

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2014)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής



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

Αρχοντούλα Σαββιδάκη, Σπύρος Δουκάκης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σαββιδάκη Α., & Δουκάκης Σ. (2022). Διδακτικό σενάριο: Η έννοια του προβλήματος και η διαδικασία επίλυσής του με τη χρήση αλγορίθμου. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 394–399. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4411>

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

Αρχοντούλα Σαββιδάκη¹, Σπύρος Δουκάκης²

¹ Β΄ Αρσάκειο Τοσίτσειο Γυμνάσιο Εκάλης, ² PIERCE - Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος
¹ asavidaki@gmail.com, ² sdoukakis@acg.edu

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 περιγράφουν 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 γνωστική 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 υλοποιήσουν ένα πρόβλημα (συγγραφική έκθεση, 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

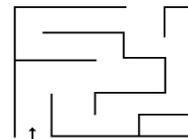
Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας αποτελεί σημαντική παράμετρο της διδασκαλίας και μάθησης. Η ανάδειξη της ανάγκης ένταξης της τεχνολογίας (λογισμικά, υπηρεσίες, εργαλεία) σε επιμέρους φάσεις της διδασκαλίας, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η εισαγωγή νέων διδακτικών πρακτικών και η αξιοποίηση 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-pliroforiki-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 Πανελλήνιου 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 Πανελλήνιου 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.