ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2012)

6ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Διδασκαλία προγραμματισμού στο Γυμνάσιο: αξιοποίηση του λογισμικού Yenka για την εκμάθηση βασικών δομών προγραμματισμού

Α. Χατζηφωτεινού, Ε. Ρώσσιου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Χατζηφωτεινού Α., & Ρώσσιου Ε. (2022). Διδασκαλία προγραμματισμού στο Γυμνάσιο: αξιοποίηση του λογισμικού Yenka για την εκμάθηση βασικών δομών προγραμματισμού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 103–112. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4429

Διδασκαλία προγραμματισμού στο Γυμνάσιο: αξιοποίηση του λογισμικού Yenka για την εκμάθηση βασικών δομών προγραμματισμού

Α. Χατζηφωτεινού[1], Ε. Ρώσσιου[2]

[1]Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Πανεπιστημίου Μακεδονίας
kchatzif@sch.gr
[2]2ο Πρότυπο Πειραματικό Λύκειο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
rossiou@uom.gr

Περίληψη

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο του «Νέου Σχολείου». Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε την αξιοποίηση ενός νέου λογισμικού (YENKA) στη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Γυμνάσιο, που πειραματικά δοκιμάσαμε στη διδασκαλία της Πληροφορικής στη Γ' τάξη του Πρότυπου Πειραματικού Γυμνασίου του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012. Συγκεκριμένα, παρουσιάζουμε την εμπειρία που αποκομίσαμε από την οργάνωση, την προετοιμασία και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου για την διδακτική ενότητα που αφορά τη χρήση των δομών Ακολουθίας και Επανάληψης. Με βάση την πρώτη αξιολόγηση και τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα, υποστηρίζουμε ότι τα εργαλεία των ΤΠΕ και ειδικότερα τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα όπως το YENKA μπορούν να προωθήσουν την εκμάθηση του βασικών δομών προγραμματισμού και να βελτιώσουν την ποιότητα της παρερχομένης εκπαίδευσης.
Λέξεις κλειδιά: *διδασκαλία προγραμματισμού, YENKA, δομή ακολουθίας και επανάληψης*

Abstract

The exploitation of ICT in Secondary Education comprises a significant tool for the "New School". In the current paper we present the use of a new programming environment (YENKA) for teaching Informatics in the Experimental School of University of Macedonia, during the school year 2011-2012. In details, we describe our experience in designing, organizing, preparing and implementing an instructional scenario for the teaching unit which is related with structures of *Choice* and *Repeat*. Based on our first results, we claim that the tools of ICT and in particular, programming environments such as YENKA may promote learning of basic structures of programming and improve the quality of traditional education.
Keywords: *teaching programming, YENKA, structure of Sequence and Repeat*

1. Εισαγωγή

Οι σημερινοί μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση των νέων τεχνολογιών ενώ η συνεχής αύξηση των γνώσεων και οι απαιτήσεις για εξοικονόμηση χρόνου επιβάλλουν συνεχή την αναζήτηση και προτίμηση σε ευέλικτες μορφές εκπαίδευσης, εργασίας και μελέτης (Παπαδάκης κ.α., 2006). Το «Νέο Σχολείο» θα πρέπει να

ανταποκριθεί στις ανάγκες της εποχής και να μεριμνήσει για νέα μοντέλα εκπαίδευσης που προωθούν τη δια βίου μάθηση και αξιοποιούν την τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία (Hicks et al., 2001). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αξιοποιούν τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) κυρίως για την μηχανοργάνωσή τους και τη διαμοίραση υλικού.

Έρευνες που δίνουν έμφαση στην αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΤΠΕ στη μάθηση και την υποστήριξη που παρέχεται στους μαθητές προκειμένου να βελτιωθεί η επίδοσή τους, συμπεραίνουν τη σημαντική βελτίωση της επίδοσης των μαθητών αλλά και την αποτελεσματικότερη μάθηση (Χατζηπλής, 2005). Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι έρευνες που περιγράφουν τους όρους που διευκολύνουν την εφαρμογή της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στο σχολείο και τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της ενσωμάτωσης αυτής (Ali et al, 2009), αλλά και εκείνες που διερευνούν τα αποτελέσματα της χρήσης των ΤΠΕ σε θέματα συμπεριφοράς, απόδοσης και παρακολούθησης στο σχολείο, καθώς και τον τρόπο χρήσης των ΤΠΕ ώστε να ενδυναμωθούν τα αποτελέσματα της μάθησης (Callagher 2008, Passey et al., 2004). Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί αφορούν το χρόνο, το περιεχόμενο των μαθημάτων και την τεχνική δυσλειτουργία, ενώ οι συνθήκες που επηρεάζουν τη χρήση των ΤΠΕ διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες: α) συνθήκες υλοποίησης (όπως η τεχνολογική υποδομή και η ύπαρξη δεξιοτήτων στη χρήση των ΤΠΕ) και β) συνθήκες υποστήριξης της συνέχειας αυτής της ενσωμάτωσης (π.χ. πρόσβαση στις ΤΠΕ, διάθεση αλλαγής, τρόπος λειτουργίας σχολείου, δέσμευση καθηγητή κ.λπ.). Ο εύλογος προβληματισμός των εκπαιδευτικών σχετικά με τη θετική ή μη, επίδραση στη μάθηση της ενσωμάτωσης του διαδικτύου στην τάξη, οδήγησε στη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών σχετικά με το νέο τρόπο διδασκαλίας προκειμένου να υποστηριχθούν οι εκπαιδευτικοί στην κατανόηση των συναισθημάτων των μαθητών τους και την αποτελεσματικότητα της νέας μεθόδου διδασκαλίας και μάθησης με τη βοήθεια του διαδικτύου (Chitanana, 2010). Αποτελέσματα εφαρμογής της διαδικτυακής εκπαίδευσης έδειξαν ότι οι μαθητές απήλαυσαν την νέα εμπειρία, «έμαθαν» από τους συμμαθητές τους, ενώ σημαντικός παράγοντας βελτίωσης της απόδοσής τους ήταν το κίνητρο για συμμετοχή, που προήλθε τόσο από την αλληλεπίδραση με συμμαθητές που δε συναντούν συνήθως στην παραδοσιακή διδασκαλία, όσο και από τη ψυχαγωγία που τους προκαλούσε ο νέος αυτός τρόπος εκπαίδευσης.

Η χρήση επαναληπτικών δομών στον προγραμματισμό παρουσιάζει ιδιαίτερα διδακτικά προβλήματα και έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας (Soloway et al. 1983, Bonar & Soloway, 1985, Laborde et al., 1985, Dagdilelis, 1986, Soloway, 1986, Dagdilelis et al., 1990, Γρηγοριάδου κ.α., 2004, Κόμης, 2005, Δαγδιλέλης, 2008, κ.α.).

Η εστίαση στην εγρήγορση της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών και στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των εφήβων για την παρακολούθηση των

μαθημάτων, μας οδήγησαν στη διερεύνηση του ερωτήματος: *πώς μπορεί να ενισχυθεί η διδασκαλία του προγραμματισμού προκειμένου να προωθηθεί τόσο η ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία όσο και η επίδοσή τους λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς που προϋπάρχουν λόγω του διαθέσιμου χρόνου των ωρών διδασκαλίας;* Σκοπός λοιπόν της έρευνάς μας είναι *η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της αξιοποίησης του ΥΕΝΚΑ ως συμπληρωματικό εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης της δομής Ακολουθίας και Επανάληψης στο μάθημα της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο.*

Η παρούσα εργασία περιγράφει αρχικά τη μεθοδολογία της εμπειρικής μας έρευνας και στη συνέχεια το σχεδιασμό και υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης με την αξιοποίηση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος ΥΕΝΚΑ. Στην τέταρτη ενότητα αναλύονται και συζητούνται τα αποτελέσματα αλλά και οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση στην πράξη. Η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα και τις προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

2. Μεθοδολογία έρευνας

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της *επισκόπησης*, (Cohen & Manion, 1994) μιας και η εμπειρική έρευνα είχε σκοπό να συλλέξει δεδομένα σε συγκεκριμένο χρόνο αλλά και πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μία ή περισσότερες τεχνικές συγκέντρωσης πληροφοριών όπως ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται επί τόπου αλλά και δομημένες ή ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Επιπλέον, επιλέχθηκε η τεχνική έρευνας της *τριγωνοποίησης* γιατί είναι αναγκαίο να εξασφαλιστεί όσο το δυνατό περισσότερο, τόσο η εγκυρότητα όσο και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της.

Για τα αποτελέσματα της έρευνας συλλέχθησαν οι απαντήσεις των μαθητών τόσο στο *φύλλο εργασίας (ΦΕ)* κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης στην τάξη όσο και στο *ερωτηματολόγιο αξιολόγησης* που απαντήθηκε στο τέλος του μαθήματος. Επιπλέον μελετήθηκε και η *παρατήρηση* του εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εκπαιδευτικής παρέμβασης αλλά και μετά από αυτή.

Το *δείγμα* της έρευνας αποτελείται από τους 31 μαθητές της Γ' Γυμνασίου του Πρότυπου Πειραματικού Γυμνασίου του Πανεπιστημίου Μακεδονίας στη Θεσσαλονίκη που παρακολουθούν το υποχρεωτικό μάθημα της Πληροφορικής, μία (1) ώρα εβδομαδιαίως στην τάξη, τη σχολική χρονιά 2011-2012. Η επιλογή του συνόλου του δείγματος έγινε με τη μέθοδο της «τυχαίας» ή «βολικής» δειγματοληψίας (Cohen & Manion, 1994, σελ.128-130). Το μέγεθος του δείγματος (31 μαθητές), θεωρήθηκε ικανοποιητικό δείγμα μιας και ένα δείγμα μεγέθους 30 ατόμων θεωρείται από πολλούς ως ο ελάχιστος αριθμός περιπτώσεων όταν σχεδιάζεται χρήση στατιστικής ανάλυσης (Cohen & Manion, 1994, σελ. 131).

3. Σχεδιασμός και υλοποίηση εκπαιδευτικής παρέμβασης

Το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάσαμε αφορά την αξιοποίηση του λογισμικού Yenka για τη διδασκαλία των δομών *Ακολουθίας* και *Επανάληψης* που περιλαμβάνεται στη διδακτέα ύλη της Πληροφορικής Γ' Γυμνασίου. Η διάρκεια υλοποίησης της εκπαιδευτικής παρέμβασης ήταν δύο (2) διδακτικές ώρες. Οι *στόχοι* που θέσαμε ήταν: α) κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της δομής Ακολουθίας β) δυνατότητα εφαρμογής της δομής Ακολουθίας για την επίλυση προβλημάτων γ) εξοικείωση με τη δομή Επανάληψης στην απλούστερη μορφή της (με καθορισμένο αριθμό επαναλήψεων) δ) δυνατότητα εφαρμογής της δομής Επανάληψης για την επίλυση προβλημάτων ε) οπτικοποίηση της εκτέλεσης ενός *Διαγράμματος Ροής*.

3.1. Σχεδιασμός φύλλου εργασίας

Σχεδιάστηκε *φύλλο εργασίας* (ΦΕ) με δραστηριότητες 3 κατηγοριών: *κινήτρου*, *οικοδόμησης* και *εφαρμογής* και κλιμακούμενης δυσκολίας, σύμφωνα με το πλαίσιο ECLip (Exploratory & Collaborative Learning in Programming, Γρηγοριάδου κ.α., 2005, Gogoulou et al., 2007). Επιπλέον δίνεται έμφαση στο σχεδιασμό του ΦΕ, ώστε να ακολουθείται η *κονστρουκτιβιστική* προσέγγιση της μάθησης (Matthews, 1998, Johansson, 1999) και η *βιωματική μάθηση* στο πλαίσιο *ομαδοσυνεργατικής δράσης*.

Οι δραστηριότητες κινήτρου του ΦΕ είναι δύο: α) για τη *Δομή Ακολουθίας:* δημιουργία μίας Ακολουθίας χορευτικών κινήσεων που εκτελεί ένας «ήρωας» (αγόρι) υπό συγκεκριμένο μουσικό ήχο και β) για τη *Δομή Επανάληψης*: επανάληψη της δομής Ακολουθίας που έχουν κατασκευάσει σε προηγούμενη φάση, των βημάτων αυτών τόσες φορές, ώστε ο χορός της μιας φιγούρας (αγοριού) να διαρκεί όσο και το μουσικό κομμάτι. Η *δραστηριότητα οικοδόμησης* περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας νέας εργασίας όπου ζητείται οι μαθητές σε μια νέα φιγούρα (κορίτσι) να θέσουν χορευτικές κινήσεις δικής τους επιλογής. Στη *δραστηριότητα εφαρμογής* ζητείται οι μαθητές να αυτενεργήσουν και να συνθέσουν συγχρονισμένες κινήσεις για το χορό δύο ή περισσοτέρων «ηρώων» με δική τους επιλογή μουσικής. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη *δυνατότητα αξιοποίησης πολλαπλών αναπαραστάσεων* των δομών Ακολουθίας και Επανάληψης. Συγκεκριμένα, αξιοποιούνται τα *Διαγράμματα Ροής* που παρέχει το λογισμικό YENKA, η δυνατότητα *οπτικοποίησης των εντολών* των διαγραμμάτων ροής μέσω των κινήσεων των «ηρώων» του YENKA, η αναλυτική *παρουσίαση των εννοιών* στο ΦΕ και η *ενεργητική καταγραφή* των παρατηρήσεων των μαθητών σύμφωνα με την καθοδηγούμενη δραστηριότητα του ΦΕ.

3.2. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε στους μαθητές μετά το τέλος της παρέμβασης, σχεδιάστηκε βάση πέντε αξόνων: α) *γνώσεις,* με σκοπό την αξιολόγηση της επίτευξης των γνωστικών στόχων από τους μαθητές σχετικά με τη δομή Ακολουθίας και τη δομή Επανάληψης β) *δεξιότητες,* με σκοπό τη διερεύνηση των δεξιοτήτων

τεχνογραμματισμού που απέκτησαν οι μαθητές γ) *τεχνολογικό περιβάλλον,* με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών σχετικά με τις επιμέρους λειτουργίες του λογισμικού και της ευχρηστίας του δ) *εκπαιδευτική μεθοδολογία,* με σκοπό την καταγραφή των απόψεων των μαθητών σχετικά με το βαθμό δυσκολίας που συνάντησαν κατά τη εκπόνηση των σταδίων των δραστηριοτήτων, το βαθμό ικανοποίησής τους από την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην εκπαιδευτική παρέμβαση και το βαθμό δυνατότητας εκπόνησης δραστηριοτήτων ομαδοσυνεργατικά και ε) *στάσεις,* με σκοπό την καταγραφή των σημείων ευχαρίστησης ή δυσαρέσκειας κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων και το βαθμό πρόκλησης ενδιαφέροντος των δραστηριοτήτων.

3.3. Υλοποίηση εκπαιδευτικής παρέμβασης

Η εκπαιδευτική παρέμβαση υλοποιήθηκε στο εργαστήριο Η/Υ του σχολείου με δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο, ενώ οι μαθητές εργάστηκαν ομαδοσυνεργατικά σε διμελείς ή τριμελείς ομάδες. Οι μαθητές ήταν ήδη εξοικειωμένοι με τις έννοιες: αλγόριθμος, διάγραμμα ροής και πρόγραμμα και από την πλευρά του τεχνογραμματισμού είχε προηγηθεί μία ώρα εξοικείωσης με το περιβάλλον του λογισμικού Yenka, με την εκτέλεση έτοιμων προγραμμάτων. Οι μαθητές δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία όσον αφορά τις έννοιες δομή Ακολουθίας και δομή Επανάληψης. Το ΦΕ δόθηκε στους μαθητές ηλεκτρονικά και τους ζητήθηκε α) να ακολουθήσουν τις οδηγίες του ΦΕ, δημιουργώντας ένα πρόγραμμα Yenka, β) να σημειώσουν πάνω στο δικό τους ηλεκτρονικό αντίγραφο του ΦΕ τα βήματα που εκπόνησαν και γ) να απαντήσουν (ηλεκτρονικά) στις ερωτήσεις του ΦΕ. Στο τέλος της παρέμβασης η διδάσκουσα αποθήκευσε (σε εξωτερικό μέσο αποθήκευσης USB flash) τόσο τα αρχεία Yenka των μαθητών όσο και τα συμπληρωμένα ΦΕ. Στη συνέχεια διανεμήθηκε επι-τόπου το ατομικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης. Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης του ΦΕ και δημιουργίας του προγράμματος, η διδάσκουσα κατέγραφε τις παρατηρήσεις της στο φύλλο παρατήρησης και παρενέβαινε μόνο κατόπιν αιτήματος βοήθειας των μαθητών.

4. Αποτελέσματα - Συζήτηση

Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθησαν μέσω των *ερωτηματολογίων* που διανεμήθηκαν επί-τόπου (in-situ) στους μαθητές στο τέλος της εκπαιδευτικής παρέμβασης στο οποίο καταγράφονται οι απόψεις τους σχετικά με τα στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και διεργασίας αλλά και από τις απαντήσεις τους *στο ΦΕ* που συμπλήρωσαν κατά την υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων με την χρήση του SPSS11.0. Επιπλέον, μελετήθηκαν οι παρατηρήσεις της διδάσκουσας σύμφωνα με το *φύλλο παρατήρησης* που το συμπλήρωσε η ίδια κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση και συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα τόσο των ερωτηματολογίων όσο και των ΦΕ. Τα αποτελέσματα από τη στατιστική

ανάλυση των μαθητικών ερωτηματολογίων, κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τους άξονες σχεδιασμού: το βαθμό επίτευξης των *γνωστικών στόχων*, της ανάπτυξης *δεξιοτήτων*, της ευχρηστίας του *τεχνολογικού περιβάλλοντος,* αλλά και την *εκπαιδευτική μεθοδολογία* που ακολουθήθηκε και *τις στάσεις* των μαθητών.

Σχετικά με την *επίτευξη των γνωστικών στόχων*, το 78% των μαθητών που εκπόνησαν το ΦΕ, απάντησε σωστά στις διαγνωστικές ερωτήσεις κατανόησης της δομής Ακολουθίας, ενώ το 90% απάντησε σωστά στις αντίστοιχες ερωτήσεις για τη δομή Επανάληψης. Θεωρούμε ότι ο λόγος που το ποσοστό επιτυχίας ήταν μικρότερο στη δομή Ακολουθίας απ' ό,τι στη δομή Επανάληψης, οφείλεται στο γεγονός ότι ο όρος «Ακολουθία» είναι πιο δυσνόητος από τον όρο «Επανάληψη» (που έχει άμεση σύνδεση με την καθημερινή ομιλία) και δεν αφορά την ουσία της λειτουργίας της δομής Ακολουθίας, κάτι που επιβεβαιώνεται και από το ότι πολλοί μαθητές θεωρούν την έννοια της «Διαδοχής» διαφορετική από εκείνη της «Ακολουθίας».

Όσον αφορά την απόκτηση *των δεξιοτήτων τεχνογραμματισμού,* το 92% των μαθητών απάντησε ότι ήταν αρκετά έως πολύ εύκολο να κατασκευάσει μία δομή Ακολουθίας με το Yenka. Αντιθέτως, μόνο το 62% απάντησε ότι βρήκε εύκολη την κατασκευή της δομής Επανάληψης. Ο λόγος είναι η τεχνική δυσκολία που παρουσιάζει το Yenka στη «συγκόλληση» των εντολών μέσα σ' ένα βρόχο (loop) στο διάγραμμα ροής.

Σχετικά με την αξιολόγηση του τεχ*νολογικού περιβάλλοντος,* το 90% των μαθητών συμφώνησε ότι ήταν αρκετά έως πολύ εύκολο να διαχειριστεί τα γραφικά του λογισμικού Yenka, ενώ το 92% απάντησε ότι ήταν αρκετά έως πολύ εύκολο να διαχειριστεί τα πολυμέσα που παρέχει το λογισμικό.

Τέλος, όσον αφορά την *εκπαιδευτική μεθοδολογία* και το *βαθμό δυσκολίας* που συνάντησαν οι μαθητές κατά τη εκπόνηση των σταδίων των δραστηριοτήτων, δήλωσαν ότι ήταν αρκετά έως πολύ εύκολη τόσο η εκπόνηση των δραστηριοτήτων κινήτρου (86%) και η δραστηριότητα οικοδόμησης (84%), όσο και η δραστηριότητα εφαρμογής (88%). Σχετικά με το είδος των δυσκολιών που παρουσιάστηκαν, το 48% των μαθητών ανέφερε ως δύσκολο σημείο των δραστηριοτήτων κινήτρου εκείνο της *εισαγωγής εντολών μέσα στο βρόχο (loop)* στο διάγραμμα ροής, ενώ το 80% ανέφερε ότι δεν αντιμετώπισε καμία δυσκολία στη δραστηριότητα οικοδόμησης. Λιγότεροι από τους μισούς μαθητές (43%) ανέφεραν ότι δυσκολεύτηκαν λίγο να *συγχρονίσουν δύο παράλληλες διεργασίες* στη δραστηριότητα εφαρμογής. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι δυσκολίες στην εκπόνηση της αρχικής και της τελικής δραστηριότητας ήταν τεχνικής φύσης και δεν αφορούσαν το γνωστικό άξονα (το αλγοριθμικό μέρος των δραστηριοτήτων). Σχετικά με την αποτίμηση *της ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης*, το 71% των μαθητών δήλωσαν πολύ ευχαριστημένοι από την ομαδοσυνεργατική προσέγγιση της διαδικασίας και την προτιμούν από την ατομική εργασία.

Όσον αφορά τις *στάσεις* των μαθητών σχετικά με τη *συνολική αποτίμηση* της εκπαιδευτικής παρέμβασης, το 88% των μαθητών βρήκε ιδιαίτερα ευχάριστο το

λογισμικό Yenka και επιθυμεί να μάθει προγραμματισμό με παρόμοιες δραστηριότητες και περιβάλλοντα. Αναφορικά με τα σημεία *ευχαρίστησης* κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων, κυριάρχησε η δημιουργία του προγράμματος χορού (40%), και ο ομαδικός τρόπος δουλειάς (32%) ενώ το 8% εστίασε στη χρήση ενός νέου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Σχετικά με τα σημεία *δυσαρέσκειας*, το 64% δεν βρήκε κάτι αρνητικό ενώ το 16% ανέφερε αυτό της αντιμετώπισης τεχνικών δυσκολιών. Σχετικά με την πρόκληση του *ενδιαφέροντος*, το 71% βρήκε το σενάριο της παρέμβασης (χορογραφία με μουσική) αρκετά έως πολύ ενδιαφέρον.

Στο *φύλλο παρατήρησης* που συμπληρώθηκε από τη διδάσκουσα κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας της παρέμβασης, καταγράφηκαν: ο *τρόπος συνεργασίας* των μελών της κάθε ομάδας, ο *βαθμός ευκολίας εκπόνησης* των δραστηριοτήτων, το πλήθος των *κλήσεων βοήθειας* των μαθητών προς τη διδάσκουσα κατά τη διάρκεια της εκπόνησης του ΦΕ, *οι απαντήσεις τους* στα ΦΕ και τα *τελικά προϊόντα* των ομάδων εργασίας στις δραστηριότητες κινήτρου, οικοδόμησης και εφαρμογής. Επίσης, καταγράφηκε το ποσοστό των σωστών απαντήσεων του ΦΕ αλλά και το ποσοστό των μαθητών που ολοκλήρωσε με επιτυχία καθεμιά από τις δραστηριότητες του ΦΕ. Συγκεριμένα, όλοι οι μαθητές ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες κινήτρου, ενώ σχεδόν όλοι (92%) ολοκλήρωσαν όλες τις δραστηριότητες. Οι ερωτήσεις σχετικά με τη δομή Ακολουθίας απαντήθηκαν σωστά από τα ¾ των μαθητών ενώ λιγότεροι από τους μισούς μαθητές (44%) απάντησαν σωστά στις ερωτήσεις σχετικά με τη δομή Επανάληψης.

Αξίζει να επισημανθεί ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση υλοποιήθηκε σε μαθητές με ελάχιστη εμπειρία στον προγραμματισμό και χωρίς προϋπάρχουσες γνώσεις σχετικές με τις *δομές Ακολουθίας* και *Επανάληψης*. Ήταν αναμενόμενο οι μαθητές να μην έχουν ακόμη εμπεδώσει αλλά και κατανοήσει πλήρως την αυστηρότητα και την ακρίβεια με την οποία είναι αναγκαίο να κατασκευάζονται οι βασικές συνιστώσες ενός αλγορίθμου και να προσδοκούν από τον υπολογιστή να εκτελέσει το πρόγραμμά τους με τον αναμενόμενο γι' αυτούς τρόπο, ακόμη κι όταν παρέλειπαν τον ορισμό κάποιας παραμέτρου. Με το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο και τον εκπαιδευτικό με ρόλο συντονιστή, διευκολυντή και καθοδηγητή και όχι μεταφορέα γνώσεων, δόθηκε η δυνατότητα να δράσουν σύμφωνα με το δικό τους ρυθμό, να συντονίσουν τις ενέργειές τους σύμφωνα με το διαθέσιμο χρόνο και να κατανοήσουν ότι είναι αναγκαίο να *προγραμματίζουν* με ακρίβεια, συστηματικά και προσεκτικά, μιας και ήταν άμεσα δυνατό να διαπιστώσουν ότι οι λανθασμένες εντολές δεν οδηγούσαν στις αναμενόμενες γι' αυτούς εκτελέσεις του προγράμματός τους.

Όσον αφορά το *τεχνολογικό περιβάλλον του* λογισμικού Yenka, παρουσιάστηκαν αρκετές δυσκολίες στη χρήση του. Διατίθεται με *άδειες δοκιμαστικής χρήσης 15 ημερών για τα σχολεία* (με εισαγωγή του e-mail κάθε μαθητή) και ελεύθερης απεριόριστης χρήσης για το σπίτι, οι οποίες όμως είναι ενεργές από τις 15.30μμ και μετά. Σε κάθε άνοιγμα του προγράμματος προκειμένου να υλοποιηθεί

προγραμματισμός με το ΥΕΝΚΑ, ο ΗΥ *συνδέεται στο διαδίκτυο* και καλείται ο κεντρικός ιστότοπος του Yenka προκειμένου να ελεγχθεί η άδεια χρήσης και το IP του Η/Υ απ' όπου έγινε η κλήση. Επομένως είναι απαραίτητο, πριν την έναρξη της εκπαιδευτικής παρέμβασης, ο διδάσκων εκπαιδευτικός να ελέγξει τη δυνατότητα σύνδεσης των ΗΥ του εργαστηρίου στο διαδίκτυο και την πρόσβαση στον ιστότοπο του ΥΕΝΚΑ (http://www.yenka.com) γιατί, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, χωρίς αυτήν είναι αδύνατη η χρήση του λογισμικού. Επιπλέον, ένας Η/Υ μπορεί να «ζητήσει» μία δοκιμαστική άδεια χρήσης (trial license), με μία διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail). Συνεπώς για την αξιοποίηση του ΥΕΝΚΑ στο σχολικό εργαστήριο, όχι μόνο δεν μπορεί αυτή να επεκταθεί για περισσότερες από 15 ημέρες, αλλά και πρέπει κάθε φορά να χρησιμοποιείται το ίδιο e-mail εισαγωγής, ακόμη και από διαφορετικούς μαθητές.

Η εμπειρία μας από την υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης έδειξε ότι προκειμένου να λειτουργήσει σωστά και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ΥΕΝΚΑ από διαφορετικούς μαθητές στο ίδιο εργαστήριο (π.χ. από μαθητές άλλου τμήματος), προτείνεται ο διδάσκων εκπαιδευτικός κατά την προετοιμασία της παρέμβασης να έχει δημιουργήσει τόσους λογαριασμούς ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όσοι και οι Η/Υ του εργαστηρίου και να χρησιμοποιούνται αυτές οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις για την αξιοποίηση του ΥΕΝΚΑ κάθε φορά. Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στο διδάσκοντα κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εκπαιδευτικής παρέμβασης, ώστε να μην ενασχοληθούν οι μαθητές για περισσότερο από τον προσδοκώμενο χρόνο στη δοκιμή των διαφόρων ρυθμών και μουσικών κομματιών που εμπεριέχει το λογισμικό και αποπροσανατολιστούν από τους στόχους της διδασκαλίας.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντική έρευνα

Οι μαθητές εξοικειώθηκαν αρκετά γρήγορα με το λογισμικό του ΥΕΝΚΑ και η συμμετοχή τους στην εκπόνηση του φύλλου εργασίας ήταν *πιο ενεργή* από τη συμμετοχή που είχαν στην παραδοσιακή διδασκαλία του προγραμματισμού. Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών δείχνει εν μέρει τη *θετική στάση* τους απέναντι στη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και ειδικότερα στην αξιοποίηση τέτοιων περιβαλλόντων προγραμματισμού. Επιπλέον, *ενισχύονται* οι απόψεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού που αξιοποιεί τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, τα οποία συγκλίνουν στα στοιχεία της *οργάνωσης*, της έκφρασης *φιλικότητας*, αλλά και της *παρακίνησης,* της *ενεργοποίησης* των μαθητών, και της *ενθάρρυνσης* για την εκπόνηση δραστηριοτήτων. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετασχηματίζεται, από μεταφορέα γνώσεων σε *διευκολυντή, καθοδηγητή και συντονιστή της εκπαιδευτικής πράξης*.

Η πολύ καλή επίδοση των μαθητών στο γνωστικό άξονα του ερωτηματολογίου αλλά και η προσδοκία τους να επαναχρησιμοποιηθεί το ΥΕΝΚΑ σε άλλες δραστηριότητες, μας δίνουν ισχυρές ενδείξεις αποτελεσματικής επίδρασης στην κατανόηση και το

χειρισμό των δομών Ακολουθίας και Επανάληψης. Η θετική στάση τους στη χρήση του, καθιστά τέτοιου είδους παρεμβάσεις πολλά υποσχόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στο Γυμνάσιο και όχι μόνο.

Όμως τα συμπεράσματά μας είναι ενδείξεις που για να τις γενικεύσουμε απαιτείται επανάληψη παρόμοιας εκπαιδευτικής διαδικασίας με εφαρμογή σε γνωστά προβλήματα διδακτικής του προγραμματισμού, ώστε να επιβεβαιωθεί ή όχι η επίδρασή της στην άρση των συνηθισμένων παρανοήσεων των μαθητών. Επιπλέον σχεδιάζεται η δραστηριότητα αυτή αλλά και νέες να εφαρμοσθούν σε άλλες τάξεις της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης όπως Α' ή Β' Λυκείου, προκειμένου να διερευνηθούν ομοιότητες και διαφορές των μαθητών των διαφορετικών ηλικιών στην επίδοση και απόδοσή τους κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Με δεδομένο ότι οι καθηγητές προσπαθούν να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και διεργασία στο σχολείο, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας οδηγούν σε ένα ακόμη βήμα προς αυτή την κατεύθυνση και θεωρείται βέβαιο ότι η αξιοποίηση του ΥΕΝΚΑ αλλά και άλλων παρόμοιων προγραμματιστικών περιβαλλόντων, μπορεί να επεκταθεί και να υποστηρίξει την εκπαιδευτική διαδικασία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο.

6. Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ali, W., Nor, H. Hamzah, A. & Alwi, H. (2009). The conditions and level of ICT integration in Malaysian Smart Schools. *International Journal of Education and Development using ICT, 5*(2).

Bonar, J. & Soloway, E. (1985). Preprogramming Knowledge: A Major Source of Misconceptions in Novice Programmers. *Human-Computer Interaction*, 1(2), 133-161.

Callagher, M. (2008). How can Student Interactivity be enhanced through the use of a Blended Learning Approach? *Elearning Fellow*, New Zealand Ministry of Education. http://markcallagher.com/wp-content/uploads/2008/12/research-report-mark-callagher.pdf (13/11/2011)

Chitanana, L. (2010). Students' perceptions of the role of telecollaborative learning projects: a case of the global teenager project at Mucheke high school in Zimbabwe. *International Journal of Instruction, 3*(1), 19-38. http://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2010_1_2.pdf (13/10/2010)

Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. 4th Ed. Routlege, London and New York.

Dagdilelis, V. (1986). Conceptions des eleves a propos des notions fontamentales de la programmation informatique en classe de Troisieme, Mémoire D.E.A., Universite Joseph FOURIER, Grenoble, France.

Dagdilelis, V., Balacheff, N. & Capponi, B. (1990). L' apprentissage de l' iteration dans deux environments informatiques, ASTER 11, 45-66.

Gogoulou, A., Gouli, E., Grigoriadou, M., Samarakou, M. & Chinou, D. (2007). A web-based educational setting supporting individualized learning, collaborative learning and assessment. Educational Technology & Society Journal, 10(4), 242-256.

Hicks, M., Reid, I., & Rigmor, G. (2001). Enhancing online teaching: designing responsive learning environments. The International Journal for Academic Development, 6(2), 143-151.

Johansson, K. (1999). *Konstruktivism i distansutbildning. Studerandes uppfattning om konstrukivistisk lärande.* Umeå universitet, Umeå.

Laborde, C., Balacheff, N., & Mejias, B. (1985). Genèse du concept d' itération: une approche expérimentale, *Enfance*, (2-3), 223-239.

Matthews, M. R. (1998). *Constructivism in Science Education - A Philosophical Examination*. Kluwer Academic Publishers.

Passey, D., Rogers, C., Machell, J., McHugh, G., & Allaway, D. (2004). The Motivational Effect of ICT on Pupils: Emerging Findings (No.ISBN 1 844478 136 4). London: DfES.

Soloway, E. (1986). Learning to Program = Learning to Construct Mechanisms and Explanations, Communications of the ACM, 29(9), 850-858.

Soloway, E., Bonar, J. & Ehrlich, K. (1983). Cognitive Strategies and Looping Constructs: An Empirical Study, Communications of the ACM, 29(11), 853-860.

Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γούδα, Κ. (2005). Εφαρμόζοντας το Πλαίσιο ECLiP για τη Διδασκαλία των Επαναληπτικών Δομών στα ΤΕΕ. Στο Τζιμογιάννης Α. (επιμ.), Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος.

Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γουλή, Ε. (2004). Μαθησιακές Δυσκολίες στις Επαναληπτικές Δομές, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, (σελ. 535-537).

Δαγδιλέλης, Β., (2008). Σύγχρονα Περιβάλλοντα και Δραστηριότητες για Αρχάριους Προγραμματιστές: Νεότερα Αποτελέσματα Ερευνών, Εκδ. ΣΟΦΙΑ, Θεσσαλονίκη.

Κόμης, Β., (2005). Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Παπαδάκης, Σ., Παπαρρίζος, Κ. & Ρώσσιου, Ε. (2006). Αξιοποίηση τεχνολογιών ηλεκτρονικής μάθησης ως συμπληρωματικό εργαλείο στη συμβατική ανώτατη εκπαίδευση. Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση», (σελ. 279-286). Θεσσαλονίκη 5-8 Οκτωβρίου 2006.

Χατζηπλής, Π. (2005). Αξιολόγηση της συμβολής των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη διδασκαλία των οικονομικών μαθημάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Στο Γιαλαμά Α., Τζιμόπουλος Ν. & Χλωρίδου Α. (Επιμ.) Πρακτικά 3ου Συνεδρίου Σύρου στις ΤΠΕ, (σελ. 210-219).