυσε. Αφού όλοι οι μαθητές έχουν περιγράψει τη λύση των προβλημάτων στο τετράδιό τους, ο εκπαιδευτικός συζητάει μαζί τους τις υποθέσεις που έχουν κάνει για την επίλυση των προβλημάτων και τους βοηθάει να καταλήξουν στα σωστά βήματα - οδηγίες εκτέλεσης της λύσης τους. Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τους μαθητές να ελέγξουν τις απαντήσεις που έχουν διατυπώσει. Στη συνέχεια γίνεται προφορική επεξεργασία ερωτήσεων που αφορούν στον αλγόριθμο της συνταγής μακαρονάδας. Στο τελευταίο στάδιο, ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των τριών ατόμων και τους αναθέτει να εκπονήσουν τις δραστηριότητες 4 έως και 9 (εντοπισμός λαθών σε αλγορίθμους, σχεδίαση αλγορίθμου, πύργοι του Ανόι κ.α. του 2ου Φύλλου Εργασίας, στόχοι β, γ και δ). Σε κάθε ομάδα υπάρχει ένας συντονιστής, ένας γραμματέας και ένας χειριστής του υπολογιστή. Αφού γίνουν οι δραστηριότητες από τους μαθητές, οι συντονιστές της κάθε ομάδας ανακοινώνουν τις απαντήσεις των ομάδων τους, γίνεται έλεγχος των απαντήσεων με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού και η κάθε ομάδα διατυπώνει στο φύλλο εργασίας τα συμπεράσματα στα οποία έχει καταλήξει. Ακολουθεί α) αξιολόγηση των μαθητών, β) αξιολόγηση του μαθήματος από τους μαθητές και γ) αξιολόγηση των ομάδων των μαθητών από τον εκπαιδευτικό, με κατάλληλα φύλλα αξιολόγησης (π.χ. [Φύλλο Αξιολόγησης των μαθητών](#), [Φύλλο Αξιολόγησης των Ομάδων από τον Διδάσκοντα](#)).

Επίλογος

Το σενάριο που περιγράφηκε, αποτελεί μία πρόταση διδακτικής παρέμβασης, η οποία δεν έχει υλοποιηθεί ολοκληρωμένα στη σχολική τάξη. Περιλαμβάνει πληθώρα ψηφιακών μέσων, πηγών, υλικού και δράσεων, οι οποίες μπορούν να συνεισφέρουν στην κατανόηση της έννοιας του προβλήματος και του ρόλου που έχει ο υπολογιστής στην επίλυσή του. Η συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση θα επιχειρηθεί να υλοποιηθεί ολοκληρωμένα σε επόμενο σχολικό έτος, έτσι ώστε να δοθεί η ευκαιρία να αξιολογηθεί η πρόταση, να εξαχθούν συμπεράσματα μέσω του απαραίτητου αναστοχασμού, με απώτερο στόχο να διευκολυνθούν οι μαθητές ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίζουν προβλήματα της καθημερινής ζωής είτε με τη χρήση των υπολογιστών είτε μέσω της σκέψης τους.

Αναφορές

- Papert, S. (1980). *Νοητικές θύελλες. Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*. Αθήνα: Οδυσσεύς.
- Bonar, J., & Soloway, E. (1985). Preprogramming Knowledge: a major source of misconceptions in novice programmers, *Human-Computer Interaction*, 1, 133-161.
- Ennis, D. L. (1994). Computing, problem-solving instruction and programming instruction to increase the problem-solving ability of high school students, *Journal of Research on Computing in Education*, 26(4), 489-496.
- Γιαννοπούλου, Π., Δουκάκης, Σ., Κοιλίας, Χ., & Ψαλτιδου, Α. (2003). Διδάσκοντας το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, *6η Δημερίδα για την Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (σ. 105-118)*, ΕΠΥ, Αθήνα.
- Ramadhan, H. A. (2000). Programming by discovery, *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 83-93.
- Kolikant, Y. B.-D., & Pollack, S. (2004). Establishing computer science professional norms among high-school students. *Computer Science Education*, 14(1), 21-35.
- Williams, L. & Kessler, R. (2000). All I rally need to know about pair programming I learned in kindergarten, *Communications of ACM*, 43(5), 108-144.
- Τζιμογιάννης, Α., & Γεωργίου, Β. (1999). Οι δυσκολίες μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μία μελέτη περίπτωσης, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση»*, (σ. 183-192).
- Jehng, J. C. J., Tung, S. H. S., & Chang, C. T. (1999). A visualisation approach to learning the concept of recursion, *Journal of Computer Assisted Learning*, 15, 279-290.
- Soloway, E., & Spohrer, J. C. (1989). (Eds.), *Studying the Novice Programmer*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Green, T. R. G. (1990). (Ed.), *Psychology of Programming*, London: Academic Press.
- Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2000). Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου, *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 103-114). Πάτρα.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε. (2004). Μαθησιακές δυσκολίες στις επαναληπτικές δομές, Στο: Μ. Γρηγοριάδου, Α. Ράπτης, Σ. Βοσνιάδου, Χ. Κυνηγός (Επιμ.): *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Αθήνα, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Τόμος Β', (σ. 535-537).
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., Φύτρος, Κ. (2006). *Πληροφορική Α' Β' Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Vermette, P. J., (1998). *Making Cooperative Learning Work: Student Teams in K-12 Classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ)*, ΦΕΚ 303, Τεύχος Β', 13/03/2003.

Διδακτικό σενάριο: Σώζοντας το «κίτρινο υποβρύχιο» στη «θάλασσα του ΒΥΟΒ»

Κογχυλάκης Γεώργιος
kogxylak@sch.gr

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ19 (Υποδιευθυντής 7^{ου} Γυμνασίου Ηρακλείου)

Περίληψη

Σκοπός του διδακτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας είναι να βοηθήσει τους μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου στην χρήση ενός περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια (ΒΥΟΒ), ώστε να δημιουργήσουν από την αρχή ένα ολοκληρωμένο και σύνθετο παιχνίδι (με ήχους και οπτικά εφέ). Οι μαθητές ωθούνται να ανακαλύψουν βασικές αλλά και πιο σύνθετες έννοιες του προγραμματισμού διασκεδάζοντας, ενώ στο τέλος έχουν την ικανοποίηση από τη χρήση της δημιουργίας τους. Έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη κατανόηση από τους μαθητές ότι το περιβάλλον ενός σύνθετου παιχνιδιού αποτελεί ένα παράδειγμα συστήματος (μικρόκοσμου), όπου αυτόνομες οντότητες (μορφές) έχουν τις δικές τους ιδιότητες και συμπεριφορές, αντιδρούν διαφορετικά σε διάφορα γεγονότα (συμβάντα), ενώ ταυτόχρονα επικοινωνούν μεταξύ τους και αλληλοεπηρεάζονται. Το σενάριο έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στην τάξη και πολλές από τις προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες, που περιέχει, έχουν ανακαλυφθεί, προταθεί και δοκιμαστεί από τους ίδιους τους μαθητές κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του.

Λέξεις κλειδιά: Οπτικός Προγραμματισμός, Διδακτικό Σενάριο, ΒΥΟΒ, Γυμνάσιο, Παιχνίδι

Εισαγωγή

Η πρώτη ενότητα του μαθήματος της Πληροφορικής στη Γ' τάξη Γυμνασίου έχει ως τίτλο «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα» και μέσα από αυτή οι μαθητές, μεταξύ άλλων, μαθαίνουν να κατανοούν ένα πρόβλημα, να σχεδιάζουν τη λύση του και να δημιουργούν ένα πρόγραμμα σε κάποιο προγραμματιστικό περιβάλλον, ώστε να επιλύσουν το πρόβλημα (Αράπογλου κ.ά., 2007α; ΔΕΠΠΣ, 2003). Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές ώστε να αυτενεργούν, να πειραματίζονται δοκιμάζοντας τις ιδέες τους, ώστε να εποικοδομούν τη νέα γνώση στις προϋπάρχουσες (Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, 2013; Αράπογλου κ.ά., 2007β). Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν την αναγκαιότητα της ομαδικής εργασίας για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και την ύπαρξη διαφορετικών ρόλων στα μέλη μιας ομάδας εργασίας. Στο τέλος, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν αποκτήσει την ικανότητα να αξιολογούν την εργασία της δικής τους ομάδας αλλά των άλλων ομάδων.

Το διδακτικό σενάριο το οποίο παρουσιάζεται στη παρούσα εργασία, βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού και υλοποιήθηκε και εφαρμόστηκε στη σχολική τάξη, στα πλαίσια της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πληροφορικής Β' επιπέδου (4^η περίοδος επιμόρφωσης). Οι μαθητές εργάζονται στο προγραμματιστικό περιβάλλον του ΒΥΟΒ (Build Your Own Blocks), το οποίο αποτελεί ένα από τα πιο ενδιαφέροντα παραδείγματα ανοικτού μικρόκοσμου. Ακολουθώντας τις αρχές της θεωρίας της ομαδοσυνεργατικής διαδικασίας μάθησης, η οργάνωση και η εργασία των μαθητών γίνεται σε ομάδες (με ρόλους οι οποίοι εναλλάσσονται κυκλικά), με κοινό στόχο της κάθε ομάδας τη δημιουργία ενός παιχνιδιού.

Ο χρήστης του παιχνιδιού χειρίζεται ένα υποβρύχιο, ενώ προσπαθεί να αποφύγει τις βόμβες που πέφτουν από την επιφάνεια της θάλασσας αλλά και αντίπαλα υποβρύχια.

Οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας, αφού έχουν οδηγήσει τους μαθητές να ανακαλύψουν και να κατανοήσουν τα βασικά προβλήματα που αρχικά υπάρχουν στη δημιουργία του παιχνιδιού, εισάγουν τους μαθητές σταδιακά στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και των δυνατοτήτων που δίνει το προγραμματιστικό περιβάλλον. Στη συνέχεια, οι μαθητές ωθούνται να αντιληφτούν ότι το περιβάλλον ενός σύνθετου παιχνιδιού αποτελεί ένα παράδειγμα «μικρόκοσμου», όπου υπάρχουν οντότητες (μορφές) με διαφορετικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορές η καθεμία. Οι οντότητες αυτές αλληλεπηρεάζονται και επικοινωνούν μεταξύ τους μέσα σε ένα περιβάλλον (σκηνικό), το οποίο έχει και αυτό κάποια χαρακτηριστικά και κάποιες συμπεριφορές. Οι μαθητές ανακαλύπτουν ότι οι μορφές μπορούν να εκτελούν ταυτόχρονα (παράλληλα) παραπάνω από μια εργασίες (σενάρια) και πειραματίζονται με την αποστολή και λήψη μηνυμάτων από τις διάφορες μορφές. Μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται την ανάγκη για χρήση μεταβλητών και φτιάχνουν και χρησιμοποιούν τοπικές μεταβλητές για να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά κάθε μορφής, αλλά και καθολικές μεταβλητές για να περιγράψουν γενικά χαρακτηριστικά του παιχνιδιού. Σταδιακά, και ενώ εμφανίζονται ιδέες για βελτιώσεις της συμπεριφοράς των μορφών, γίνεται εισαγωγή και χρήση πιο σύνθετων εννοιών, όπως οι διαδικασίες, η χρήση μεταβλητών για το συγχρονισμό παράλληλων διαδικασιών κ.λπ.

Διδακτικό σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Σώζοντας το «κίτρινο υποβρύχιο» στη «θάλασσα του ΒΥΟΒ»

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

7 διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πληροφορικής για τη Γ' τάξη Γυμνασίου του ΔΕΠΠΣ πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003), η πρώτη ενότητα ονομάζεται «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα». Ανάμεσα στους στόχους της ενότητας αυτής είναι να μπορούν οι μαθητές να σχεδιάζουν και να υλοποιούν τη λύση προβλημάτων σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

Σε προηγούμενα μαθήματα οι μαθητές έχουν έρθει σε επαφή με το προγραμματιστικό περιβάλλον του ΒΥΟΒ και έχουν δημιουργήσει μόνοι τους απλά σενάρια για διάφορες μορφές. Έχουν εξοικειωθεί με τις έννοιες των δομών ελέγχου (επιλογής) και επανάληψης, την έννοια της ενδυσμίας μιας μορφής καθώς με το σύστημα συντεταγμένων του παράθυρου όπου εξελίσσεται το παιχνίδι. Αρκετοί από τους μαθητές έχουν χρησιμοποιήσει το ίδιο προγραμματιστικό περιβάλλον και στο δημοτικό σχολείο.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Οι στόχοι του σεναρίου μπορούν να ομαδοποιηθούν ανά τομέα μάθησης ως εξής:

Ως προς τις γνώσεις των μαθητών

Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τις βασικές έννοιες ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού, να επιλέγουν για χρήση τις σωστές εντολές, να κατανοούν την

ανάγκη χρήσης μεταβλητών, να διακρίνουν τους λογικούς από τους αριθμητικούς τελεστές, να αναγνωρίζουν την ανάγκη σύνδεσης εντολών για τη δημιουργία νέων εντολών (διαδικασιών) και σεναρίων, να αναγνωρίζουν την ανάγκη μετάδοσης και λήψης μηνυμάτων.

Ως προς τις δεξιότητες των μαθητών

Να εκτελούν μια σειρά από απλά βήματα για την επίλυση ενός προβλήματος, να πειραματίζονται προοπαθώντας (ουσιαστικά παίζοντας) να λύσουν μόνοι τους ένα απλό πρόβλημα, να μπορούν να χρησιμοποιούν απλές εντολές κίνησης και αλλαγής κατεύθυνσης, να μπορούν να χρησιμοποιούν διαφορετικές ενδυμασίες ή σκηνικά, να εισάγουν και να χρησιμοποιούν ήχους, να χρησιμοποιούν και να συνθέτουν οσωτά τις δομές επανάληψης και επιλογής (ελέγχου), να οργανώνουν τις εντολές που χρειάζεται να εκτελούνται σε κατάλληλα σενάρια, να δημιουργούν δικές τους εντολές (διαδικασίες), να προγραμματίζουν μια μορφή ώστε να αλληλεπιδρά με άλλες.

Ως προς τις στάσεις των μαθητών

Να κάνουν ανάλυση ενός σύνθετου προβλήματος σε απλούστερα, να επιλύουν προβλήματα, να παρουσιάζουν τις απόψεις τους πάνω σε κάποιο (τεχνικό) πρόβλημα και τις δικαιολογούν, να αντιλαμβάνονται τη δυνατότητα (και την ανάγκη πολλές φορές) της συνύπαρξης αυτόνομων οντοτήτων, με ανεξάρτητη μεταξύ τους συμπεριφορά, οι οποίες μπορούν να αλληλεπιδρούν για να πετύχουν έναν (ή περισσότερους) κοινό (ή όχι) στόχο.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από επτά φύλλα εργασίας, ένα για κάθε διδακτική ώρα. Κάθε φύλλο εργασίας συνοδεύεται από ένα φύλλο απαντήσεων. Κάθε διδακτική ώρα θα δίνεται, σε κάθε ομάδα μαθητών, ένα φύλλο εργασίας και το αντίστοιχο φύλλο απαντήσεων, στο οποίο οι μαθητές θα απαντούν τις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας κατά τη διάρκεια εφαρμογής των βημάτων του φύλλου εργασίας. Στο τέλος κάθε διδακτικής ώρας (τα τελευταία δέκα περίπου λεπτά), κάθε ομάδα (ο συντονιστής κάθε ομάδας) θα παρουσιάζει στις υπόλοιπες ομάδες τις απαντήσεις που έχει δώσει η ομάδα του στο φύλλο απαντήσεων, είτε για το σύνολο των ερωτήσεων είτε για ορισμένες από αυτές, εάν από τη συζήτηση δημιουργηθεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον για κάποιες από τις ερωτήσεις. Στο τέλος της εβδομης διδακτικής ώρας (στο τελευταίο φύλλο εργασίας) αντί για φύλλο απαντήσεων οι μαθητές θα κληθούν να κάνουν αξιολόγηση του παιχνιδιού μιας άλλης ομάδας και να συμπληρώσουν μια ρουμπρίκα στο αντίστοιχο φύλλο αξιολόγησης.

Επίσης, έχει καταβληθεί προσπάθεια ώστε, όταν σε κάποιο φύλλο εργασίας (όπως συμβαίνει στα δύο πρώτα αλλά και σε άλλα), υπάρχουν κάποιες ερωτήσεις προς τους μαθητές, αυτές να βρίσκονται κατά το δυνατόν προς το τέλος του φύλλου εργασίας, ώστε τα επόμενα βήματα (τα οποία ουσιαστικά αποτελούν απάντηση στις ερωτήσεις) να βρίσκονται σε επόμενο φύλλο εργασίας (που θα δοθεί στους μαθητές την επόμενη διδακτική ώρα).

Στα δύο πρώτα φύλλα εργασίας οι μαθητές εισάγουν τη πρωταγωνιστική μορφή του «υποβρυχίου» και πειραματίζονται με τις δυνατότητες κίνησης της μορφής αυτής με τα κατάλληλα σενάρια. Στο τέλος δημιουργούν μια νέα μορφή (της «βόμβας»).

Στο τρίτο φύλλο εργασίας οι μαθητές δημιουργούν σενάρια για την κίνηση της βόμβας και πειραματίζονται με την έννοια της τυχαίας τιμής για την αρχική θέση της ρίψης της βόμβας.

Στο τέταρτο φύλλο εργασίας οι μαθητές δοκιμάζουν και χρησιμοποιούν τη μετάδοση ενός μηνύματος τέλους, όταν ο κατάλληλος αισθητήρας αντιληφθεί ότι η βόμβα χτύπησε το υποβρύχιο.

Στο πέμπτο φύλλο εργασίας οι μαθητές πειραματίζονται με νέες ενδυμασίες και ήχους και δημιουργούν αντίγραφα της μορφής της βόμβας, καθώς και ένα σενάριο τερματισμού του παιχνιδιού για το υποβρύχιο.

Στο έκτο φύλλο εργασίας οι μαθητές δοκιμάζουν και χρησιμοποιούν «καθολικές» μεταβλητές (π.χ. για την τήρηση του σκορ του παιχνιδιού), το χρονόμετρο κ.ά. Στο τέλος, οι μαθητές συμπληρώνουν (ο καθένας ξεχωριστά) ένα φύλλο αξιολόγησης ώστε να γίνει εκτίμηση (από τον εκπαιδευτικό) του βαθμού επίτευξης των στόχων του σεναρίου.

Στο έβδομο φύλλο εργασίας οι μαθητές επεκτείνουν το παιχνίδι με την εισαγωγή νέων μορφών («αντίπαλα» υποβρύχια) και κάνουν αξιολόγηση του παιχνιδιού κάποιας άλλης ομάδας (ομότιμη αξιολόγηση ή ετεροαξιολόγηση) συμπληρώνοντας την ανάλογη ρουμπρίκα.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το ΒΥΟΒ αποτελεί μια επέκταση του Scratch. Και τα δύο είναι από τα πιο διαδεδομένα προγραμματιστικά περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού. Αν και εντάσσονται στην κατηγορία των logo-like προγραμματιστικών περιβαλλόντων, το γεγονός ότι χρησιμοποιούν οπτικό προγραμματισμό κάνει τη χρήση τους ιδιαίτερα εύκολη ακόμα και για μαθητές αρκετά μικρότερης ηλικίας από την ηλικία των μαθητών του Γυμνασίου. Η βασική διαφορά ανάμεσα στο ΒΥΟΒ και το Scratch είναι ότι το ΒΥΟΒ (Build Your Own Blocks) παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας διαδικασιών, οι οποίες στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού έχουν τη μορφή νέων εντολών ή «πλακιδίων».

Οι μαθητές, χρησιμοποιώντας ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού, αντιλαμβάνονται την διαδικασία δημιουργίας ενός προγράμματος σαν τη δημιουργία ενός puzzle ή ενός πολύχρωμου ψηφιδωτού. Χωρίς τη δυσκολία εκμάθησης και απομνημόνευσης εντολών και συντακτικών κανόνων, μπορούν να εστιάσουν καλύτερα στη κατανόηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού, όπως είναι οι δομές ελέγχου (επιλογής) και επανάληψης (σε διάφορες μορφές), η χρήση μεταβλητών (αριθμητικών και λογικών) και των αντίστοιχων τελεστών, η δημιουργία διαδικασιών, η κατανόηση της διαδικασίας μετάδοσης και λήψης μηνυμάτων από τις διάφορες οντότητες και πολλά άλλα.

Επίσης, με απλό, οπτικό και κατανοητό τρόπο μπορούν να έρθουν σε επαφή με πιο σύνθετα θέματα του προγραμματισμού, όπως είναι η δημιουργία αυτόνομων οντοτήτων (μορφών) οι οποίες (παρόλο που έχουν ανεξάρτητες συμπεριφορές) επικοινωνούν μεταξύ τους και συνεπώς αλληλοεπηρεάζονται, ενώ έχουν έναν κοινό (ή όχι) στόχο. Λόγω της ίδιας της φύσης των προγραμματιστικών περιβαλλόντων όπως το ΒΥΟΒ, δίνεται η δυνατότητα παρουσίασης στους μαθητές θεμάτων και προβλημάτων του παράλληλου προγραμματισμού υπολογιστών. Για παράδειγμα, στο έκτο φύλλο εργασίας παρουσιάζεται στους μαθητές ένα πρόβλημα συγχρονισμού των διαφόρων σεναρίων (τα οποία εκτελούνται παράλληλα) στη χρήση της καθολικής «λογικής» μεταβλητής «hit». Ταυτόχρονα, όμως, παρουσιάζεται και η ευκολία με την οποία μπορούμε να έχουμε διαφορετικά σενάρια τα οποία να ξεκινάνε με το ίδιο «event» και να εκτελούνται παράλληλα. Το χαρακτηριστικό του ΒΥΟΒ να σχηματίζει ένα έντονο λευκό περίγραμμα γύρω από κάθε σενάριο το οποίο εκτελείται δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης της παράλληλης εκτέλεσης σεναρίων. Παράδειγμα τέτοιων (παράλληλων) σεναρίων είναι τα τρία σενάρια πράσινης σημαίας της πρωταγωνιστικής

μορφής του υποβρυχίου, ένα σενάριο για τη διαρκή κίνησή του, ένα για τον ήχο του σόναρ και ένα για τη τήρηση του σκορ.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί το Εργαστήριο Πληροφορικής και ο διαδραστικός πίνακας. Στους υπολογιστές του εργαστηρίου θα πρέπει να είναι εγκατεστημένο το προγραμματιστικό περιβάλλον του ΒΥΟΒ. Επίσης, τα ενδεικτικά αρχεία με ενδυμασίες, ήχους, υπόβαθρα κ.λπ., θα πρέπει να έχουν αντιγραφεί στους υπολογιστές. Η χρήση του διαδραστικού πίνακα θα φανεί ιδιαίτερα σημαντική, σε περιπτώσεις όπου ο εκπαιδευτικός θα χρειαστεί να επιδείξει στους μαθητές κάποιον εναλλακτικό τρόπο με τον οποίο μπορεί να υλοποιηθεί κάποιο βήμα ή να παρουσιάσει για σκέψη και συζήτηση κάποιο πρόβλημα το οποίο μπορεί να δημιουργηθεί στην ανάπτυξη κάποιου σεναρίου.

Το περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού του ΒΥΟΒ (με τη χρήση των «πλακιδίων») παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εστιάζει γρήγορα και εύκολα στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο που επιλέγει κάθε φορά. Ταυτόχρονα, προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα, χρησιμοποιώντας ένα περιβάλλον το οποίο παραπέμπει άμεσα σε παιχνίδι, να πειραματίζονται, να δοκιμάζουν και να μαθαίνουν από απλές εντολές (χρωματισμένες με διαφορετικά χρώματα ανάλογα τη κατηγορία τους), σενάρια, ενδυμασίες κ.ά. μέχρι πολύπλοκες προγραμματιστικές τεχνικές (ακόμα και παράλληλου προγραμματισμού), τα οποία σε διαφορετικό περιβάλλον (ακόμα και εάν μπορούσαν να υλοποιηθούν) θα απαιτούσαν την απομνημόνευση μεγάλου αριθμού εντολών και συντακτικών κανόνων. Οι δύο αυτές συνιστώσες προσδίδουν στο ΒΥΟΒ την εξαιρετικά μεγάλη «προστιθέμενη αξία», που αναμφίβολα έχει σαν προγραμματιστικό περιβάλλον, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποδοτικά στην εκπαιδευτική διαδικασία για μαθητές από την ηλικία του δημοτικού έως και του λυκείου.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί ότι ένα πρόγραμμα αποτελείται από μια σειρά εντολών. Και τα παραδείγματα αλγορίθμων με τα οποία έχουν έρθει σε επαφή αποτελούν μια μονοδιάστατη ακολουθία οδηγιών - βημάτων. Στο περιβάλλον του ΒΥΟΒ έρχονται όχι απλά σε επαφή, αλλά δημιουργούν και χρησιμοποιούν διαφορετικά σενάρια, τα οποία εκτελούνται ταυτόχρονα από την ίδια οντότητα (μορφή). Ταυτόχρονα, υπάρχουν και διαφορετικές οντότητες (μορφές) με διαφορετική συμπεριφορά η κάθε μία. Αν και τα παραπάνω θα μπορούσαν να επιφέρουν δυσκολίες στην εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου, ο τρόπος με τον οποίο το ΒΥΟΒ χρησιμοποιεί τις έννοιες του σεναρίου, της ενδυμασίας, των υποβαθρών του σκηνικού, των αισθητήρων κ.λπ. παραπέμπει άμεσα στον φυσικό κόσμο με τις διαφορετικές οντότητες και τις συμπεριφορές τους.

Διδακτικό συμβόλαιο - διδακτικός θόρυβος

Κατά την εφαρμογή του σεναρίου δεν υπάρχουν ιδιαίτερα προβλήματα σε σχέση με την ομαλή συνεργασία και εργασία των μαθητών στους Η/Υ του σχολικού εργαστηρίου. Το περιβάλλον του ΒΥΟΒ δεν εμφανίζει προβλήματα στην εκτέλεση του και έχει ελάχιστες απαιτήσεις για να λειτουργήσει.

Συνεπώς, τα περιθώρια για την ύπαρξη διδακτικού θορύβου είναι ελάχιστα. Επίσης, το διδακτικό συμβόλαιο δεν εύκολο να ανατραπεί διότι τα φύλλα εργασίας είναι απλά, κατανοητά, ρεαλιστικά, ελκυστικά προς τους μαθητές (με εικονίδια κ.λπ.) και οδηγούν τους μαθητές βήμα - βήμα στην επίτευξη των στόχων του διδακτικού σεναρίου.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το διδακτικό σενάριο βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομησμού.

Οι μαθητές εργάζονται σε ένα περιβάλλον ανοικτού μικρόκοσμου κατά τα πρότυπα της θεωρίας του Papert. Ωστόσο, η οργάνωση και η εργασία των μαθητών σε ομάδες (με ρόλους οι οποίοι εναλλάσσονται όπως περιγράφεται στη παράγραφο για την οργάνωση της τάξης) με κοινό στόχο της κάθε ομάδας τη δημιουργία ενός παιχνιδιού, αλλά και στόχο για τον κάθε μαθητή την κατανόηση και εκμάθηση των βασικών εννοιών προγραμματισμού ακολουθεί ταυτόχρονα και τη θεωρία της ομαδοσυνεργατικής διαδικασίας μάθησης που εισήγαγε ο Vygotsky.

Στο διδακτικό σενάριο χρησιμοποιούνται οι παρακάτω στρατηγικές μάθησης:

- **Ομαδοσυνεργατική μάθηση:** Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, ώστε να καταλήγουν σε ένα κοινό αποτέλεσμα και να δίνουν μια ενιαία απάντηση στις ερωτήσεις που τους τίθενται. Τα μέλη της ομάδας καλούνται να παρουσιάσουν και να υποστηρίξουν τις αποφάσεις της ομάδας.
- **Επίλυση προβλήματος:** Οι μαθητές αντιμετωπίζουν και καλούνται να επιλύσουν σταδιακά όλο και πιο σύνθετα προβλήματα, στα έξι πρώτα φύλλα εργασίας. Στη τρίτη δραστηριότητα του έβδομου φύλλου εργασίας οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν (τελειώς μόνοι τους) νέες μορφές, οι οποίες θα έχουν αυτόνομη συμπεριφορά, ενώ θα επικοινωνούν μεταξύ τους (οι μορφές αυτές), ώστε οι μαθητές να επεκτείνουν το παιχνίδι που έχουν ήδη φτιάξει στα έξι πρώτα φύλλα εργασίας.
- **Διερεύνηση και Πειραματισμός:** Ενδεικτικά αναφέρεται το παράδειγμα του εβδόμου φύλλου εργασίας όπου οι μαθητές αφήνονται να δημιουργήσουν μόνοι τους (αυτόνομες οντότητες) μορφές, σχεδιάζοντας και δημιουργώντας τα σενάρια τους, τις ενδυμασίες τους κ.ά.
- **Καθοδηγούμενη ανακάλυψη:** Στα πέντε πρώτα φύλλα εργασίας οι μαθητές ακολουθούν μια σειρά από βήματα - οδηγίες που τους δίνονται από τον εκπαιδευτικό, ώστε να επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Στο τέλος του πέμπτου φύλλου εργασίας οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν - ανακαλύψουν (στο σπίτι) τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να γίνει πιο ενδιαφέρον το παιχνίδι που έφτιαξαν.
- **Πρακτική και εξάσκηση:** Οι μαθητές καλούνται να κάνουν πρακτική εξάσκηση όχι μόνο ακολουθώντας τα βήματα του διδακτικού σεναρίου αλλά και τροποποιώντας, προσθέτοντας ή διαγράφοντας προσωρινά εντολές, ώστε να διαπιστώσουν τη χρήση της κάθε εντολής και να απαντήσουν στις αντίστοιχες ερωτήσεις, όπως στην ερώτηση 2 του φύλλου εργασίας πέντε, την ερώτηση 2 του φύλλου εργασίας έξι και άλλες.

Συμπερασματικά, μπορούμε να αναφέρουμε ότι στα πλαίσια του παρόντος σεναρίου ο κάθε μαθητής, εργάζεται (στα πλαίσια της ομάδας του) για την αντιμετώπιση κοινών προβλημάτων, αναλύει σύνθετα προβλήματα, σχεδιάζει και δημιουργεί (π.χ. σενάρια, νέες εντολές - διαδικασίες, μορφές, κ.ά.), συνθέτει (π.χ. χρησιμοποιεί σενάρια, ενδυμασίες, ήχους για να συνθέσει μια νέα μορφή), κάνει διερεύνηση πιθανών λύσεων για κάποιο πρόβλημα, πειραματίζεται για την ανακάλυψη της γνώσης, παρουσιάζει και υποστηρίζει τις απόψεις της ομάδας του στη συζήτηση στη τάξη και αξιολογεί την εργασία κάποιας άλλης ομάδας.

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές στην προσπάθεια της ανακάλυψης της γνώσης, παρέχοντάς τους την απαραίτητη βοήθεια μόνο όταν αυτό είναι απαραίτητο (φθίνουσα καθοδήγηση).

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Για να υλοποιηθεί το διδακτικό σενάριο στο σχολικό εργαστήριο, το τμήμα χωρίζεται σε ομάδες των 3 μαθητών. Στη περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό μπορεί μια ομάδα να έχει 2 μαθητές. Κάθε ομάδα χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή.

Οι μαθητές της κάθε ομάδας αναλαμβάνουν από έναν ρόλο. Υπάρχουν τρεις ρόλοι:

- Ο συντονιστής. Είναι ο μαθητής οποίος διαβάζει το φύλλο εργασίας και συντονίζει τη συνεργασία των μελών της ομάδας. Στο τέλος της διδακτικής ώρας είναι εκείνος ο οποίος θα παρουσιάσει στην τάξη τις απαντήσεις των ερωτήσεων που έχει συμπληρώσει η ομάδα στο φύλλο απαντήσεων.
- Ο χειριστής του υπολογιστή. Είναι ο μαθητής ο οποίος χειρίζεται τον υπολογιστή και ακολουθεί τα βήματα που αποφασίζει η ομάδα.
- Ο γραμματέας. Είναι ο μαθητής που συμπληρώνει το φύλλο απαντήσεων με τις απαντήσεις που η ομάδα αποφασίζει να δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας.

Σε κάθε μάθημα (διδακτική ώρα, συνεπώς και φύλλο εργασίας) οι ρόλοι των μελών της κάθε ομάδας θα εναλλάσσονται κυκλικά, ώστε όλοι οι μαθητές να ασχοληθούν με όλα τα αντικείμενα. Στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο η συνεργασία των μαθητών είναι απαραίτητη. Αυτό ισχύει ώστε να υπάρχει, σε κάθε ομάδα, συνεχώς πληθώρα ιδεών, οι οποίες (ιδίως όταν είναι αντικρουόμενες) μπορούν να δοκιμάζονται σε πραγματικό χρόνο ώστε να επαληθεύονται ή να απορρίπτονται από την ομάδα πριν αυτή συνεχίσει στο επόμενο βήμα (κοινωνιογνωστική σύγκρουση). Σε κάθε μία από τις ερωτήσεις που υπάρχουν στα φύλλα εργασίας υπάρχει χώρος για την συμπλήρωση της αντίστοιχης απάντησης της ομάδας στο φύλλο απαντήσεων της ομάδας. Με τον τρόπο αυτόν οι μαθητές «αναγκάζονται» στα πλαίσια της ομάδας, να συζητήσουν, να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν με τα υπόλοιπα μέρη της ομάδας, αλλά και να καταλήξουν σε ένα κοινό συμπέρασμα, το οποίο θα χρειαστεί να το υποστηρίξουν στο τέλος της ώρας απέναντι στις υπόλοιπες ομάδες.

Αξιολόγηση

Στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο υπάρχουν τρεις μορφές αξιολόγησης.

Ο κάθε μαθητής ξεχωριστά αξιολογείται στην τρίτη δραστηριότητα του έκτου φύλλου εργασίας, με τη συμπλήρωση ενός φύλλου αξιολόγησης, ώστε να υπολογιστεί ο βαθμός επίτευξης των στόχων του διδακτικού σεναρίου.

Στην τρίτη δραστηριότητα του έβδομου φύλλου εργασίας, η κάθε ομάδα καλείται να αξιολογήσει το παιχνίδι κάποιας άλλης συμπληρώνοντας μια ρουμπρίκα αξιολόγησης.

Η κάθε ομάδα αξιολογείται ουσιαστικά και στο τέλος κάθε διδακτικής ώρας. Όταν, στο τέλος κάθε φύλλου εργασίας (δηλαδή κάθε διδακτικής ώρας), ο συντονιστής κάθε ομάδας παρουσιάζει τις απαντήσεις που έγραψε η ομάδα στο φύλλο απαντήσεων, γίνεται έμμεσα (μέσω της συζήτησης στη τάξη) και αξιολόγηση των απαντήσεων από τις υπόλοιπες ομάδες, αλλά και άμεσα από τον εκπαιδευτικό.

Φύλλα Εργασίας

Τα φύλλα εργασίας τα οποία θα δοθούν στους μαθητές περιλαμβάνονται στον σύνδεσμο:
https://www.dropbox.com/s/0ubfyvfgarsjhcl/yellowSubmarine_sheets1-7.doc

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Στους μαθητές μπορούν να δοθούν σαν περαιτέρω δραστηριότητες δύο φύλλα εργασίας με προτεινόμενες εργασίες οι οποίες προσθέτουν στο παιχνίδι περισσότερες δυνατότητες και το

κάνουν ακόμα πιο ενδιαφέρον. Οι περισσότερες από τις δραστηριότητες αυτές έχουν προταθεί από τους ίδιους τους μαθητές κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του διδακτικού σεναρίου στο σχολικό εργαστήριο. Τα φύλλα εργασίας, με τις προτεινόμενες εργασίες, είναι διαθέσιμα στον παρακάτω σύνδεσμο:

https://www.dropbox.com/s/zxy4qelgo8kte35/yellowSubmarine_further_activities.doc

Συμπεράσματα

Το διδακτικό σενάριο που παρουσιάστηκε στη παρούσα εργασία αποτελεί μια πρόταση για την εξοκείωση των μαθητών με τις βασικές έννοιες και δυνατότητες ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού, χρησιμοποιώντας τις αρχές της θεωρίας του κοινωνικού εποικοδομισμού. Υλοποιήθηκε σε δύο τμήματα της Γ' τάξης Γυμνασίου χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, ακολουθώντας τον αρχικό σχεδιασμό και σε πολύ μεγάλο βαθμό πέτυχε τους στόχους του.

Η υλοποίηση του σεναρίου στην τάξη οδήγησε σε κάποιες παρατηρήσεις, οι οποίες είναι πολύ χρήσιμες, ιδιαίτερα σαν πηγή ανατροφοδότησης, για την διαρκή ανανέωση και βελτίωση του ίδιου του σεναρίου. Οι μαθητές δεν έχουν συνηθίσει να εργάζονται συνεργατικά με άλλους μαθητές στο πλαίσιο μιας ομάδας. Δεν έχουν μάθει να συζητάνε για να αντιμετωπίσουν κοινά προβλήματα (ακόμα και σε κάποιο απλό παιχνίδι) και να καταγράφουν τις απόψεις τους και ορισμένες φορές καταλήγουν να κάνουν αστεία για να προκαλέσουν τη προσοχή ή το γέλιο των συμμαθητών τους.

Δεν έχουν συνηθίσει να εκφράζουν με γραπτό λόγο αυτό που σκέφτονται, ιδίως όταν η σκέψη τους αναφέρεται στην περιγραφή αφηρημένων μορφών, ενεργειών κ.λπ., τις οποίες θα πρέπει πρώτα από όλα να δημιουργήσουν στη φαντασία τους και σε επόμενο στάδιο να τις εντάξουν στα πλαίσια των δυνατοτήτων εφαρμογής του προγραμματιστικού περιβάλλοντος το οποίο χρησιμοποιούν.

Οι μαθητές αντιλαμβάνονται το παράθυρο του σκηνικού, όπου εξελίσσεται η πλοκή του παιχνιδιού, σαν ένα συμπαγές πλαίσιο το οποίο είναι αδιαπέραστο και οτιδήποτε φτάνει στα όρια του παραθύρου θα πρέπει είτε να χτυπάει και να «επιστρέφει» είτε να σταματάει εκεί. Δύσκολα μπορούν μόνοι τους να αντιληφθούν ότι το παράθυρο του σκηνικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα μικρό μόνο (ορατό από τον χρήστη) τμήμα ενός ευρύτερου (αλλά μη ορατού στην ολότητα του) χώρου, από όπου μια μορφή μπορεί να εισέρχεται ή να εξέρχεται στο μικρό ορατό τμήμα του παραθύρου του σκηνικού.

Στη παρούσα εργασία παρουσιάστηκε ένα διδακτικό σενάριο, το οποίο σε συνδυασμό με ένα κατάλληλο προγραμματιστικό περιβάλλον, όπως το ΒΥΟΒ, αποτελεί ιδανικό εργαλείο ώστε οι μαθητές παίζοντας να ανακαλύψουν, να πειραματιστούν, να υλοποιήσουν και να χρησιμοποιήσουν προγραμματιστικές μεθόδους με τις οποίες θα αναπτύξουν πολύ εύκολα μια σύνθετη και ολοκληρωμένη εφαρμογή.

Αναφορές

Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2007α). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2007β). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου. Βιβλίο Εκπαιδευτικού*. Αθήνα: ΟΕΔΒ

Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών*. Τεύχος 1. Γενικό μέρος. Γ' έκδοση. Πάτρα: ΙΤΥΕ Διόφαντος - Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης.

ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 27 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>

Διδακτικό σενάριο: «Ζυγίζοντας» Αριθμούς στον Ψηφιακό Κόσμο

Κογχυλάκης Γεώργιος¹, Αγγελιδάκης Νικόλαος²

kogchylak@sch.gr, aggelid@sch.gr

¹ Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ19 (Υποδιευθυντής 7^{ου} Γυμνασίου Ηρακλείου)

² Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ19 (5^ο Γυμνάσιο Ηρακλείου)

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο, το οποίο προτείνει μια εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση για την εξοικείωση των μαθητών με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος και της συσχέτισης μεταξύ της δυαδικής και της δεκαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού. Το σενάριο αυτό αναπτύχθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πληροφορικής Β' επιπέδου και ακολουθεί τα προβλεπόμενα βήματα του βασικού σχεδιασμού. Οι στόχοι του σεναρίου κατακτώνται με τη βοήθεια των στρατηγικών της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, της επίλυσης προβλήματος, της διερεύνησης και του πειραματισμού, της καθοδηγούμενης ανακάλυψης, και της πρακτικής και εξάσκησης. Οι μαθητές αναλαμβάνουν φύλλα εργασίας και εργάζονται στο διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ. Η υλοποίηση του σεναρίου σε πραγματική τάξη έγινε χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, ακολουθώντας τον σχεδιασμό, και σε πολύ μεγάλο βαθμό πέτυχε τους στόχους του. Η εφαρμογή έδειξε ότι οι μαθητές δεν είναι συνηθισμένοι να εργάζονται στην τάξη συνεργατικά και δυσκολεύονται στην περιγραφή κάποιων εννοιών.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικό σενάριο, Εποικοδομητική προσέγγιση, Ψηφιακός κόσμος, Δυαδικό σύστημα, Δυαδική αναπαράσταση αριθμού

Εισαγωγή

Στην Α' τάξη Γυμνασίου, στο μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα στην ενότητα 1.3 «Δυνάμεις φυσικών αριθμών», οι μαθητές έρχονται σε μια πρώτη επαφή με την έννοια του αριθμητικού συστήματος και το ανάπτωγμα σε δυνάμεις, αριθμών διαφορετικών από το δέκα που έχουν συνηθίσει στην καθημερινή τους ζωή (Βανδουλάκης κ.α., 2007).

Το πρώτο κεφάλαιο του μαθήματος της Πληροφορικής στη Β' τάξη Γυμνασίου έχει ως τίτλο «Ψηφιακός Κόσμος» και μέσα από αυτό οι μαθητές, μεταξύ άλλων, έρχονται ουσιαστικά για πρώτη φορά σε επαφή με την έννοια του δυαδικού ψηφίου και την αναπαράσταση - κωδικοποίηση αριθμών (και άλλων μορφών δεδομένων) στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης (Αράπογλου κ.α., 2007α· ΔΕΠΠΣ, 2003). Ο εκπαιδευτικός Πληροφορικής που καλείται να διδάξει το κεφάλαιο αυτό, θα πρέπει να ακολουθήσει σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις, για να επιτύχει την εξοικείωση των μαθητών με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος. Μια παραδοσιακή και δασκαλοκεντρική προσέγγιση είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει τους μαθητές σε αποστήθιση και μη κατάκτηση της κατανόησης της συσχέτισης δεκαδικής και δυαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού και της δεξιάτητας μετατροπής ενός αριθμού από το δεκαδικό σύστημα στο δυαδικό και αντίστροφα.

Οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται για ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία και να εποικοδομούν ενεργητικά τις νέες γνώσεις στις υπάρχουσες (Αράπογλου κ.α., 2007β). Η μάθηση που βασίζεται στις γνωστικές θεωρίες μάθησης και ιδιαίτερα στον εποικοδομισμό, δεν μεταδίδεται, αλλά είναι μια διαδικασία προσωπικής κατασκευής της

γνώσης (Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, 2013). Οι μαθητές πρέπει να ανακαλύπτουν τη γνώση (κανόνες, αρχές, δεξιότητες) μέσα από δραστηριότητες που εμπλέκουν πείραμα, δοκιμή, επαλήθευση ή διάψευση.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο, το οποίο προτείνει μια εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση για την εξοικείωση των μαθητών με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος και της συσχέτισης μεταξύ της δυαδικής και της δεκαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού. Το σενάριο αυτό αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πληροφορικής Β' επιπέδου (4η περίοδος επιμόρφωσης) και ακολουθεί τα προβλεπόμενα βήματα του βασικού σχεδιασμού. Οι στόχοι του σεναρίου κατακτώνται με τη βοήθεια των στρατηγικών της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, της επίλυσης προβλήματος, της διερεύνησης και του πειραματισμού, της καθοδηγούμενης ανακάλυψης, και της πρακτικής και εξάσκησης. Οι μαθητές αναλαμβάνουν φύλλα εργασίας και εργάζονται στο διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ (Διαδραστικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Υπολογιστικά Συστήματα). Το ΔΕΛΥΣ περιλαμβάνει 4 μικρόκοσμους διερεύνησης και εργασίας, καθώς και ένα εικονικό εργαστήριο (ΔΕΛΥΣ, 2000). Στο εικονικό εργαστήριο οι μαθητές εκτελούν τις δραστηριότητες, που αναφέρονται στα φύλλα εργασίας, στην εφαρμογή της «ζυγαριάς».

Το εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ έχει αναπτυχθεί ως αυτόνομη εφαρμογή στα πλαίσια του έργου «Ναυσικά» και δεν είναι συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα. Για αυτό τον λόγο, στην παρούσα εργασία έχει επιλεγεί η διαδικτυακή έκδοση της εφαρμογής της «ζυγαριάς» που βρίσκεται στη διεύθυνση <http://users.uom.gr/~delys>.

Το διδακτικό σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

«Ζυγίζοντας» Αριθμούς στον Ψηφιακό Κόσμο

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

2 διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πληροφορικής για τη Β' τάξη Γυμνασίου του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ, 2003), η πρώτη θεματική ενότητα ονομάζεται «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα». Στην υποενότητα «Αναπαράσταση της πληροφορίας στον υπολογιστή» τίθεται ως ένας από τους βασικούς στόχους η αναγνώριση από τους μαθητές της αναγκαιότητας της ψηφιακής (και ειδικότερα της δυαδικής) αναπαράστασης της πληροφορίας. Το αντίστοιχο κεφάλαιο στο σχολικό βιβλίο είναι το κεφάλαιο «Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος» της ενότητας «Ενότητα 1: Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα».

Σε προηγούμενο μάθημα έχουν παρουσιαστεί στους μαθητές οι έννοιες του αναλογικού και ψηφιακού συστήματος και έχει γίνει η παρουσίαση του Η/Υ ως ψηφιακή συσκευή η οποία κωδικοποιεί τις πληροφορίες χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα καθώς επίσης και οι έννοιες του δυαδικού ψηφίου (bit) και του byte.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Οι στόχοι του σεναρίου μπορούν να ομαδοποιηθούν ανά τομέα μάθησης ως εξής:

Γνώσεις

- Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος.
- Να αναγνωρίζουν τη «βαρύτητα» κάθε δυαδικού ψηφίου στη δυαδική αναπαράσταση ενός αριθμού.
- Να κατανοήσουν τη συσχέτιση δεκαδικής και δυαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού.

Δεξιότητες

- Να μετατρέπουν έναν αριθμό από το δεκαδικό σύστημα στο δυαδικό και αντίστροφα.
- Να εκτελούν μια σειρά από απλά βήματα για την επίλυση ενός προβλήματος.

Στάσεις

- Να αντιμετωπίζουν ένα φυσικό μέγεθος ανεξάρτητα από τους διαφορετικούς τρόπους κωδικοποίησής του.
- Να πειραματίζονται προσπαθώντας (ουσιαστικά παίζοντας) να λύσουν μόνοι τους ένα απλό πρόβλημα.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο περιλαμβάνει πέντε φύλλα εργασίας. Την πρώτη διδακτική ώρα δίνονται τα δύο πρώτα φύλλα εργασίας και τη δεύτερη διδακτική ώρα τα υπόλοιπα.

Στο πρώτο φύλλο εργασίας οι μαθητές, αφού έρθουν σε επαφή με το περιβάλλον της εφαρμογής της ζυγαριάς, «παίρνουν μια εικόνα» από τη σχέση (και τη βαρύτητα) που έχουν τα ψηφία ενός αριθμού στο δεκαδικό σύστημα. Εκτιμώμενος χρόνος 10 - 15 λεπτά.

Στο δεύτερο φύλλο εργασίας δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να πειραματιστούν με τη χρήση ψηφίων στο δυαδικό σύστημα και να «παίξουν» προσπαθώντας να μετατρέψουν εμπειρικά έναν αριθμό από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα. Με τον τρόπο αυτό εξοικειώνονται με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος και μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τη «βαρύτητα» κάθε δυαδικού ψηφίου στη δυαδική αναπαράσταση ενός αριθμού. Εκτιμώμενος χρόνος 10 - 15 λεπτά.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας δίνεται στους μαθητές η ακολουθία βημάτων (αλγόριθμος) που πρέπει να ακολουθήσουν για να κάνουν τη μετατροπή από το δεκαδικό σύστημα στο δυαδικό. Εκτελώντας τα απλά αυτά βήματα, μπορούν να αντιμετωπίσουν με ευκολία ένα πρόβλημα στο οποίο δυσκολεύτηκαν ή το οποίο δεν μπόρεσαν να επιλύσουν «πειραματιζόμενοι». Εκτιμώμενος χρόνος 7 - 10 λεπτά.

Στο τέταρτο φύλλο εργασίας οι μαθητές αφήνονται να πειραματιστούν προσπαθώντας να εφαρμόσουν και να επεκτείνουν τη διαδικασία που ακολούθησαν στο τρίτο φύλλο εργασίας ώστε να «μετατρέψουν» έναν αριθμό από το δυαδικό σύστημα στο δεκαδικό. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι κάθε ποσότητα μπορεί να αναπαρασταθεί είτε στο ένα αριθμητικό σύστημα είτε στο άλλο, οπότε μαθαίνουν να αντιμετωπίζουν ένα φυσικό μέγεθος ανεξάρτητα από τους διαφορετικούς τρόπους κωδικοποίησής του. Εκτιμώμενος χρόνος 7 - 10 λεπτά.

Στο πέμπτο φύλλο εργασίας ο κάθε μαθητής καλείται να απαντήσει σε μια σειρά από ερωτήσεις ώστε να υπολογιστεί ο βαθμός επίτευξης των στόχων του διδακτικού σεναρίου. Εκτιμώμενος χρόνος 15 λεπτά.

Στο τέλος, ο εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει περιγράφοντας την αναγκαιότητα χρήσης του δυαδικού συστήματος και τη συσχέτιση δεκαδικής και δυαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού και δίνει στους μαθητές να συμπληρώσουν μια φόρμα αξιολόγησης του διδακτικού σεναρίου. Εκτιμώμενος χρόνος 5 λεπτά.

Οι μαθητές παίρνουν, ως εργασία για το σπίτι, μια δραστηριότητα η οποία περιγράφεται στην αντίστοιχη ενότητα του διδακτικού σεναρίου.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Ένας από τους βασικούς στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών της Πληροφορικής για τη Β΄ τάξη του Γυμνασίου είναι να αναγνωρίσουν οι μαθητές τη σημασία της δυαδικής αναπαράστασης της πληροφορίας και την αναγκαιότητά της. Ένας άλλος εξίσου σημαντικός στόχος είναι να αναγνωρίζουν τη σημασία της κωδικοποίησης της πληροφορίας (ΔΕΠΠΣ, 2003). Επίσης, οι μαθητές στο μάθημα των Μαθηματικών έχουν ήδη γνωρίσει την ύπαρξη και άλλων τρόπων περιγραφής ενός αριθμού με αναπτόγματα σε δυνάμεις αριθμών διαφορετικών από το δέκα (Βανδουλάκης κ.ά., 2007).

Η πιο απλή μορφή πληροφορίας που οι μαθητές έχουν συνηθίσει να αντιλαμβάνονται και να επεξεργάζονται στα πλαίσια του σχολικού (και όχι μόνο) περιβάλλοντος είναι οι αριθμοί. Συνεπώς, πριν γίνει αναφορά και παρουσίαση στους μαθητές της έννοιας της κωδικοποίησης οποιασδήποτε άλλης μορφής πληροφορίας (χαρακτήρων, εικόνων κ.ά.) στο δυαδικό σύστημα, είναι επιβεβλημένη η χρήση απλών αριθμών ως παράδειγμα πληροφορίας που κωδικοποιείται στο δυαδικό σύστημα.

Η χρήση μιας διαδραστικής εφαρμογής (όπως η εφαρμογή της «ζυγαριάς»), όπου οι μαθητές πειραματίζονται και δοκιμάζουν τις ιδέες τους με μια διαδικασία παιχνιδιού, τους οδηγεί ομαλά στην ανακάλυψη και εποικοδόμηση της γνώσης πάνω στη γνώση που είχαν αποκτήσει στο μάθημα των Μαθηματικών στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου. Η ίδια η εφαρμογή οδηγεί τους μαθητές να κατανοήσουν ότι στο δυαδικό σύστημα οι αριθμοί αποτελούν ακολουθίες από δυαδικά ψηφία (bits), την τιμή των οποίων μπορούν να εναλλάσσουν, απλά πατώντας τους, όπως ακριβώς ανοίγουν ή κλείνουν έναν απλό διακόπτη. Η ιδέα της αντιστοίχισης της ισότητας δυο αριθμητικών ποσοτήτων, οι οποίες είναι κωδικοποιημένες σε διαφορετικά αριθμητικά συστήματα, με μια διαδραστική ζυγαριά, την οποία οι μαθητές προσπαθούν να ισορροπήσουν «ζυγίζοντας» τους αριθμούς, κάνει τη διαδικασία να φαίνεται στα μάτια των μαθητών σαν ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον παιχνίδι. Τέλος, η χρήση «βαριδιών» με διαφορετικά βάρη παρουσιάζει στους μαθητές με ιδιαίτερα παραστατικό τρόπο τη βαρύτητα που έχουν τα ψηφία ενός αριθμού στο δυαδικό σύστημα.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου χρησιμοποιείται το εργαστήριο Πληροφορικής και το διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ. Το εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ είναι διαθέσιμο στις σχολικές μονάδες και μπορεί να έχει εγκατασταθεί τοπικά στους υπολογιστές του εργαστηρίου. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η διαδικτυακή έκδοση της εφαρμογής της «ζυγαριάς» από τη διεύθυνση <http://users.uom.gr/~delys>.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό ΔΕΛΥΣ και συγκεκριμένα η εφαρμογή της «ζυγαριάς» έχει αρκετά μεγάλη «προστιθέμενη αξία». Καταφέρνει με έναν πολύ απλό και κατανοητό τρόπο να εξοικειώσει τους μαθητές με τη «βαρύτητα» που έχει το κάθε ψηφίο ενός αριθμού στο δυαδικό σύστημα, χρησιμοποιώντας αυτό ακριβώς που περιγράφει και η λέξη, δηλαδή

εικονικά βάρη τα οποία τοποθετούνται στους δίσκους μιας ζυγαριάς, η οποία γέρνει ανάλογα με το βάρος που έχει κάθε φορά.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές μπορεί να δυσκολετούν στην κατανόηση του ότι οι «δεκαδικοί» και οι «δυναδικοί» αριθμοί αποτελούν μια διαφορετική αναπαράσταση του ίδιου αριθμού.

Επίσης, στην προσπάθεια μετατροπής ενός αριθμού από το ένα αριθμητικό σύστημα στο άλλο μπορεί να αντιμετωπίσουν πρόβλημα στο να ακολουθήσουν πιστά τα βήματα της διαδικασίας μετατροπής. Στην περίπτωση που δεν εκτελέσουν σωστά ένα βήμα, θα «χαθούν» προσπαθώντας στη συνέχεια να βάλουν τυχαίες τιμές προσπαθώντας να πετύχουν το σωστό αποτέλεσμα, κάτι το οποίο θα είναι σχεδόν απίθανο. Αυτό, βέβαια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κίνητρο, το οποίο θα ενισχύσει την ανάγκη προσεκτικής εκτέλεσης των βημάτων που δίνονται στους μαθητές στο τρίτο φύλλο εργασίας. Γι' αυτό τον λόγο, στο δεύτερο φύλλο εργασίας οι μαθητές αφήνονται να πειραματιστούν βάζοντας (ουσιαστικά τυχαίες) ποσότητες, ώστε να αντληφθούν το πρόβλημα.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με την ομαλή εργασία των μαθητών στους Η/Υ του σχολικού εργαστηρίου.

Το λογισμικό ΔΕΛΥΣ δεν εμφανίζει προβλήματα στην εκτέλεσή του. Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί η διαδικτυακή έκδοσή του, το μόνο πρόβλημα το οποίο ενδεχομένως να αντιμετωπιστεί είναι η αδυναμία σύνδεσης στον δικτυακό τόπο της εφαρμογής. Στην περίπτωση της εκτέλεσης του λογισμικού ΔΕΛΥΣ τοπικά, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να έχει βεβαιωθεί για την επιτυχή εγκατάσταση και σωστή λειτουργία της εφαρμογής στους υπολογιστές του εργαστηρίου.

Συνεπώς δεν θα υπάρξει διδακτικός θόρυβος. Επίσης, το διδακτικό συμβόλαιο δε θα ανατραπεί, διότι τα φύλλα εργασίας είναι απλά, κατανοητά, ρεαλιστικά, ελκυστικά προς τους μαθητές (με εικονίδια κλπ.) και οδηγούν τον μαθητή βήμα - βήμα στην επίτευξη των στόχων του διδακτικού σεναρίου.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το διδακτικό σενάριο βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομητισμού. Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω στρατηγικές μάθησης:

- **Ομαδοσυνεργατική μάθηση:** Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες ώστε να καταλήγουν σε ένα κοινό αποτέλεσμα και να δίνουν μια ενιαία απάντηση στις ερωτήσεις που τους τίθενται. Ωστόσο, ο κάθε μαθητής πρέπει να δώσει και τη δική του (προσωπική) απάντηση σε κάθε ερώτημα που τίθεται στην ομάδα.
- **Επίλυση προβλήματος:** Οι μαθητές στα φύλλα εργασίας δύο, τρία και τέσσερα, αντιμετωπίζουν και καλούνται να επιλύσουν ένα πρόβλημα, αυτό της μετατροπής ενός αριθμού από ένα αριθμητικό σύστημα σε ένα άλλο, χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό το οποίο κάνει τη διαδικασία επίλυσης να φαίνεται σαν «παιχνίδι».
- **Διερεύνηση και Πειραματισμός:** Στο φύλλο εργασίας ένα, οι μαθητές αφήνονται να διερευνήσουν το περιβάλλον της εφαρμογής της «ζυγαριάς» του ΔΕΛΥΣ και να εξοικειωθούν με τις δυνατότητές του. Στο φύλλο εργασίας δύο, οι μαθητές πειραματίζονται προσπαθώντας «εμπειρικά» να επιλύσουν ένα πρόβλημα.
- **Καθοδηγούμενη ανακάλυψη:** Στο φύλλο εργασίας τρία, οι μαθητές ακολουθούν μια σειρά από βήματα - οδηγίες που τους δίνονται από τον εκπαιδευτικό, ώστε να

επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Στο φύλλο εργασίας τέσσερα οι μαθητές καλούνται να ανακαλύψουν μόνοι τους τη λύση του προβλήματος.

- **Πρακτική και εξάσκηση:** Οι μαθητές καλούνται να κάνουν πρακτική εξάσκηση μετατρέποντας μόνοι τους (στο φύλλο εργασίας τέσσερα) έναν αριθμό από το ένα αριθμητικό σύστημα στο άλλο.

Ο ρόλος του μαθητή

Ο μαθητής συνεργάζεται (στα πλαίσια της ομάδας του), αυτενεργεί (δίνοντας προσωπικές απαντήσεις σε ερωτήσεις), κάνει διερεύνηση πιθανών λύσεων για κάποιο πρόβλημα και πειραματίζεται για την ανακάλυψη της γνώσης.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές στην προσπάθεια της ανακάλυψης της γνώσης, παρέχοντάς τους την απαραίτητα βοήθεια μόνο όταν αυτό είναι απαραίτητο.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Για να υλοποιηθεί το διδακτικό σενάριο στο σχολικό εργαστήριο, το τμήμα χωρίζεται σε ομάδες των 2 - 3 μαθητών.

Στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο η συνεργασία των μαθητών είναι απαραίτητη. Αυτό ισχύει ώστε να υπάρχει, σε κάθε ομάδα, συνεχώς πληθώρα ιδεών, οι οποίες (ιδίως μέσω της κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης) μπορούν να δοκιμάζονται σε πραγματικό χρόνο ώστε να επαληθεύονται ή να απορρίπτονται από την ομάδα πριν αυτή συνεχίσει στο επόμενο βήμα. Σε καθεμιά από τις ερωτήσεις που υπάρχουν στα φύλλα εργασίας υπάρχει χώρος για τη συμπλήρωση των απαντήσεων του κάθε μαθητή ξεχωριστά, αλλά και συνολικά της ομάδας. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές «αναγκάζονται», στα πλαίσια της συνεργασίας, να παρουσιάσουν τις απόψεις τους, να τις υποστηρίξουν, να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας αλλά και να καταλήξουν σε ένα κοινό συμπέρασμα.

Το τελευταίο φύλλο εργασίας, το οποίο αποτελεί και αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των στόχων του διδακτικού σεναρίου, είναι ατομικό, ώστε να αξιολογηθεί η προσπάθεια του κάθε μαθητή σε συνδυασμό με τις επιμέρους απαντήσεις του και στα υπόλοιπα φύλλα εργασίας.

Αξιολόγηση

Ο κάθε μαθητής αξιολογείται με τη συμπλήρωση του πέμπτου φύλλου εργασίας - αξιολόγησης, ώστε να υπολογιστεί ο βαθμός επίτευξης των στόχων του διδακτικού σεναρίου. Στο τέλος της δεύτερης διδακτικής ώρας δίνεται σε κάθε μαθητή η παρακάτω φόρμα αξιολόγησης, ώστε οι ίδιοι οι μαθητές να αξιολογήσουν το διδακτικό σενάριο.

Κριτήριο	Κλίμακα αξιολόγησης			
	Πάρα πολύ	πολύ	λίγο	καθόλου
Αντιμετώπισατε δυσκολίες στη χρήση του λογισμικού ΔΕΛΥΣ;				
Τα βήματα στα φύλλα εργασίας ήταν σαφή και κατανοητά;				

Στις ερωτήσεις στα φύλλα εργασίας ήταν εύκολο να καταλάβετε το ζητούμενο;				
Πόσο δυσκολευτήκατε στην απάντηση των ερωτήσεων;				
Μπορείτε να μετατρέψετε έναν αριθμό από το δεκαδικό σύστημα στο δυαδικό <u>χωρίς τη χρήση του λογισμικού ΔΕΛΥΣ</u> ;				
Μπορείτε να μετατρέψετε έναν αριθμό από το δυαδικό σύστημα στο δεκαδικό <u>χωρίς τη χρήση του λογισμικού ΔΕΛΥΣ</u> ;				

Φύλλα εργασίας

Στους μαθητές δίνονται τα φύλλα εργασίας τα οποία περιλαμβάνονται στον σύνδεσμο:
https://www.dropbox.com/s/srsqsi8sc7nh262/zygaria_sheets1-5.doc

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

https://www.dropbox.com/s/2s4xintwxc5z9us/zygaria_further_activities.doc

Χρήση εξωτερικών πηγών

Λογισμικό ΔΕΛΥΣ: <http://users.uom.gr/~delys>

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε ένα διδακτικό σενάριο, το οποίο προτείνει μια εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση για την εξοικείωση των μαθητών με τις βασικές έννοιες του δυαδικού συστήματος και της συσχέτισης μεταξύ της δυαδικής και της δεκαδικής αναπαράστασης ενός αριθμού. Το σενάριο αυτό υλοποιήθηκε σε δύο τμήματα της Β' τάξης Γυμνασίου κατά τη διάρκεια του κανονικού ωρολογίου προγράμματος, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, ακολουθώντας τον σχεδιασμό, και σε πολύ μεγάλο βαθμό πέτυχε τους στόχους του.

Η υλοποίηση του σεναρίου σε πραγματική τάξη έδειξε κάποιες δυσκολίες στην εφαρμογή του και ανέδειξε μερικές παρανοήσεις και λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών. Οι μαθητές δεν είναι συνηθισμένοι να εργάζονται στην τάξη συνεργατικά, να αντιμετωπίζουν κοινά προβλήματα συζητώντας και να δίνουν κοινές απαντήσεις. Για πολλούς από αυτούς αυτή ήταν πρωτόγνωρη εμπειρία, με αποτέλεσμα συχνά να θεωρούν τη διαδικασία πιο πολύ σαν παιχνίδι παρά σαν εκπαιδευτική διαδικασία, με όλα τα υπέρ και τα κατά αυτού.

Οι μαθητές δυσκολεύονται στην περιγραφή εννοιών, όπως η έννοια της δύναμης (στα Μαθηματικά). Μερικοί μαθητές όταν απαντούν στην ερώτηση για τη σχέση των αριθμών 1, 10 και 100, (ή αντίστοιχα των αριθμών 1, 2, 4, 8, 16, 32, κλπ), αν και γνωρίζουν και κατανοούν την απάντηση, δεν μπορούν να την εκφράσουν σωστά, δίνοντας μια απάντηση της μορφής «οι αριθμοί είναι ανά 10 μεγαλύτεροι». Αρκετοί μαθητές συγχέουν την έννοια του «ψηφίου» με την έννοια του αριθμού. Αυτό συμβαίνει επειδή στη συντηρητική

πλειοψηφία των περιπτώσεων (στα μαθήματα αλλά και στην καθημερινή πρακτική) γίνεται αναφορά σε «αριθμούς» και σπάνια σε «ψηφία». Οι μαθητές δεν έχουν συνηθίσει να πειραματίζονται και να δοκιμάζουν τις ιδέες τους. Στην τελευταία ερώτηση του δεύτερου φύλλου εργασίας, αν και το ερώτημα είναι αν μπορούν να κάνουν κάτι (και έχουν τη δυνατότητα να το δοκιμάσουν εκείνη τη στιγμή), μερικοί μαθητές, δεν αντιλαμβάνονται ότι μπορούν και πρέπει να πειραματιστούν, και απαντάνε χωρίς καν να δοκιμάσουν αν αυτό που τους ζητείται γίνεται ή όχι.

Οι περισσότεροι μαθητές αντιλαμβάνονται πολύ καλύτερα τα φυσικά μεγέθη (όπως είναι το βάρος) παρά τις αντίστοιχες αριθμητικές ποσότητες (ως πιο αφηρημένες έννοιες). Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο πολλοί μαθητές συχνά αναφέρονται στις αριθμητικές ποσότητες προσθέτοντας και τη λέξη «κιλά», εφόσον στο μυαλό τους έχουν τα αντίστοιχα φυσικά μεγέθη. Όταν έχουν δύο ίσες ποσότητες, τη μια από το δεκαδικό σύστημα και την άλλη από το δυαδικό, συνδέουν τον δεκαδικό αριθμό με τον φυσικό κόσμο αλλά όχι και τον δυαδικό αριθμό. Όταν η ζυγαριά ισορροπεί, ορισμένοι μαθητές αναφέρουν ότι ο δεκαδικός αριθμός περιγράφει τα κιλά (το βάρος, θα ήταν πιο σωστό) του ενός δίσκου της ζυγαριάς, ενώ για τον δυαδικό αριθμό αναφέρουν ότι «περιγράφει το δυαδικό σύστημα».

Κατά την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες δυσκολίες αναφορικά με το περιεχόμενό του. Για καλύτερη όμως αξιοποίηση του χρόνου, θα μπορούσαν να δοθούν ξεχωριστά έντυπα για τις απαντήσεις των μελών κάθε ομάδας, ώστε να μην χάνεται χρόνος περιμένοντας κάθε μαθητή τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας του να γράψουν τις δικές τους απαντήσεις, μέχρι να απαντήσει και ο ίδιος. Θα μπορούσε να αφιερωθεί περισσότερος χρόνος για τη συμπλήρωση του πέμπτου φύλλου εργασίας – αξιολόγησης των μαθητών και να τονιστεί ιδιαίτερα στους μαθητές ότι η αξιολόγησή τους αποτελεί συνδυασμό της συμπλήρωσης του ατομικού φύλλου εργασίας – αξιολόγησης αλλά και των απαντήσεων που δίνουν ως μέλη μιας ομάδας (εφόσον η τελευταία περίπτωση είναι σχεδόν άγνωστη στους μαθητές).

Διδακτικά σενάρια, όπως το συγκεκριμένο, αποτελούν ιδανική μέθοδο παρατήρησης και καταγραφής ορισμένων κενών ή λανθασμένων αντιλήψεων που έχουν οι μαθητές πάνω σε κάποιο γνωστικό αντικείμενο. Συνεπώς, ο προσεκτικός σχεδιασμός, η υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων της υλοποίησης αυτής, οδηγούν σε ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής πρακτικής, ώστε να γίνει βελτίωση ή και επανασχεδιασμός των διδακτικών ενεργειών για την επίτευξη των στόχων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Αναφορές

- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2007α). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2007β). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου. Βιβλίο Εκπαιδευτικού*. Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Βανδουλάκης, Ι., Καλλιγιάς, Χ., Μαρκάκης, Ν., Φερεντίνος, Σ. (2007). *Μαθηματικά Α' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (2013). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών*. Τεύχος 1. Γενικό μέρος. Γ' έκδοση. Πάτρα: ΙΤΥΕ Διόφαντος - Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης.
- ΔΕΛΥΣ (2000). *Διαδραστικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Υπολογιστικά Συστήματα*. Έργο «Ναυσικά». ΥΠΕΠΘ/ΕΠΕΑΕΚ. Προσπελάστηκε στις 27 Ιανουαρίου 2014 από <http://users.uom.gr/~delys>
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 27 Ιανουαρίου 2014 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>

Εκπαιδευτική Ρομποτική Βασικές Έννοιες Ρομποτικού Προγραμματισμού

Μιχαήλ Ε. Ντουλάκης
mdoula@gmail.com
Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ 19

Περίληψη

Το σενάριο αυτό είχε στόχο να εισαγάγει τους μαθητές στην έννοια της Ρομποτικής (και πιο συγκεκριμένα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής), μέσω της χρήσης Δομών Επανάληψης. Χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Ειδική Θεματική Δραστηριότητα», της Β' Τάξης των Επαγγελματικών Λυκείων. Για να το επιτύχει αυτό χρησιμοποιεί αντικειμενοστραφή προγραμματισμό για την επικοινωνία με το Ρομπότ. Το αποτέλεσμα της δουλειάς των μαθητών ήταν η κατασκευή ενός ρομποτικού clark, προγραμματισμένο έτσι ώστε να λειτουργεί αυτόνομα, σηκώνοντας ένα αντικείμενο και αποθέτοντας το στη βάση εκφόρτωσής του. Η παραπάνω εργασία παρουσιάστηκε στα πλαίσια του 3ου Μαθητικού Φεστιβάλ Ψηφιακής Δημιουργίας με μεγάλη επιτυχία.

Λέξεις κλειδιά: ρομποτική, εκπαίδευση, Λύκειο, MindStorm

Εισαγωγή

Η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής μπορεί να βελτιώσει τις δεξιότητες συνεργασίας, την αυτοπεποίθηση, τη δημιουργικότητα, τα κίνητρα των παιδιών και τις δεξιότητες χειρισμού του υπολογιστή (Palumbo & Palumbo) [1]. Η διδασκαλία της ρομποτικής είναι κατάλληλη για μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία και το υπόβαθρό τους και αποτελεί έναν τρόπο ενθάρρυνσης της μάθησης. Επιπλέον παρέχει στα παιδιά το κατάλληλο περιβάλλον για να διερευνήσουν τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία τεχνολογικά ενημερωμένων πολιτών σύμφωνα με τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας.

Πρόκειται για μια εναλλακτική προσέγγιση διδασκαλίας του προγραμματισμού, η οποία στηρίζεται στη χρήση φυσικών μηχανικών μοντέλων, τα οποία οι μαθητές χρησιμοποιούν ως πρώτο βήμα στην κατασκευή ενός ρομποτικού μηχανισμού και μετά από κατάλληλο σχεδιασμό και αρκετούς πειραματισμούς οδηγούνται στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

Διδακτικό σενάριο

Βασικός σκοπός του εκπαιδευτικού σεναρίου είναι να πειραματιστεί ο μαθητής με ρομποτική κατασκευή, σε προγραμματιστικό περιβάλλον, μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Lego Mindstorm, στις έννοιες της δομής επανάληψης. Το σενάριο που περιγράφεται παρακάτω είναι μέρος ενός ευρύτερου διδακτικού σεναρίου, το οποίο έτρεξε καθ' όλη τη διάρκεια της χρονιάς. Είχε σκοπό να οδηγήσει τους μαθητές από την φάση της εξοικείωσης, στην φάση της πρακτικής εφαρμογής, μέσω της πρόκλησης (όπως επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου).

Σενάριο:

Εφαρμογή των δομών επανάληψης στον προγραμματισμό και την κίνηση μιας Ρομποτικής Κατασκευής.

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Κίνηση Ρομπότ με τη βοήθεια δομών επανάληψης.

2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Θα χρειαστούμε δύο διδακτικές ώρες, για την ολοκλήρωση του σεναρίου από τους μαθητές, σε εργαστήριο Πληροφορικής.

3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπατούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό καθώς απευθύνεται σε αρχάριους χρήστες με ελάχιστη η καθόλου εμπειρία σε προγραμματισμό, μπορεί δε να αξιοποιηθεί σε διάφορες τάξεις από μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου μέχρι και την Β ή Γ Λυκείου (ΕΠΑΛ ή Γενικού Λυκείου), καθώς σχετίζεται άμεσα με τα Δ.Ε.Π.Π.Σ για την Πληροφορική τόσο στα ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία όσο και στα Γυμνάσια (Πληροφορική Γ' Γυμνασίου) και στα Λύκεια στο πλαίσιο του μαθήματος «Εφαρμογές Υπολογιστών».

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι η γνωριμία με τις δυνατότητες του λογισμικού Lego Mindstorm, και η περαιτέρω εξοικείωση τους, τόσο κατασκευαστικά όσο και προγραμματιστικά. Και ενώ η κατασκευαστική εξοικείωση έχει ξεκινήσει από την παιδική ηλικία, η προγραμματιστική εξοικείωση είναι ελλιπής.

Το σενάριο προσπαθεί να την καλύψει, με την κατανόηση της έννοιας της επανάληψης (με καθορισμένο αριθμό επαναλήψεων) μέσα από την δημιουργία απλών γεωμετρικών σχημάτων στο περιβάλλον του Lego Mindstorm.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι, να μπορούν οι μαθητές:

- Να εξοικειωθούν περαιτέρω με τις βασικές εντολές κίνησης.
- Να περιγράψουν και να εξηγούν τα αποτελέσματα των εντολών τους.
- Να προγραμματίζουν το Ρομπότ να κινείται βάση απλών γεωμετρικών σχημάτων που θα δημιουργούν (π.χ. τετράγωνο, κύκλο, ζιγκ ζαγκ, μαϊανδρο).
- Να αναγνωρίζουν και να δημιουργούν επαναληπτικές δομές μέσα στα προγράμματα που κατασκευάζουν.
- Να τροποποιούν τα προγράμματα και τις κατασκευές τους ανάλογα με τις ανάγκες του προβλήματος.
- Να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος, τόσο κατασκευαστικά όσο και προγραμματιστικά.

5. Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Ξεκινώντας η 1η διδακτική ώρα γίνεται μια ολιγόλεπτη εισήγηση του καθηγητή για τη ρομποτική κατασκευή που θα χρησιμοποιήσουν.

Χρήσιμο θα ήταν να υπάρχει υποστήριξη από τον καθηγητή μέσω μιας ιστοσελίδας η ενός blog, για διάχυση της γνώσης, όπου οι μαθητές θα μπορούν να ανατρέξουν στη θεωρία, να δουν έτοιμα παραδείγματα και να «κατέβασουν» ασκήσεις και γενικά υλικό σχετικό με το μάθημα της ημέρας .

Έχει γίνει σε προηγούμενο μάθημα η παρουσίαση του προγράμματος προγραμματισμού με τις δυνατότητες του και έχει παρουσιαστεί το βασικό μοντέλο πάνω στο οποίο θα κινηθεί ο προγραμματισμός του. Επίσης, οι μαθητές έχουν δει βίντεο με παραδείγματα υλοποίησης πρότυπων κατασκευών, ώστε να γνωρίζουν με τι θα ασχοληθούν σε επόμενα μαθήματα. Με τη χρήση του βιντεοπροβολέα, χρησιμοποιώντας το Lego Mindstorm πρόγραμμα, εξηγείται στους μαθητές ότι πέρα από τις απλές εντολές κίνησης με τα Move blocks, μπορούμε να προγραμματίσουμε το Ρομπότ να κινηθεί βάση προγραμματισμού εκτελώντας πιο σύνθετες κινήσεις. Αναφέρουμε και δείχνουμε παράλληλα έτοιμα προγράμματα και βίντεο με το Ρομπότ να κινείται διαγράφοντας ένα κύκλο η κατά μήκος ενός νοητού τετραγώνου, ή σε πορεία ζιγκ ζαγκ .

Ζητάμε από τους μαθητές να ανατρέξουν σε πρότερη γνώση, όπου στην Γ' Γυμνασίου είχαν κάνει μία πρώτη εισαγωγή στον προγραμματισμό, μέσα από το πρόγραμμα Microworlds Pro, δείχνοντας παραδείγματα στην οθόνη . Το περιβάλλον του ανωτέρω προγράμματος επεκτείνει την αντίληψη των μαθητών στον οπτικό προγραμματισμό, καθώς η Εκπαιδευτική Ρομποτική έρχεται να δώσει «ζωή» στα προγράμματα αυτά που είχαν δημιουργήσει τότε, μέσα από το προγραμματιστικό σύστημα της Lego Mindstorm.

Πιο συγκεκριμένα, αναφερόμαστε στον τρόπο που κάναμε τη χελώνα να κινείται, δημιουργώντας διάφορα γεωμετρικά σχήματα, παρουσιάζοντάς τα παράλληλα στην οθόνη του προβολικού.

Για την ακρίβεια, παραλληλίζουμε το πρόγραμμα του Microworlds Pro με το πρόγραμμα του Lego Mindstorm, αντιστοιχώντας τις εντολές ΜΠ (μπροστά) και ΔΕ (Δεξιά) με τα move blocks, που έχουν συναντήσει οι μαθητές σε προηγούμενα προγράμματα που έχουν δημιουργήσει .

Οι προγραμματιστικές έννοιες των δομών επανάληψης είναι η βάση των ασκήσεων για τα επόμενα μαθήματα καθώς & οι απαιτούμενες έννοιες (ροή προγράμματος, βρόγχος επανάληψης) συχνά διδάσκονται σε θεωρητικό επίπεδο. Έτσι, σκοπός των Φύλλων Εργασίας που χρησιμοποιούνται στο σενάριο είναι η ανακάλυψη τους μέσα από βιωματική προσέγγιση με συζήτηση και πειραματισμό .

Το σενάριο αποτελείται από 2 δραστηριότητες:

Η πρώτη (γνωστικής προετοιμασίας, διδασκαλίας και εμπέδωσης γνωστικού αντικείμενου), διάρκειας μίας (1) διδακτικής ώρας (1α Φύλλο Εργασίας). Οι μαθητές σε ομάδες δημιουργούν το κατάλληλο πρόγραμμα που θα δώσει εντολή στο Ρομπότ για να κινηθεί σε τετράγωνο και δοκιμάζουν το πρόγραμμα τους σε έτοιμες κατασκευές. Σκοπός είναι να γνωρίσουν τις δομές επανάληψης, να πειραματιστούν με τις εντολές του λογισμικού που ελέγχουν τη λειτουργία τους (εντολές εξόδου και περιστροφής) δημιουργώντας ένα τετράγωνο και να τροποποιήσουν τα προγράμματα τους, ώστε να δημιουργούν πρόσθετα γεωμετρικά σχήματα απαντώντας στις ασκήσεις του Φυλλαδίου.

Μέσα από τις διαδικασίες αυτές οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι εντολές μπορούν να ομαδοποιηθούν σε λογικές ακολουθίες, έτσι ώστε το Ρομπότ να κάνει ολοκληρωμένες ενέργειες (π.χ. ένα τετράγωνο).

Με την αρχή της 2ης ώρας, δίνεται και το Φύλλο Εργασίας 1β. Σκοπός του είναι οι μαθητές να συγκρίνουν το πρόγραμμα που έγραψαν την προηγούμενη ώρα με τη λύση του Φύλλου Εργασίας 1β . Απαντώντας τις ερωτήσεις που περιέχονται στο Φύλλο Εργασίας, οι μαθητές ελέγχουν τη γνώση που απέκτησαν, πειραματίζονται και τροποποιούν το

πρόγραμμα τους ώστε να σχηματίσει και άλλα γεωμετρικά σχήματα, που θα τους φανούν χρήσιμα σε επόμενες δραστηριότητες.

Τροποποιούν την κατασκευή τους (σύμφωνα με την ερώτηση στο Φυλλάδιο 1α) για να καταλάβουν την επίδραση του βάρους η της τριβής στα προγράμματα τους .

6. Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδασκτικού σεναρίου

Το Σύστημα MINDSTORM της Lego

Υπάρχουν αρκετά εκπαιδευτικά συστήματα διαθέσιμα για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην πράξη. Η εκπαιδευτική δυναμική των προγραμματιζόμενων ρομποτικών κατασκευών διάφορων Εταιριών, όπως για παράδειγμα τα MINDSTORM της LEGO, συνίσταται στη δυνατότητα που προσφέρει στους μαθητές να συνθέσουν μια μηχανική οντότητα (π.χ. ένα μοντέλο αυτοκινήτου, ένα μικρό απλό ρομπότ, κ.ά.) και να την κατευθύνουν με τη βοήθεια ενός απλού και εύχρηστου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Το πακέτο LEGO MINDSTORM, αν αξιοποιηθεί κατάλληλα, μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εποικοδομητικής μάθησης (constructive learning) που θα παρέχει αυθεντικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης ανοιχτών προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο.[2]. Επίσης θα ενθαρρύνει την έκφραση και την προσωπική εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία και θα υποστηρίξει την κοινωνική αλληλεπίδραση. Με τα LEGO MINDSTORM γίνονται πράξη οι ιδέες του S. Papert για «μαστόρεμα της γνώσης», *κατασκευαστικό εποικοδομητισμό (constructionism)*[3]. Τα παιδιά οικοδομούν πιο αποτελεσματικά τη γνώση όταν εμπλέκονται ενεργά στη σχεδίαση και κατασκευή (πρακτική και εικονική) πραγματικών αντικειμένων που έχουν νόημα για τους ίδιους. Η σχεδίαση δραστηριοτήτων με τις ρομποτικές κατασκευές LEGO MINDSTORM συνδέεται με την εκπλήρωση ενός έργου με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος.

Σε ένα τέτοιο μαθησιακό περιβάλλον, η μάθηση καθοδηγείται από το προς επίλυση πρόβλημα. Προκειμένου να εμπλέξουμε τους μαθητές σε δραστηριότητες σχεδίασης και κατασκευής πραγματικών αντικειμένων, δηλαδή ρομποτικών κατασκευών που έχουν νόημα για τους ίδιους και τους γύρω τους, θα πρέπει να επινοήσουμε δραστηριότητες που θα προτρέπουν τους μαθητές να κατασκευάσουν, αλλά συγχρόνως να τους ενθαρρύνουμε και να τους υποστηρίξουμε κατάλληλα ώστε να πειραματιστούν και να διερευνήσουν ιδέες που διέπουν τις κατασκευές τους. Οι δραστηριότητες αυτές είναι συνήθως διαθεματικές και μπορούν να ενταχθούν στα σχολικά μαθήματα της Τεχνολογίας, των Φυσικών Επιστημών και της Πληροφορικής τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

7. Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδασκτικό σενάριο

Για την διδασκαλία του σεναρίου μας θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής που να έχει εγκατασταθεί το λογισμικό Lego Mindstorm. Απαραίτητοι είναι επίσης και οι πάγκοι εργασίας για να μπορούν οι μαθητές να απλώνουν τα κομμάτια των μονάδων Lego που πρέπει να συναρμολογήσουν.

8. Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδασκτικό σενάριο

Έχουν εξοικωθεί με το προγραμματιστικό περιβάλλον μέσα από προηγούμενα φύλλα εργασίας και έχουν ήδη προσπαθήσει τα πρώτα τους προγράμματα χρησιμοποιώντας τα Move blocks την πιο απλή μορφή προγραμμάτων .

Έχουν ήδη χρησιμοποιήσει τους κινητήρες, δίνοντάς τους εντολές για τις 4 κατευθύνσεις.

Οι συνηθέστερες δυσκολίες ενός αρχάριου που ασχολείται με την εκπαιδευτική ρομποτική είναι ότι οι κινήσεις του ρομπότ δεν είναι πάντα ακριβείς. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο περιβάλλον μέσα στο οποίο λειτουργεί το ρομπότ π.χ. ένα ρομπότ που παρεκκλίνει από την προγραμματισμένη πορεία του εξαιτίας κάποιου εμποδίου, λόγω τριβής κ.ά.

Το μεγάλο πλήθος συγκεκριμένων μικρών εξαρτημάτων αυξάνει το χρόνο οργάνωσης, έτσι ώστε να καταναλώνεται πολύτιμος διδακτικός χρόνος για την κατασκευή ενός ρομποτικού μοντέλου .

Τέλος, ο μαθητής δεν έχει πάντα στη διάθεσή του το χρόνο που χρειάζεται για να δουλέψει σύμφωνα με τους δικούς του ρυθμούς μάθησης ώστε να επιτευχθεί η μάθησή του, καθώς δουλεύει συνεργατικά και σε περιορισμένα χρονικά πλαίσια.

Επίσης, επειδή η χρήση των δομών επανάληψης βασίζεται σε πρότερη γνώση , που δεν είναι πάντα σίγουρο ότι υπάρχει, προβλέπεται ότι θα υπάρχουν δυσκολίες στην εκτέλεση των ασκήσεων . Για τον λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνεται συζήτηση και να δίνονται οδηγίες για την κατασκευή των γεωμετρικών σχημάτων.

Τέλος, όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία, οι μαθητές συναντούν δυσκολίες κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού, οι οποίες σχετίζονται, με την παρανόηση των βασικών δομών και των κανόνων της γλώσσας προγραμματισμού. Επίσης, οι μαθητές δυσκολεύονται στα προγράμματα τους να χρησιμοποιήσουν τη δομή επανάληψης, γιατί προτιμούν να χρησιμοποιούν ακολουθίες επαναλαμβανόμενων εντολών, αντί για βρόχους. Ενώ παράλληλα, δε μπορούν να καθορίσουν την εμβέλεια του βρόχου καθώς και τις εντολές που επαναλαμβάνονται.

9. Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου δεν αναμένεται ότι θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα, καθώς στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων αυτών οι μαθητές δημιουργούν φυσικά μοντέλα (ένα αυτοκίνητο, ένα βραχίονα κλπ) τα οποία αφού τα εφοδιάσουν με το κατάλληλο πρόγραμμα, αυτά είναι σε θέση να συλλέγουν πληροφορίες από το περιβάλλον και να παρατηρούν την συμπεριφορά του μοντέλου που έχουν δημιουργήσει οι ίδιοι ζωντανά, όχι στην οθόνη του υπολογιστή .

Στο πλαίσιο αυτής της εκπαιδευτικής διαδικασίας οι μαθητές εξασκούνται στον προγραμματισμό για να καθορίσουν τον τρόπο με τον οποίο θα συμπεριφερθούν στο φυσικό τους περιβάλλον. Πιθανός «διδακτικός θόρυβος» που μπορεί να προκύψει και να ανατρέψει το «διδακτικό συμβόλαιο» στο συγκεκριμένο σενάριο θα μπορούσε να οφείλεται σε δυσλειτουργία κάποιου ή κάποιων υπολογιστών του εργαστηρίου.

Επίσης σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες μονάδες Mindstorm θα υπάρξει πρόβλημα για να μπορούν όλες οι ομάδες να έχουν ισόποση πρόσβαση σε αυτές .

Έτσι εκτιμάται ότι το διδακτικό συμβόλαιο δεν θα ανατραπεί, καθώς τα φύλλα εργασίας είναι απλά, επεξηγηματικά και οδηγούν το μαθητή βήμα - βήμα στην ομαλή εξοικείωση του με το λογισμικό .

Τέλος, το συγκεκριμένο σενάριο σκοπεύει να πετύχει τους στόχους του, εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές, βάζοντάς τους να πειραματιστούν και να μάθουν μέσα από τα λάθη τους. Μία τέτοια διδακτική προσέγγιση γενικά είναι αρκετά αποτελεσματική, απαιτεί όμως

να αφιερωθεί χρόνος, καθότι ο μαθητής καθορίζει την πορεία του προς τη γνώση, στηριζόμενος στις εμπειρίες μέσω πειραματισμού.

10. Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Στους μαθητές έχει γίνει μια πρώτη παρουσίαση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Logo και έχουν δει παραδείγματα υλοποίησης έτοιμων κατασκευών και προγραμμάτων .

Βασική ιδέα στην οποία στηρίζεται το σενάριο είναι κατ' αρχάς ο κονστρουκτιβισμός. (constructivism) Piaget, J.[6]. Οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν μια σειρά από προβλήματα στο περιβάλλον του Mindstorm και εργαζόμενοι σε ομάδες, να διερευνήσουν τις δυνατότητες του περιβάλλοντος συνδυάζοντας τις για την επίλυση των προβλημάτων. Η επίλυση των προβλημάτων που προτείνονται εξάλλου, καθιστά εμφανή τη λειτουργία και την αξία των χρησιμοποιούμενων μεθόδων, εννοιών, εννοιών, τεχνικών κ.λπ.

Παράλληλα, στο σενάριο αυτό δίνεται μεγάλη βαρύτητα στη άποψη που έχει διατυπωθεί από τον Dewey[7], σύμφωνα με την οποία η εκπαίδευση μπορεί να βασιστεί στις φυσικές παρορμήσεις του ανθρώπου για έρευνα (inquiry), επικοινωνία (communication), δημιουργία ή σύνθεση αντικειμένων (construction) και έκφραση συναισθημάτων και ιδεών (expression). Η αρχή αυτή αποτελεί τη βάση της παιδαγωγικής του Dewey [7] που θεωρεί ως πρόκληση για την εκπαίδευση να θεραπεύσει τις παρορμήσεις αυτές για τη δια βίου μάθηση του ατόμου.

Με την κατάλληλη οργάνωση του μαθήματος, μπορούν ακόμη να δημιουργηθούν συνθήκες κατάλληλες για συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή. Ευνοείται λοιπόν ιδιαίτερα η δημιουργία ενός τυπικού περιβάλλοντος κοινωνιο-κονστρουκτιβιστικού. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη διδακτική προσέγγιση υιοθετούμε τις βασικές ιδέες του Piaget[6] και του Papert:[2] «Ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους». Διότι ο μαθητής χτίζει την γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις εντολές της γλώσσας προγραμματισμού του Mindstorm δημιουργώντας απλά προγράμματα.

11. Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Η οργάνωση της τάξης ώστε να χρησιμοποιηθούν επαρκώς οι ψηφιακοί πόροι είναι η χρήση ομάδων των 2 ή 3 μαθητών, σε κάθε υπολογιστή.

Προτείνεται ο χωρισμός των ομάδων σε δύο group . Σε αυτές που θα ασχολούνται με την κατασκευή που έχει δώσει ο καθηγητής και στην ομάδα που θα προγραμματίζει την κατασκευή . Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών με το αντικείμενο, καθώς η κάθε ομάδα «ελέγχεται» από την άλλη για την ορθότητα της κατασκευής της τόσο σε κατασκευαστικό όσο και σε προγραμματιστικό επίπεδο.

12. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των μαθητών έγινε με βάση τα παρακάτω κριτήρια :

- A) την κατανόηση και μετασχηματισμό των ιδεών τους σε λειτουργικές κατασκευές.
- B) τη δημιουργία απλών προγραμμάτων που θα αξιοποιούν τις κατασκευές που έφτιαχναν
- Γ) την όρεξη και τον ενθουσιασμό που θα πρόσφεραν οι μαθητές, μέσα από την ομαδοσυνεργατική δουλειά. .
- Δ) το τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα που θα αντιπροσώπευε τους κόπους όλης της χρονιάς τους.

13. Περιγραφή φύλλων εργασίας - Ανάλυση δραστηριοτήτων

Στα φύλλα εργασίας που επισυνάπτονται οι μαθητές θα πρέπει, ακολουθώντας τις οδηγίες, να υλοποιήσουν μια δομή επανάληψης .

Επισημαίνουμε στους μαθητές να προσπαθήσουν τις δραστηριότητες αυτές μόνο με την βοήθεια των κινητήρων και όχι και των αισθητήρων για την αποφυγή πολυπλοκότητας, αλλά και να κατανοήσουν την δομή επανάληψης. Καθώς ένα πρόγραμμα του τύπου «ακολουθα την γραμμή με την βοήθεια του αισθητήρα φωτός ταιριάζει σε επόμενα μαθήματα»

14. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Εθνική Ακαδημία Ρομποτικής στην Αμερική

<http://education.lego.com/en-us>

Lego

<http://www.legoengineering.com>

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Logo

<http://edurobotics.weebly.com/etaepsilonkappialphaiotadeltaepsilonupsilonautiotakappa942-pilambdaalphatauphi972rhomualpha-lego-mindstorms-nxt.html>

15. Φύλλα Εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

<http://users.sch.gr/ntoulakis/synedrio/robot%20fyllo%20ergasias%201.doc>

Φύλλο Εργασίας 2

<http://users.sch.gr/ntoulakis/synedrio/robot%20fyllo%20ergasias%202.doc>

Συμπεράσματα

Η μεγαλύτερη δυσκολία στην Ειδική Θεματική Δραστηριότητα ήταν να αλλάξουμε τη στάση και τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με το τι είναι Ρομποτική. Σκοπός της ήταν να παρουσιάσουμε την Ρομποτική σαν αυτόνομη εκπαιδευτική δραστηριότητα με πολλές εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο, αποφεύγοντας όμως την προσκόλληση σε προγραμματιστικές έννοιες .

Βαθμολογώντας με βάση τους παραπάνω άξονες, η πλειονότητα των μαθητών κατόρθωσε όλη τη χρονιά να είναι συνεπής στο μάθημα, με φρέσκιες ιδέες, με όρεξη και διάθεση για πειραματισμό τόσο στο κατασκευαστικό μέρος όσο και στο προγραμματιστικό .

Η ομάδα των μαθητών που διάλεξε να υλοποιήσει το Ρομποτικό Clark και να το παρουσιάσει στην έκθεση μαθητικής Δημιουργίας τον Απρίλιο του 2013 (συγκέντρωσε το ενδιαφέρον των θεατών της έκθεσης) και πήρε και τον υψηλότερο βαθμό στην Βαθμολογία του 2ου τετραμήνου.

15. Χρήση εξωτερικών πηγών

- Palumbo, D. & Palumbo, D. (1993), A comparison of the effects of Lego Tc Logo and problem solving software on elementary students' problem solving skills. *Journal of computing in childhood education*, 4(4), 307-323
- Kaskalis, H. T., Dagdilelis, V., Evangelidis, G., & Margaritis, G. K. (2001). Implementing Applications on Small Robots for Educational Purposes: Programming the LEGO Mindstorms. In *Proceedings of the 5th Hellenic – European Conference on Computer Mathematics & its Applications (HERCMA 2001)*, (pp.337-341).
- Papert, S., (1993). *The Children's Machine: Rethinking Schools in the Age of the Computer*. Basic Books.
- Δαγδυλέλης, Β. (1996). *Διαδικτική της πληροφορικής. Η διδασκαλία του προγραμματισμού: αντιλήψεις των σπουδαστών για την κατασκευή κι επικύρωση προγραμμάτων και διδακτικές καταστάσεις για τη διαμόρφωσή τους*. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Εφαρμ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γουλή, Ε. (2002), Εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού: προτάσεις διδασκαλίας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση"*, Τόμος Α', (σ. 239-248). Ρόδος.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Dewey, J. (1943). *The child and the curriculum/The school and society*. Chicago: University of Chicago Press.

Διδακτικό σενάριο: Κανόνες Σωστής Συμπεριφοράς στο Εργαστήριο Πληροφορικής

Μαραγκάκη Κυριακή¹
markyr@sch.gr,

¹ Μόνιμος Εκπαιδευτικός Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Κατά την έναρξη της συνεργασίας εκπαιδευτικού και μαθητών στα πλαίσια μαθήματος που υλοποιείται στο εργαστήριο Πληροφορικής σχολείου αναδεικνύεται η ανάγκη δημιουργίας και αποτύπωσης κανόνων σωστής συμπεριφοράς κατά τις δράσεις της ομάδας στο συγκεκριμένο χώρο. Μετά από προσεκτική παρατήρηση του εργαστηρίου γίνεται συζήτηση σχετικά με τα εξαρτήματα που περιλαμβάνει και τις ιδιαιτερότητές του που τον διαφοροποιεί από τις υπόλοιπες σχολικές αίθουσες. Αναλύονται εν συντομία ο υπάρχων εξοπλισμός του εργαστηρίου Πληροφορικής και γενικότερα ο χώρος και η χρήση του, ενώ αποσαφηνίζονται και σχετικές απορίες μαθητών. Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν και κριτικά να προτείνουν κανόνες οι οποίοι θα επιθυμούσαν να ισχύουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία στα πλαίσια εργαστηριακού μαθήματος Πληροφορικής. Διατυπώνονται και καταγράφονται, ενώ στη συνέχεια η ολομέλεια υιοθετεί τους κοινά αποδεκτούς κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής τους οποίους ψηφιοποιούν. Κάνουν χρήση λογισμικού όπως επεξεργαστής κειμένου, λογιστικά φύλλα αλλά και συνεργατικών (Web 2.0) εργαλείων, GoogleDrive και Wordle (Συννεφόμελο).

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτικό σύμβολο, Κανόνες λειτουργίας, Εργαστήριο Πληροφορικής, Ομαδοσυνεργατικότητα, Κοστροκτιβισμός, Συνεργατικά (Web 2.0) εργαλεία

Εισαγωγή

Το εκπαιδευτικό σύμβολο είναι μια χρήσιμη και αποδοτική πρακτική εκπαιδευτικών και μαθητών με στόχο την εύρυθμη λειτουργία της ομάδας στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αποτελεί μια συμφωνία μεταξύ των εμπλεκομένων για την αποδοτικότερη και απρόσκοπτη συνεργασία τους.

Η εγκαθίδρυση επικοινωνίας με από κοινού συμφωνημένους όρους βελτιώνει την ποιότητα των αποτελεσμάτων της εκπαιδευτικού διαδικασίας, ενώ το εκπαιδευτικό σύμβολο χρήζει ιδιαίτερης σημασίας όπως αναγνωρίζεται και από τα βιβλιογραφικά δεδομένα (Laplante, 1997).

Οι «Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής» είναι μια μορφή εκπαιδευτικού συμβολαίου με την διαφοροποίηση ότι αναφέρεται επιπρόσθετα στις ιδιαιτερότητες ενός εργαστηριακού χώρου, όπως είναι το εργαστήριο Πληροφορικής. Σε μια σχολική τάξη είναι θετικό στοιχείο η ύπαρξη τέτοιων κανόνων (Ματσαγγούρας, 2001).

Οι μαθητές ή οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται στη δημιουργία των κανόνων με δραστηριότητες και εργασία σε ομάδες. Ο βαθμός αυτοδέσμευσής τους έτσι αυξάνεται (Sergioyanni, 1994).

Διδακτικό σενάριο

Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής - Δημιουργία και ψηφιοποίηση κανόνων συμπεριφοράς προτεινόμενων από την ομάδα των μαθητών και εκπαιδευτικού που χρησιμοποιούν το εργαστήριο Πληροφορικής στα πλαίσια μαθήματος

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

1 ή 2 διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το σενάριο δεν προβλέπεται από το πρόγραμμα σπουδών, όμως κρίνεται χρήσιμο και αναγκαίο λόγω της ιδιαιτερότητας και των χαρακτηριστικών των μαθημάτων Πληροφορικής τα οποία είναι εργαστηριακά.

Τα μαθήματα Πληροφορικής στην πλειονότητά τους πραγματοποιούνται σε εργαστήρια Πληροφορικής, όπου αυτά υπάρχουν, τα οποία ως χώροι διαφοροποιούνται από το περιβάλλον της τυπικής σχολικής αίθουσας και χρήζουν επιπλέον προσοχής από την πλευρά όσων τα χρησιμοποιούν (μαθητές και εκπαιδευτικοί).

Σε προηγούμενο μάθημα έχει παρουσιαστεί το συνεργατικό εργαλείο Google Drive και έχει γίνει χρήση του στα πλαίσια άλλου σεναρίου, οπότε έχουν ευχέρεια στη χρησιμοποίησή του.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Οι στόχοι του σεναρίου μπορούν να ομαδοποιηθούν ανά τομέα μάθησης ως εξής:

Τομείς μάθησης:

Γνώσεις

Να παρατηρούν οι μαθητές τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του χώρου του εργαστηρίου Πληροφορικής. Να αντιλαμβάνονται τη διαφοροποίηση ενός εργαστηρίου Πληροφορικής από μια τυπική σχολική αίθουσα. Να αναγνωρίζουν και να αναφέρουν γενικά τα ιδιαίτερα μέρη ενός εργαστηρίου Πληροφορικής: π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές, κριώματα (racks), εξοπλισμός δικτύωσης (UTP πρίζες, κανάλια κ.ά.), πίνακας ελέγχου (ΔΕΗ), αντιστατικό κάλυμμα πατώματος. Να αναγνωρίζουν τα συνεργατικά (Web 2.0) εργαλεία GoogleDrive και Wordle (Συννεφόμετρο).

Δεξιότητες

Να χρησιμοποιούν τον επεξεργαστή κειμένου Libre Office Writer. Να χρησιμοποιούν το συνεργατικό (Web 2.0) εργαλείο GoogleDrive.

Στάσεις

Να σκέφτονται, να εκφράζουν και να διατυπώνουν τις προσωπικές τους απόψεις για την εύρυθμη λειτουργία της ομάδας (μαθητές τμήματος και εκπαιδευτικός) στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής στα πλαίσια του μαθήματος στο οποίο καλούνται να συμμετάσχουν. Να συζητούν, να παρουσιάζουν και να υπερασπίζονται τις απόψεις τους. Να συμμετέχουν σε ομαδική δραστηριότητα. Να συνεργάζονται για να οργανώνουν και να συνθέτουν τις απόψεις των μελών της υποομάδας εργασίας τους. Να αντιπαραβάλλουν, να

διερωτώνται και να αποδέχονται τυχόν διαφορετικές γνώμες των συμμαθητών και του εκπαιδευτικού τους. Να εκτιμούν και να υιοθετούν τις τελικές προτάσεις της ολομέλειας.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο πραγματοποιείται στο περιβάλλον του σχολικού εργαστηρίου Πληροφορικής. Κατά την έναρξη του μαθήματος ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να αναρωτηθούν αν ο χώρος του εργαστηρίου διαφέρει από οποιαδήποτε άλλη τυπική σχολική αίθουσα. Τους καλεί να κοιτάξουν γύρω τους και να παρατηρήσουν προσεκτικά ό,τι βλέπουν. Ακολουθεί συζήτηση στην οποία δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές, με καταγιοσμό ιδεών, να εκφράσουν τα αποτελέσματα της παρατήρησής τους.

Στο πλαίσιο της συζήτησης, και αφού μιλήσει το σύνολο των μαθητών για το προαναφερθέν θέμα, γίνεται αναφορά στις ονομασίες ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και λουπών μερών του εργαστηρίου, τα οποία οι μαθητές αγνοούν, καθώς και σύντομη παρουσίαση της λειτουργίας τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ερώτησης μαθητών είναι σχετικά με τα ικρίωματα (racks) και ό,τι αυτά περιλαμβάνουν, router, switches κ.λπ., τα οποία συνήθως δεν έχουν ξαναδεί. Συνηθισμένη παρατήρηση επίσης είναι σχετικά με τον πίνακα ρεύματος (ΔΕΗ) με τις διάφορες ασφάλειες, οι πρίζες ρεύματος και δικτύου (UTP) καθώς και το αντιστατικό υλικό με το οποίο είναι καλυμμένη η επιφάνεια του πατώματος.

Στη συνέχεια ζητείται από τους μαθητές να σκεφτούν τι χρειάζεται να προσέχουν, όταν βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου λαμβάνοντας υπόψη τους τις ιδιαιτερότητες που έχουμε έως τώρα αναφέρει και συζητήσει. Καλούνται να ανακαλύψουν ενέργειες οι οποίες θεωρούν ότι καλό θα ήταν να κάνουν οι χρήστες του εργαστηρίου Πληροφορικής, καθώς και ενέργειες οι οποίες κατά τη γνώμη τους καλό θα ήταν να μη γίνονται. Οι ενέργειες αφορούν τόσο τη χρήση του χώρου γενικά όσο και των εξαρτημάτων του.

Ζητείται από τους μαθητές να αναπτύξουν τις προσωπικές απόψεις τους δουλεύοντας ατομικά και να τις καταγράψουν χρησιμοποιώντας στον ηλεκτρονικό υπολογιστή λογισμικό επεξεργασίας κειμένου. Εναλλακτικά μπορούν να τις αποτυπώσουν γραπτά στην περίπτωση που οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές του εργαστηρίου δεν επαρκούν ώστε κάθε μαθητής να εργάζεται ατομικά σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αποτύπωσης των απόψεων τους ατομικά, παρουσιάζει ο κάθε μαθητής τις απόψεις του στην ολομέλεια της τάξης. Ζητείται από τον κάθε μαθητή να διαβάσει τις προτάσεις του και από το σύνολο των μαθητών της τάξης να ακούσουν προσεκτικά, να σχολιάσουν, να επιχειρηματολογήσουν στη σύμφωνη ή αντίθετη γνώμη τους σχετικά με την κάθε πρόταση και τελικά να την υιοθετήσουν ή όχι. Στη διαδικασία, αφού μιλήσουν οι μαθητές, έχει τη δυνατότητα να εκφράσει και ο εκπαιδευτικός την άποψη του και να επιχειρηματολογήσει σχετικά.

Ένας από τους μαθητές κατευθύνεται στον πίνακα κατά τη διάρκεια της συζήτησης των προτάσεων. Κάθε μαθητής διαβάσει μία μία τις προτάσεις του. Όλα τα μέλη της ομάδας του μαθήματος (μαθητές και εκπαιδευτικός) αναλύουν, συζητούν και αποφασίζουν από κοινού αν η προτεινόμενη άποψη εγκρίνεται και υιοθετείται από την ολομέλεια της τάξης. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε μαθητή της τάξης. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από την ολομέλεια να ονομάσει επιγραμματικά τις απόψεις οι οποίες καταγράφονται στον πίνακα. Προκύπτει συνήθως έτσι από τους ίδιους τους μαθητές η ονομασία «κανόνες» ή η «συμφωνία» μας ή το «συμβόλαιο» μας ως χαρακτηρισμός των επιλεγμένων προτάσεων, που παραπέμπει στο μαθητικό και εκπαιδευτικό σύμβολαιο προσαρμοσμένο στις συνθήκες του εργαστηρίου Πληροφορικής. Συμπληρώνεται στον πίνακα ο τίτλος της δραστηριότητας «Κανόνες σωστής ή καλής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής».

Αφού ολοκληρωθεί η ανάδειξη των κοινά αποδεκτών από την ολομέλεια προτάσεων, καλούνται να χωριστούν σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων. Η κάθε ομάδα κατευθύνεται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τους δίνεται το Φύλλο Εργασίας 1 του σεναρίου. Η εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές των ομάδων εργασίας να υλοποιήσουν το Φύλλο Εργασίας 1. Όταν ολοκληρωθεί το φύλλο εργασίας 1 από όλες τις ομάδες εργασίας το σύνολο των προτάσεων βρίσκεται ψηφιοποιημένο και αποθηκευμένο.

Στη συνέχεια καλούνται οι μαθητές να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό ανάδειξης της καλύτερης από πλευράς μορφοποίησης εργασίας. Αυτό είναι δυνατό να επιτευχθεί με δύο τρόπους: α) βλέποντας και παρατηρώντας την εργασία κάθε ομάδας στην οθόνη του υπολογιστή της ή β) βλέποντας και παρατηρώντας την εκτυπωμένη εργασία κάθε ομάδας. Με κριτήριο ότι τα μέλη της ίδιας ομάδας δεν μπορούν ψηφίσουν το έργο τους προχωρούν στη διαδικασία ανοιχτής ψηφοφορίας και καταγραφής των αποτελεσμάτων στον πίνακα. Η ομάδα το έργο της οποίας ψηφίζεται ως το καλύτερα μορφοποιημένο στον επεξεργαστή κειμένου αναλαμβάνει να μεγεθύνει τους κανόνες σε A3, κάνοντας χρήση φωτοτυπικού μηχανήματος και τελικά να τους αναρτήσει σε περιοιπη θέση στο χώρο του εργαστηρίου.

Η εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές των ομάδων εργασίας να υλοποιήσουν το φύλλο εργασίας 2. Συνδέονται στο διαδίκτυο στο συνεργατικό εργαλείο (Web 2.0) Google Drive και ακολουθούν τα βήματα του φύλλου εργασίας. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία από όλες τις ομάδες εργασίας γίνεται επίδειξη των αποτελεσμάτων με χρήση του συνεργατικού (Web 2.0) εργαλείου Wordle (συννεφόλεξο), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα γραφικής απεικόνισης των δεδομένων. Σχολιάζονται από την ολομέλεια τα οπτικοποιημένα πλέον αποτελέσματα και ολοκληρώνεται το διδακτικό σενάριο.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Οι κανόνες είναι ένα μέρος της ζωής του μαθητή, το οποίο καλείται συνεχώς να αντιμετωπίσει, να αποδεχτεί, να δημιουργήσει και να λειτουργήσει με αυτό στα πλαίσια της σχολικής του ζωής. Οι συμπεριφορές, οι μέθοδοι και οι συχνές ενέργειες του εκπαιδευτικού που αναμένονται από τους μαθητές και αντίστοιχα αυτές των μαθητών που αναμένονται από τον εκπαιδευτικό αποτελεί το εκπαιδευτικό συμβόλαιο (Brousseau, 1980).

Όταν ο μαθητής γίνεται συνδημιουργός των κανόνων αυτών γίνεται ταυτόχρονα συμμετοχος στην εφαρμογή τους, μια και είναι ευκολότερο να αποδεχτεί δικές του προτάσεις και ιδέες για το τι είναι σωστό. Τότε υιοθετεί τους κανόνες στα πλαίσια της τάξης και της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ ο βαθμός αποδοχής τους είναι μεγαλύτερος και υπάρχει εσωτερική αυτορρύθμιση της συμπεριφοράς των μαθητών (Edwards, 1997; Καράκιζα κ.ά., 2012). Μελέτες επίσης έδειξαν ότι, όταν υπάρχει εμπλοκή των μαθητών στη διατύπωση των κανόνων, έχουμε θεαματική βελτίωση της μαθητικής συμπεριφοράς (Jones & Jones, 1998; Καράκιζα κ.ά., 2012).

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί το εργαστήριο της Πληροφορικής και λογισμικό επεξεργασίας κειμένου για το αρχικό μέρος του σεναρίου. Το συγκεκριμένο λογισμικό επιλέγεται λόγω της εξοικείωσης των μαθητών στη χρήση του. Σε λογιστικό φύλλο έχει δημιουργηθεί πίνακας για τις προτάσεις των ομάδων με δύο στήλες: ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ και ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ από την εκπαιδευτικό.

Στη συνέχεια χρησιμοποιείται το συνεργατικό (Web 2.0) εργαλείο Google Drive από τους μαθητές, οι οποίοι συμπληρώνουν τον προηγούμενο πίνακα. Τέλος χρησιμοποιείται το συνεργατικό (Web 2.0) εργαλείο Συννεφολέξο (Wordle) από την εκπαιδευτικό.

Τα συγκεκριμένα λογισμικά επιλέχθηκαν για το χαρακτηριστικό του κοινού χώρου εργασίας που διαθέτουν ως συνεργατικά εργαλεία, της διαμοίρασης της πληροφορίας, της πρωτοτυπίας, της όμορφης οπτικά και παραστατικά δοσμένης πληροφορίας.

Συγκεκριμένα το Συννεφολέξο (Wordle) το οποίο οπτικοποιεί πληροφορίες, χρησιμοποιείται για τη γραφική απεικόνιση των δεδομένων που δημιουργήσαν οι ομάδες. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται ο έλεγχος συχνότητας εμφάνισης μιας λέξης καθώς και η σύγκριση των προτεινόμενων κανόνων.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές γνωρίζουν συνήθως τι είναι σωστό να κάνουν σε δεδομένα, ξεκάθαρα πλαίσια όπως η εκπαιδευτική διαδικασία, η χρήση μιας συγκεκριμένης αίθουσας, ένα μάθημα και πώς να λειτουργήσουν γενικότερα ως μέλη μιας ομάδας ανθρώπων. Απλά λόγω διαφόρων παραγόντων όπως ο ενθουσιασμός που τους διακρίνει, το χιούμορ, το πνεύμα αντίρρησης, ίσως μια μορφή επαναστατικότητας και λοιπά χαρακτηριστικά της εφηβικής ζωής δυσκολεύονται να αποδεχτούν κανόνες και “πρέπει” εύκολα, χωρίς συζήτηση και κατανόηση από τη μεριά τους.

Αναμένεται λοιπόν μια σχετική άρνηση συνεργασίας στην υλοποίηση του σεναρίου. Για το λόγο αυτό η πρώτη ενέργεια που ζητείται από τους μαθητές είναι να παρατηρήσουν τον περιβάλλοντα χώρο του εργαστηρίου Πληροφορικής, ώστε να αναγνωρίσουν αρχικά μόνοι τους και στη συνέχεια με σύντομη παρουσίαση από την εκπαιδευτικό διαφορές από άλλες σχολικές αίθουσες. Με τον τρόπο αυτό κατανοούν τη διαφοροποίηση χρήσης του χώρου.

Η σχετική συζήτηση στην ολομέλεια πριν δημιουργήσουν τις ατομικές προτάσεις τους για τους “κανόνες της τάξης” τους είναι το πρώτο βήμα για να κάνουν κτήμα τους την υπό δημιουργία συμφωνία μαθητών-εκπαιδευτικού για τους κανόνες συνεργασίας τους στα πλαίσια συγκεκριμένου μαθήματος και σχολικού χώρου - εργαστήριου Πληροφορικής. Τους καθιστά από κοινού διαμορφωτές τους. Κανόνες που προέρχονται από τους ίδιους και είναι εν μέρει δημιούργημά τους είναι πιο αποδεκτοί σε σχέση με κανόνες που τους επιβάλλονται χωρίς συζήτηση χωρίς συχνά να κατανοούν τους λόγους ύπαρξής τους.

Διδακτικό συμβόλαιο - Διδακτικός θόρυβος

Περιγράφηκε σχεδόν στο σύνολό του στην ενότητα αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο.

Κατά την υλοποίηση του σεναρίου δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα στην εργασία των μαθητών στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η χρήση των λογισμικών επεξεργαστής κειμένου, καθώς και το συνεργατικό (Web 2.0) εργαλείο Google Drive που επιλέγονται για το σενάριο είναι γνώριμα στους μαθητές από διδακτικά σενάρια των οποίων η υλοποίηση έχει προηγηθεί.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το διδακτικό σενάριο βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού.

Στρατηγικές μάθησης που χρησιμοποιούνται:

Ανακαλυπτική, διερευνητική μάθηση. Οι μαθητές αρχικά εργάζονται ατομικά για να ανακαλύψουν και να επιλέξουν τις προτάσεις τους για την εύρυθμη λειτουργία και συνεργασία της ολομέλειας στα πλαίσια συγκεκριμένου μαθήματος στο εργαστήριο

Πληροφορικής. Αφού έχει προηγηθεί συζήτηση αναστοχάζονται τις ιδιαιτερότητες ενός εργαστηρίου Πληροφορικής για να επιλέξουν τις τελικές προτάσεις τους.

Ομαδοσυνεργατική μάθηση. Στη συνέχεια εργάζονται τόσο σε μικρές ομάδες εργασίας όσο και στην ολομέλεια για να καταλήξουν στην ανάδειξη των κοινά αποδεκτών κανόνων οωσότης συμπεριφοράς στο εργαστήριο πληροφορικής.

Ο ρόλος του μαθητή

Ο μαθητής αυτενεργεί, δημιουργώντας ο ίδιος κανόνες που κάποιος από αυτούς γίνονται τελικά αποδεκτοί από την ολομέλεια της τάξης και συνεργάζεται στα πλαίσια της ομάδας του.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Ο εκπαιδευτικός συντονίζει τη συζήτηση που γίνεται στην ολομέλεια και βοηθάει τους μαθητές σε θέματα ανάλυσης εξοπλισμού του εργαστηρίου, στη δημιουργία των ατομικών τους προτάσεων και αποσαφήνιση λουιτών αποριών των μαθητών για τη διατύπωσή τους.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Για να υλοποιηθεί το σενάριο οι μαθητές αρχικά εργάζονται ατομικά. Στη συνέχεια εκφράζουν τις προτάσεις τους στα πλαίσια της ολομέλειας και συνεργάζονται για να αποφασίσουν κανόνες κοινά αποδεκτούς. Σε μικρότερες ομάδες συνεργάζονται για να ψηφιοποιήσουν επιγραμμικά τις προτάσεις, ώστε να τις δουν τελικά και ψηφιακά οπτικοποιημένες με τον παραστατικότατο τρόπο του συνεργατικού (Web 2.0) εργαλείου Συννεφόμελο (Wordle).

Αξιολόγηση

Στο τέλος της διδακτικής ώρας δίνεται σε κάθε μαθητή η φόρμα αξιολόγησης, η οποία φαίνεται στον Πίνακα 1, έτσι ώστε οι μαθητές να αξιολογήσουν το διδακτικό σενάριο.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Στην περιγραφή του διδακτικού σεναρίου αναλύονται διεξοδικά τα στάδια υλοποίησης του σεναρίου. Επιγραμμικά αναφέρονται παρακάτω ενέργειες του διδακτικού σεναρίου και όσα αφορούν τα φύλλα εργασίας.

Αφού ολοκληρωθεί η ανάδειξη των κοινά αποδεκτών από την ολομέλεια προτάσεων, καλούνται να χωριστούν σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων. Η κάθε ομάδα κατευθύνεται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τους δίνεται το Φύλλο Εργασίας 1 του σεναρίου. Η εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές των ομάδων εργασίας να υλοποιήσουν το Φύλλο Εργασίας 1. Όταν ολοκληρωθεί το Φύλλο Εργασίας 1 από όλες τις ομάδες εργασίας το σύνολο των προτάσεων βρίσκεται ψηφιοποιημένο και αποθηκευμένο.

Η εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές των ομάδων εργασίας να υλοποιήσουν το Φύλλο Εργασίας 2. Συνδέονται στο συνεργατικό εργαλείο (Web 2.0) Google Drive και ακολουθούν τα βήματα του φύλλου εργασίας. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία από όλες τις ομάδες εργασίας, γίνεται επίδειξη των αποτελεσμάτων με χρήση του συνεργατικού (Web 2.0) εργαλείου Wordle (συννεφόμελο). Σχολάζονται από την ολομέλεια τα οπτικοποιημένα πλέον αποτελέσματα και ολοκληρώνεται το διδακτικό σενάριο.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Επεκτάσεις ή διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή και υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου είναι δυνατόν να υπάρξουν. Στην ενότητα Συμπεράσματα προτείνονται αναλυτικά μερικές.

Πίνακας 1. Φόρμα αξιολόγησης διδακτικού σεναρίου

Ερωτήματα - Κριτήρια	Κλίμακα Αξιολόγησης			
	Πάρα πολύ	Πολύ	Λίγο	Καθόλου
Θεωρείτε ότι οι κανόνες που αποφασίσαμε στην ολομέλεια ήταν σύμφωνοι με τους ατομικούς σας κανόνες;				
Θεωρείτε ότι οι ατομικοί σας κανόνες επαρκούν για την ασφάλεια του εργαστηρίου Πληροφορικής;				
Θεωρείτε ότι οι κανόνες που αποφασίσαμε στην ολομέλεια επαρκούν για την ασφάλεια του εργαστηρίου Πληροφορικής;				
Θεωρείτε ότι οι ατομικοί σας κανόνες καλύπτουν την εύρυθμη λειτουργία της ομάδας του μαθήματος στο εργαστήριο Πληροφορικής;				
Θεωρείτε ότι οι κανόνες που αποφασίσαμε στην ολομέλεια καλύπτουν την εύρυθμη λειτουργία της ομάδας του μαθήματος στο εργαστήριο Πληροφορικής;				
Σας άρεσε η διαδικασία στην οποία συμμετείχατε για τη δημιουργία των κανόνων στο σχολικό εργαστήριο;				

Χρήση εξωτερικών πηγών

<https://drive.google.com> (τελευταία επίσκεψη 3/10/13, 00:13)

<http://www.wordle.net/> (τελευταία επίσκεψη 3/10/13, 00:23)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

ΕΝΟΤΗΤΑ: Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής - Ψηφιοποίηση

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Τμήμα:

Σκοπός:

Να καταγράψω τις κοινές προτάσεις της ολομέλειας για τους κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο πληροφορικής.

Να μορφοποιήσω με τρόπο της επιλογής μου το κείμενο των κανόνων.

Να εκτυπώσω το κείμενο των κανόνων.

Ενέργειες:

Χωριστείτε σε ομάδες εργασίας των τριών ή τεσσάρων ατόμων.

Ανοίξτε τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Επιλέξτε το λογισμικό επεξεργασίας κειμένου Libre Office Writer.

Δημιουργήστε ένα νέο αρχείο κειμένου και καταγράψτε:

Ως τίτλο του κειμένου σας: «Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής»
Τις απόψεις της ολομέλειας στις οποίες καταλήξαμε μετά από ανάγνωση, κριτική ανάλυση και συζήτησή τους στην τάξη.

Τα ονόματά σας, την τάξη, το τμήμα και την ονομασία του σχολείου σας, καθώς και την ονομασία του μαθήματος 'Μάθημα Επιλογής: Εφαρμογές Πληροφορικής' και το σχολικό έτος.

Αποθηκεύστε την εργασία σας στο φάκελο Έγγραφα/Αε2013-14 με όνομα αρχείου ΚΑΝΟΝΕΣ_Αε_2013-14.

Εκτυπώστε την εργασία σας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

ΕΝΟΤΗΤΑ: Κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο Πληροφορικής - Google Drive

Ονοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Τμήμα:

Σκοπός:

Να καταγράψω συνοπτικά (μονολεκτικά) τις κοινές προτάσεις.

Να χρησιμοποιήσω το συνεργατικό εργαλείο (Web 2.0) Google Drive για συμπληρώσω στοιχεία σε πίνακα.

Να 'γνώρισω' το συνεργατικό εργαλείο (Web 2.0) Wordle.

Ενέργειες:

Περιγράψτε τις κοινές προτάσεις της ολομέλειας για τους κανόνες σωστής συμπεριφοράς στο εργαστήριο πληροφορικής που ψηφιοποιήσατε στο φύλλο εργασίας 1 συνοπτικά (μονολεκτικά).

Επιλέξτε και ανοίξτε έναν φυλλομετρητή για να συνδεθείτε στο Διαδίκτυο και συγκεκριμένα στο Google Drive στην παρακάτω διεύθυνση ιστοσελίδας:

https://docs.google.com/file/d/0B_RyB5yrDVbUUXRpRmIxeXJ2aEk/edit

Στον πίνακα που εμφανίζεται (πίνακας 2) συμπληρώστε όσα επιτρέπονται και όσα απαγορεύονται συνοπτικά (μονολεκτικά).

Παρατηρείστε στο Συννεφόμελο - Wordle τους κανόνες που προτείνετε με μια διαφορετική μορφή παρουσίασης και αναφέρετε τις απόψεις σας στην ολομέλεια.

Συμπεράσματα

Ανακεφαλαίωση - Προστιθέμενη αξία του σεναρίου

Η υιοθέτηση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου από τον εκπαιδευτικό προτείνεται ανεπιφύλακτα. Έχει κατ' επανάληψη υλοποιηθεί στην πράξη σε ποικίλες ηλικιακές ομάδες, όπως μαθητές λυκείου και ενήλικες εκπαιδευόμενους σχολείου δεύτερης ευκαιρίας. Εκ του αποτελέσματος διαπιστώνεται μετά την ολοκλήρωση υλοποίησης του διδακτικού σεναρίου η βελτίωση στη διαπροσωπική σχέση εκπαιδευτικού και μαθητών, καθώς και η εγκαθίδρυση αμφίδρομων διαύλων επικοινωνίας εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενων/μαθητών. Η επικοινωνία γίνεται συνεχής και έχει ως στόχο τη συμπόρευση και την από κοινού

δημιουργία και διαμοίραση έργων στα πλαίσια της συμμετοχής τόσο του εκπαιδευτικού όσο και των μαθητών του στην εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία στα πλαίσια του μαθήματος.

Χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα: λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, λογιστικό φύλλο, καθώς και συνεργατικά εργαλεία (Web 2.0) Google Drive και Συννεφόμελο (Wordle). Τα συγκεκριμένα λογισμικά επιλέχθηκαν για το χαρακτηριστικό του κοινού χώρου εργασίας που διαθέτουν ως συνεργατικά εργαλεία, της διαμοίρασης της πληροφορίας, της πρωτοτυπίας, της όμορφης οπτικά και παραστατικά δοσμένης πληροφορίας.

Διαφοροποιήσεις/ Επεκτάσεις του διδακτικού σεναρίου

1η επέκταση - διαφοροποίηση διδακτικού σεναρίου

Είναι δυνατό συμπληρωματικά του παρόντος διδακτικού σεναρίου να υλοποιηθεί διδακτικό σενάριο σχετικό με την ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών στη χρήση του Συννεφόμελου (Woordle).

2η επέκταση - διαφοροποίηση διδακτικού σεναρίου

Εναλλακτικά του συνεργατικού εργαλείου (Web 2.0) Wordle μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Tagxedo (σχετική ιστοσελίδα <http://www.tagxedo.com>) που παρέχει όμοιες δυνατότητες γραφικής απεικόνισης δεδομένων.

3η επέκταση - διαφοροποίηση διδακτικού σεναρίου

Εναλλακτικά του δεύτερου μέρους του σεναρίου προτείνεται οι μαθητές να χωριστούν σε μικρές ομάδες των τριών με τεσσάρων ατόμων και να εργαστούν ομαδοσυνεργατικά ώστε να αναδείξουν τις κοινές προτάσεις τους αρχικά στα πλαίσια της υποομάδας τους. Στη συνέχεια για τις κοινές απόψεις των υποομάδων εργασίας να ακολουθηθεί ο προτεινόμενος στο διδακτικό σενάριο τρόπος ανάδειξης των κοινά αποδεκτών κανόνων τελικά από την ολομέλεια της τάξης.

Άλλες επεκτάσεις/διασυνδέσεις των εννοιών ή των δραστηριοτήτων/εναλλακτικές κατευθύνσεις

Το σενάριο μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια όλων των μαθημάτων είτε αυτά χαρακτηρίζονται εργαστηριακά είτε όχι. Η δημιουργία του μαθησιακού συμβολαίου είναι από τις απαραίτητες πρώτες ενέργειες στα πλαίσια πολλών μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Χρρίζει βέβαια μεγάλης αναγκαιότητας σε ομάδες σχολικών δραστηριοτήτων καθώς και μαθημάτων ερευνητικών εργασιών. Μικρές διαφοροποιήσεις σε σημεία του σεναρίου θα χρειαστούν για να προσαρμοστεί στις ανάγκες του εκάστοτε μαθήματος, χώρου (εργαστήριο Φυσικής, γυμναστήριο) ή εκπαιδευτικού.

Αναφορές

- Brousseau, G., (1980). *L' échec et le contract. Recherches*, 41, 177-182.
- Edwards, C.H. (1997). *Classroom Discipline and Management*. Colompus:Merril.
- Jones, F.I. & Jones, L.S. (1998). *Comprehensive classroom management*. London: Allyn and Bacon.
- Laplante, B., (1997). Teachers' beliefs and instructional strategies in science: pushing analysis further. *Science education*, 3 (81), 277-294.
- Sergiovanni, T. (1994). *Building community in schools*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Καράκιζα, Τσ., Κολοκοτρώνης, Δ., & Θεοφανέλλης, Τ. (2012). *Εκπαιδευτικό σύμβολο: προώθηση της συμμετοχής των μαθητών στη διαμόρφωση και εφαρμογή των κανόνων της σχολικής τάξης*. Ανακτήθηκε στις 2 Μαρτίου 2014 από <http://www.rhodes.aegean.gr/ptde/issue5/KARAKIZA.pdf>
- Ματσαγγούρας, Η. (2001). *Η σχολική τάξη*. Αθήνα: Γρηγόρη.

Το υλικό του υπολογιστή

Δέσποινα Αρβανίτη¹
despoinaa@gmail.com

¹ Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

Περίληψη

Το προτεινόμενο διδασκτικό σενάριο σχεδιάστηκε στα πλαίσια της διδασκαλίας του υλικού του υπολογιστή για το μάθημα επιλογής της Α' Λυκείου «Εφαρμογές Πληροφορικής». Σε αυτό το κεφάλαιο οι μαθητές καλούνται να ανακαλέσουν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις τους από το Γυμνάσιο, να τις εδραιώσουν και να εξοικειωθούν με τις νέες που παρουσιάζονται σε αυτό. Μέσα από τα 3 φύλλα εργασίας του σεναρίου, οι μαθητές αναμένεται να επιτύχουν τον σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκε αυτό το σενάριο: μέσα από την εργασία σε ομάδες θα εξοικειωθούν με την νέα γνώση, θα μάθουν να συνεργάζονται, να δουλεύουν με εννοιολογικούς χάρτες καθώς και να φτιάχνουν τη δική τους παρουσίαση στο LibreOffice Impress.

Λέξεις κλειδιά: Υλικό του υπολογιστή, εννοιολογική χαρτογράφηση, λογισμικό παρουσιάσεων

Εισαγωγή

Το υλικό αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι ενός υπολογιστικού συστήματος. Διακρίνεται στο κεντρικό μέρος και στο περιφερειακό. Κάθε ένα μέρος από αυτά περιλαμβάνει πολλές μονάδες, από τις οποίες άλλες είναι απαραίτητες για την λειτουργία του υπολογιστή και άλλες όχι.

Για να μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν αυτά τα μέρη του υπολογιστικού συστήματος καθώς και τις επιμέρους μονάδες τους, σχεδιάστηκαν οι προτεινόμενες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας οι οποίες είναι βασισμένες στη θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού, όπου οι μαθητές οικοδομούν μόνοι τους την νέα γνώση. Επίσης, μέσα από την εργασία σε ομάδες, οι μαθητές μαθαίνουν μέσα σε ένα περιβάλλον με κοινωνιο-κονστροκτιβιστικά χαρακτηριστικά, όπου ευνοείται η κοινωνιογνωστική σύγκρουση.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Τίτλος διδασκτικού σεναρίου:

Το υλικό του υπολογιστή.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδασκτικού σεναρίου

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 4 διδασκτικές ώρες.

Ένταξη του διδασκτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Το προτεινόμενο διδασκτικό σενάριο θα διδασκθεί στους μαθητές της Α' Λυκείου στα πλαίσια του 3ου κεφαλαίου του μαθήματος επιλογής Εφαρμογές Πληροφορικής.

Τα παιδιά σε προηγούμενες τάξεις του γυμνασίου έχουν διδασκθεί έννοιες που σχετίζονται με το υλικό των υπολογιστών. Ακόμα, σε προηγούμενα μαθήματα έχουν εξοικειωθεί με την

εννοιολογική χαρτογράφηση και με το λογισμικό SmartTools, καθώς και με το λογισμικό παρουσιάσεων LibreOffice Impress.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να ανακαλέσουν και να ενισχύσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους όσον αφορά το υλικό του υπολογιστή.

Οι στόχοι του διδακτικού σεναρίου είναι οι μαθητές:

Ως προς τις γνώσεις:

- Να εξηγούν τι είναι υλικό.
- Να αναγνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ του κεντρικού και του περιφερειακού μέρους του υπολογιστή.
- Να κατονομάζουν τις συσκευές που απαρτίζουν το κεντρικό μέρος του υπολογιστή.
- Να κατονομάζουν τις συσκευές που απαρτίζουν το περιφερειακό μέρος του υπολογιστή.
- Να αναγνωρίζουν τον ρόλο κάθε μιας συσκευής του κεντρικού και του περιφερειακού μέρους του υπολογιστή.

Ως προς τις δεξιότητες:

- Να συμπληρώνουν έναν εννοιολογικό χάρτη
- Να δημιουργήσουν τις δικές τους παρουσιάσεις στο λογισμικό παρουσιάσεων LibreOffice Impress.
- Να αξιολογούν τις εργασίες άλλων ομάδων με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.

Ως προς τις στάσεις:

- Να συνεργάζονται για την παραγωγή μιας συγκεκριμένης εργασίας.
- Να υιοθετήσουν την εννοιολογική χαρτογράφηση ως τρόπο παρουσίασης εννοιών.
- Να υιοθετήσουν τη χρήση του LibreOffice Impress για την παρουσίαση μιας εργασίας.
- Να υιοθετήσουν τη χρήση ελεύθερου λογισμικού.

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο αυτό εστιάζει στο 3^ο κεφάλαιο του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής που αναφέρεται στο υλικό του υπολογιστή. Ειδικότερα, οι μαθητές θα ανακαλέσουν τις γνώσεις τους από το γυμνάσιο και με τη βοήθεια της εννοιολογικής χαρτογράφησης και με τη δημιουργία μιας παρουσίασης για μια συγκεκριμένη ενότητα του κεφαλαίου από τις ομάδες, θα εδραιώσουν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και θα εξοικειωθούν με τις νέες. Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο που παρουσιάζεται παρακάτω περιλαμβάνει 3 φύλλα εργασίας.

Στο πρώτο φύλλο εργασίας, που θα υλοποιηθεί την 1η ώρα του σεναρίου, δίνεται στους μαθητές ένας ημιδομημένος εννοιολογικός χάρτης και τους ζητείται να τον συμπληρώσουν ηλεκτρονικά, αφού πρώτα παρακολουθήσουν την παρουσίαση που τους έχει δοθεί.

Στο δεύτερο φύλλο εργασίας, που θα υλοποιηθεί την 2 και 3η ώρα του σεναρίου, ζητείται από τους μαθητές να επιλέξουν τυχαία ένα χαρτάκι με μια συγκεκριμένη ενότητα, να την διαβάσουν από το σχολικό βιβλίο και να δημιουργήσουν γι' αυτήν μια παρουσίαση στο LibreOffice Impress. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την ενότητα που επέλεξε στην υπόλοιπη τάξη, και κατά τη διάρκεια αυτής της παρουσίασης θα αξιολογηθεί από τη διπλανή της ομάδα με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης των εργασιών από τις ομάδες μαθητών και όπου κρίνεται απαραίτητο, θα γίνεται παρέμβαση της διδάσκουσας, ώστε να αποσαφηνιστούν κάποιο όροι ώστε να γίνουν κατανοητοί από τους μαθητές.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας, που θα υλοποιηθεί την 4η ώρα του σεναρίου, θα γίνει επανάληψη της ενότητας παρακολουθώντας ένα βίντεο από την εκπαιδευτική τηλεόραση, και αξιολόγηση των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση αποτελείται από δυο μέρη: στο πρώτο μέρος ζητείται από τους μαθητές να αντιστοιχίσουν ποιες συσκευές ανήκουν στο κεντρικό μέρος και ποιες στο περιφερειακό μέρος του υπολογιστή και στο δεύτερο μέρος, να συμπληρώσουν ένα σταυρόλεξο με τις έννοιες που έχουν διδαχθεί στην ενότητα αυτή.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το υλικό αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι ενός υπολογιστικού συστήματος. Σύμφωνα με το σχολικό βιβλίο (ΥΠΕΠΘ,2000), απαρτίζεται από το κεντρικό μέρος και το περιφερειακό μέρος.

Το κεντρικό μέρος περιλαμβάνει την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (η οποία αποτελείται από την Αριθμητική και Λογική Μονάδα, την Μονάδα Ελέγχου και τους καταχωρητές), την Κύρια μνήμη (η οποία διακρίνεται σε Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης και Μνήμη Μόνο για ανάγνωση), τη Μονάδα Εισόδου/Εξόδου και τον Δίαυλο Επικοινωνίας.

Το περιφερειακό μέρος περιλαμβάνει συσκευές για την επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή, και οι οποίες είναι: το Πληκτρολόγιο, το Ποντίκι, η Οθόνη, οι Εκτυπωτές, η Περιφερειακή Μνήμη (η οποία περιλαμβάνει μέσα αποθήκευσης όπως τον σκληρό δίσκο, τη μαγνητική δισκέτα, την μαγνητική ταινία και τον οπτικό δίσκο), το Μόντεμ, ο Σαρωτής, ο Σχεδιογράφος, η Φωτογραφίδα, κ.ά.

Τέλος, δυο ή περισσότεροι υπολογιστές μπορεί να είναι συνδεδεμένοι σε δίκτυο. Οι τρόποι που μπορούν να διασυνδεθούν μεταξύ τους ποικίλουν και μπορεί να δημιουργούν ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης τους, δίκτυα αρτηρίας, δίκτυα αστέρα ή δίκτυα δακτυλίου.

Η παρουσίαση των παραπάνω εννοιών θα γίνει με τη βοήθεια της εννοιολογικής χαρτογράφησης. Ένας εννοιολογικός χάρτης, είναι μια σχηματική απεικόνιση εννοιών που αναπαριστώνται από κόμβους, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με τη βοήθεια των συνδέσμων.

Τα πλεονεκτήματα χρήσης της εννοιολογικής χαρτογράφησης είναι πολλά για τους μαθητές (Φορτούνη & Φραγκάκη, 2003):

- τους βοηθάει να αναπτύξουν την κριτική και τη δημιουργική τους σκέψη.
- τους βοηθάει να συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση.
- τους βοηθάει να επιλύουν μια γκάμα προβλημάτων.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την επίτευξη του σεναρίου θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής με εγκατεστημένο το SmartTools 5.05.01 και το LibreOffice Impress. Επίσης, οι υπολογιστές πρέπει να έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο και σε κάθε υπολογιστή να είναι συνδεδεμένα 2 ζεύγη ακουστικών, ένα για κάθε μέλος της ομάδας.

Το SmartTools, είναι ένα ελεύθερο λογισμικό με το οποίο κατασκευάζονται εννοιολογικοί χάρτες και σχεδιάστηκε για μαθησιακούς σκοπούς (Σοφός & Λιάπη, 2009). Το ότι οι μαθητές θα εργαστούν στους εννοιολογικούς χάρτες μέσω αυτού του προγράμματος και όχι στο χαρτί, θα τους δώσει τη δυνατότητα:

- να παρουσιάσουν τους κόμβους με έναν πιο γραφικό τρόπο.

- να δουλέψουν σε μια μεγάλη επιφάνεια σχεδίασης.
- να διορθώσουν και να αναπροσαρμόσουν πολύ εύκολα τον χάρτη, όταν απαιτηθεί.

Το LibreOffice Impress είναι και αυτό ένα ελεύθερο λογισμικό, που μας δίνει τη δυνατότητα να παρουσιάζουμε μια πληροφορία με πολύ ευχάριστο για τους μαθητές τρόπο. Είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο διδασκαλίας, γιατί εκτός από την καθεαυτό παρουσίαση μιας πληροφορίας, μπορεί να αποτελέσει πεδίο για δραστηριότητες προγύμνασης και εξάσκησης (drill and practice).

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές σε προηγούμενες τάξεις του γυμνασίου έχουν διδαχθεί αρκετές από τις έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο. Ενδέχεται όμως, να μην θυμούνται όσα έχουν διδαχθεί παλιότερα και έτσι να χρειαστεί μια επανάληψη πάνω σε αυτά, όπως επίσης ενδέχεται να δυσκολευτούν και με τις καινούριες έννοιες που αφορούν στο κεντρικό μέρος του υπολογιστή.

Επιπρόσθετα, ενδέχεται οι μαθητές να ενθουσιαστούν κατά τη δημιουργία των παρουσιάσεων των ομάδων τους και να θελήσουν να τις τελειοποιήσουν, ώστε να εντυπωσιάσουν το κοινό τους. Σε αυτήν την περίπτωση και ανάλογα με τον εναπομείναντα χρόνο που έχει διατεθεί γ' αυτή τη δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός θα αποφασίσει εάν θα επιτρέψει στους μαθητές να ασχοληθούν τόσο πολύ με την εμφάνιση της παρουσιάσής τους ή όχι.

Διδακτικό συμβόλαιο

Εκτιμάται ότι κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του παρόντος σεναρίου και από τη στιγμή που οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τα λογισμικά SmartTools και LibreOffice Impress, δεν θα παρουσιάσουν προβλήματα κατά τη χρήση τους. Επίσης, οι οδηγίες που δίνονται στους μαθητές μέσα από τα φύλλα εργασίας είναι απλές και κατανοητές και δεν αναμένεται να δυσκολευτούν στην εκτέλεση τους.

Ακόμα, τα συγκεκριμένα λογισμικά δεν καταναλώνουν πολλούς πόρους από το λειτουργικό σύστημα των υπολογιστών, οπότε δεν θα υπάρξουν προβλήματα εκκίνησης και λειτουργίας αυτών. Έτσι, για όλους τους παραπάνω λόγους δεν αναμένεται να ανατραπεί το διδακτικό συμβόλαιο.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο είναι θεμελιωμένο στη θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού, καθώς ο μαθητής στην προσπάθειά του να επιλύσει ένα ζητούμενο, οικοδομεί τη γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας με τα λογισμικά, τους συμμαθητές του και τον εκπαιδευτικό, δημιουργώντας αναπαραστάσεις, που έχουν νόημα στον κόσμο του (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Το γεγονός ότι οι δραστηριότητες δεν υποδεικνύουν στον μαθητή ορθές διαδικασίες αλλά τον αφήνουν να εκφράσει τις απόψεις του στην ομάδα και στην ολομέλεια, παρέχει ένα περιβάλλον κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης (Κόμης, 2001).

Επίσης, το γεγονός ότι κατά την εκτέλεση των φύλλων εργασίας οι μαθητές θα χωριστούν και θα δουλέψουν σε ομάδες, θα έχει σαν απόρροια τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος με κοινωνιο-κονοτρουκτιβιστικά χαρακτηριστικά.

Όσον αφορά τη διδακτική προσέγγιση υιοθετούνται μερικές βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους» (Δαγδιλέλης κ.ά., 2013, σ. 15).

Οργάνωση της τάξης

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα απαιτηθεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής, στο οποίο θα πρέπει να έχουν εγκατασταθεί τα λογισμικά LibreOffice Impress και το CmapTools και να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των 2 ατόμων.

Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει ένας βιντεοπροβολέας για να γίνει η παρουσίαση των εργασιών των ομάδων και για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να επεξηγήσει και να παρουσιάσει όρους που πιθανώς δεν κατανόησαν οι μαθητές ή να επιδείξει λύσεις σε προβλήματα που ίσως προκύψουν από τη χρήση των λογισμικών.

Αξιολόγηση

Στο 2ο φύλλο εργασίας, δίνεται στους μαθητές ένας πίνακας διαβαθμισμένων κριτηρίων και τους ζητείται με βάση τα κριτήρια αυτά να αξιολογήσουν τη διπλανή τους ομάδα με βάση την παρουσίαση που δημιούργησαν, και να καταγράψουν ηλεκτρονικά τις απαντήσεις τους μέσα σε αυτόν τον πίνακα.

Στο 3ο φύλλο εργασίας ζητείται από τους μαθητές στο υπόλοιπο της ώρας, να κάνουν αντιστοιχίσεις και να συμπληρώσουν ένα σταυρόλεξο, στηριζόμενοι στη θεωρία του κεφαλαίου του υλικού του υπολογιστή.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Θα δοθούν 3 φύλλα εργασίας τα οποία παρατίθενται παρακάτω.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

- Προτείνεται η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που, ενδεχομένως, έμειναν ημιτελείς (από τα φύλλα εργασίας σας).
- Στον χάρτη που συμπληρώσατε στο φύλλο εργασίας 1, αντικαταστήστε το κείμενο που περιλαμβάνει κάθε κόμβος, με μια εικόνα που θα βρείτε στο διαδίκτυο και θα σχετίζεται με την συγκεκριμένη έννοια που περιλαμβάνεται σε αυτόν.

Χρήση εξωτερικών πηγών

Ως πρόσθετες πηγές εκμάθησης προτείνονται οι εξής:

- [Η επίσημη ιστοσελίδα του CmapTools](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)
- [Η επίσημη ιστοσελίδα του LibreOffice](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)
- [Το βιβλίο του μαθητή για τις Εφαρμογές Πληροφορικής](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)

Φύλλα Εργασίας

Φύλλο εργασίας 1

Χωριστείτε σε ομάδες των 2 ατόμων και εκτελέστε τα παρακάτω:

Δραστηριότητα 2: Διάρκεια 45 λεπτά

Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την εργασία της στην υπόλοιπη τάξη με τη βοήθεια του βιντεοπροβολέα. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, η ομάδα που παρουσιάζει θα αξιολογηθεί από τη διπλανή της ομάδα, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που περιλαμβάνονται στον Πίνακα 2. Αυτόν τον πίνακα θα τον βρείτε στον φάκελο 'Κοινόχρηστα/Αξιολογήσεις', με όνομα 'αξιολόγηση.doc'. Αφού το ανοίξετε, θα το αποθηκεύσετε στον ίδιο φάκελο με όνομα τα ονοματεπώνυμα σας. Η συμπλήρωση του πίνακα θα γίνει ηλεκτρονικά.

Παρακολουθήστε προσεκτικά την παρουσίαση της ομάδας που αξιολογείται, και στο αρχείο της αξιολόγησης, συμπληρώστε τον πίνακα, χρωματίζοντας το κελί που ανταποκρίνεται καλύτερα στο επίπεδο του κάθε κριτηρίου.

Το κριτήριο 'Συνεργασία της Ομάδας' δεν θα συμπληρωθεί από την ομάδα που αξιολογεί, αλλά από αυτήν που αξιολογείται. Γι' αυτό και πρέπει, μόλις ολοκληρώσει κάθε ομάδα την παρουσίασή της, η ομάδα που αξιολογεί, να συμπληρώσει, να αποθηκεύσει και να κλείσει το αρχείο με τον πίνακα αυτόν, ώστε η ομάδα που αξιολογήθηκε να τον συμπληρώσει.

Πίνακας 3 - Αξιολόγηση

Κριτήριο	Όνομα της ομάδας σας: Όνομα ομάδας που αξιολογείτε:			
	Βαθμός επίτευξης			
	Καθόλου ικανοποιητική	Μέτρια	Καλή	Απολύτως Ικανοποιητική
Παρουσίαση εννοιών της παραγράφου	Παρουσιάστηκαν ελάχιστες έννοιες από την παραγράφο.	Παρουσιάστηκαν μερικές έννοιες από την παράγραφο.	Παρουσιάστηκαν αρκετές έννοιες από την παράγραφο.	Παρουσιάστηκαν όλες οι έννοιες της παραγράφου.
Επεξήγηση όρων	Δεν έγινε επεξήγηση κανενός όρου.	Επεξηγήθηκαν ελάχιστοι όροι.	Επεξηγήθηκαν μερικοί όροι.	Επεξηγήθηκαν όλοι οι όροι.
Χρήση γλώσσας	Υπήρχαν πάρα πολλά ορθογραφικά και εκφραστικά λάθη.	Υπήρχαν αρκετά ορθογραφικά και εκφραστικά λάθη.	Υπήρχαν ελάχιστα ορθογραφικά και εκφραστικά λάθη.	Δεν υπήρχαν ούτε ορθογραφικά ούτε εκφραστικά λάθη.
Ετοιμότητα για απαντήσεις	Η ομάδα δεν απάντησε σε καμία ερώτηση.	Η ομάδα απάντησε σε ελάχιστες ερωτήσεις.	Η ομάδα απάντησε σε αρκετές ερωτήσεις.	Η ομάδα απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις.
Συνεργασία της Ομάδας	Δεν υπήρχε συνεργασία.	Τα μέλη της ομάδας συνεργάστηκαν ελάχιστα.	Τα μέλη της ομάδας συνεργάστηκαν ικανοποιητικά.	Υπήρχε άψογη συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας.

Φύλλο εργασίας 3 - επανάληψη - εμπέδωση**1ο μέρος**

Εφόσον ολοκληρώσατε την παρουσίαση, μεταβείτε στην παρακάτω διεύθυνση: <http://www.edutv.gr/deyterobathmia/ilektronikoi-ypologistes-yliko-hardware> για να παρακολουθήσετε το ντοκιμαντέρ για το «Υλικό του Η/Υ», που είναι μια παραγωγή της

εκπαιδευτικής τηλεόρασης. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η αναπαραγωγή αυτού του βίντεο μέσω διαδικτύου, μπορείτε να το παρακολουθήσετε ανοίγοντάς το από τον φάκελο 'Κοινόχρηστα/Επανάληψη'.

2^ο μέρος

Όνομα και επίθετο των μαθητών της ομάδας:

1.

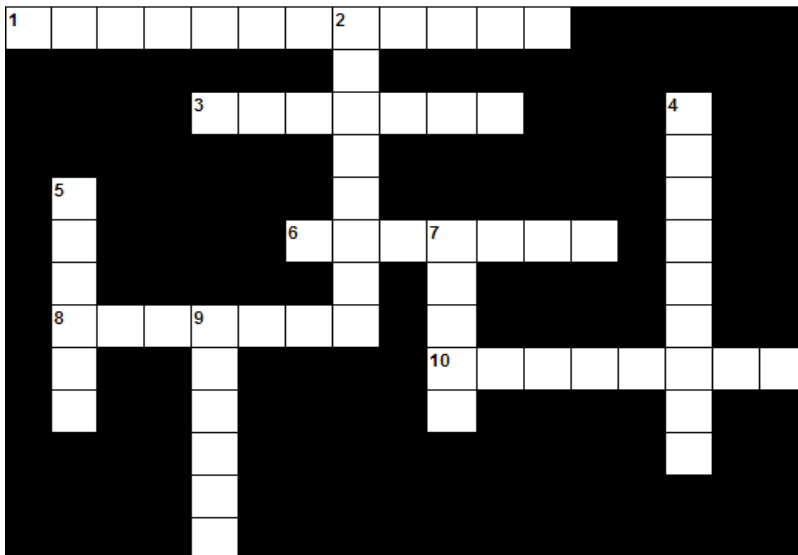
2.

A) Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της στήλης B με εκείνα της στήλης A του πίνακα 3:

Πίνακας 4 - Αντιστοίχιση

A	B
	1. Σκληρός Δίσκος
	2. Ποντίκι
α. Κεντρικό μέρος	3. Αριθμητική και Λογική Μονάδα
β. Περιφερειακό μέρος	4. Σαρωτής
	5. Καταχωρητής
	6. Μνήμη ROM
	7. Πληκτρολόγιο

B) Λύστε το σταυρόλεξο της Εικόνας 2 σύμφωνα με αυτά που διδαχθήκατε σε αυτήν την ενότητα.



Εικόνα 3- Σταυρόλεξο

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

1. Η κεντρική μονάδα... είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο και τον συντονισμό του κεντρικού και του περιφερειακού μέρους του υπολογιστή.
3. Χρησιμοποιείται για να επιλέξει μια λειτουργία που απεικονίζεται στην οθόνη.
6. Ο ... επικοινωνίας επιτρέπει τη μετάδοση ηλεκτρικών σημάτων.
8. Η μνήμη ... προσπέλασης διατηρεί το περιεχόμενο της όσο ο υπολογιστής βρίσκεται σε λειτουργία.
10. Η ... μνήμη χρησιμοποιείται για την αποθήκευση προγραμμάτων, δεδομένων και αποτελεσμάτων.

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ

2. Στα δίκτυα αυτά χρησιμοποιείται μια γραμμή επικοινωνίας για τη διασύνδεση διαφόρων υπολογιστών.
4. Είναι τα δίκτυα όπου κάθε υπολογιστής συνδέεται με δυο γειτονικούς του, έτσι ώστε όλοι οι υπολογιστές να σχηματίζουν βρόχο.
5. Μας δίνει τη δυνατότητα να συνδέσουμε δυο ή περισσότερους υπολογιστές μεταξύ τους μέσω του κοινού τηλεφωνικού δικτύου.
7. Είναι οτιδήποτε έχει μια υλική-φυσική υπόσταση σε ένα υπολογιστικό σύστημα.
9. Ο εκτυπωτής ... χρησιμοποιείται για εκτύπωση τιμολογίων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι τέσσερις προβλεπόμενες διδακτικές ώρες του σεναρίου υλοποιήθηκαν σύμφωνα με τον σχεδιασμό και τους στόχους του.

Η χρήση ημιδομημένου εννοιολογικού χάρτη για την παρουσίαση του κεφαλαίου του «Υλικού του Η/Υ» κατά την υλοποίηση του 1ου φύλλου εργασίας του σεναρίου, προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών, με αποτέλεσμα να δουλέψουν ευχάριστα πάνω σε αυτό.

Για την υλοποίηση του 2ου φύλλου εργασίας του σεναρίου, κάθε ομάδα μαθητών μέσω τυχαίας επιλογής, επέλεξε μια ενότητα του 3ου κεφαλαίου του βιβλίου. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να δημιουργήσουν για αυτήν την ενότητα μια παρουσίαση στο LibreOffice Impress. Οι παρουσιάσεις που δημιούργησαν οι περισσότερες ομάδες έλαβαν από τα κριτήρια αξιολόγησης που τους δόθηκαν το «Απολύτως ικανοποιητική».

Στην τρίτη διδακτική ώρα ολοκληρώθηκε η 2^η δραστηριότητα του 2ου φύλλου εργασίας, μέσω του οποίου τους δόθηκε η δυνατότητα να αξιολογήσουν τη δουλειά των συμμαθητών τους. Το γεγονός ότι οι ίδιοι οι μαθητές αξιολόγησαν τους συμμαθητές τους, και όχι ο εκπαιδευτικός, τους έδωσε μεγάλη χαρά και ενθουσιασμό να συνεχίσουν με αυτό που έκαναν.

Κατά τη διάρκεια της τέταρτης διδακτικής ώρας, υλοποιήθηκε το 3ο φύλλο εργασίας του σεναρίου, όπου σκοπός του ήταν να γίνει επανάληψη και έλεγχος της εμπέδωσης που είχε γίνει από τους μαθητές. Γι' αυτό και αρχικά τους ζητήθηκε να παρακολουθήσουν το ντοκιμαντέρ για το «Υλικό του Η/Υ», που είναι μια παραγωγή της εκπαιδευτικής τηλεόρασης και το οποίο κάνει μια παρουσίαση των κυριότερων σημείων που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο. Η αναπαραγωγή του βίντεο πραγματοποιήθηκε με μια μικρή καθυστέρηση σε ορισμένους υπολογιστές, χωρίς όμως αυτό να δημιουργήσει πρόβλημα στην επιτυχή ολοκλήρωση της δραστηριότητας.

Ζητήθηκε από τους μαθητές, αφού παρακολούθησαν με μεγάλη ικανοποίηση το βίντεο αυτό, να κάνουν αντιστοιχίσεις και να συμπληρώσουν ένα σταυρόλεξο πάνω σε αυτά που είχαν διδαχθεί σε αυτό το κεφάλαιο.

Τέλος, μέσα από τον έλεγχο των απαντήσεων που έδωσαν οι μαθητές στις ασκήσεις αξιολόγησης του 3^{ου} φύλλου εργασίας, προέκυψε ότι επιτεύχθησαν σε μεγάλο βαθμό οι στόχοι του μαθήματος σε επίπεδο γνώσεων. Εξάλλου, μέσα από τον έλεγχο των αρχείων των μαθητών, που προέκυψαν από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας 1 και 2, διαπιστώθηκε ότι υλοποιήθηκαν και στόχοι που είχαν τεθεί ως προς τις δεξιότητες και τις στάσεις, αφού οι μαθητές συνεργαζόμενοι σε ομάδες αφενός συμπλήρωσαν επιτυχώς τον εννοιολογικό χάρτη, και αφετέρου δημιούργησαν πολύ ωραίες παρουσιάσεις, οι οποίες ικανοποίησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό τα κριτήρια που είχαν τεθεί από τη διδασκουςα.

Αναφορές

- Δαγδιλέλης, Β., Καζανίδης, Ι., Μαλλιαράκης, Χ., Ξυνόγαλος, Σ., Παπαδόπουλος, Ι., Πανσεληνάς, Γ. & Χατζηφωτεινού, Α. (2013). *Διδακτικά σενάρια Τεύχος 6B: Ειδικό μέρος κλάδων ΠΕ19/20*. Πάτρα: Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης.
- Κόμης, Β. (2001). *Πληροφορική και Εκπαίδευση (Τόμος Α': Διδακτική της Πληροφορικής)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική και Εκπαίδευση (Τόμος Β': Πληροφορική στην Εκπαίδευση)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Σοφός, Α. & Λιάπη, Β. (2009). Η Εννοιολογική Χαρτογράφηση σε Ηλεκτρονικά Περιβάλλοντα: *Μια Εναλλακτική Στρατηγική Μάθησης*. *Παιδαγωγικά ρεύματα στο Αιγαίο*, 4, (59-76).
- Φορτούνη, Τ. & Φραγκάκη, Μ. (2003). Εννοιολογική χαρτογράφηση: μια διδακτική παρέμβαση. *Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση"*, Σύρος, 9-11 Μαΐου 2003, (σ. 411-424).
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2000). *Εφαρμογές Πληροφορικής Υπολογιστών*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.

Παράρτημα

Πίνακας 2. Πίνακας Google Drive

	ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ	ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ
Ομάδα 1		
Ομάδα 2		
Ομάδα 3		
Ομάδα 4		

Μαθαίνω την αλλαγή και την επεξεργασία των sprites, την χρήση των backgrounds καθώς και την εναλλαγή των rooms δημιουργώντας ένα παιχνίδι στο GameMaker

Δέσποινα Αρβανίτη¹
despoinaa@gmail.com
¹ Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

Περίληψη

Το διδακτικό σενάριο που παρουσιάζεται σε αυτό το άρθρο, σχεδιάστηκε στα πλαίσια της διδασκαλίας των προγραμματιστικών περιβαλλόντων για το μάθημα επιλογής της Α' Λυκείου «Εφαρμογές Πληροφορικής». Το προγραμματιστικό περιβάλλον που επιλέχθηκε είναι το GameMaker, διότι σε αυτό οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια με πολύ εύκολο και παιγνιώδη τρόπο. Κύριος στόχος του σεναρίου είναι, μέσα από τις προτεινόμενες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας, να μάθουν οι μαθητές να εργάζονται σε ομάδες, να εξοικειωθούν με την αλλαγή και την επεξεργασία των sprites, την χρήση των backgrounds καθώς και την εναλλαγή των rooms στο περιβάλλον του GameMaker, και, βέβαια, να κατασκευάζουν τα δικά τους παιχνίδια.

Λέξεις κλειδιά: GameMaker, sprites, objects, backgrounds, rooms

Εισαγωγή

Παρομοιάζοντάς τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού στο περιβάλλον του GameMaker με την παραγωγή ενός θεατρικού έργου, δίνει κανείς τη δυνατότητα στους μαθητές μέσα από τον ρόλο του “παραγωγού ενός θεατρικού έργου” να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν τα δικά τους παιχνίδια, βοηθώντας τα παράλληλα να ενεργοποιηθούν, οικοδομώντας τη νέα γνώση και εφαρμόζοντάς την στην επίλυση προβλημάτων.

Οι μαθητές μέσα από ένα πολύ εύχρηστο περιβάλλον, μαθαίνουν να προγραμματίζουν απαλλαγμένοι από την συγγραφή κώδικα, κάτι που συμβάλλει αποτελεσματικά στην αποδοχή του από αυτούς.

Οι προτεινόμενες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας είναι βασισμένες στη θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού, όπου οι μαθητές οικοδομούν μόνοι τους την νέα γνώση. Επίσης, μέσα από την εργασία σε ομάδες, οι μαθητές μαθαίνουν μέσα σε ένα περιβάλλον με κοινωνιο-κονοτρουκτιβιστικά χαρακτηριστικά, όπου ευνοείται η κοινωνιογνωστική σύγκρουση.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Μαθαίνω την αλλαγή και την επεξεργασία των sprites, την χρήση των backgrounds καθώς και την εναλλαγή των rooms δημιουργώντας ένα παιχνίδι στο GameMaker.

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 2 διδακτικές ώρες.

Ένταξη του διδασκτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσσαιτούμενες γνώσεις

Το προτεινόμενο διδασκτικό σενάριο θα διδασκθεί στους μαθητές της Α' Λυκείου στα πλαίσια του μαθήματος επιλογής Εφαρμογές Πληροφορικής.

Οι μαθητές σε προηγούμενα μαθήματα έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του Gamemaker και με τη δημιουργία sprites-στολών, objects-ηθοποιών, rooms-δωματίων, backgrounds-σκηνικών και γεγονότων-events. Επίσης, έχουν εξοικειωθεί με τη δημιουργία ερωτηματολογίων μέσω GoogleForms και με τη χρήση του wiki που έχει δημιουργηθεί για τους σκοπούς του μαθήματος στο Wikispaces με διεύθυνση: <http://a3plir.wikispaces.com>.

Σκοποί και στόχοι του διδασκτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με την αλλαγή και την επεξεργασία των sprites, την χρήση των backgrounds καθώς και την εναλλαγή των rooms στο περιβάλλον του GameMaker, αφού έχουν διδασκθεί βασικές έννοιες και βασικό χειρισμό σε προηγούμενη ενότητα.

Οι στόχοι του διδασκτικού σεναρίου είναι οι μαθητές:

Ως προς τις γνώσεις:

- Να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα ύπαρξης των sprites, των objects, των γεγονότων, των rooms και των backgrounds.
- Να διακρίνουν την διαφορά μεταξύ των objects και των sprites.
- Να επεξεργάζονται τα sprites.
- Να επιλέγουν τα κατάλληλα events ανάλογα με την ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει το κάθε object.

Ως προς τις δεξιότητες:

- Να διαχειρίζονται sprites, objects, rooms και backgrounds.
- Να κατασκευάζουν τα δικά τους παιχνίδια χρησιμοποιώντας sprites, objects, events, rooms, backgrounds.

Ως προς τις στάσεις:

- Να συνεργάζονται για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου έργου/παιχνιδιού.
- Να κατασκευάζουν τα δικά τους παιχνίδια, χρησιμοποιώντας το περιβάλλον GameMaker.

Περιγραφή του διδασκτικού σεναρίου

Οι μαθητές έχοντας εξοικειωθεί με τη χρήση του περιβάλλοντος GameMaker σε προηγούμενα μαθήματα, καλούνται να δημιουργήσουν ένα παιχνίδι, όπου ο ήρωας θα αλλάζει ενδυμασίες ανάλογα με συγκεκριμένα συμβάντα και, όταν φτάνει στο τέρμα του δωματίου, θα αλλάζει σκηνή. Υπάρχει καθοδήγηση των μαθητών μέσα από screen shots και τους ζητείται να προγραμματίσουν συγκεκριμένα στοιχεία του παιχνιδιού.

Το σενάριο που παρουσιάζεται παρακάτω περιλαμβάνει 3 φύλλα εργασίας:

Στο πρώτο φύλλο εργασίας, που θα εκτελεστεί την πρώτη διδασκτική ώρα, ζητείται από τους μαθητές να δημιουργήσουν την πρώτη πίστα του παιχνιδιού, όπου τα αντικείμενα θα συμπεριφέρονται με βάση συγκεκριμένα events που θα τους οριστούν.

Στο δεύτερο φύλλο εργασίας, που θα εκτελεστεί τη δεύτερη διδασκτική ώρα, ζητείται από τους μαθητές να δημιουργήσουν 2 νέα δωμάτια σύμφωνα με τις οδηγίες που τους δίνονται.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας, που θα εκτελεστεί μέσα στην ίδια διδακτική ώρα (την 2η), οι μαθητές θα συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της ομάδας τους, καθώς και μέσα από έναν πίνακα διαβαθμισμένων κριτηρίων θα αξιολογήσουν τη διπλανή τους ομάδα.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το περιβάλλον του GameMaker είναι μια εναλλακτική πρόταση στη διδασκαλία του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, αφού δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές, προσομοιάζοντας το με ένα θεατρικό έργο, να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια, βοηθώντας τα παράλληλα να ενεργοποιηθούν, οικοδομώντας τη νέα γνώση και εφαρμόζοντας την στην επίλυση προβλημάτων.

Επίσης, αυτό το περιβάλλον είναι απαλλαγμένο από την συγγραφή κώδικα και με την παροχή μιας γραφικής διεπαφής, οι μαθητές προγραμματίζουν objects, rooms και backgrounds δίνοντας σε αυτά συγκεκριμένες τιμές στις ιδιότητές τους.

Όλα τα παραπάνω κάνουν το GameMaker πολύ αγαπητό στους μαθητές, που παρά τη σχετική πολυπλοκότητά του, τους έχει κερδίσει.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Για την επίτευξη του σεναρίου θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής με εγκατεστημένη την 8.1 έκδοση του GameMaker, που θα έχει σύνδεση στο διαδίκτυο.

Το περιβάλλον του GameMaker, βοηθάει τους μαθητές να προγραμματίσουν με παιγνιώδη τρόπο, καθώς το προσομοιώνουν με ένα θεατρικό έργο, όπου αυτοί είναι οι παραγωγοί και αποφασίζουν για τους ηθοποιούς και τι ενέργειες θα κάνουν αυτοί, τα κοστούμια, το σκηνικό και τους ήχους που θα ακούγονται κατά τη διάρκεια του 'έργου' (Σαρημπαλίδης & Μιχαηλίδης, 2013).

Τα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου εργαλείου για τους μαθητές είναι τα παρακάτω:

- Απαλλαγμένοι από την ανάγκη εκμάθησης συντακτικού μιας γλώσσας, προγραμματίζουν με οπτικό τρόπο, δίνοντας όλες τις εντολές μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος.
- Δημιουργούν παιχνίδια που έχουν νόημα και ενδιαφέρον για αυτούς.

Βέβαια, το λογισμικό καταναλώνει αρκετούς ψηφιακούς πόρους και έτσι θα πρέπει οι υπολογιστές τους εργαστηρίου να είναι σχετικά τελευταίας τεχνολογίας.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Επειδή οι μαθητές, σε προηγούμενες τάξεις έχουν εργαστεί σε διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα, π.χ. Scratch, ενδέχεται να συναντήσουν κάποιες δυσκολίες στην αρχή όσον αφορά στην εξοικείωση με το συγκεκριμένο περιβάλλον, μια και είναι πιο σύνθετο στον τρόπο λειτουργίας.

Επίσης, εάν οι μαθητές έχουν εργαστεί σε ένα περιβάλλον γενικού σκοπού, θα αντιμετωπίσουν προβλήματα στον τρόπο επίλυσης των διαφόρων θεμάτων που θα προκύψουν.

Όμως παρόλα αυτά, σε λίγο καιρό οι μαθητές θα είναι σε θέση να προγραμματίσουν τον δικό τους ήρωα και να τον κάνουν να συμπεριφέρεται όπως θέλουν αυτοί.

Διδακτικό συμβόλαιο

Εκτιμάται ότι κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του παρόντος σεναρίου, δεν θα παρουσιαστούν προβλήματα κατά την εκκίνηση και εκτέλεση του λογισμικού. Ακόμα, οι οδηγίες που δίνονται στους μαθητές μέσα από τα φύλλα εργασίας είναι απλές και κατανοητές και με τη βοήθεια των screen shots που υπάρχουν δεν αναμένεται οι μαθητές να δυσκολευτούν στην εκτέλεση τους. Επίσης δεν αναμένεται να ανατραπεί το διδακτικό συμβόλαιο.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Λόγω του ότι το περιβάλλον έχει παιγνιώδη χαρακτήρα, αναμένεται οι μαθητές να δείξουν μεγάλο ενδιαφέρον και σε σύντομο διάστημα να θελήσουν να πειραματιστούν και να τροποποιήσουν το περιβάλλον ώστε αυτό να ανταποκρίνεται στις επιθυμίες τους.

Κατά την εκτέλεση των φύλλων εργασίας, οι μαθητές θα χωριστούν και θα δουλέψουν σε ομάδες, οπότε θα υπάρχει συνέχεια αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Επίσης, οι μαθητές δουλεύοντας και αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον του GameMaker, θα οικοδομήσουν τις γνώσεις τους, δημιουργώντας καταπτόν τον τρόπο ένα περιβάλλον κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης (Κόμης, 2001). Έτσι ο μαθητής, «με βάση την αλληλεπίδρασή του με τον κόσμο, οικοδομεί, ελέγχει, αναδιατάσσει τις γνωστικές του αναπαραστάσεις, οι οποίες στη συνέχεια προσδίδουν νόημα στον κόσμο» (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001, σ. 45).

Όσον αφορά τη διδακτική προσέγγιση υιοθετούνται μερικές βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους» (Δαγδιλέλης κ.συν., 2013, σ. 15).

Οργάνωση της τάξης

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα απαιτηθεί ένα εργαστήριο πληροφορικής στο οποίο θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί η έκδοση 8.1 του GameMaker και να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των 2 ατόμων.

Επίσης καλό θα είναι να υπάρχει ένας videoprojector για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρουσιάζει ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον του GameMaker

Αξιολόγηση

Στο 3ο φύλλο εργασίας των μαθητών παρατίθενται ορισμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που έχουν δημιουργηθεί μέσα από τα GoogleForms, προκειμένου να ελέγξει ο εκπαιδευτικός αν οι μαθητές κατανόησαν τον τρόπο λειτουργίας των sprites, των objects, των events, των backgrounds και των rooms. Η συλλογή των απαντήσεων γίνεται ηλεκτρονικά.

Επίσης, κάθε ομάδα μαθητών θα αξιολογήσει τη διπλανή της ομάδα, μέσα από μια κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων που τους έχει δοθεί.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Θα δοθούν 3 φύλλα εργασίας τα οποία παρατίθενται παρακάτω.

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

- Προτείνεται η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που, ενδεχομένως, έμειναν ημιτελείς (από τα φύλλα εργασίας σας).

- Δοκιμάστε να παρεμβάλλετε ένα δικό σας room, ανάμεσα στο δεύτερο και το τρίτο που ήδη έχετε δημιουργήσει.

Χρήση εξωτερικών πηγών

Ως πρόσθετες πηγές εκμάθησης προτείνονται οι εξής:

- [Η επίσημη ιστοσελίδα του GameMaker](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)
- [Η ιστοσελίδα για το GameMaker στη σχολική Τάξη](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)
- [Δημιουργία παιχνιδιού με το GameMaker 8.1 Lite: Ένα εισαγωγικό φύλλο εργασίας από τον καθηγητή Πληροφορικής Νίκο Αγγελιδάκη](#). (Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2014)
- <http://a3plir.wikispaces.com/>

Φύλλα Εργασίας

Τα φύλλα εργασίας έχουν αναρτηθεί στην διεύθυνση: <http://goo.gl/EKKndM>.

Παράρτημα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το προγραμματιστικό περιβάλλον του GameMaker κέρδισε το ενδιαφέρον και τα θετικά σχόλια των μαθητών, λόγω της ευκολίας χρήσης του και των δυνατοτήτων του. Ο σκοπός και οι στόχοι τους σεναρίου υλοποιήθηκαν σε έναν μεγάλο βαθμό.

Καταρχήν, η ιδέα της δημιουργίας ενός παιχνιδιού με τον rasman, προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών, με αποτέλεσμα να δουλέψουν ευχάριστα πάνω σε αυτό. Τα μέλη των ομάδων και οι ομάδες μεταξύ τους συνεργάστηκαν άψογα για την ολοκλήρωση των εργασιών που τους είχαν ανατεθεί.

Ιδιαίτερες δυσκολίες στους μαθητές κατά την εκτέλεση των οδηγιών των φύλλων εργασίας που τους δόθηκαν δεν παρουσιάστηκαν, αλλά όμως ο χρόνος των 2 διδακτικών ωρών δεν ήταν αρκετός και έτσι απαιτήθηκε επιπλέον χρόνος από την επόμενη διδακτική ώρα για να ολοκληρωθεί το δεύτερο μέρος της αξιολόγησης που αφορούσε στην αξιολόγηση του παιχνιδιού της διπλανής τους ομάδα, σύμφωνα με τον πίνακα αξιολόγησης με διαβαθμισμένα κριτήρια που τους είχε δοθεί.

Αναφορές

- Δαγδιλέλης, Β., Καζανίδης, Ι., Μαλλιαράκης, Χ., Ξυρόγαλος, Σ., Παπαδόπουλος, Ι., Πανσεληνάς, Γ. & Χατζηφωτεινού, Α. (2013). *Διδακτικά σενάρια Τεύχος 6B: Ειδικό μέρος κλάδων ΠΕ19/20*. Πάτρα. Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης.
- Κόμης, Β. (2001). *Πληροφορική και Εκπαίδευση (Τόμος Α': Διδακτική της Πληροφορικής)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική και Εκπαίδευση (Τόμος Β': Πληροφορική στην Εκπαίδευση)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Σαρημαπαλίδης, Ι. & Μιχαηλίδης, Ν. Διδασκαλία προγραμματισμού μέσω σχεδίασης ηλεκτρονικών παιχνιδιών: Η περίπτωση του GameMaker. *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής*, Θεσσαλονίκη, 12-14 Απριλίου 2013.

Διδακτικό σενάριο: Δημιουργία παιχνιδιού στο περιβάλλον App Inventor

Στ. Παπαδάκης

strapadakis@gmail.com

Εκπαιδευτικός πληροφορικής, Επιμορφωτής Β' Επιπέδου

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως μια επαναληπτική δραστηριότητα για την εμπέδωση των βασικών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Το σενάριο υλοποιήθηκε στο εργαστήριο Πληροφορικής στα πλαίσια του μαθήματος επιλογής με τίτλο «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Β' Λυκείου και ακολουθεί τις βασικές οδηγίες σχεδιασμού διδακτικού σεναρίου στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τον κλάδο ΠΕ 19-20. Οι μαθητές για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων του σεναρίου εργάζονται στο δικτυακό περιβάλλον δημιουργίας εφαρμογών για έξυπνες κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android με την ονομασία Android App Inventor (AIA). Η εφαρμογή του σεναρίου είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα καθώς όλοι οι μαθητές κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν δίχως προβλήματα τις προβλεπόμενες από το σενάριο δραστηριότητες.

Λέξεις κλειδιά: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, Android App Inventor (AIA), σενάριο

Εισαγωγή

Η διδασκαλία και εκμάθηση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού είναι γεγονός ότι παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες. Οι Ξυνόγαλος & Σατρατζέμη (2004) υποστηρίζουν ότι οι δυσκολίες αυτές οφείλονται, κατά κύριο λόγο, «στην έλλειψη κατάλληλων εκπαιδευτικών εργαλείων και διδακτικής εμπειρίας/γνώσης για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, στη χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία διδασκαλίας και στη μη αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των ερευνών σχετικών με τις δυσκολίες των αρχάριων στα πλαίσια του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού». Ταυτόχρονα οι ίδιοι συγγραφείς θεωρούν ότι αρκετά από τα προαναφερθέντα προβλήματα μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω της διαμόρφωσης κατάλληλων διδακτικών καταστάσεων. Ο Ξυνόγαλος (2004) μέσω πηλοτικής διδασκαλίας στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό χρησιμοποιώντας τον μικρόκοσμο objectKarel κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η χρήση του μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην αντιμετώπιση των καταγεγραμμένων δυσκολιών, στην κατανόηση των βασικών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και στην απόκτηση ενός ισχυρού θεωρητικού υπόβαθρου. Ωστόσο, ο ίδιος ερευνητής διαπίστωσε ότι ένας προγραμματιστικός μικρόκοσμος επαρκεί μόνο για την εισαγωγή στην αντικειμενοστρέφεια, και αναπόφευκτα ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να ακολουθήσει τη διδασκαλία μιας συμβατικής γλώσσας προγραμματισμού και ενδεχόμενα και την κλασική προσέγγιση διδασκαλίας. Σύμφωνα με την κλασική προσέγγιση διδασκαλίας, οι μαθητές διδάσκονται μια γλώσσα γενικού σκοπού, που δεν ικανοποιεί τις ανάγκες τους, και δεν τους βοηθά στην κατανόηση των νέων εννοιών (Καγκάνη, Δαγδιλέλης, Σατρατζέμη, & Ευαγγελίδης, 2005). Ένα επιπλέον πρόβλημα αυτού του τρόπου διδασκαλίας, είναι ότι οι γλώσσες γενικού σκοπού περιλαμβάνουν πολλές εντολές που μαζί με τις συντακτικές λεπτομέρειες που απαιτούνται, σχηματίζουν έναν μεγάλο όγκο πληροφορίας που πρέπει να αφομοιωθεί από τους μαθητές, αναγκάζοντάς τους συχνά, να ασχολούνται περισσότερο με τις τεχνικές λεπτομέρειες μιας γλώσσας προγραμματισμού

παρά με τη χρήση βασικών αρχών προγραμματισμού ή την επίλυση προβλημάτων (Νικολός κ.ά., 2008).

Στον αντίποδα, η φορητή μάθηση (mobile learning) γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής στους κόλπους της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας (Zaranis, Kalogiannakis, & Papadakis, 2013). Σύμφωνα με την Unesco (2013) ένας μεγάλος αριθμός από ερευνητικά έργα έχουν δείξει ότι οι φορητές τεχνολογίες και οι εφαρμογές τους αποτελούν ένα εξαιρετικό μέσο για την επέκταση των εκπαιδευτικών ευκαιριών για τους μαθητές. Οι Bradley & Holley (2011) αναφέρουν ότι πορίσματα ερευνών δείχνουν πως οι μαθητές έχουν αυξημένα κίνητρα για τη χρήση νέων τεχνολογιών (ιδίως με τη μορφή των φορητών τεχνολογιών) και ότι προσεκτικά σχεδιασμένες παιδαγωγικές δραστηριότητες με τη χρήση των έξυπνων φορητών συσκευών παρακινούν τους μαθητές να εμπλακούν με αυτές.

Το κέντρο κινητής μάθησης του MIT (<http://mitmobilelearning.org/>) αντιλαμβανόμενο αφενός τη ραγδαία διάδοση των έξυπνων φορητών συσκευών και αφετέρου την ανάγκη δημιουργίας ενός περιβάλλοντος που θα επιτρέπει την εύκολη δημιουργία εφαρμογών για φορητές συσκευές, προχώρησε στην «υιοθέτηση» από την Google, για την περαιτέρω ανάπτυξή της, μιας πλατφόρμας προγραμματισμού για συσκευές τύπου Android με την ονομασία App Inventor for Android (AIA) (εφευρέτης εφαρμογών) (Παπαδάκης, Καλογιαννάκης, & Ζαράνης, 2013). Μέσω ενός ιδιαίτερα εύχρηστου drag & drop περιβάλλοντος εντολών και την χρήση πλακιδίων (blocks), το AIA προσφέρει καινοτόμες λύσεις στην προσέγγιση προγραμματιστικών τεχνικών, καθιστώντας τον προγραμματισμό εύκολο αλλά και με μεγαλύτερο ενδιαφέρον στα μάτια μαθητών και εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων και προγραμματιστικού υπόβαθρου. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του AIA είναι ότι δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού ή εναλλακτικά η εκμάθησή του, λόγω της παιγνιώδους φύσης του, είναι αρκετά εύκολη συγκρινόμενη μ' άλλα προγραμματιστικά περιβάλλοντα (Παπαδάκης, Καλογιαννάκης, & Ζαράνης, 2013). Οι Παπαδάκης & Ορφανάκης (2013) αναφέρουν στα πλεονεκτήματα χρήσης του AIA, ότι προσφέρει επιπλέον κίνητρα στους μαθητές σε σχέση με το Scratch και το Alice, εξαιτίας της φορητότητας και της πρακτικής χρήσης των εφαρμογών που δημιουργούνται, καθώς οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουν άμεσα τις εφαρμογές να τρέχουν στις έξυπνες κινητές τους συσκευές (ΕΚΣ). Επιπλέον η ύπαρξη emulator (προσομοιωτή) προσδίδει ευελιξία στη διδασκαλία του AI, αφού δεν καθιστά υποχρεωτική την ύπαρξη smartphones ή ταμπλετών εντός του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής.

Το διδακτικό σενάριο

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Δημιουργία παιχνιδιού στο App Inventor

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει 4 με 5 διδακτικές ώρες

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με τα ισχύοντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ στην Πληροφορική (ΔΕΠΠΣ, 2003) το διδακτικό σενάριο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε για το μάθημα επιλογής με τίτλο «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Β' τάξης του Γενικού Λυκείου. Ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα πλαίσια διδασκαλίας του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής»

της Α' τάξης Γενικού Λυκείου καθώς σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση «να αναλύουν προβλήματα, να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν μικροεφαρμογές των ηλεκτρονικών υπολογιστών, “έξυπνων” κινητών συσκευών». Κατά συνέπεια μπορεί να εφαρμοστεί στη θεματική ενότητα «Προγραμματιστικά περιβάλλοντα - Δημιουργία εφαρμογών» διάρκειας 12 ωρών. Θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί και στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου στην ενότητα «Προγραμματίζω τον υπολογιστή» διάρκειας 8 ωρών καθώς και στο μάθημα του Προγραμματισμού σε γραφικό Περιβάλλον της Γ' τάξης ΕΠΑΛ αντικαθιστώντας την προτεινόμενη από το σχολικό εγχειρίδιο παλαιά έκδοση της Visual Basic. Ως προς τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών έχει ήδη αναφερθεί ότι το παρόν σενάριο προορίζεται ως μια επαναληπτική δραστηριότητα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Ως εκ τούτου θεωρούμε ότι οι μαθητές έχουν ήδη διδαχθεί τις βασικές αλγοριθμικές δομές, είναι γνώστες εννοιών όπως αντικείμενα, μέθοδοι, ιδιότητες, συμβάντα αλλά έχουν αποκτήσει και οικειότητα με το περιβάλλον του ΑΙΑ.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τις βασικές έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, αλλά και να είναι σε θέση να σχεδιάζουν το γραφικό περιβάλλον μιας εφαρμογής, να τοποθετούν αντικείμενα αλλά και να αλλάζουν τις ιδιότητες και τις μεθόδους ή συμβάντα αυτών.

Οι μαθητές μετά την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- διακρίνουν την διαφορά ανάμεσα στη σχεδίαση της διεπαφής και της συγγραφής του κώδικα
- χειρίζονται τα πολυμεσικά στοιχεία μιας εφαρμογής
- κατανοούν την έννοια του αντικειμένου
- δημιουργούν ένα νέο αντικείμενο
- τροποποιούν τις ιδιότητες ενός αντικειμένου
- χειρίζονται με άνεση τις μεταβλητές
- δημιουργούν τις δικές τους διαδικασίες
- καλούν διαδικασίες
- χειρίζονται συμβάντα

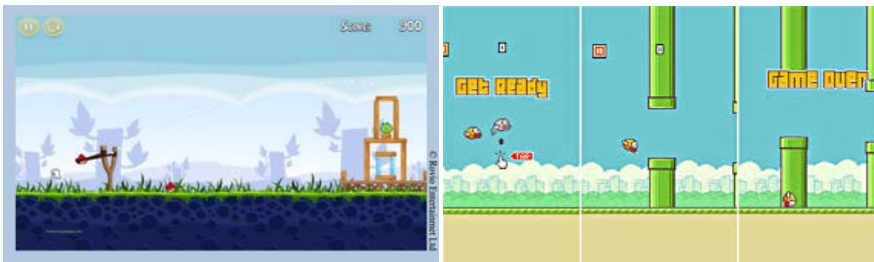
Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Οι Κορδάκη & Ψώμος (2012) αναφέρουν ότι οι μαθητές πρέπει να είναι οι πρωταγωνιστές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ η οικοδόμηση των γνώσεών τους πρέπει να επιτυγχάνεται μέσα από αυθεντικές δραστηριότητες που είναι εγγενώς ενδιαφέρουσες γι' αυτούς. Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι οι διδακτικοί στόχοι εκπληρώνονται σε υψηλό βαθμό, όταν η διδασκαλία γίνεται μέσα από την ανάπτυξη εργασιών τύπου project, που αναθέτει ο διδάσκων στους μαθητές καθώς οι μαθητές δε μαθαίνουν απλά από τον υπολογιστή, αλλά αλληλεπιδρούν ενεργά αναπτύσσοντας κοστροκτιβιστικές διαδικασίες μάθησης (Salomon, Perkins, & Globerson, 1991). Στα πλαίσια αυτά, η διδακτική προσέγγιση των αντικειμένων της Πληροφορικής έχει ιδιαιτερότητες που επιβάλλουν ένα διαφορετικού τύπου μάθημα. Ο εκπαιδευτικός, από φορέας γνώσης που είναι στα συμβατικά μαθήματα, μετατρέπεται σε καθοδηγητή και συντονιστή των μαθησιακών δραστηριοτήτων των μαθητών. Το εργαστήριο Πληροφορικής αποτελεί για το μαθητή χώρο μελέτης, ενεργητικής συμμετοχής και συνεργασίας (τόσο με τον διδάσκοντα όσο και τους άλλους συμμαθητές),

ώστε να ενθαρρύνεται και να ευνοείται η αλληλεπιδραστική μάθηση, η αυτενέργεια και η ερευνητική προσέγγιση της γνώσης (Τζιμογιάννης, 2002). Από διδακτική άποψη, η διαδικασία που ακολουθήθηκε στα πλαίσια υλοποίησης του τρέχοντος σεναρίου περιελάμβανε τέσσερα ξεχωριστά στάδια (Agnew, Kellerman & Meyer, 1996):

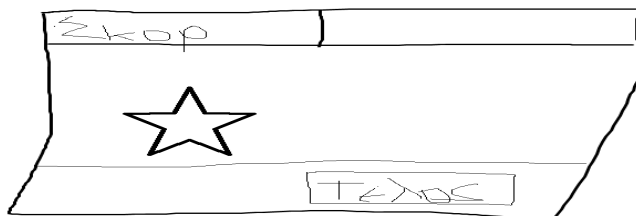
- Προετοιμασία της εργασίας από τον διδάσκοντα
- Ανάθεση εργασιών στους μαθητές από τον διδάσκοντα
- Σχεδίαση και ανάπτυξη της εφαρμογής από τους μαθητές
- Ανάδραση στην εφαρμογή από όλους.

Αρχικά ο εκπαιδευτικός προκειμένου να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών μπορεί να αναφέρει πραγματικά παραδείγματα από δημοφιλείς φορητές εφαρμογές. Για παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί στο παιχνίδι Angry Birds (το πιο επιτυχημένο φορητό παιχνίδι όλων των εποχών) της εταιρείας Rovio Entertainment Ltd αναφέροντας τους (τη στιγμή που υλοποιήθηκε το σενάριο) ότι έχει «κατέβει» περισσότερο από 12 εκατομμύρια φορές στις φορητές συσκευές των χρηστών. Ένα δεύτερο παράδειγμα μπορεί να αποτελέσει το εξίσου απρόσμενα επιτυχημένο παιχνίδι Flappy birds. Στη συνέχεια θα ζητήσει από τους μαθητές να του αναφέρουν ποιά κατά τη γνώμη τους είναι τα χαρακτηριστικά που κάνουν ένα παιχνίδι ή μια εφαρμογή γενικότερα επιτυχημένη ή μη; Ο εκπαιδευτικός μέσα από τον διάλογο θα μεταφέρει στους μαθητές την ιδέα ότι μια εφαρμογή προκειμένου να είναι επιτυχημένη δεν είναι απόλυτο ότι θα πρέπει να είναι πολύπλοκη με ιδιαίτερα περίτεχνα γραφικά και εφέ. Αντίθετα, αυτό που απαιτείται είναι η εφαρμογή να είναι απλή στον χειρισμό της, διασκεδαστική με ευχάριστα γραφικά και κλιμακούμενο επίπεδο δυσκολίας αποκρινόμενη στη βελτίωση της ικανότητας παιχνιδιού του χρήστη.



Σχήμα 1. Στιγμιότυπα από τα παιχνίδια Angry Birds & Flappy Birds

Αφού ο εκπαιδευτικός ενεργοποιήσει τους μαθητές του, θα τους μεταφέρει την ιδέα δημιουργίας ενός παιχνιδιού για τις φορητές τους συσκευές από αυτούς τους ίδιους. Προκειμένου να εμπλέξει ακόμη περισσότερο τους μαθητές του στην εκπαιδευτική διαδικασία θα μπορούσε να τους ζητήσει μέσω καταγισμού ιδεών να προτείνουν ιδέες υλοποίησης ενός παιχνιδιού το οποίο θα αναπτυχτεί από όλες τις ομάδες της τάξης. Αφού ο εκπαιδευτικός ακούσει τις προτάσεις των μαθητών, θα μπορούσε για λόγους ομοιομορφίας της τάξης αλλά και χρονικού περιορισμού υλοποίησης της εφαρμογής να τους προτείνει ή να τους κατευθύνει από κοινού πλέον να σκεφτούν και να σχεδιάσουν την βασική δομή ενός απλού παιχνιδιού. Στο σημείο αυτό θα μπορούσε ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιήσει το διαδραστικό ή μη πίνακα του σχολικού εργαστηρίου και να δημιουργήσει ένα απλό σκαρίφημα της προς υλοποίηση εφαρμογής κατευθύνοντας τους μαθητές προς τη δραστηριότητα που πρόκειται να δημιουργήσουν τις επόμενες διδακτικές ώρες. Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται ένα πρόχειρο σκαρίφημα της εφαρμογής.



Σχήμα 2. Σκαρίφημα δημιουργίας φορητής εφαρμογής

Εν τέλει, ο εκπαιδευτικός θα μεταφέρει στους μαθητές την ιδέα για τη σταδιακή δημιουργία μιας φορητής εφαρμογής υπό τη μορφή παιχνιδιού, στην οποία ο χρήστης θα προσπαθεί να «πετύχει» ένα αντικείμενο το οποίο θα κινείται με τυχαίο τρόπο στην οθόνη της έξυπνης συσκευής του. Ανάλογα τον αριθμό των επιτυχημένων ή αποτυχημένων προσπαθειών, ο χρήστης θα κερδίζει ή θα χάνει (ανάλογα αν θα φτάσει πρώτα στον αριθμό 10 των επιτυχημένων ή αποτυχημένων χτυπημάτων). Ανά πάσα στιγμή ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να αυξομειώνει την ταχύτητα με την οποία κινείται το αντικείμενο στην οθόνη, να επανεκκινεί ή να τερματίζει την εφαρμογή.

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να μοιράσει το πρώτο φύλλο εργασίας, το οποίο αφορά τη σχεδίαση του οπτικού μέρους της εφαρμογής. Σε όλα τα στάδια της διδασκτικής παρέμβασης ο ρόλος του διδάσκοντα είναι καθοδηγητικός παρεμβαίνοντας μόνο για να διευκολύνει, να παρακολουθήσει και να ενθαρρύνει τις δημιουργικές δραστηριότητες των μαθητών. Άλλωστε, όπως αναφέρει ο Dunham (1995), οι περισσότεροι από τους μαθητές δε χρειάζονται συνεχώς τη βοήθεια του διδάσκοντα. Πολλές φορές η καλύτερη και αποδοτικότερη βοήθεια μπορεί να δοθεί από τους συμμαθητές της ίδιας ή άλλης ομάδας εργασίας.

Με την επιτυχή υλοποίηση του πρώτου φύλλου εργασίας και τη σχεδίαση της διεπαφής της εφαρμογής, ο εκπαιδευτικός θα μοιράσει το δεύτερο φύλλο εργασίας, το οποίο αποσκοπεί στη βήμα προς βήμα υλοποίηση του προγραμματιστικού τμήματος της εφαρμογής. Συγκεκριμένα στο δεύτερο φύλλο εργασίας οι μαθητές καλούνται να αρχικοποιήσουν τα διάφορα οπτικά αντικείμενα της εφαρμογής αλλά και να δημιουργήσουν την διαδικασία η οποία κινεί με τυχαίο τρόπο στην οθόνη της φορητής συσκευής το γραφικό αντικείμενο το οποίο ο χρήστης προσπαθεί να επιτύχει.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας οι μαθητές καλούνται να χειριστούν την απόκριση της εφαρμογής στο επιτυχές κτύπημα του αντικειμένου από τον χρήστη. Για παράδειγμα, η αρχική εικόνα του έντομου πρέπει να μεταβάλλεται υποδηλώνοντας ότι το έντομο έχει χτυπηθεί, ένας ήχος πόνου θα πρέπει να ακούγεται, ενώ και η συσκευή θα δονείται για κάποια χιλιοστά του δευτερολέπτου. Επίσης οι μαθητές καλούνται να χειριστούν ένα συμβάν τύπου timer το οποίο όποτε θα ενεργοποιείται εκτός του ότι θα συγχρονίζει τον ήχο της εφαρμογής θα μετακινεί και θα αλλάζει την εμφάνιση του οπτικού αντικειμένου στην οθόνη.

Το τέταρτο φύλλο εργασίας (και πιο απαιτητικό) απαιτεί από τους μαθητές το χειρισμό του καμβά της εφαρμογής, με άλλα λόγια, πως θα συμπεριφέρεται η εφαρμογή κάθε φορά που ο χρήστης θα αλληλεπιδρά με την οθόνη της συσκευής. Για παράδειγμα οι μαθητές πρέπει να χειριστούν τα ακόλουθα συμβάντα:

- Εάν ο χρήστης έχει καταφέρει να χτυπήσει το αντικείμενο, τότε μεταβάλλεται η αρχική εικόνα ενώ αυξάνεται και ο μετρητής που μετράει τις επιτυχίες, ειδικά αυξάνεται η τιμή του μετρητή που μετράει τις λανθασμένες προσπάθειες.

- Ελέγχεται αν χρήστης έχει φτάσει στο όριο των αποτυχημένων ή επιτυχημένων προσπαθειών προκειμένου να ολοκληρωθεί επιτυχώς ή μη το παιχνίδι.
- Εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα στην οθόνη της εφαρμογής.

Τέλος, το πέμπτο φύλλο εργασίας ζητά από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα κουμπί επανεκκίνησης της εφαρμογής, ένα κουμπί τερματισμού και μια μπάρα ολίσθησης με την βοήθεια της οποίας ο χρήστης σε πραγματικό χρόνο θα χειρίζεται την ταχύτητα κίνησης του αντικειμένου στην οθόνη.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α' τάξης του Γενικού Λυκείου σκοπός του μαθήματος είναι να «βοηθήσει τους μαθητές να συμπληρώσουν και να εμβαθύνουν τις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις τους στην αξιοποίηση υπολογιστικών συστημάτων, Διαδικτυακών τεχνολογιών και εφαρμογών της Πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο ως εργαλείων μάθησης, σκέψης, έκφρασης, επικοινωνίας, εργασίας και συνεργασίας δια ζώσης και από απόσταση». Η δε Διδακτική του μαθήματος βασίζεται στον «κοινωνικό εποικοδομισμό και τις σύγχρονες θεωρήσεις για την επεξεργασία των πληροφοριών». Θεωρούμε ότι στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος διδακτικού σεναρίου ενισχύεται η διερευνητική προσέγγιση, η αυτενέργεια και η συνεργατική μάθηση, ακολουθούνται ενεργητικές εκπαιδευτικές τεχνικές και χρησιμοποιούνται αυθεντικά παραδείγματα από τον πραγματικό κόσμο. Ως εκ τούτου, το παρόν σενάριο είναι απολύτως συμβατό με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τη διδασκαλία του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α' Λυκείου.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί εξ ολοκλήρου στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής. Ως λογισμικό θα χρησιμοποιηθεί το δωρεάν προγραμματιστικό περιβάλλον App Inventor 2. Ωστόσο μπορεί να υλοποιηθεί και στο παλαιότερο περιβάλλον με την ονομασία App Inventor Classic (v1). Για την υλοποίηση του σεναρίου κρίνεται απαραίτητη η αδιάλειπτη σύνδεση με το διαδίκτυο και τους servers του MIT στο οποίο φιλοξενείται το συγκεκριμένο περιβάλλον. Εναλλακτικά ο εκπαιδευτικός μπορεί να έχει φροντίσει να έχει εγκαταστήσει μια τοπική έκδοση του App Inventor, οπότε δεν απαιτείται καν σύνδεση με το διαδίκτυο. Ωστόσο αυτό που απαιτείται σε κάθε περίπτωση είναι ο εκπαιδευτικός να έχει αποφασίσει αν θα επιτρέψει στους μαθητές του να χρησιμοποιήσουν τις «έξυπνες» φορητές συσκευές τους με λογισμικό Android (λύση Bring Your Own Device (BYOD)) ή αν θα χρησιμοποιήσει τον προσομοιωτή (emulator) του περιβάλλοντος. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ο εκπαιδευτικός να έχει φροντίσει όλοι οι μαθητές να έχουν αποκτήσει ένα λογαριασμό gmail και να έχει πραγματοποιήσει την εγκατάσταση και παραμετροποίηση των οδηγών (drivers) των φορητών συσκευών καθώς και το «κατέβασμα» και εγκατάσταση των setup files για το AIA από τον δικτυακό τόπο του MIT. Επίσης ο εκπαιδευτικός, στην περίπτωση χρήσης των συσκευών των μαθητών, θα πρέπει να έχει αποφασίσει αν η επικοινωνία των συσκευών των με το περιβάλλον AIA θα γίνεται ασύρματα ή ενσύρματα με τη χρήση καλωδίων USB και να προβεί στις κατάλληλες ρυθμίσεις. Ο εκπαιδευτικός σε ένα δημόσιο αποθετήριο θα πρέπει να έχει τοποθετήσει τα διάφορα πολυμεσικά στοιχεία (εικόνες, αρχεία ήχου), τα οποία θα χρειαστούν οι μαθητές κατά τη φάση σχεδίασης της διεπαφής της εφαρμογής (φύλλο εργασίας 1), καθώς και στιγμιότυπα από τις φάσεις δημιουργίας της εφαρμογής (ανά φύλλο εργασίας), ώστε, αν μια ομάδα μαθητών συναντήσει κάποιο πρόβλημα (για παράδειγμα στη

φάση σχεδίασης της διεπαφής της εφαρμογής), να μπορέσει να φορτώσει το αντίστοιχο στιγμιότυπο προκειμένου να μπορέσει να προχωρήσει στο επόμενο φύλλο εργασίας.

Επιθυμητή θα ήταν η παρουσία ενός εργαλείου διαχείρισης τάξης προκειμένου ο εκπαιδευτικός ανά πάσα στιγμή να διατηρεί τον έλεγχο της τάξης αλλά και να μπορεί να το χρησιμοποιήσει ως μέσο προβολής και επίδειξης προς τους μαθητές. Αντίστοιχα επιθυμητή, αλλά όχι απαραίτητη, κρίνεται και η παρουσία ενός διαδραστικού πίνακα στο χώρο του εργαστηρίου. Το περιβάλλον AIA «τρέχει» τόσο σε περιβάλλον Windows όσο και σε περιβάλλον Linux, οπότε δε πρόκειται να υπάρχουν προβλήματα διαθεσιμότητας του εργαστηρίου Πληροφορικής.

Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι Ξυνόγαλος & Σατρατζέμη (2004) αναφέρουν ότι η πλειοψηφία των διδασκόντων/ερευνητών θεωρούν ότι οι μαθητές - σπουδαστές αντιμετωπίζουν περισσότερες δυσκολίες, όταν μεταβαίνουν από τον κατηγορηματικό (imperative) – διαδικαστικό (procedural) προγραμματισμό στον αντικειμενοστραφή, ενώ το αντίστροφο δεν ισχύει. Ο Tempete (1991 οπ. αναφ. στο Ξυνόγαλος & Σατρατζέμη, 2004) αναφέρει ότι, παρά τους ισχυρισμούς ότι η αντικειμενοστραφής προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων είναι πιο εύκολη -φυσική για την ακρίβεια-, ο νέος τρόπος σκέψης που απαιτεί δεν γίνεται εύκολα κατανοητός από σπουδαστές που έχουν εμπειρία στην επίλυση προβλημάτων με μια διαδικαστική γλώσσα προγραμματισμού. Αντίστοιχα ο Handjerrouit (1999) σχολιάζει ότι η εκμάθηση της τεχνικής ανάπτυξης προγραμμάτων που προτείνει το αντικειμενοστραφές παράδειγμα προγραμματισμού είναι δύσκολη για τους αρχάριους. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι η τεχνική αυτή είναι πιο αφηρημένη από την τεχνική του δομημένου προγραμματισμού, απαιτεί νέους τρόπους σκέψης και είναι πιο απαιτητική όσον αφορά τις διαδικασίες της ανάλυσης και σχεδίασης (Ξυνόγαλος & Σατρατζέμη, 2004). Οι Kolling et al., (1995) μετά από μια αναφορά στα «μειονεκτήματα» των κλασικών γλωσσών προγραμματισμού όπως π.χ. η C++, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι καμία από τις γλώσσες γενικού σκοπού δεν είναι κατάλληλη για τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ενώ το πρόβλημα επιδεινώνεται από την κλασική προσέγγιση διδασκαλίας καθώς η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι συνήθως η C++ και η Java, ενώ και τα προβλήματα που επιλύονται αφορούν κατά κύριο λόγο στην επεξεργασία αριθμών και συμβόλων (Ξυνόγαλος, Σατρατζέμη & Δαγδιλέλης, 2000).

Διδακτικό συμβόλαιο

Εφόσον πριν την εκτέλεση του σεναρίου υπάρχουν οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές που αναφέραμε και ο εκπαιδευτικός έχει φροντίσει να έχει τοποθετήσει τοπικά στους ΗΥ των μαθητών ή σε ένα δημόσιο αποθετήριο τα απαιτούμενα πολυμεσικά στοιχεία και τα διάφορα στιγμιότυπα των αλγορίθμων, αναμένεται ότι δε θα υπάρξουν ιδιαίτερα προβλήματα κατά την εκτέλεση του σεναρίου. Επομένως, θεωρούμε ότι δεν θα εμφανιστεί διδακτικός θόρυβος. Επίσης, λόγω του γεγονότος ότι τα φύλλα εργασίας έχουν δημιουργηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι απλά, ρεαλιστικά και να οδηγούν το μαθητή βήμα - βήμα στην ομαλή εξοικείωση του με την εφαρμογή, θεωρούμε ότι το διδακτικό συμβόλαιο δε θα ανατραπεί.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το παρόν διδακτικό σενάριο βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομησμού καθώς ο μαθητής ανιχνεύει και χτίζει τη γνώση μέσα από τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση

τόσο των συμμαθητών όσο και του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Στη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση υιοθετήσαμε τη βασική θέση των Piaget και του Papert σύμφωνα με την οποία «ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους».

Για τη υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου ακολουθήθηκαν διάφορες μαθησιακές στρατηγικές και προσεγγίσεις οι οποίες επιγραμματικά είναι: η διδακτική προσέγγιση «Μαύρο-Κουτί», η ομαδοσυνεργατική μάθηση, η μέθοδος επίλυσης προβλήματος, η μέθοδος της διερεύνησης και του πειραματισμού και η τεχνική της καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Η διδασκαλία θα λάβει χώρα εντός του σχολικού εργαστηρίου Πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων ανά ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενδεχόμενα ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιτρέψει σε όσους μαθητές το επιθυμούν και διαθέτουν, να φέρουν και να συνδέσουν με τον υπολογιστή τους το κινητό τους τηλέφωνο με λειτουργικό Android, για μεγαλύτερη ταχύτητα και αληθοφάνεια στην εκτέλεση των προγραμμάτων σε σχέση με τη χρήση του προσομοιωτή.

Αξιολόγηση

Η φάση της αξιολόγησης είναι από τις κρίσιμες στην υλοποίηση ενός διδακτικού σεναρίου καθώς σε αυτή αξιολογείται η αποτελεσματικότητα της τρέχουσας διδακτικής παρέμβασης. Η αξιολόγηση λαμβάνει άτυπα χώρα καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου μέσω της αξιολόγησης του βαθμού επίτευξης των επιμέρους στόχων, όπως έχουν τεθεί από τον εκπαιδευτικό κατά το σχεδιασμό των διαφόρων φύλλων εργασίας. Ωστόσο, με την ολοκλήρωση του διδακτικού σεναρίου οι μαθητές ατομικά, συμμετέχουν και σε διαδικασία αυτοαξιολόγησης. Ο εκπαιδευτικός για την υλοποίηση της μπορεί να χρησιμοποιήσει τα συνηθισμένα και αξιόπιστα open source λογισμικά, όπως π.χ. το κλασσικό hot potatoes, ή τον αξιολογητή προκειμένου να δημιουργήσει τεστ αυτοαξιολόγησης (κλειστού τύπου), σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα αλλά και κουίζ, flashcards κ.ά.

Φύλλα εργασίας

Τόσο τα φύλλα εργασίας όσο και το φύλλο αξιολόγησης που θα δοθούν στους μαθητές, βρίσκονται στην παρακάτω διεύθυνση:
https://www.dropbox.com/sh/ihbwnat4lh4ubbu/AADw5pQzQPkpY_eRQUfToLIga

Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

https://www.dropbox.com/sh/ihbwnat4lh4ubbu/AADw5pQzQPkpY_eRQUfToLIga

Χρήση εξωτερικών πηγών

Πηγές εκμάθησης

- Online εκτέλεση του AppInventor
- Οδηγοί (tutorials) για το AppInventor
- Δωρεάν βιβλίο για το AppInventor

Ιστολόγια και αναφορές στο Διαδίκτυο

Abelson, H. (2009). *App Inventor for Android*. Ανακτήθηκε 10 Ιανουαρίου 2013 από <http://googleresearch.blogspot.gr/2009/07/app-inventor-for-android.html>

App Inventor Learning Portal (2012). Ανακτήθηκε 10 Ιανουαρίου 2013 από <http://appinventor.mit.edu/explore/content/what-app-inventor.html>
MIT Center for Mobile Learning, (2011). Ανακτήθηκε 10 Ιανουαρίου 2013 από <http://mitmobilelearning.org/welcome>

Αρθρογραφία για το App Inventor και τον προγραμματισμό

- Brennan, K. (2009). Scratch-Ed: an online community for scratch educators. In A. Dimitracopoulou, C. O'Malley, D. Suthers & P. Reimann (Eds.). *Proceedings of the 9th International Conference on Computer supported collaborative learning (CSCL'09), (Vol. 2) International Society of the Learning Sciences*, (pp. 76-78).
- Dehnadi, S., Bornat, R., & Adams, R. (2009). Meta-analysis of the effect of consistency on success in early learning of programming. *21st Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*.
- Hsu, Y.-C., Rice, K., & Dawley, L. (2012). Empowering educators with Google's Android App Inventor: An online workshop in mobile app design. *British Journal of Educational Technology*, 43(1) E1-E5.
- Morrell, R., de Lanerolle, T., Lake, P., Limardo, N., Tamotsu, E., & Uche, C. (2011). Can Android App Inventor bring Computational Thinking to K-12? *Proceedings of the 34th SIGCSE Technical Symposium on Computer science education*, March 9-12, 2011, USA: Dallas-Texas.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *ACM* 52, 11 November 2009, 60-67.
- Γρηγοριάδου, Μ. (2009). *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις Εκπαιδευτικές Εφαρμογές των ΤΠΕ*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Μάργαρης, Α., & Παπαστεργίου, Μ. (2008). Εισάγοντας αρχάριους στον προγραμματισμό με τα περιβάλλοντα Kara: Μια προσέγγιση βασισμένη στη θεωρία υπολογισμού. Στο Β. Κόμης (επιμ) *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Διδακτική της Πληροφορικής»*, (σ. 81-90), Πάτρα, Μάρτιος 2008 Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μια διδακτική πρόταση αξιοποίησης του ΑΙΑ ως μια επαναληπτική δραστηριότητα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Η σημαντικότερη παρατήρησή μας ως διδάσκοντα είναι ότι οι μαθητές βρήκαν το περιβάλλον εργασίας του ΑΙΑ πολύ ενδιαφέρον. Η άμεση οπτική ανατροφοδότηση που παρείχε το ΑΙΑ στην κινητή τους συσκευή ή στον προσομοιωτή ήταν το πρώτο στοιχείο που έκανε θετική εντύπωση στους μαθητές κορυφώνοντας την αισθητηριακή περιέργεια και το ενδιαφέρον τους. Σημαντικά πλεονεκτήματα του ΑΙ φάνηκαν να είναι: η ευχρηστία του (ίσως το βασικότερο όλων), το ευχάριστο και παιγνιώδες περιβάλλον, η οπτικοποίηση των δομών και των εντολών, αλλά και η άμεση μεταγλώττιση και εκτέλεση των προγραμμάτων. Το σχήμα των πλακιδίων σε μορφή πάζλ, ο χρωματικός διαχωρισμός τους και η ευκολία στη σύνταξη, με κύριο χαρακτηριστικό το γεγονός ότι δεν ήταν δυνατόν να γίνουν συντακτικά λάθη, (δίχως ωστόσο να αποκλείονται τα λογικά) επέτρεψαν στους μαθητές να τοποθετήσουν ταχύτατα τις εντολές στη σωστή σειρά. Ο χρόνος που διέθεσαν ήταν πιο παραγωγικός όσον αφορά στην επικέντρωση της προσοχής τους στη μαθησιακή διαδικασία σε σχέση με ένα συμβατικό περιβάλλον, όπου θα υπήρχε σπατάλη χρόνου με προβλήματα σύνταξης και μεταγλώττισης. Έτσι, μπορούσαν να εστιάσουν περισσότερο στη μάθηση της διαδικαστικής γνώσης των διαφόρων δομών, παρά στη δηλωτική γνώση της σύνταξής τους. Ως αποτέλεσμα, οι μαθητές κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν στα έργα που υλοποίησαν όλες τις προγραμματιστικές έννοιες που διδάχθηκαν. Το κίνητρο των μαθητών για επιτυχή ολοκλήρωση των παραδειγμάτων έδειξε σημαντικά ενισχυμένο, όταν χρησιμοποιήθηκε το ΑΙΑ, όπως επίσης

και η μεταξύ τους συνεργασία. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι μαθητές έδειξαν να επιζητούν όχι μόνο τη σωστή διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων, αλλά και την «εξερεύνηση» του περιβάλλοντος, δοκιμάζοντας ακόμα και να τροποποιήσουν τα παραδείγματα, στο πλαίσιο του πειραματισμού τους με το ΑΙΑ. Το κλίμα που επικράτησε στην τάξη ήταν κατάλληλο για ενεργή και συνεργατική μάθηση.

Αναφορές

- Agnew, W., Kellerman A. S., & Meyer, J. (1996). *Multimedia in the Classroom*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bradley, C., & Holley, D. (2011) Empirical Research into student' mobile phones and their use for learning. *International Journal of Mobile and Blended learning*, 3(4), 38-53.
- Salomon, G., Perkins, D. N. & Globerson, T. (1991). Partners in Cognition: Extending Human Intelligence with Intelligent Technologies. *Educational Researcher*, 20:3, 2-9.
- UNESCO 2013. *Policy guidelines for mobile learning*. UNESCO, Paris.
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. *Creative Education* (Special Issue in Preschool Education), 4 (7A1).
- Καγκάνη, Κ., Δαγδιλέλης, Β., Σατρατζέμη, Μ. & Ευαγγελίδης, Γ. (2005). Μια Μελέτη Περίπτωσης της Διδασκαλίας του Προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με τα LEGO Mindstorms. *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής*, (σελ. 212-220) Κόρινθος 7- 9 Οκτωβρίου.
- Κορδάκη, Μ. & Ψώμος, Π. (2012). Μια πρόταση διδασκαλίας του Προγραμματισμού μέσω δημιουργίας Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Αφηγήσεων στο περιβάλλον Storytelling Alice. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, 20-22 Απριλίου 2012, Φλώρινα.
- Νικολός, Δ., Καρατράντου, Α., & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2008). Αξιοποίηση του MicroWorlds EX Robotics για την κατανόηση βασικών δομών προγραμματισμού. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Ευνόγαλος, Σ. & Σατρατζέμη, Μ. (2004). Η Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό: Προβλήματα και Μεθοδολογίες για την Αντιμετώπισή τους. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Αθήνα, 29 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου 2004, 133-142 (τόμος Β').
- Ευνόγαλος, Σ. (2004). Πιλοτική Εφαρμογή και Αξιολόγηση του Προγραμματιστικού Περιβάλλοντος objectKarel. *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Πληροφορικής «Πληροφορική και Εκπαίδευση»* του Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Θ., Θεσσαλονίκη, 20-22 Φεβρουαρίου 2004.
- Ευνόγαλος, Σ., Σατρατζέμη, Μ., Δαγδιλέλης, Β. (2000). Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικά Εργαλεία. *Πρακτικά 2ου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 115-124), 13-15 Οκτωβρίου 2000, Πάτρα.
- Παπαδάκης, Στ., Καλογιαννάκης, Μ. & Ζαράνης, Ν. (2013). Δημιουργώντας εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές με το AppInventor. *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Προκλήσεις & Προοπτικές»*, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 12-14 Απριλίου 2013.
- Παπαδάκης, Στ., & Ορφανάκης, Β. (2013). Μια πρόταση διδασκαλίας στο μάθημα 'Εφαρμογές Λογισμικού' με τη χρήση του App Inventor. *Πρακτικά 5th Conference on Informatics in Education «Η Πληροφορική στην εκπαίδευση»*, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Πειραιάς, 11-13 Οκτωβρίου 2013.
- Τζιμογιάννης, Α. (2002). Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και διδακτικές πρακτικές στο Ενταίο Λύκειο. *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή 'Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση'*, Τόμος Α', (σ. 229-238), Ρόδος.
- ΥΠΕΠΘ, (1997). *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Δεκέμβριος.
- ΥΠΕΠΘ, (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Νοέμβριος.

Διδακτικό σενάριο: «Γνωριμία με τον κόσμο της Κινούμενης Εικόνας - Animation»

Ψωματάκης Ευάγγελος

psomatak@sch.gr

¹ Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο Χανίων

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο για την εισαγωγή στην κινούμενη εικόνα (animation), το οποίο προορίζεται για το μάθημα «Εφαρμογές Πολυμέσων» του Επαγγελματικού Λυκείου. Η προτεινόμενη από το σενάριο διδασκαλία βασίζεται σε ιστοξερευνήση. Πρόκειται για δίωρο εκπαιδευτικό σενάριο που εισάγει τον μαθητή στις βασικές έννοιες της κινούμενης εικόνας, κινητοποιώντας το ενδιαφέρον για την συγκεκριμένη δραστηριότητα, αφού με απλά και γρήγορα βήματα τον οδηγεί στην δημιουργία του πρώτου δικού του animation. Η πρώτη ώρα αφιερώνεται στην γενικότερη κινητοποίηση του μαθητή και την ανακάλυψη των βασικών εννοιών και τεχνικών, ενώ η δεύτερη τον οδηγεί στην γνωριμία με το περιβάλλον του «Pencil» (Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα για την επεξεργασία κινούμενης εικόνας) και την δημιουργία του πρώτου animation. Η ανάπτυξη και διάρθρωση του διδακτικού σεναρίου βασίζεται στο πρότυπο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τους καθηγητές Πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: Animation, Κινούμενο Σχέδιο, Κινούμενη Εικόνα

Εισαγωγή

Σχεδόν όλες οι ηλικιακές ομάδες μαθητών (και όχι μόνο μαθητών) έχουν παρακολουθήσει με μεγάλο ενδιαφέρον και ευχαρίστηση κινούμενα σχέδια. Οι δεδομένες αναπαραστάσεις αποτελούν ένα εξαιρετικό κίνητρο για την ενασχόληση με τον κόσμο της κινούμενης εικόνας. Η συγκεκριμένη εργασία προτείνει ένα διδακτικό σενάριο που έχει ως σκοπό να φέρει σε επαφή τους μαθητές με τις βασικές έννοιες και τεχνικές που αφορούν στην κινούμενη εικόνα, καθώς επίσης να τους συστήσει ένα τρόπο δημιουργίας animation μέσω ενός λογισμικού δημιουργίας και επεξεργασίας animation, του «Pencil». Η επιλογή του Pencil, μεταξύ πολλών λογισμικών για την ανάπτυξη και επεξεργασία κινούμενης εικόνας έγινε κυρίως γιατί είναι πολύ απλό στη χρήση και επίσης Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις υπολογιστικής ισχύος.

Το προτεινόμενο σενάριο αφορά σε διδασκαλία για το μάθημα «Εφαρμογές Πολυμέσων» της Γ' τάξης του Επαγγελματικού Λυκείου, με κατά προτίμηση, προϋπόθεση βασικές γνώσεις επεξεργασίας εικόνας και ήχου.

Η υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου βασίζεται σε ιστοξερευνήση (Ψωματάκης, 2014). Οι ιστοξερευνήσεις θεωρούνται ένας πολύ καλός τρόπος εποικοδομιστικής διδασκαλίας, ιδιαίτερα για μαθήματα Πληροφορικής, καθώς βασίζεται σε δομημένες διερευνητικές δραστηριότητες, στις οποίες το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών αντλούνται από τον Παγκόσμιο Ιστό.

Διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο που παρουσιάζεται είναι σχεδιασμένο με βάση το πρότυπο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τους καθηγητές Πληροφορικής. Διαρθρώνεται στα 17 βασικά

σημεία δόμησης διδακτικών σεναρίων και προϋποθέτει για την υλοποίηση του αδιάλειπτη σύνδεση στο διαδίκτυο και προεγκατεστημένο το λογισμικό «Pencil».

Σενάριο:

«Γνωριμία με τον κόσμο της Κινούμενης Εικόνας - Animation»

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

«Γνωριμία με τον κόσμο της Κινούμενης Εικόνας - Animation». Εισαγωγή στις βασικές έννοιες και τεχνικές μια πρώτη επαφή με Ελεύθερο Λογισμικό, Ανοικτού Κώδικα («Pencil») για την δημιουργία και επεξεργασία ενός πρώτου κινούμενου σχεδίου (εικόνας).

2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Η διάρκεια του διδακτικού σεναρίου είναι δύο διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις

Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ στην Πληροφορική (ΔΕΠΠΣ, 2003) αυτό το διδακτικό σενάριο πρωτίστως προορίζεται για το εργαστηριακό μάθημα «Εφαρμογές Πολυμέσων» της Γ' τάξης του Επαγγελματικού Λυκείου. Για την αρτιότερη και αποτελεσματικότερη διεκπεραίωση του προτείνεται να διδαχθεί μετά από τα μαθήματα επεξεργασίας εικόνας και ήχου.

Μπορεί επίσης να διδαχθεί σε μαθητές της Α' τάξης του Γενικού Λυκείου στο μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής», αλλά και σε μαθητές της Α' τάξης του Επαγγελματικού Λυκείου, σε οποιαδήποτε Ομάδα Προσανατολισμού στα πλαίσια του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής». Σ' αυτή την περίπτωση θα ήταν χρήσιμες κάποιες προσαρμογές στην διάρθρωση των στόχων και την κατανομή του χρόνου.

Τέλος, το σενάριο αυτό μπορεί να διδαχθεί σε μαθητές της ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου, σύμφωνα και με το Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ) της Α/θμιας, στις Θεματικές Ενότητες: «Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή - Δημιουργική αξιοποίηση των εφαρμογών των ΤΠΕ». Σ' αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η προσθήκη τουλάχιστον μιας διδακτικής ώρας με αντίστοιχη προσαρμογή του χρονοπρογραμματισμού. Σημαντικό επίσης θα είναι να αφαιρεθούν στόχοι σχετικοί με έννοιες, καθώς επίσης να προγραμματιστεί ενεργητικότερη στάση του διδάσκοντα, καθώς οι αναμενόμενες ανάγκες αυτής της ηλικιακής ομάδας είναι μεγαλύτερες.

Δεδομένου ότι το συγκεκριμένο σενάριο βασίζεται σε ιστοεξερεύνηση ως προσπαιτούμενη γνώση θεωρείτε η προηγούμενη εμπειρία μαθήματος μέσω ιστοεξερεύνησης.

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι να έρθουν σε επαφή οι μαθητές με τις βασικές έννοιες και τεχνικές που αφορούν στην κινούμενη εικόνα, καθώς επίσης και με ένα λογισμικό δημιουργίας και επεξεργασίας animation στο οποίο να δημιουργήσουν ένα πρώτο απλό κινούμενο σχέδιο.

Οι στόχοι του σεναρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Οι στόχοι του σεναρίου ανάλογα με τους Τομείς Μάθησης (Clark, 1995; Ράπτη, 2006)

Τομείς Μάθησης	Στόχοι
ΓΝΩΣΕΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Να απαριθμούν και να εξηγούν βασικές έννοιες που αφορούν την κινούμενη εικόνα • Να ονομάζουν βασικά ιστορικά στοιχεία της κινούμενης εικόνας • Να προσδιορίζουν και να ταξινομούν τις βασικές τεχνικές δημιουργίας animation • Να γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία του περιβάλλοντος επεξεργασίας κινούμενης εικόνας «Pencil» • (Δευτερευόντως) Να επαναφέρουν στην μνήμη τους την δομή και την λειτουργία των ιστοεξερευνήσεων
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Να χρησιμοποιούν το ΕΛ.Λ.Α.Κ. «Pencil» • Να σχεδιάζουν και να δημιουργούν ένα απλό animation • (Δευτερευόντως) Να εξοικειωθούν με τις ιστοεξερευνήσεις
ΣΤΑΣΕΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Να προβληματιστούν πάνω στις βασικές έννοιες και τεχνικές της κινούμενης εικόνας • Να αισθανθούν ότι η κινούμενη εικόνα απαιτεί υπομονή και επιμονή, αλλά είναι κάτι που μπορούν να πετύχουν • Να ενθαρρυνθούν να εμπλακούν στην δημιουργία animation • (Δευτερευόντως) να χειρίζονται με ευχέρεια πλατφόρμες ιστοεξερευνήσεων

5. Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο περιγράφεται στο Πίνακα 2 σε έξι άξονες:

1. Φάση της Διδασκαλίας,
2. Διδακτικοί Στόχοι που επιδιώκονται,
3. Ενέργειες που εκτελεί ο διδάσκοντας,
4. Εκπαιδευτικές Τεχνικές που χρησιμοποιούνται,
5. Εποπτικά & Διδακτικά Μέσα που χρησιμοποιούνται,
6. Χρονική Διάρκεια.

Κεντρικός άξονας της αυτού του τρόπου της συμπαγούς περιγραφής του διδακτικού σεναρίου είναι οι ενέργειες που αναμένεται να κάνει ο εκπαιδευτικός σε κάθε φάση της διδασκαλίας προκειμένου να πετύχει τους επιμέρους στόχους κάθε φάσης.

Πίνακας 2: Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου σε έξι άξονες (στήλες)

Φάσεις Διδασκαλίας	Διδακτικοί Στόχοι	Ενέργειες του διδάσκοντα	Εκπ/κές Τεχνικές	Εποπτικά & Διδακτικά Μέσα	Χρ/κή Δ/κεια
Προσανατολισμός/ Διερεύνηση Απόψεων	<p>Να επαναφέρουν στην μνήμη τους την δομή και την λειτουργία των ιστοεξερευνήσεων</p> <p>Να εξοικειωθούν με τις ιστοεξερευνήσεις</p> <p>Να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον τους για το animation</p>	<p>Ο διδάσκων εισάγει τους μαθητές στο θέμα του μαθήματος, εξηγώντας ότι η διεκπεραίωση του θα γίνει μέσω Ιστοεξερευνήσης, την οποία τους ζητά να αναζητήσουν στην διεύθυνση:</p> <p>http://bit.ly/Vanimator</p> <p>Γίνεται μια σύντομη</p>	Εισήγηση Επίδειξη	Πίνακας (ή flip chart) Βιντεο/λέας (ή λογισμικό διαμοίρασης οθονών)	10'

		αναφορά στις επιλογές της ισοτεξερέυνησης και την σειρά περιήγησης που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές. Αρχικά προτείνει την επιλογή «Εργασία» στο βασικό μενού της ισοτεξερέυνησης και την παρακολούθηση του σύντομου animation κινητοποίησης, όπως επίσης και τον καθορισμό των στόχων του μαθήματος			
Αναδιοργάνωση Απόψεων	<p>Να προβληματιστούν με βασικές έννοιες και θέματα που αφορούν στην δημιουργία κινούμενης εικόνας</p> <p>Να αναζητήσουν και να καταγράψουν ορισμούς βασικών εννοιών και τεχνικών σχετικά με το Animation</p>	<p>Ο διδάσκων, αφού έχει μοιράσει το 1^ο Φύλλο Εργασίας (το οποίο είναι επίσης αναρτημένο στην σελίδα «Διαδικασία»), προτρέπει τους μαθητές σε Καταιγισμό Ιδεών σχετικά με την «Κινούμενη Εικόνα (Σχέδιο) ή Animation» και τις υπόλοιπες βασικές έννοιες, καταγράφοντας στον πίνακα τις απαντήσεις των μαθητών. Έχοντας θέσει τους βασικούς προβληματισμούς, ο διδάσκων χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των δύο ατόμων και τους ζητά την απάντηση των ερωτήσεων της Δραστηριότητας 3 στο Φύλλο Εργασίας, προτείνοντας ως βασική πηγή τον ιστότοπο: http://www.kinoum.eno.gr/ και γενικά το Διαδίκτυο.</p>	<p>Καταιγισμός Ιδεών Εργασία σε ομάδες</p> <p>Συζήτηση</p> <p>-</p> <p>Διάλογος</p>	<p>Βιντεοπροβολές (ή λογισμικό διαμοίρασης οθονών)</p> <p>Πίνακας (ή flip chart)</p> <p>Διαδίκτυο</p>	30'

		Ακολουθεί συζήτηση σχετικά με τις τεχνικές δημιουργίας κινούμενης εικόνας και κάθε ομάδα εκφράζει τις προτιμήσεις της (τελευταία ερώτηση στη Δραστηριότητα 3)		
		Ο διδάσκων κάνει μια σύντομη ξανάγηση στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος επεξεργασίας κινούμενης εικόνας «Pencil» και στην συνέχεια προτρέπει τους μαθητές να παρακολουθήσουν ένα 1 ^ο βίντεο εκμάθησης του Pencil στην διεύθυνση: http://bit.ly/Pencil_1 (σελίδα «Διαδικασία» 2 ^ο Φύλλο Εργασίας). Στην συνέχεια ο διδάσκων παραθέτει ιδέες απλών κινούμενων σχεδίων και προτρέπει τους μαθητές να δουλέψουν σε ομάδες των δύο για να δημιουργήσουν το δικό τους animation. Προαιρετικά (αν κάποια ομάδα έχει χρόνο) προτείνεται η παρακολούθηση ενός 2 ^{ου} βίντεο εκμάθησης του Pencil στην διεύθυνση: http://bit.ly/Pencil_2 (σελίδα «Διαδικασία» 2 ^ο Φύλλο Εργασίας), προκειμένου να προσθέσουν ήχο στη κινούμενη εικόνα. Τέλος κάθε ομάδα παρουσιάζει την δουλειά της στην ολομέλεια.		
Εφαρμογή/Γενίκευση - Εμπέδωση	<p>Να γνωρίσουν τα βασικά στοιχεία του περιβάλλοντος εργασίας του Pencil</p> <p>Να κατανοήσουν τον τρόπο δημιουργίας κινούμενης εικόνας μέσω μιας αλληλουχίας εικόνων στην γραμμή του χρόνου</p> <p>Να χρησιμοποιήσουν το ΕΛ.Λ.Α.Κ. Pencil και να δημιουργήσουν το δικό τους animation.</p>	<p>Επίδειξη Εργασία σε ομάδες</p>	<p>Βιντεοπροβολές (ή λογισμικό διαμοίρασης οθονών) Διαδίκτυο Η/Υ με προεγκατεστημένο το ΕΛ.Λ.Α.Κ. «Pencil»</p>	40'
Αναστοχ	Να εμπεδώσουν	Ο διδάσκων	Εισήγηση	5'

ασμός	απλές έννοιες σχετικές με την κινούμενη εικόνα και διάθεση /θετική στάση για την δημιουργία της	συνοψίζει τις βασικές έννοιες του animation και κάνει διάλογο με τις ομάδες αναζητώντας επεκτάσεις στις εργασίες που έγιναν καθώς και νέες ιδέες για δημιουργία κινούμενων εικόνων	Συζήτηση - Διάλογος
--------------	---	---	---------------------------

6.Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Σύμφωνα με την Βικιπαίδεια το animation αποδίδεται στα ελληνικά με τους όρους Εμφύκωση, Κινούμενη Εικόνα, είτε περιφραστικά Απόδοση Κίνησης στην Εικόνα (Βικιπαίδεια-Animation, 2014). Η ετυμολογία της λέξης είναι λατινικής προέλευσης (Κουμανούδης, 1884), από το animātiō, το οποίο αποτελεί σύνθεση του animō («δίνω ζωή», «εμπυχώνω») και της κατάληξης -ātiō («η ενέργεια του...»).

Επιχειρώντας μια εννοιολογική προσέγγιση του όρου animation ή κινούμενη εικόνα, θα λέγαμε ότι είναι η ταχεία προβολή μιας σειράς από εικόνες (δισδιάστατης ή τρισδιάστατης μακέτας) ή θέσεων ενός μοντέλου, έτσι ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης. Είναι μια οπτική οφθαλμαπάτη της κίνησης και αυτό συμβαίνει εξ αιτίας του φαινομένου διατήρησης της εικόνας στο μάτι για χρόνο λιγότερο του (ή το πολύ) 1/12 του δευτερολέπτου (μεταισθημα ή μετείκασμα). Η βασική αρχή αυτή της δημιουργίας κινούμενης εικόνας βασίζεται στην αδυναμία του εγκεφάλου μας να αντιληφθεί την μετάβαση από μια εικόνα σε μια άλλη αν αυτή επιτυγχάνεται σε χρόνο μικρότερο του 1/12 του δευτερολέπτου. Στην ίδια αρχή βασίζεται κι ο κινηματογράφος. Το κινηματογραφικό φιλμ άλλωστε δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια αλληλουχία φωτογραφιών, που προβάλλονται πολύ γρήγορα. Συγκεκριμένα στον κινηματογράφο προβάλλονται 24 εικόνες το δευτερόλεπτο, ενώ στην τηλεόραση 25. Τόσο στο κινηματογραφικό φιλμ, όσο και στο animation χρησιμοποιείτε η γαλλική λέξη «καρέ» για τη φωτογραφία μιας εικόνας. Μπορεί εύκολα κανείς να αντιληφθεί ότι για μια ταινιούλα 1 λεπτού απαιτούνται $60 \times 25 = 1.500$ εικόνες! Δηλαδή για μια ταινία μιας ώρας απαιτούνται $60 \times 1.500 = 90.000$ εικόνες (Τεχνικές Κινούμενης Εικόνας, 2014)!

Τα πρώτα κινούμενα σχέδια εμφανίζονται δύο δεκαετίες μετά την πρώτη κινηματογραφική ταινία των αδελφών Lumiere (Cherchi-Usai, 1996). Η διαφορά στη διαδικασία είναι ότι αντί να καταγράφεται κινηματογραφικά (δηλαδή 24 καρέ το δευτερόλεπτο) μία ζωντανή δράση, φωτογραφίζονται, ένα ένα, μία σειρά από σχέδια. Τα σχέδια αυτά θα γίνουν τα καρέ στο κινηματογραφικό φιλμ. Οι πρώτες ταινίες κινούμενης εικόνας (όπως και πρώτες κινηματογραφικές ταινίες) ήταν ασπρόμαυρες και χωρίς ήχο. Το πρώτο animation αποδίδεται στον Emile Cohl (Fantasmagorie, 1906). Χαρακτηριστικά και ιστορικά παραδείγματα είναι τα ακόλουθα (Thompson & Bordwell, 2002):

- Emile Cohl: Fantasmagorie, το 1906
- J. S. Blackton: Humorous Phases of Funny Faces, το 1906
- Winsor McCay: Little Nemo, το 1911 και Gertie the Dinosaur, το 1914
- Otto Messmer: Felix the Cat, το 1919

- Walt Disney: Steamboat Willie, το 1928, που είναι και η πρώτη ταινία κινουμένου σχεδίου με συγχρονισμένο ήχο. Αυτή η ταινία έκανε τον Μίκη γνωστό και από εκείνη τη στιγμή ξεκίνησε την καριέρα του.

Στις περισσότερες ταινίες κινουμένων σχεδίων του 20ού αιώνα χρησιμοποιούνταν η παραδοσιακή τεχνική απόδοσης της κίνησης στο σχέδιο. Κάθε ξεχωριστό πλαίσιο μιας ταινίας δημιουργημένης με την παραδοσιακή τεχνική, αποτελείται από μια φωτογραφία ή ένα σχέδιο, που σχεδιάζεται πρώτα σε ένα χαρτί. Για να δημιουργηθεί η ψευδαίσθηση της κίνησης, κάθε σχέδιο διαφέρει ελάχιστα από το προηγούμενο. Τα σχέδια των animator αποτιμώνονται σε μια διαφανή διαφάνεια εκτόπωσης που ονομάζεται κυψέλη, η οποία γεμίζεται με χρώματα προσδιορισμένων αποχρώσεων και τόνων από την πίσω πλευρά του σχεδίου. Οι ολοκληρωμένες διαφάνειες των χαρακτήρων φωτογραφίζονται μία-προς-μία σε φιλμ κινούμενης εικόνας με μια ραμφοειδή κάμερα, μπροστά από ένα ζωγραφισμένο φόντο. Η παραδοσιακή μέθοδος της διαφάνειας ήταν πια ξεπερασμένη στις αρχές του 21ου αιώνα. Σήμερα, τα σχέδια των δημιουργών και τα φόντα σαρώνονται ή ζωγραφίζονται απευθείας σε ένα υπολογιστικό σύστημα. Χρησιμοποιούνται διάφορα λογισμικά προγραμμάτων για τον χρωματισμό των σχεδίων και για την προσομοίωση των κινήσεων και των εφέ στην κάμερα. Το τελικό κομμάτι της διαδικασίας είναι η εξαγωγή σε κάποιο από τα μεταφορικά μέσα, από το παραδοσιακό φιλμ των 35 mm και μετά, μέσα όπως το ψηφιακό βίντεο.

Από τις απαρχές της δημιουργίας κινούμενης εικόνας μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί πληθώρα διαφορετικών τεχνικών animation. Μια συνοπτική κατηγοριοποίηση θα μπορούσε να είναι η ακόλουθη (Wikipedia-Animation, 2014):

- Παραδοσιακό animation: η τεχνική που περιγράφηκε παραπάνω. Κάθε καρτέ σχεδιάζεται σε χαρτί και στη συνέχεια φωτογραφίζεται.
- Animation σταματημένης κίνησης (Stop motion animation): αντικείμενα του πραγματικού κόσμου, ή κοκκίες (έτοιμες ή κατασκευασμένες, από πλαστελίνη για παράδειγμα), ή συνδυασμοί αυτών φωτογραφίζονται σε διαδοχικές θέσεις (συνήθως από σταθερή κάμερα) κι έτσι δημιουργούνται τα αλληπάλληλα καρτέ.
- Animation σε Η/Υ: είτε δυοδιάστατο είτε τριοδιάστατο, η δημιουργία και επεξεργασία των καρτέ γίνεται αποκλειστικά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Μηχανικό animation: σύγχρονες τεχνικές που κάνουν χρήση ειδικά κατασκευασμένων ρομποτικών μηχανών, που βοηθούν στην δημιουργία χαρακτήρων για κινούμενη εικόνα.

7.Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Η διδασκαλία του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου προϋποθέτει εργαστήριο πληροφορικής με απαραίτητη και καλής ποιότητας, πρόσβαση στο διαδίκτυο, προκειμένου να είναι εφικτή η απρόσκοπτη ταυτόχρονη περιήγηση των μαθητών στην ιστοεξερεύνηση και τις πηγές της και την αποφυγή διδακτικού θορύβου εξαιτίας προβλημάτων τέτοιας φύσης. Απαραίτητο είναι επίσης να έχει εγκατασταθεί στους Η/Υ το ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα, «Pencil».

Τέλος πολύ χρήσιμη θα είναι η ύπαρξη βιντεοπροβολέα ή/και λογισμικού διαμοιρασμού οθόνης για την καλύτερη επικοινωνία, επίδειξη και υποστήριξη των μαθητών από τον εκπαιδευτικό.

8.Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές από πολύ μικρή ηλικία έχουν γνωρίσει και αγαπήσει τα κινούμενα σχέδια. Οι σχετικές αναπαραστάσεις αποτελούν εξαιρετικά γόνιμο έδαφος για την συγκεκριμένη

διδασκαλία και αναμένεται να δείξουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο να μάθουν να κατασκευάζουν κάτι που αγαπούν. Με την κατάλληλη υποστήριξη και καθοδήγηση των μαθητών και εφόσον αποφευχθεί ο διδακτικός θόρυβος λόγω έλλειψης ποιότητας υποδομών, δεν αναμένονται ιδιαίτερες δυσκολίες στην υλοποίηση του σεναρίου.

9. Διδακτικό συμβόλαιο

Τόσο ο ρόλος του διδάσκοντα, όσο και αυτός των μαθητών είναι ξεκάθαρα και πολύ καλά θεμελιωμένος, λόγω του αναμενόμενου ενδιαφέροντος εκατέρωθεν. Συνεπώς κατά την εκτέλεση του διδακτικού σεναρίου δεν θα ανατραπεί το διδακτικό συμβόλαιο διότι δεν αναμένονται διαφοροποιήσεις στις στάσεις και συμπεριφορές των μαθητών ή του διδάσκοντα.

Το αντικείμενο του μαθήματος έχει από τη φύση του ένα ιδιαίτερα παιγνιώδη χαρακτήρα. Αυτό αποτελεί ισχυρό κίνητρο για τους μαθητές (Prensky, 2001) και αναμένεται να τους κρατήσει συγκεντρωμένους στο στόχο τους.

10. Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Η υποκείμενη θεωρία μάθησης την οποία βασικά υιοθετεί το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο είναι ο Εποικοδομισμός ή Κονστροκτιβισμός (Erick & Reed, 2002; Suchman, 1966). Βάση της θεωρίας αυτής ο μαθητής οικοδομεί τη γνώση του ανακαλύπτοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον του.

Ένα διδακτικό σενάριο σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αρχές του Εποικοδομισμού παρακινεί τους μαθητές σε δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή τους στη διαδικασία της μάθησης και της έρευνας (Papert, 1990; Piaget, 1954). Οι μαθητές πρωταγωνιστούν στη μαθησιακή διαδικασία, συνεργάζονται, διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις, αντλούν πληροφορίες, πειραματίζονται, αποφασίζουν και εξάγουν συμπεράσματα (Bruner, 1961).

Ο εκπαιδευτικός κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών για έρευνα, καθοδηγεί και ενθαρρύνει τους μαθητές να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις και τους παρέχει το απαραίτητο υλικό και τις πηγές για να διεξάγουν την έρευνά τους. Επίσης οφείλει να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους.

Όλα τα παραπάνω υποστηρίζονται άριστα από τις ιστοξερευνήσεις γενικά και από την συγκεκριμένη της διδασκαλίας αυτής ειδικότερα, καθώς πηγές και υλικό έχουν δομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να οδηγούν τον μαθητή στην ανακάλυψη και οικοδόμηση της γνώσης.

Σ' αυτό το διδακτικό σενάριο και σε συγκεκριμένες φάσεις της διδασκαλίας, εφαρμόζονται με επιτυχία σύγχρονες διδακτικές τεχνικές (Γρηγοριάδου, κ.α. 2009) όπως η εργασία σε ομάδες, ο καταγιογμός ιδεών επίδειξη και πρακτική άσκηση, οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στο μαθητή να αναδείξει τόσο τη συνεργατική του ικανότητα όσο και την κριτική του σκέψη σε μια ανακαλυπτική πορεία οικοδόμησης της γνώσης.

11. Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν τόσο ατομικά σε κάθε υπολογιστή (για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων των Φύλλων Εργασίας) όσο και σε ομάδες των δύο ατόμων.

12. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου γίνεται σε τρία επίπεδα.

Σε πρώτο επίπεδο όσον αφορά του μαθητές και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων θα κριθούν οι γραπτές απαντήσεις που δίνουν οι μαθητές κατά μονάδες στο 1^ο Φύλλο Εργασίας, καθώς επίσης και το animation που παράγουν δουλεύοντας σε ομάδες στην δεύτερη φάση του μαθήματος.

Σε δεύτερο επίπεδο η ιστοεξερεύνηση θα αξιολογηθεί μέσω ενσωματωμένης ρουμπρίκας (Rubric). Η ρουμπρίκα ανήκει στη κατηγορία των ποιοτικών μεθόδων αξιολόγησης και αποτελεί ένα από τα πιο δυναμικά και αποτελεσματικά εργαλεία αξιολόγησης (eLearnignNEWS, 2014).

Τέλος σε τρίτο επίπεδο η αξιολόγηση του διδάσκοντα και συνολικά του διδακτικού σεναρίου, θα είναι συνάρτηση των δύο παραπάνω επιπέδων, καθώς και του ποσοστού των μαθητών που ολοκλήρωσαν με επιτυχία το μάθημα. Επιτυχημένη ολοκλήρωση του μαθήματος σημαίνει επίτευξη τουλάχιστον του 75% στόχων.

13. Το επιμορφωτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο περιγράφεται στην παράγραφο 5, ενώ τα Φύλλα Εργασίας είναι αναρτημένα στην ιστοεξερεύνηση <http://bit.ly/Vanimation> επιλέγοντας «Διαδικασία» στο βασικό μενού. Για την υλοποίηση του σεναρίου απαιτείται πλοήγηση στην ιστοεξερεύνηση και σε πηγές του διαδικτύου καθώς και εργασία τοπικά στο εργαστήριο στο λογισμικό «Pencil».

14. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Μετά την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου προτείνεται να ακολουθήσει επόμενο με προχωρημένες δραστηριότητες κινούμενης εικόνας που μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:

- Εισαγωγή και συγχρονισμό ήχου
- Γνωριμία με το Storyboard και την χρήση του
- Δημιουργία Animation σταματημένης κίνησης (Stop motion animation), είτε με φωτογράφιση χαρακτήρων από πλαστελίνη, είτε με κούκλες.

15. Χρήση εξωτερικών πηγών

Οι εξωτερικές πηγές είναι αποκλειστικά διαδικτυακές:

- Τεχνικές Κινούμενης Εικόνας: <http://www.kinoumeno.gr/>
- Animation – Βικιπαίδεια: <http://el.wikipedia.org/wiki/Animation>
- Animation – Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Animation>
- Pencil Animation Tutorial #1 *The Very Basics*: <http://bit.ly/Pencil1>
- Pencil Animation Tutorial #2: Adding Audio: <http://bit.ly/Pencil2>
- Pencil Animation Tutorial #3: Camera Layer: <http://bit.ly/Pencil3>
- EXPERIMENTAL ANIMATION TECHNIQUES:
<http://web.archive.org/web/20080307025951/http://academic.evergreen.edu/circular/eat/handouts/Pictures/CutSandPaintRules.pdf>

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο που έχει ως σκοπό να φέρει σε επαφή τους μαθητές με τις βασικές έννοιες και τεχνικές που αφορούν στην κινούμενη εικόνα, καθώς επίσης να τους συστήσει ένα τρόπο δημιουργίας animation μέσω ενός λογισμικού δημιουργίας και επεξεργασίας animation, του «Pencil».

Το προτεινόμενο σενάριο αφορά σε διδασκαλία για το μάθημα «Εφαρμογές Πολυμέσων» της Γ' τάξης του Επαγγελματικού Λυκείου, με κατά προτίμηση, προϋπόθεση βασικές γνώσεις επεξεργασίας εικόνας και ήχου.

Η υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου βασίζεται σε ιστοεξερεύνηση (<http://bit.ly/Vanimation>). Οι ιστοεξερεύνησεις θεωρούνται ένας πολύ καλός τρόπος εποικοδομιστικής διδασκαλίας, ιδιαίτερα για μαθήματα Πληροφορικής, καθώς βασίζεται σε δομημένες διερευνητικές δραστηριότητες, στις οποίες το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών αντλούνται από τον Παγκόσμιο Ιστό.

Η διδακτική προσέγγιση του σεναρίου είναι αυτή του κοινωνιο-εποικοδομισμού: «ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους» (Papert, 1990; Piaget, 1954).

Το συγκεκριμένο σενάριο είναι εισαγωγικό σε ένα πολύ ενδιαφέρον χώρο για το μάθημα «Εφαρμογές Πολυμέσων», αυτόν της κινούμενης εικόνας και δίνει την δυνατότητα μιας ολιστικής προσέγγισης του μαθήματος αξιοποιώντας και ολοκληρώνοντας προηγούμενα αποκτηθείσες γνώσεις επεξεργασίας εικόνας, αλλά και ήχου. Εκτιμάται ότι θα αποτελέσει κίνητρο για εμπάθνηση και αξιοποίηση των γνώσεων, που αποκτήθηκαν στο μάθημα.

Αναφορές

- Bruner, J. S., (1961). The art of discovery. *Harvard Educational Review*.
- Clark, D., (1995). *Bloom's Taxonomy of Learning Domains*. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>
- Eick, C.J. & Reed, C.J., (2002). What makes an inquiry oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education*, 86(3), 401-416.
- eLearnignNEWS, (2014). Η ρουμπρίκα ως μέσο αξιολόγησης. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: http://www.elearningnews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=408:iroymprika-os-meso-aksiologisis&catid=36:articles&Itemid=1
- Brown, M. (2010). Experimental animation techniques. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://web.archive.org/web/20080307025951/http://academic.evergreen.edu/curricular/eat/handouts/Pictures/CutSandPaintRules.pdf>
- Cherchi-Usai, P., (1996). The early years - origins and survival. In G. Newell-Smith (ed.), *The Oxford History of World Cinema*, (pp. 6-16). Oxford University Press Inc., New York.
- Papert, S.A. (1990). Constructionist learning. In I. Harel (ed), Cambridge, MA: MIT Media Laboratory.
- Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child. New York : Ballantine Books.
- Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. McGraw-Hill.
- Suchman, J. R. (1966). Developing inquiry (inquiry development program), Science Research Associates, Chicago.
- Thompson, K., & Bordwell, D., (2002). Film history: an introduction. (pp. 52-55, & 164-166). McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages. ISBN: 0070384290.
- Wikipedia: Animation. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://en.wikipedia.org/wiki/Animation>
- Youtube, (2014): Pencil Animation Tutorial #1 - The Very Basics. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://bit.ly/Pencil1>
- Youtube (2014): Pencil Animation Tutorial #2 - Adding Audio. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://bit.ly/Pencil2>
- Youtube (2014): Pencil Animation Tutorial #3 - Camera Layer. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://bit.ly/Pencil3>
- Βικιπαίδεια, (2014). Animation. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://el.wikipedia.org/wiki/Animation>
- Γρηγοριάδου, Μ. κ.α. (2009). Διδακτικές προσεγγίσεις και εργαλεία για τη διδασκαλία της πληροφορικής, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.

- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>
- Κουμανούδης, Σ., (1884). Λατινοελληνικό λεξικό, (σ. 52).
- Τεχνικές κινούμενης εικόνας, (2014): Τεχνικές κινούμενης εικόνας. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://www.kinoumeno.gr>
- Ράπιτη, Α., (2006), *Ταξινομίες στόχων, μαθησιακών αποτελεσμάτων και επιπέδων μάθησης*, EPICT. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: http://pakeioa1.blogspot.com/2008/02/blog-post_634.html
- Ψωματάκης Ε., (2014). *Γνωριμία με τον κόσμο του Animation*. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2014 από: <http://bit.ly/Vanimation>

