ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2010)

5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Μελέτη Αξιολόγησης Εναλλακτικής Επιμορφωτικής Προσέγγισης Εισαγωγής στον Προγραμματισμό σε Logo

Κ. Γλέζου, Μ. Γρηγοριάδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γλέζου Κ., & Γρηγοριάδου Μ. (2023). Μελέτη Αξιολόγησης Εναλλακτικής Επιμορφωτικής Προσέγγισης Εισαγωγής στον Προγραμματισμό σε Logo . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 251–260. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5146

Μελέτη Αξιολόγησης Εναλλακτικής Επιμορφωτικής Προσέγγισης Εισαγωγής στον Προγραμματισμό σε Logo

Κ. Γλέζου, Μ. Γρηγοριάδου

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Αθηνών
{kglezou, gregor}@di.uoa.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια μελέτη αξιολόγησης εναλλακτικής επιμορφωτικής προσέγγισης εισαγωγής στη γλώσσα προγραμματισμού Logo με αξιοποίηση σειράς δραστηριοτήτων και προκατασκευασμένων μικρόκοσμων ανεπτυγμένων στο πολυμεσικό προγραμματιστικό περιβάλλον MicroWorlds Pro. Σκοπό της μελέτης αυτής αποτελεί η ανάδειξη σημαντικών πτυχών γύρω από την αποτελεσματική εφαρμογή της προσέγγισης επιμόρφωσης εκπαιδευτικών. Σε αυτό το άρθρο περιγράφουμε κύρια χαρακτηριστικά της επιμορφωτικής προσέγγισης και εφαρμογής αυτής, αναφέρουμε τα αποτελέσματα μιας πειραματικής μελέτης αξιολόγησης, συζητάμε πάνω σε θέματα κλειδιά και καταθέτουμε τα μελλοντικά μας σχέδια.

Λέξεις κλειδιά: *Logo, MicroWorlds, προκατασκευασμένος μικρόκοσμος*

Abstract

This paper presents an evaluation study of an alternative training approach and relative training material for introductory courses to Logo programming by using a series of activities and preconstructed reusable microworlds developed in the multimedia programming environment MicroWorlds Pro. The particular approach and material was implemented in the in-service training program for 3.200 teachers of Informatics all over Greece in 2008. In this paper main features of the training approach and implementation are described; results of an experimental study are reported; key aspects and considerations for future work are discussed.

Keywords: *Logo, MicroWorlds, preconstructed microworlds*

1. Εισαγωγή

Έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε ελληνικά σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δείχνουν ότι οι προσπάθειες να αλλάξει η επικρατούσα δασκαλοκεντρική και προσανατολισμένη στη μετάδοση της γνώσης διδακτική διαδικασία αποδείχθηκαν πολύ λιγότερο επιτυχείς από το αναμενόμενο (Vosniadou & Kollias, 2001; Demetriadis et al., 2003; Mouzakis, 2008). Ο συνδυασμός των ΤΠΕ με αποτελεσματική παιδαγωγική έχει εξελιχθεί σε ένα αποκαρδιωτικό καθήκον για τους οργανισμούς αρχικής και συνεχούς επιμόρφωσης εκπαιδευτικών (Jung, 2005). Οι εμπειρίες επαγγελματικής ανάπτυξης αναμένονται να είναι πιο αποτελεσματικές εάν συνδυάζονται με νέα οράματα για τη διδασκαλία και τη μάθηση αξιοποιώντας την τεχνολογία, παρά να εστιάζουν στην απλή εκμάθηση χρήσης συγκεκριμένου λογισμικού και υλικού (Ertmer et al., 1999; Mouzakis, 2008).

Η Logo θεωρείται ιδανικό εργαλείο για να μαθαίνεις κάνοντας (learning by doing) και αναμφίβολα αποτελεί σημαντικό εργαλείο στα χέρια εκπαιδευτικού και μαθητή για την ανάπτυξη δεξιοτήτων εξερεύνησης, δημιουργικότητας, επίλυσης προβλημάτων, λογικής-αλγοριθμικής σκέψης (Papert, 1980; Harel & Papert, 1991; Kafai & Resnick, 1996; Dagiene, 2003). Η έννοια του μικρόκοσμου μετρά ήδη τέσσερις δεκαετίες και η αξιοποίηση των μικρόκοσμων και των Logo-like περιβαλλόντων στη διδακτική – μαθησιακή διαδικασία συνεχίζει να κεντρίζει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών και εκπαιδευτικών, οι οποίοι σχεδιάζουν, πειραματίζονται με και διερευνούν εναλλακτικές εποικοδομιστικές προσεγγίσεις σε διάφορα θεματικά πεδία (diSessa, 2000; Hoyles et al., 2002; Resnick et al., 2003; Kalas, 2006; Kynigos, 2006; Brouwer et al., 2007; Glezou & Grigoriadou, 2009a). Η μαθησιακή αποτελεσματικότητα της Logo συχνά συνδέεται με την ύπαρξη σκαλωσιάς - υποστήριξης - καθοδήγησης από μεριάς του δασκάλου (Δαπόντες κ.α., 2003; Κόμης, 2005; Γλέζου & Γρηγοριάδου, 2009).

Σε προηγούμενη εργασία (Glezou & Grigoriadou, 2009b) παρουσιάσαμε μια εναλλακτική προσέγγιση επιμόρφωσης με αντικείμενο την εισαγωγή στον προγραμματισμό και στη Logo με

αξιοποίηση μιας σειράς δραστηριοτήτων και κατάλληλων προκατασκευασμένων επαναχρησιμοποιήσιμων μικρόκοσμων στο περιβάλλον MicroWorlds Pro.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια πειραματική μελέτη αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της προαναφερόμενης επιμορφωτικής προσέγγισης με σκοπό την ανάδειξη καίριων ζητημάτων γύρω από την αποτελεσματική εφαρμογή της προσέγγισης επιμόρφωσης εκπαιδευτικών. Στο πλαίσιο της εργασίας περιγράφουμε κύρια χαρακτηριστικά της επιμορφωτικής προσέγγισης και εφαρμογής της, αναφέρουμε τα αποτελέσματα της πειραματικής μελέτης αξιολόγησης, συζητάμε πάνω σε θέματα κλειδιά και καταθέτουμε τα μελλοντικά μας σχέδια.

2. Συνοπτική παρουσίαση χαρακτηριστικών εναλλακτικής επιμορφωτικής προσέγγισης

Η προτεινόμενη εναλλακτική επιμορφωτική προσέγγιση αφορά στην εισαγωγή στον προγραμματισμό και στη Logo με αξιοποίηση κατάλληλων προκατασκευασμένων επαναχρησιμοποιήσιμων μικρόκοσμων. Συγκεκριμένα, προτείνουμε μια σειρά δραστηριοτήτων και μικρόκοσμων στο περιβάλλον MicroWorlds Pro, με κλιμάκωση πολυπλοκότητας και βαθμού δυσκολίας, εφαρμόζοντας την κατασκευαστική εποικοδομητιστική λογική στην πράξη. Η σειρά αυτή έρχεται να λειτουργήσει ως σκαλωσιά (scaffolding) κατά τη σταδιακή εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τη Logo και το MicroWorlds Pro αξιοποιώντας τη βαθμιαία αποκτώμενη εμπειρία των εκπαιδευομένων παρέχοντάς τους παράλληλα εργαλεία που είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν. Σημειώνεται ότι, το εξελληνισμένο περιβάλλον MicroWorlds Pro χρησιμοποιείται ως κύριο προτεινόμενο προγραμματιστικό περιβάλλον στα βιβλία μαθητή και εκπαιδευτικού για την Πληροφορική Γυμνασίου (ΟΕΔΒ, 2007).

Η συγκεκριμένη προσέγγιση υιοθετήθηκε κατά την ανάπτυξη του επιμορφωτικού υλικού για την τρίτη επιμορφωτική ενότητα (Β.3: Η Πληροφορική στο Γυμνάσιο) του δεύτερου μέρους (Μέρος Β: Εισαγωγή στις έννοιες παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ με εφαρμογή στη διδακτική της Πληροφορικής) του προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών των κλάδων Πληροφορικής (Υποέργο-1 «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Πληροφορικής» της Πράξης «Δράσεις Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πληροφορικής» του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας - http://edu19-20.cti.gr/portal/).

Σκοπό του επιμορφωτικού υλικού αποτελεί η παρουσίαση βασικών εννοιών της παιδαγωγικής αξιοποίησης του MicroWorlds Pro ως Logo-like περιβάλλον σε μαθήματα προγραμματισμού για την Γ΄ τάξη Γυμνασίου καθώς και η παρουσίαση ενδεικτικών σχεδίων μαθημάτων και δραστηριοτήτων που μπορεί να αξιοποιηθούν από τον εκπαιδευτικό στο πλαίσιο της διδακτικής του πρακτικής. Οι στόχοι του υλικού διακρίνονται σε αντικειμενικούς και εξειδικευμένους στόχους επιμορφωτή. Οι αντικειμενικοί στόχοι εστιάζουν στα: α) σταδιακή εξοικείωση με τη Logo και το MicroWorlds Pro, και β) ανάπτυξη δεξιοτήτων αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης, τροποποίησης μικρόκοσμων και δραστηριοτήτων στο πλαίσιο της διδακτικής πρακτικής. Οι εξειδικευμένοι στόχοι του επιμορφωτή είναι να μπορούν οι επιμορφούμενοι μετά την επιμορφωτική συνάντηση: α) να πειραματίζονται με έναν έτοιμο μικρόκοσμο στο MicroWorlds Pro, β) να τροποποιούν/επαναχρησιμοποιούν τον κώδικα ενός μικρόκοσμου, γ) να χειρίζονται τα αντικείμενα ενός μικρόκοσμου και να δημιουργούν νέα, δ) να κατασκευάζουν νέους μικρόκοσμους.

Πίνακας 1: *Κωδικός & τίτλος δραστηριότητας ανά επίπεδο δυσκολίας*

α/α	Κωδικός Δραστηριότητας	Τίτλος Δραστηριότητας	Επίπεδο Δυσκολίας
1	B.3.1_L1	Κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων	L1 – Εύκολη
2	B.3.2_L2	Ορισμός υπερδιαδικασιών	L2 – Μέτρια
3	B.3.3_L3	Ορισμός σύνθετων υπερδιαδικασιών	L3 – Δύσκολη
4	B.3.4_L4	Διερεύνηση της Δομής Επιλογής	L4 – Σύνθετη

Ο σχεδιασμός του επιμορφωτικού υλικού βασίστηκε στην έννοια του πολλαπλού υλικού με σκοπό να αντιμετωπιστεί η αναμενόμενη ποικιλία στις ατομικές επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών που θα συμμετείχαν στο πρόγραμμα (γνωστικό υπόβαθρο, πρότερη εμπειρία, ικανότητα αφομοίωσης κλπ). Το επιμορφωτικό υλικό συνίσταται στα: α) υλικό αναφοράς (διαφάνειες και το βιβλίο του εκπαιδευτικού με τη σχετική θεωρία), β) αρθρωτό τετράδιο εκπαιδευτικού που περιέχει τέσσερις δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας (βλ. Πίνακα 1), γ) αρθρωτό βιβλίο επιμορφωτή (που

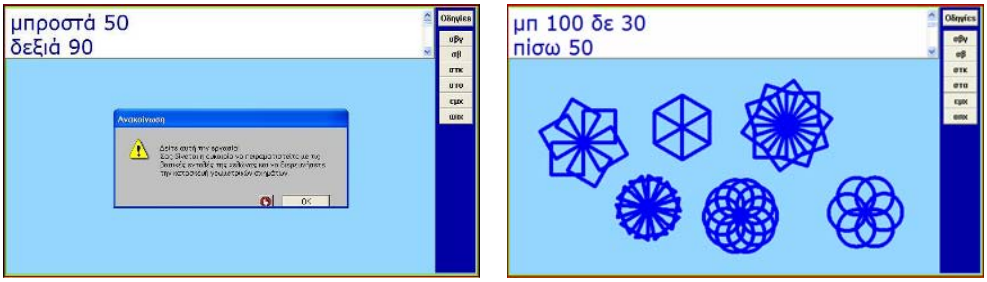
περιέχει οδηγίες προς τους επιμορφωτές για το προτεινόμενο υλικό μελέτης, τις τεχνικές διδασκαλίας κλπ) και δ) πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό που περιλαμβάνει μικρόκοσμους, φύλλα δραστηριότητας, δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης καθώς και ένα πλήθος συνοδευτικών αρχείων.

Στη σχεδίαση και ανάπτυξη του υλικού κρίθηκε σκόπιμη η ανάδειξη της εποικοδομητιστικής λογικής του προκατασκευασμένου επαναχρησιμοποιήσιμου μικρόκοσμου και της κλιμάκωσης της πολυπλοκότητας και του βαθμού δυσκολίας. Η σειρά των δραστηριοτήτων Β.3.1_L1, Β.3.2_L2 και Β.3.3_L3 και των αντίστοιχων μικρόκοσμων αποτελεί παράδειγμα της προαναφερόμενης εποικοδομητιστικής λογικής σε αντιστοιχία με τα πρώτα στάδια εκμάθησης της Logo (βλ. Πίνακα 2).

Πίνακας 2: *Αντιστοιχία των πρώτων σταδίων εκμάθησης της Logo, κωδικού δραστηριότητας και ονόματος αρχείου μικρόκοσμου*

α/α	**Πρώτα στάδια εκμάθησης Logo**	**Κωδικός Δραστηριότητας**	**Όνομα αρχείου μικρόκοσμου**
1	Στάδιο 1^{ο}: Πειραματισμός με τις πρώτες εντολές στη Logo	Β.3.1_L1	village1.mw2
2	Στάδιο 2^{ο}: Πειραματισμός με διαδικασίες και υπερδιαδικασίες	Β.3.2_L2	village2.mw2
3	Στάδιο 3^{ο}: Πειραματισμός με σύνθετες υπερδιαδικασίες	Β.3.3_L3	village3.mwz

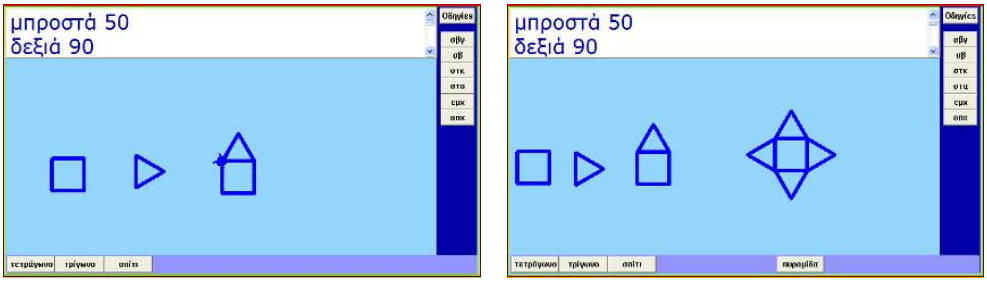
Ο μικρόκοσμος που αξιοποιείται στο πλαίσιο της δραστηριότητας Β.3.1_L1 (αρχείο village1.mw2) αφορά στο πρώτο στάδιο εκμάθησης της Logo. Ο μικρόκοσμος αυτός διαθέτει μία σελίδα, η οποία αποτελεί απλούστευση της πρώτης σελίδας του μικρόκοσμου της δραστηριότητας Β.3.3_L3.



α β

Σχήμα 1: *Ενδεικτικά στιγμιότυπα του προκατασκευασμένου μικρόκοσμου (αρχείο village1.mw2) πριν (α) και μετά (β) την εκπόνηση της δραστηριότητας Β.3.1_L1 αντίστοιχα*

Ο μικρόκοσμος που αξιοποιείται στο πλαίσιο της δραστηριότητας Β.3.2_L2 (αρχείο village2.mw2) αφορά στο δεύτερο στάδιο εκμάθησης της Logo. Ο μικρόκοσμος αυτός διαθέτει μία σελίδα, η οποία α) ενσωματώνει και επεκτείνει τη λειτουργικότητα του μικρόκοσμου της δραστηριότητας Β.3.1_L1 και β) αποτελεί απλούστευση της δεύτερης σελίδας του μικρόκοσμου της δραστηριότητας Β.3.3_L3.



α β

Σχήμα 2: *Ενδεικτικά στιγμιότυπα του προκατασκευασμένου μικρόκοσμου (αρχείο village2.mw2) πριν (α) και μετά (β) την εκπόνηση της δραστηριότητας Β.3.2_L2 αντίστοιχα*

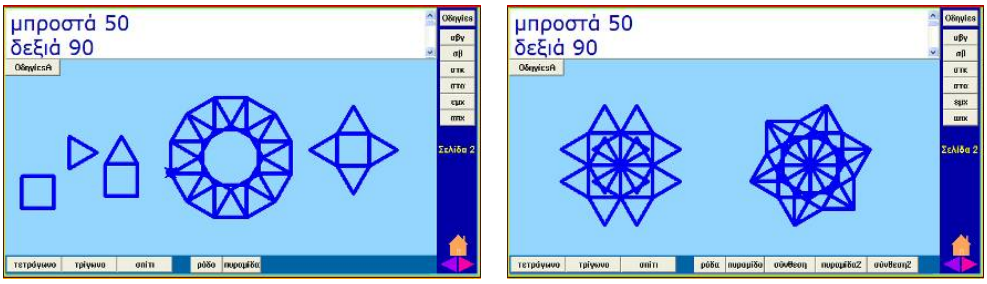
Ο μικρόκοσμος που αξιοποιείται στο πλαίσιο της δραστηριότητας Β.3.3_L3 (αρχείο village3.mwz) αφορά στο τρίτο στάδιο εκμάθησης της Logo. Ο μικρόκοσμος αυτός διαθέτει 5 σελίδες, βαθμιαία αυξανόμενης πολυπλοκότητας, η κάθε μία από τις οποίες μπορεί να εξυπηρετήσει την εκπόνηση

διαφορετικών δραστηριοτήτων με σταδιακά αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας, σε αντιστοιχία με τα πρώτα στάδια εκμάθησης της γλώσσας προγραμματισμού Logo (βλ. Πίνακα 3).

Πίνακας 3: *Αντιστοιχία των πρώτων σταδίων εκμάθησης Logo και αύξοντος αριθμού σελίδας του μικρόκοσμου που αξιοποιείται στο πλαίσιο της δραστηριότητας Β.3.3_L3*

α/α	**Πρώτα στάδια εκμάθησης Logo**	***Α/Α Σελίδας μικρόκοσμου***
1	Στάδιο 1^{ο}: Πειραματισμός με πρώτες εντολές στη Logo	Σελίδα 1
2	Στάδιο 2^{ο}: Πειραματισμός με διαδικασίες και υπερδιαδικασίες	Σελίδα 2
3	Στάδιο 3^{ο}: Πειραματισμός με σύνθετες υπερδιαδικασίες	Σελίδα 3
4	Στάδιο 4^{ο}: Πειραματισμός με μεταβλητές και παραμετρικές διαδικασίες	Σελίδα 4
5	Στάδιο 5^{ο}: Πειραματισμός με μεταβλητές και σύνθετες παραμετρικές διαδικασίες	Σελίδα 5

Η σειρά των δραστηριοτήτων και των μικρόκοσμων έρχεται να λειτουργήσει ως πλαίσιο στηρίγματος, ως σκαλωσιά (scaffolding). Ένας επιμορφούμενος που θα εκπονήσει τη σειρά των δραστηριοτήτων θα προχωρήσει βαθμιαία σε ανώτερο επίπεδο εξοικείωσης με τη Logo και το περιβάλλον MicroWorlds Pro, μαστορεύοντας κατασκευές με προσωπικό νόημα, οικοδομώντας γνώσεις και αναπτύσσοντας δεξιότητες με βάση την πρότερη εμπειρία. Παράλληλα θα συλλάβει τη λογική του ανοικτού περιβάλλοντος, της δόμησης και της αποδόμησης των μικρόκοσμων, αναγνωρίζοντας την αξία της προκατασκευής, της επαναχρησιμοποίησης, της επεκτασιμότητας και της κλιμάκωσης της πολυπλοκότητας και του βαθμού δυσκολίας.



α β

Σχήμα 3: *Ενδεικτικά στιγμιότυπα του προκατασκευασμένου μικρόκοσμου (αρχείο village3.mw2) σε ενδιάμεσο (α) και προχωρημένο στάδιο (β) κατά την εκπόνηση της δραστηριότητας Β.3.3_L3 αντίστοιχα*

3. Εφαρμογή

Η προτεινόμενη προσέγγιση επιμόρφωσης εφαρμόστηκε σε πραγματικές συνθήκες στα πλαίσια του: α) προγράμματος επιμόρφωσης επιμορφωτών σε 120 επιμορφωτές της Διδακτικής της Πληροφορικής, που επιλέχτηκαν για να συμμετέχουν ως εξειδικευμένοι επιμορφωτές εκπαιδευτικών στο παρακάτω αναφερόμενο πρόγραμμα, το οποίο υλοποιήθηκε τέλη Μαρτίου του 2008 στο Πανεπιστήμιο της Πάτρας, και β) προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε 3.200 μόνιμους καθηγητές Πληροφορικής, το οποίο πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα Μάρτιος 2008 - Νοέμβριος 2008 πανελλαδικά.

4. Πιλοτική μελέτη

Μια πιλοτική μελέτη έλαβε χώρα στο πλαίσιο του προγράμματος επιμόρφωσης επιμορφωτών με στόχο την καταγραφή της γενικής αντίληψης των υποψήφιων επιμορφωτών σχετικά με την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης προσέγγισης και του επιμορφωτικού υλικού.

Κατά την έναρξη της εφαρμογής του προγράμματος επιμόρφωσης επιμορφωτών δόθηκε στους εκπαιδευόμενους ένα ερωτηματολόγιο, που περιελάμβανε ερωτήσεις σχετικά με την εμπειρία διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Γ΄ τάξη Γυμνασίου. Το 51,3% των εκπαιδευόμενων δήλωσε ότι δεν διδάσκουν/δεν έχουν διδάξει ποτέ προγραμματισμό στο Γυμνάσιο, ενώ μεταξύ εκείνων που διδάσκουν τον προγραμματισμό στο Γυμνάσιο, μόνο 11,8% χρησιμοποίησαν ως περιβάλλον προγραμματισμού το MicroWorlds Pro, 6,6% άλλο Logo-like περιβάλλον -όπως το Scratch- και 30.3% άλλων ειδών περιβάλλοντα.

Μια πρώτη έκδοση του υλικού επιμόρφωσης εφαρμόστηκε στο συγκεκριμένο επιμορφωτικό πρόγραμμα και έλαβε γενικά θετικά σχόλια.

Δεδομένα πεδίου κατά τη διάρκεια των σεμιναρίων και δεδομένα από τις ομάδες συζητήσεων ανέδειξαν τον έντονο προβληματισμό και την αντίθεση ορισμένων εκπαιδευομένων επιμορφωτών (κυρίως εκείνων, οι οποίοι είχαν πολυετή προγραμματιστική εμπειρία σε διαφορετικά παραδείγματα προγραμματισμού) ως προς την καταλληλότητα της Logo για την εισαγωγή στον προγραμματισμό στην Γ΄ Γυμνασίου. Επίσης, μερικοί εκπαιδευόμενοι εκπαιδευτές, ειδικά εκείνοι που είχαν μεγάλη εμπειρία στον προγραμματισμό σε αγγλικό κώδικα, παρουσίασαν αρνητική στάση απέναντι στον προγραμματισμό στην ελληνική γλώσσα και συνάντησαν δυσκολίες στη χρήση ελληνικών εντολών και διαδικασιών. Το γεγονός ότι η ελληνική εκδοχή του περιβάλλοντος MicroWorlds Pro υποστηρίζει επίσης την ανάπτυξη κώδικα στα αγγλικά (καθώς επίσης και στα γαλλικά και ισπανικά) δε φάνηκε να τους ανακουφίζει.

Μέσα από την παρατήρηση και τη συζήτηση ενός μικρού δείγματος εκπαιδευόμενων επιμορφωτών (2 τμήματα), όπου η επιμορφώτρια ήταν μέλος της συγγραφικής ομάδας του εκπαιδευτικού υλικού, προέκυψε ότι οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώθηκαν με τη Logo και το MicroWorlds Pro σε ικανοποιητικό επίπεδο κατά τη διάρκεια τρίωρου σεμιναρίου και αναγνώρισαν την αξία της προκατασκευής, της επαναχρησιμοποίησης και της επεκτασιμότητας δραστηριοτήτων και μικρόκοσμων παρά την προαναφερθείσα αρχική αντίθεση μερικών εκπαιδευόμενων προς τη Logo, το MicroWorlds Pro και τις ελληνικές εντολές.

4. Πειραματική μελέτη αξιολόγησης

Μια πειραματική μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 15 τμήματα καθηγητών Πληροφορικής στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας στο πλαίσιο του προαναφερόμενου προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών προκειμένου να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της προτεινόμενης προσέγγισης και του επιμορφωτικού υλικού.

4.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Δύο κύρια ερευνητικά ερωτήματα κατεύθυναν τη μελέτη αυτή: α) Ποια είναι η γενική αντίληψη των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της επιμορφωτικής προσέγγισης και του υλικού; και β) Ποια ζητήματα αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί ως σημαντικά για την αποτελεσματική εφαρμογή της επιμορφωτικής προσέγγισης;

4.2 Συμμετέχοντες

15 τμήματα επιμορφούμενων καθηγητών Πληροφορικής στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας συμμετείχαν στην πειραματική μελέτη. Εκατό σαράντα καθηγητές (47 άντρες - 34%, 93 γυναίκες - 66%) συμπλήρωσαν εθελοντικά και επέστρεψαν ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο σχεδιάστηκε για τις ανάγκες της μελέτης αξιολόγησης. Η ηλικία του 60% των εκπαιδευτικών κυμαίνεται μεταξύ 30-39 χρονών, 25.7% είναι από 40 έως 49 χρονών, η συντριπτική μειονότητα (2.1%) είναι μεταξύ 50-59 χρονών, ενώ 12.1% ανήκει στη ηλικιακή ομάδα 20-29 ετών.

4.3 Μέθοδος – Ερευνητικά εργαλεία

Προκειμένου να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, υιοθετήθηκε μια προσέγγιση πολλών μεθόδων. Περιελάμβανε τη συγκέντρωση στοιχείων χρησιμοποιώντας ποιοτικές και ποσοτικές ερευνητικές τεχνικές όπως οι σημειώσεις πεδίου, ένα ερωτηματολόγιο, καθώς επίσης και τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας και τους μικρόκοσμους των εκπαιδευτικών μετά από τις επιμορφωτικές δραστηριότητες.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρία τμήματα. Το πρώτο τμήμα σχεδιάστηκε για να συλλέξει δημογραφικά και προσωπικά στοιχεία των εκπαιδευόμενων. Το δεύτερο τμήμα περιελάμβανε 7 κριτήρια-ερωτήματα σχετικά με την προγενέστερη εμπειρία και 8 κριτήρια-ερωτήματα σχετικά με την αποκτηθείσα εμπειρία μετά το τρίωρο σεμινάριο, αποσκοπώντας στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής της προσέγγισης. Η απάντηση σε κάθε κριτήριο βασίστηκε σε

μια κλίμακα τύπου likert, κυμαινόμενη από 1 (καθόλου) ως 5 (πολύ καλά). Το τρίτο τμήμα του ερωτηματολογίου περιελάμβανε ανοιχτές ερωτήσεις προκειμένου να συλλέξει σχόλια, απόψεις και προτάσεις των επιμορφούμενων σχετικά με την επιμορφωτική διαδικασία. Ενδεικτικές ερωτήσεις αυτές: «Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης και του υλικού επιμόρφωσης; - Έχετε οποιαδήποτε σχόλια ή προτάσεις για τη βελτίωση του επιμορφωτικού υλικού;» Το ερωτηματολόγιο δόθηκε χέρι με χέρι σε όλους τους εκπαιδευόμενους στο τέλος της τρίωρης συνάντησης.

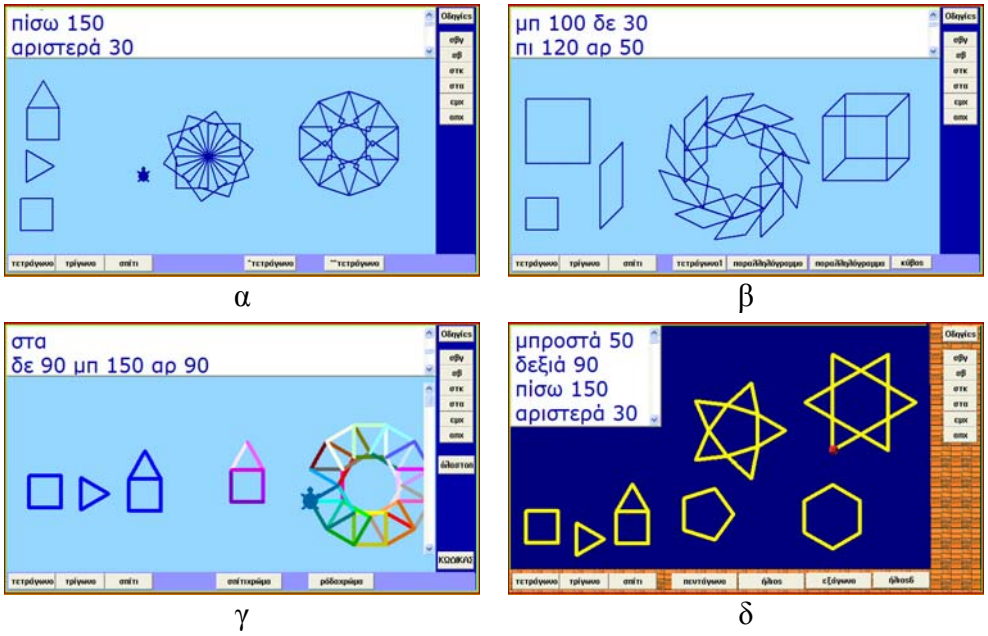
Η μέθοδος ανάλυσης περιεχομένου επιλέχτηκε για την ανάλυση των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν από τις σημειώσεις πεδίου, το ανοιχτά ερωτήματα του ερωτηματολογίου, τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας και τους μικρόκοσμους των εκπαιδευτικών. Η ανάλυση των ποιοτικών στοιχείων βασίστηκε στην καταγραφή όλων των στοιχείων και της μελέτης τους από τον ερευνητή.

4.4 Ανάλυση στοιχείων - Αποτελέσματα

Από τη μέχρι τώρα ανάλυση στοιχείων επισημαίνουμε τα εξής:

Οι εκπαιδευόμενοι παρουσίασαν έντονο ενδιαφέρον κατά την αλληλεπίδρασή τους με τους μικρόκοσμους και παρέμειναν ενεργοί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Καθώς οι εκπαιδευόμενοι προχώρησαν στην εκπόνηση της ακολουθίας δραστηριοτήτων χαρακτηρίστηκαν από αυξανόμενα μαθησιακά κίνητρα. Έδειξαν έντονο ενδιαφέρον στην ανακατασκευή του προγραμματιστικού κώδικα των μικρόκοσμων επαναχρησιμοποιώντας και ανασυνθέτοντας τμήματα κώδικα για τη δημιουργία νέων κατασκευών με προσωπικό νόημα. Εξοικειώθηκαν με ευκολία στο περιβάλλον και ανέπτυξαν γρήγορα τις απαραίτητες δεξιότητες για το χειρισμό των εργαλείων, ακόμη και εκείνοι που ήταν άπειροι στον προγραμματισμό.

Η ανάλυση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στα φύλλα εργασίας ανέδειξε ότι: (α) οι εκπαιδευόμενοι ήταν ικανοί να απαντήσουν σε ερωτήματα σχετικά με τις βασικές εντολές, την επαναληπτική δομή, τις διαδικασίες, τις υπερδιαδικασίες, την επαναληπτική δομή και τη ροή του προγράμματος, και (β) οι εκπαιδευόμενοι ανεξαρτήτως πρότερης εμπειρίας παρουσίασαν σημαντικά οφέλη στις δεξιότητες προγραμματισμού σε Logo.



Σχήμα 4: *Στιγμιότυπα μικρόκοσμων κλιμακούμενης πολυπλοκότητας (α, β, γ & δ) επιμορφούμενων*

Ενδεικτικά στιγμιότυπα διαφορετικών μικρόκοσμων επιμορφούμενων παρουσιάζονται στο Σχήμα 4, όπως προέκυψαν από την τροποποίηση του προκατασκευασμένου μικρόκοσμου κατά την εκπόνηση της δραστηριότητας Β.3.2_L2. Διακρίνονται οι εμπλουτισμένες σελίδες του μικρόκοσμου με νέα προστιθέμενα κουμπιά που αντιστοιχούν σε νέες διαδικασίες και υπερδιαδικασίες. Αξίζει να σημειωθούν οι διαφορετικοί συνδυασμοί γεωμετρικών σχημάτων που δημιουργούνται από τη χελώνα

κατά την εκτέλεση των διαδικασιών καθώς επίσης και η χρήση του διαφορετικού συνόλου εντολών στο ενεργό παράθυρο κειμένου.

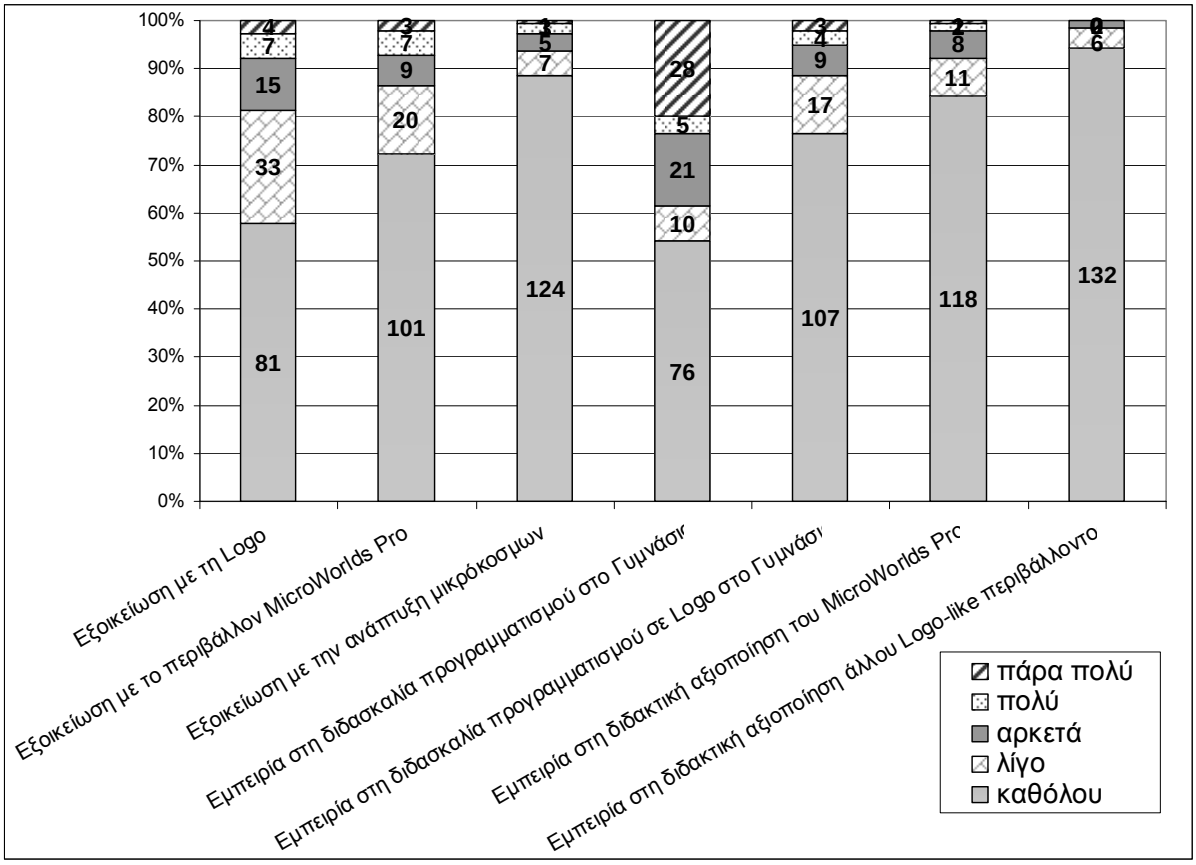
Στο Σχήμα 4α ένας εκπαιδευόμενος επαναχρησιμοποίησε τη διαδικασία «τετράγωνο» και όρισε δύο νέες διαδικασίες και πρόσθεσε αντίστοιχα δύο νέα κουμπιά ονομαζόμενα «^τετράγωνο» και «^^τετράγωνο».

Στο Σχήμα 4β παρατηρούνται τέσσερα νέα προστιθέμενα κουμπιά που αντιστοιχούν στις νέες καθορισμένες διαδικασίες που ονομάζονται αντίστοιχα «τετράγωνο1», «παραλληλόγραμμο», «παραλληλόγραμμο1» και «κύβος».

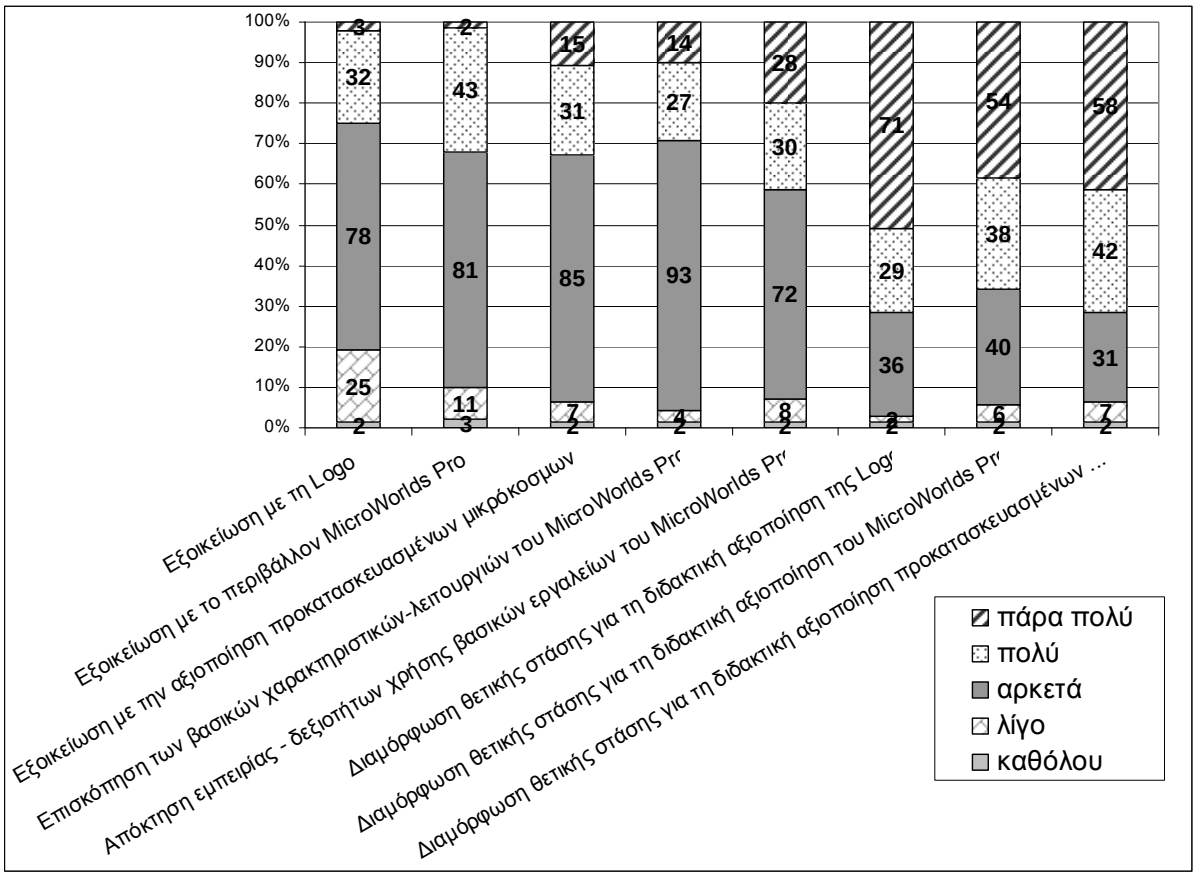
Στο Σχήμα 4γ όπως φαίνεται ένας εκπαιδευόμενος τροποποίησε τις διαδικασίες «τετράγωνο» και «τρίγωνο» εισάγοντας μια νέα εντολή (θέσεχρώμα + 3) και όρισε δύο νέες υπερδιαδικασίες ονομαζόμενες «σπίτιχρώμα» και «ρόδαχρώμα» τις οποίες συνέδεσε με δύο αντίστοιχα νέα προστιθέμενα κουμπιά. Επίσης, στο δεξιό μέρος της σελίδας πρόσθεσε ένα νέο κουμπί «όλαστοπ» (που αντιστοιχεί στην πρωτογενή εντολή όλαστοπ) καθώς επίσης και ένα νέο κουμπί το οποίο ονόμασε «ΚΩΔΙΚΑΣ». Κάνοντας κλικ στο κουμπί «ΚΩΔΙΚΑΣ», εκτελείται η αντίστοιχη διαδικασία «ΚΩΔΙΚΑΣ» και ένα παράθυρο κειμένου εμφανίζεται όπου παρουσιάζονται όλες οι διαδικασίες που έχουν οριστεί στην Καρτέλα «Διαδικασίες».

Στο Σχήμα 4δ εκτός από τα νέα κουμπιά και τις διαδικασίες, παρατηρούνται τροποποιήσεις σχετικά με το σχήμα και το χρώμα της χελώνας, το μέγεθος και τη θέση του ενεργού παραθύρου κειμένου, καθώς επίσης και το χρώμα υπόβαθρου.

Τα αποτελέσματα από το δομημένο μέρος του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στο Σχήμα 5 σχετικά με την πρότερη εμπειρία και στο Σχήμα 6 σχετικά με την επίκτητη εμπειρία μετά από την τρίωρη επιμορφωτική συνάντηση. Τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν ότι οι επιμορφούμενοι, όπως δήλωσαν οι ίδιοι, ανέπτυξαν τη βασική τεχνική και παιδαγωγική γνώση σε ικανοποιητικό επίπεδο ως εφαλτήριο για τη χρησιμοποίηση της Logo, του MicroWorlds και των προκατασκευασμένων μικρόκοσμων στη διδακτική πρακτική τους.



Σχήμα 5: *Αποτελέσματα ερωτηματολόγιου σχετικά με την πρότερη εμπειρία*



Σχήμα 6: *Αποτελέσματα ερωτηματολόγιου σχετικά με την αποκτηθείσα εμπειρία μετά το τρίωρο σεμινάριο*

Στις ανοικτές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου οι εκπαιδευτικοί μπορούσαν να σχολιάσουν ελεύθερα τη διαδικασία επιμόρφωσης. Ογδόντα εννιά από τους 140 που συμμετείχαν στην έρευνα απάντησαν στις ανοικτές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί έμειναν ικανοποιημένοι από τη συμμετοχή τους στη σειρά δραστηριοτήτων καθώς και από την τεχνική και παιδαγωγική γνώση που απόκτησαν. Εμφανίστηκαν επίσης να απολαμβάνουν τη συνάντηση, και χαρακτήρισαν την προσέγγιση και το υλικό επιμόρφωσης ως «πολύ κατασκευαστική», «αποτελεσματική», πραγματικά «υποστηρικτική σκαλωσιά», «χρήσιμη για να μάθουν πώς να μαθαίνουν», «εστιασμένη στην πράξη» και «πραγματικό χέρι βοηθείας στη διδακτική πρακτική». Πολλοί από τους εκπαιδευόμενους εξέφρασαν ανοιχτά μια θετική στάση απέναντι στην υιοθέτηση της εποικοδομητιστικής προσέγγισης και της εφαρμογής, τροποποίησης και προσαρμογής του επιμορφωτικού υλικού στην τάξη.

5. Συμπεράσματα - Συζήτηση - Μελλοντικά σχέδια

Η εργασία αυτή αποσκοπούσε στην παρουσίαση μιας πειραματικής μελέτης αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της προτεινόμενης εναλλακτικής επιμορφωτικής προσέγγισης και του σχετικού επιμορφωτικού υλικού για την εισαγωγή στον προγραμματισμό σε Logo με την αξιοποίηση μιας δομημένης σειράς δραστηριοτήτων και επαναχρησιμοποιήσιμων μικρόκοσμων.

Η σειρά δραστηριοτήτων και μικρόκοσμων, χαρακτηριζόμενη από μια βαθμιαία αύξηση στην πολυπλοκότητα και το βαθμό δυσκολίας, λειτούργησε θετικά ως σκαλωσιά κατά τη διάρκεια της σταδιακής εξοικείωσης με τη Logo ως γλώσσα προγραμματισμού και φιλοσοφία εκπαίδευσης και το περιβάλλον προγραμματισμού MicroWorlds Pro.

Το δομημένο επιμορφωτικό υλικό αξιοποιούμενο σε σταδιακά βήματα και σύμφωνα με την αποκτούμενη εμπειρία των εκπαιδευόμενων θα μπορούσε να θεωρηθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό στην εισαγωγή του προγραμματισμού σε Logo και στη βαθμιαία εξοικείωση με το περιβάλλον

προγραμματισμού MicroWorlds Pro. Το υλικό μπορεί να προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες ανάγκες των εκπαιδευομένων, μπορεί να επεκταθεί και να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικά πλαίσια εκμάθησης.

Οι προκατασκευασμένοι μικρόκοσμοι λειτούργησαν ως «αντικείμενα για να σκεφτείς με» (objects to think with), καλή αφετηρία και στερεό έδαφος για εξερεύνηση-τροποποίηση-επέκταση, και οδήγησαν σε διάφορες εναλλακτικές κατασκευές προσωπικού και συλλογικού νοήματος. Η χρήση και η επαναχρησιμοποίηση μικρόκοσμων με σκοπό τη δημιουργία νέων κατασκευών βαθμιαία αυξανόμενου βαθμού πολυπλοκότητας ενθαρρύνει τη συστηματοποίηση της γνώσης και γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ του απλού και του πιο σύνθετου (Glezou & Grigoriadou, 2009b). Οι δεξιότητες προγραμματισμού παγιώνονται όταν μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευόμενοι τις έννοιες που έχουν αναπτύξει στις προηγούμενες δραστηριότητες προγραμματισμού προκειμένου να αντιμετωπίσουν προβλήματα αυξανόμενης πολυπλοκότητας. Με τη μείωση της πολυπλοκότητας διεπαφής των προγραμματιστικών περιβαλλόντων και με την εφαρμογή της ελεγχόμενης πρόσβασης στις γλωσσικές δομές, μπορούμε να επιτύχουμε μια βελτιωμένη κατανόηση του προγραμματισμού, καθώς επίσης και μια μείωση του γνωστικού φορτίου και της πίεσης που επιδέχονται οι αρχάριοι (DePasquale, 2002).

Η προτεινόμενη επιμορφωτική προσέγγιση και το υλικό πρόκειται να αξιολογηθούν περαιτέρω, σχετικά με την επίδρασή τους στην παροχή υποστηρικτικού πλαισίου σκαλωσιάς στην εισαγωγή στον προγραμματισμό σε Logo και παράλληλα, βαθμιαία εξοικείωση με το περιβάλλον MicroWorlds Pro.

Από τα δεδομένα της πειραματικής μελέτης αναδείχτηκαν μερικά ζητήματα από την πλευρά των εκπαιδευτικών που μπορεί να βελτιώσουν την εφαρμογή της επιμορφωτικής προσέγγισης. Αυτά περιλαμβάνουν:

- οι καθηγητές ζήτησαν περισσότερες από μία τρίωρες συναντήσεις για εντονότερη αλληλεπίδραση και συνεργασία με τον επιμορφωτή τους.
- οι καθηγητές απαίτησαν τη συνεχή σε κανονική βάση υποστήριξη από τον επιμορφωτή τους και συγκεκριμένη καθοδήγηση σχετικά με τη διαχείριση της διδακτικής - μαθησιακής διαδικασίας.
- οι καθηγητές ανέδειξαν την ανάγκη ανάπτυξης μιας διαδικτυακής κοινότητας πρακτικής και μάθησης ως κρίσιμο ζήτημα για την επαγγελματική ανάπτυξη και τη δια βίου μάθηση.
- υπάρχουν πολλές δυνατότητες πιθανής επέκτασης και εξέλιξης του επιμορφωτικού υλικού, μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται:
  α) Περισσότερες δραστηριότητες και μικρόκοσμοι μπορούν να προστεθούν, εστιάζοντας σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας, την ηλικία και τα ενδιαφέροντα των χρηστών.
  β) Νέες προγραμματιστικές έννοιες μπορούν να ενσωματωθούν, όπως για παράδειγμα η αναδρομή.
  γ) Επέκταση του υλικού προκειμένου να ανταποκρίνεται κατάλληλα σε ειδικά χαρακτηριστικά της ομάδας επιμορφούμενων εκπαιδευτικών, όπως η ειδικότητα, θεματικός τομέας.

Πολλοί επιμορφούμενοι από διάφορα τμήματα επιμόρφωσης ανά την Ελλάδα στα πλαίσια του προγράμματος επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών ανέφεραν την απουσία πειραματισμού με τους μικρόκοσμους και τις δραστηριότητες, και μόνο μια απλή παρουσίαση των διαφανειών από μεριάς επιμορφωτή, αντίθετα προς τη φιλοσοφία της Logo, το προτεινόμενο υλικό και τις σαφείς οδηγίες προς τους επιμορφωτές. Αυτό οφειλόταν πιθανώς στη μη αποδοχή/υιοθέτηση της φιλοσοφίας της Logo, και την παιδαγωγική διάσταση από μεριάς επιμορφωτή, ή ακόμα και σε μια ανεπαρκή προετοιμασία ή/και μια ανεπαρκή επιμόρφωση των επιμορφωτών. Εάν ο δάσκαλος, πόσο μάλλον ο επιμορφωτής, δεν πιστεύει στην παιδαγωγική αξία της Logo, ανεξάρτητα από την ποιότητα υλικού επιμόρφωσης, δεν μπορούμε να αναμένουμε υψηλού επιπέδου μαθησιακά αποτελέσματα.

Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για τον προσδιορισμό ζητημάτων - κλειδιών γύρω από το πώς εναλλακτικές επιμορφωτικές προσεγγίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στην επιμόρφωση εκπαιδευτικών. Στο μέλλον στοχεύουμε να διερευνήσουμε περαιτέρω, να αξιολογήσουμε και να συγκρίνουμε την προτεινόμενη επιμορφωτική προσέγγιση και διαφορετικές προσεγγίσεις προκειμένου να υποστηρίξουμε καλύτερα την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού σε Logo. Τα μελλοντικά ερευνητικά σχέδιά μας επίσης, εστιάζουν στη διερεύνηση της χρήσης

διαφορετικών σύγχρονων παραδειγμάτων προγραμματισμού, όπως το Scratch. Επιπλέον, περισσότερη έρευνα απαιτείται για τον προσδιορισμό των ειδικών σχεδιαστικών χαρακτηριστικών των μαθησιακών δραστηριοτήτων με τη χρήση μικρόκοσμων και των ίδιων των μικρόκοσμων, που προωθούν την εμπλοκή, την κατασκευή προσωπικών δημιουργημάτων και γνώσης, την «σκέψη για τη σκέψη», τη διαπραγμάτευση νοήματος και τη συνεργασία για διαφορετικούς εκπαιδευόμενους και μαθησιακά πλαίσια.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε θερμά τους εκπαιδευτικούς και τους επιμορφωτές που συμμετείχαν στο πλαίσιο εφαρμογής και αξιολόγησης της προτεινόμενης επιμορφωτικής προσέγγισης.

Βιβλιογραφία

Brouwer, N., Muller, G. & Rietdijk, H. (2007). Educational Designing with MicroWorlds. *Journal of Technology and Teacher Education*. 15(4), Chesapeake, VA: AACE, 439-462.

Demetriadis, S., Barbas, A., Molohides, A., Palaigeorgiou, G., Psillos, D. & Vlahavas, V. (2003). Cultures in negotiation: Teacher's acceptance/resistance attitudes considering the infusion of technology into schools. *Computers & Education*, 41, 19-37.

DePasquale, P. (2002). Subsetting Language Elements in Novice Programming Environments. In Edwards S. (Ed.), *Proceedings of the RESOLVE Workshop 2002*, pp. 108-111, Columbus, OH.

diSessa, A. (2000). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ertmer, P.A., Addison, P., Lane, M., Ross, E. & Woods, D. (1999). Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary education. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1/2), 54-72.

Glezou, K. & Grigoriadou M. (2009a). Supporting Student Engagement in Simulation Development. In *Proceedings of 8th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning CSCL2009: CSCL Practices*. Rhodes, Greece, pp. 414-418.

Glezou, K. & Grigoriadou, M. (2009b). Design Principles of Training Material for Introductory Courses to Programming and Logo by using preconstructed microworlds. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2009*, pp. 1606-1614. Chesapeake, VA: AACE.

Harel, I. & Papert, S. (1991). *Constructionism: Research Reports & Essays, 1985-1990* by the Epistemology & Learning Research Group. Norwood: Ablex Publishing Corporation, US.

Hoyles, C., Noss, R. & Adamson, R. (2002). Rethinking the microworld idea. *Journal of Educational Computing Research*, 27(1&2), 29-53.

Jung, I. (2005). ICT-Pedagogy integration in teacher training: Application cases worldwide. *Educational Technology & Society*, 8(2), pp. 94-101.

Kafai, Y. & Resnick, M. (Eds.) (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kalas, I. (2006). Discovering Informatics Fundamentals through Interactive Interfaces for Learning. In R. T. Mittermeir (Ed.), *ISSEP 2006, LNCS 4226*, pp. 13-24.

Kynigos, C. (2006). Half-baked Logo microworlds as boundary objects in integrated design. In Ivan Kalas (Ed.) *Proceedings of 11th European Logo Conference*. Bratislava, Slovenia.

Mouzakis, C. (2008). Teachers' Perceptions of the Effectiveness of a Blended Learning Approach for ICT Teacher Training. *Jl. of Technology and Teacher Education,* 16(4), 461-482.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas.* Basic Books, New York.

Turcsányi-Szabó, M. (1998). Designing LOGO based microworlds for effective learning - A road to improve teacher education. In G. Marshall & M. Ruohonen (Eds), *Capacity Building for IT in Education in Developing Countries*, Chapman & Hall, IFIP, pp. 163-171.

Vosniadou, S. & Kollias, V. (2001). Information and communication technology and the problem of a teacher training: Myths, dreams, and the harsh reality. *Themes in Education*, 4(2), 341-366.

Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2009). Αξιοποίηση Logo-like περιβάλλοντος στη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Ε. Γουλή, Α. Γόγουλου, (επιμ.), *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*, Κεφ. 4^{ο}, σελ. 177-281, Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Δαπόντες, Ν., Ιωάννου, Σ., Μαστρογιάννης, Ι., Τζιμόπουλος, Ν., Τσοβόλας, Σ. & Αλπάς, Α. (2003), *Ο δάσκαλος δημιουργός, Προτάσεις για διδακτική αξιοποίηση του MicroWorlds Pro στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.

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