

Μια Διδακτική Πρόταση για τη Δομή Επιλογής: Οι μαθητές συνεργάζονται, παίζουν και προγραμματίζουν

**Μαρία-Χριστίνα
Ρούσσου**
Καθηγήτρια
Πληροφορικής
Ελληνογαλλική Σχολή
Ουρσουλινών,
Δημοτικό
mariarous21@yahoo.gr

**Κυπαρισσία
Παπανικολάου**
Επ. Καθηγήτρια
Γενικό Τμήμα
Παιδαγωγικών Μαθημάτων,
ΑΣΠΑΙΤΕ
spap@di.uoa.gr

Δημήτριος Σάμψων
Επ. Καθηγητής
Τμήμα Διδακτικής της
Τεχνολογίας και
Ψηφιακών Συστημάτων,
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
sampson@unipi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία διδακτική πρόταση για την εισαγωγή/ διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών εννοιών/ δομών σε αρχάριους προγραμματιστές. Συγκεκριμένα, προτείνεται η αξιοποίηση της διδακτικής προσέγγισης «Μαύρο Κουτί» εμπλουτισμένη με πινελιές «Συνεργασίας δύο ατόμων» και η χρήση του εξελληνισμένου «MicroWorlds Pro» ως προγραμματιστικού περιβάλλοντος, με στόχο οι μαθητές να εμπλακούν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία, να πειραματιστούν με τη λειτουργία προγραμματιστικών δομών και να τις αξιοποιήσουν στην ανάπτυξη προγραμμάτων. Ως μελέτη περίπτωσης παρουσιάζεται η πρόταση διδασκαλίας «Εισαγωγή στη δομή Επιλογής» η οποία εφαρμόστηκε σε μαθητές Ε' Δημοτικού κατά τη σχολική χρονιά 2005 – 2006 στα Εκπαιδευτήρια Δούκα. Η διδασκαλία και η δραστηριότητα των μαθητών δομείται σε τρεις φάσεις: (α) αρχικά οι μαθητές καλούνται να παίζουν ένα παιχνίδι με το διπλανό τους, να παρατηρήσουν τις κινήσεις της χελώνας με στόχο να τις συνδέσουν με συγκεκριμένες εντολές, (β) στη συνέχεια διατυπώνουν τις εντολές με συγκεκριμένο τρόπο και μελετούν τον κώδικα του παιχνιδιού, αποσκοπώντας στην κατανόηση της μεταφοράς των εντολών από τη φυσική γλώσσα στη γλώσσα της χελώνας και (γ) στο τέλος καλούνται να χρησιμοποιήσουν τη δομή επιλογής για να επεκτείνουν το παιχνίδι. Τα αποτελέσματα της πρότασης διδασκαλίας, όπως προέκυψαν από την εφαρμογή και την αξιολόγησή της, ήταν αρκετά ενθαρρυντικά καθώς οι μαθητές συμμετείχαν ενεργά και έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εκπόνηση των εργασιών που ανέλαβαν και οι περισσότεροι κατάφεραν να ολοκληρώσουν επιτυχώς όλες τις φάσεις της εφαρμογής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Δομή επιλογής, εκπαιδευτική προσέγγιση «Μαύρο Κουτί» με πινελιές «Συνεργασίας δύο ατόμων», Logo, Logo-like περιβάλλον, MicroWorlds Pro.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται μία έρευνα στο πεδίο του προγραμματισμού με στόχο μία πρόταση διδασκαλίας προγραμματιστικών εννοιών σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Πρόσφατες μελέτες (Duke et al, 2000) αναφέρουν ότι οι νέοι χρήστες που έρχονται σε επαφή με τον προγραμματισμό μπορεί να αποτύχουν να αποκτήσουν τις βασικές προγραμματιστικές δεξιότητες. Όπως πιο συγκεκριμένα αναφέρεται: “στα επόμενα χρόνια, οι μαθητές που δεν έχουν κατάλληλα εξοικειωθεί με βασικές προγραμματιστικές δεξιότητες μπορεί να είναι ικανοί να δημιουργήσουν σχεδιασμούς σε υψηλότερο επίπεδο αλλά μοχθούν ιδιαίτερα να μετατρέψουν αυτούς τους σχεδιασμούς σε πραγματικό κώδικα”.

Στη μάθηση της δομής επιλογής, η οποία όπως έχουν δείξει έρευνες (Rogalski, 1987; Soloway & Spohrer, 1989) είναι μία δομή που οικοδομείται με ιδιαίτερη δυσκολία από www.e-diktyo.eu www.epyna.gr

τους αρχάριους προγραμματιστές, παρεμβαίνουν διάφοροι παράγοντες, οι οποίοι και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο πλαίσιο της διδασκαλίας του προγραμματισμού. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες έχουν σχέση με τις γενικότερες δυσκολίες που έχουν οι μαθητές στην οικοδόμηση των διαφόρων εννοιών του προγραμματισμού. Η πιο συνηθισμένη κατηγορία λανθασμένων αντιλήψεων στους αρχάριους προγραμματιστές έχει την πηγή της στην καθημερινή ζωή. Πολλές φορές οι μαθητές μεταφέρουν τη διατύπωση της λύσης ενός προβλήματος, η οποία είναι εκφρασμένη σε φυσική γλώσσα, ή ακόμα και καθημερινές συνομιλίες μεταξύ ανθρώπων σε μια γλώσσα προγραμματισμού. Όπως επισημαίνεται (Du Boulay, 1989), οι αρχάριοι προγραμματιστές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι ένα πρόγραμμα γίνεται κατανοητό από το σύστημα βάσει πολύ αυστηρών κανόνων και εκπλήσσονται από το βαθμό της λεπτομέρειας που απαιτεί ο προγραμματισμός, ιδιαίτερα λόγω των ανθρωπομορφικών χαρακτηριστικών που προσδίδουν στο σύστημα.

Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των μαθητών, επιλέξαμε ως βασικούς άξονες στη σχεδίαση μίας πρότασης διδασκαλίας προγραμματιστικών δομών που στοχεύει να αντιμετωπίσει τις παραπάνω δυσκολίες, τους ακόλουθους: (α) τη συνεργασία των μαθητών, (β) τη μάθηση μέσα από παιχνίδι και (γ) την εργασία σε αυθεντικό πλαίσιο μέσα σε ένα πραγματικό προγραμματιστικό περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε μία πρόταση διδασκαλίας προγραμματιστικών δομών για αρχάριους προγραμματιστές σε επίπεδο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, το οποίο (α) υιοθετεί ένα συνδυασμό διδακτικών προσεγγίσεων που υποστηρίζουν την εισαγωγή των εννοιών εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία («Μαύρο Κουτί» με «πινελιές» «Συνεργασίας δύο ατόμων») και (β) αξιοποιεί ένα προγραμματιστικό περιβάλλον που επιτρέπει στους αρχάριους προγραμματιστές να πειραματιστούν με τη λειτουργία των προγραμματιστικών δομών και να αναπτύξουν τα δικά τους προγράμματα (MicroWorlds Pro).

ΣΥΝΔΥΑΖΟΝΤΑΣ «ΜΑΥΡΟ ΚΟΥΤΙ» ΜΕ «ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΔΥΟ ΑΤΟΜΩΝ» ΚΑΙ MICROWORLDS PRO ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ

Η πρόταση διδασκαλίας που ακολουθεί, αξιοποιεί το «MicroWorlds Pro» ως προγραμματιστικό περιβάλλον και πραγματοποιεί ένα συνδυασμό των διδακτικών προσεγγίσεων «Μαύρο Κουτί» και «Συνεργασία δύο ατόμων» που στη συνέχεια θα αποκαλούμε ««Μαύρο Κουτί» με πινελιές «Συνεργασίας δύο ατόμων»».

Η διδακτική αυτή προσέγγιση βασίζεται στο «Μαύρο Κουτί» το οποίο «εμπλουτίζει» με «πινελιές» «Συνεργασίας δύο ατόμων». Συγκεκριμένα, ξεκινά καλώντας τους μαθητές να πειραματιστούν με την εκτέλεση προγραμμάτων, τους ενθαρρύνει να παρατηρήσουν το αποτέλεσμα της εκτέλεσής τους στην οθόνη και σταδιακά να το συνδέσουν με συγκεκριμένες εντολές και προγραμματιστικές δομές -«Μαύρο Κουτί» (Haberman & Kolikant, 2001). Σε όλη τη διάρκεια, υπάρχουν εργασίες για τις οποίες οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν με τον διπλανό τους -«Συνεργασία δύο ατόμων» (Williams et al, 2000; Williams & Urchurh, 2001). Η επιλογή της διδακτικής προσέγγισης ««Μαύρο Κουτί» με πινελιές «Συνεργασίας δύο ατόμων»», οφείλεται κυρίως στο «κοινό» της συγκεκριμένης μελέτης, το οποίο αποτελείται από αρχάριους μαθητές μικρής ηλικίας (10 χρονών). Για αυτούς τους μαθητές θεωρήθηκε ότι η θεωρητική μελέτη κώδικα και η πρόβλεψη της «συμπεριφοράς» ενός προγράμματος χωρίς προηγουμένως να έχουν δει κάποιο αποτέλεσμα, πιθανά να τους αποθάρρυνε (Παπανικολάου κ.α., 2005).

Η επιλογή του προγραμματιστικού περιβάλλοντος «MicroWorlds Pro» οφείλεται κυρίως στη γλώσσα προγραμματισμού Logo, η οποία παρέχει εντολές που είναι κοντά στη www.e-diktyo.eu www.epyna.gr

φυσική γλώσσα και τη δυνατότητα οπτικής αναπαράστασης της εκτέλεσης ενός προγράμματος (Papert, 1991; Logo Foundation, 2005) διευκολύνοντας τους μαθητές να αντιληφθούν ότι εκείνοι διατηρούν τον έλεγχο του υπολογιστή. Επιπλέον, ένα δυνατό σημείο του “MicroWorlds Pro” αποτελεί ο εξελληνισμός του (έργο ΚΙΡΚΗ, Β’ ΚΠΣ, 2002) και η έγκρισή του ως κατάλληλο και ολοκληρωμένο, ως προς τη συμβατότητά του, με τα προγράμματα σπουδών και τα πρότυπα ποιότητας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Kirki, 2006).

Τέλος, στην πρόταση διδασκαλίας που ακολουθεί δόθηκε ιδιαίτερη βάση στη δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές κατά τη μεταφορά της διατύπωσης ενός προβλήματος από τη φυσική γλώσσα σε γλώσσα προγραμματισμού (Logo). Βασικός στόχος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές ότι ένα πρόγραμμα γίνεται κατανοητό από τον Η/Υ βάσει αυστηρών κανόνων και ότι ο προγραμματισμός απαιτεί μεγάλο βαθμό λεπτομέρειας, κάτι που για τους αρχάριους είναι ιδιαίτερα δύσκολο λόγω των ανθρωπομορφικών χαρακτηριστικών που προσδίδουν στο σύστημα.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η πρόταση διδασκαλίας εφαρμόστηκε σε μαθητές της Ε’ Δημοτικού κατά τη σχολική χρονιά 2005-2006 στα Εκπαιδευτήρια Δούκα.

Συγκεκριμένα, στην πειραματική μελέτη συμμετείχαν 120 μαθητές, οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε τέσσερα τμήματα των 30 μαθητών. Τα μαθήματα πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο και οι μαθητές εργάστηκαν ανά δύο στους υπολογιστές, συνεργαζόμενοι με το διπλανό τους και αναλαμβάνοντας συγκεκριμένους ρόλους. Οι μαθητές εργάζονταν με βάση τα Φύλλα Εργασίας (Φ.Ε.) που τους δίνονταν. Η μελέτη οργανώθηκε σε δύο στάδια: (α) αρχικά πραγματοποιήθηκε μία πιλοτική εφαρμογή στην έννοια της διαδικασίας με στόχο τη γνωριμία με τους μαθητές και την εξοικείωση τους με τις εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις «Μαύρο Κουτί» και «Συνεργασία δύο ατόμων» και (β) στη συνέχεια, με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν, πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή της διδακτικής πρότασης στη δομή επιλογής. Η υλοποίηση και των δύο σταδίων πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με τους δασκάλους Πληροφορικής των τμημάτων.

Πιλοτική Εφαρμογή στην Έννοια της Διαδικασίας

Οι μαθητές της Ε’ Δημοτικού, με τους οποίους πραγματοποιήθηκε η πειραματική μελέτη, χρησιμοποιούσαν το MicroWorlds Pro για την κατασκευή απλών σχημάτων, όπως τετράγωνο, τρίγωνο, σπίτι, με αποτέλεσμα να είναι εξοικειωμένοι με τις βασικές εντολές της γεωμετρίας της χελώνας και είχαν ήδη διδαχθεί τη δομή επανάληψης κάνοντας χρήση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος. Η πιλοτική εφαρμογή οργανώθηκε σε δύο φάσεις με διάρκεια μίας διδακτικής ώρας η καθεμία. Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν τη χελώνα καθώς δημιουργεί ένα δάσος που αποτελείται από τρία δέντρα και καλούνται να πραγματοποιήσουν μία σειρά ενεργειών ώστε να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν στο αποτέλεσμα της εκτέλεσης. Στη συνέχεια οι μαθητές μελετούν τον κώδικα των διαδικασιών (ο οποίος δεν περιέχει τα ονόματα των διαδικασιών) και καλούνται να αναγνωρίσουν ποιο σχήμα δημιουργεί η κάθε διαδικασία και τέλος, διαλέγουν σε συνεργασία με το διπλανό τους ένα πολύγωνο και γράφουν τις εντολές που το δημιουργούν με μορφή διαδικασίας ώστε να στολίσουν τα δέντρα του δάσους.

Από την πιλοτική εφαρμογή προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- παρατηρήθηκε μία τάση των μαθητών να αρνούνται να διαβάσουν τα Φ.Ε., ενδεχομένως λόγω του μεγάλου όγκου πληροφοριών που περιελάμβαναν (σε μορφή κειμένου). Για το λόγο αυτό καταλήξαμε στη μείωση του κειμένου των οδηγιών και

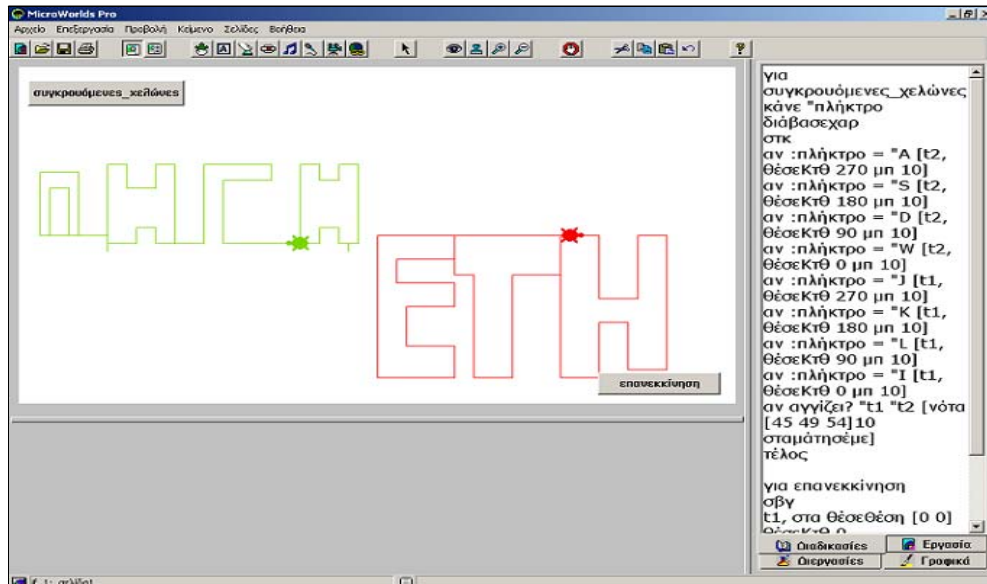
κυριάρχησε ο διαγραμματικός τρόπος απεικόνισης των οδηγιών (αντικατάσταση κειμένου με σχήματα / οπτικοποίηση οδηγιών), η χρήση παραδειγμάτων, καθώς και η επισήμανση σημαντικών σημείων με χρήση χρώματος.

- διαπιστώθηκε ότι ο χρόνος που αφιερώθηκε (δύο διδακτικές ώρες) δεν επαρκεί για την “ανακάλυψη” και την κατανόηση των νέων εννοιών και γι’ αυτό το λόγο επιλέχθηκε η οργάνωση της πρότασης διδασκαλίας σε τρεις φάσεις με διάρκεια μιας διδακτικής ώρας η καθεμία (σύνολο τρεις διδακτικές ώρες).
- οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στην συνεργασία με τον συμμαθητή τους καθώς ανέλαβαν και “εκτέλεσαν” τους ρόλους που τους είχαν δοθεί με επιτυχία.

Πρόταση Διδασκαλίας «Εισαγωγή στη Δομή Επιλογής»

Η «Εισαγωγή στη Δομή Επιλογής» δομήθηκε σε τρεις φάσεις συνολικής διάρκειας τριών διδακτικών ωρών, όπου οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν μια εντολή σε φυσική γλώσσα και σταδιακά να την εκφράσουν σε μια τυποποιημένη μορφή, όπως απαιτεί μία γλώσσα προγραμματισμού, μέσα από παιχνίδι και σε συνεργασία με ένα συμμαθητή τους. Η συνεργασία πραγματοποιήθηκε κυρίως στις δύο πρώτες φάσεις αναθέτοντας ρόλους σε διαφορετικό επίπεδο. Στην αρχή συνεργάζονται για να παίξουν ένα παιχνίδι (1^η Φάση) ενώ στη συνέχεια συνεργάζονται για να μελετήσουν τον κώδικα και να συμπληρώσουν τα κενά που περιέχει (2^η Φάση).

1^η Φάση (1 διδακτική ώρα):
Στόχος: Αναγνώριση χρησιμότητας δομής επιλογής.
Ενέργειες μαθητών: <ol style="list-style-type: none"> 1. Αναγνώριση των κινήσεων της χελώνας 2. Διατύπωση εντολών που εκτελεί η χελώνα σε φυσική γλώσσα
<p>Οι μαθητές “παίζουν” ένα παιχνίδι με το διπλανό τους στο “MicroWorlds Pro” που ονομάζεται “Συγκρουόμενες χελώνες”. Μέσα από αυτό κινούν τη χελώνα τους (ο καθένας τη δική του) χρησιμοποιώντας τέσσερα πλήκτρα που είναι προγραμματισμένα με τη δομή επιλογής. Οι μαθητές καλούνται ακολουθώντας τις οδηγίες του Φ.Ε. που τους δίνεται, (α) να οδηγήσουν με τα κατάλληλα πλήκτρα τη μία χελώνα να σχεδιάσει ένα τετράγωνο ενώ την άλλη να σχεδιάσει ένα ορθογώνιο, (β) στη συνέχεια να οδηγήσουν τη μία χελώνα να γράψει τη λέξη ΠΗΓΗ ενώ την άλλη να γράψει τη λέξη ΕΤΗ (βλέπε Εικόνα 1), (γ) να εξηγήσουν σε φυσική γλώσσα βήμα-βήμα τι κάνει η χελώνα τους όταν πατάνε το κάθε πλήκτρο, με στόχο να αναγνωρίσουν την αντιστοίχια εντολών και κινήσεων και (δ) τέλος, να παίξουν κυνηγητό με τις χελώνες τους!</p>



Εικόνα 1: Οι μαθητές οδηγούν τις χελώνες τους να γράψουν τις λέξεις ΠΗΓΗ & ΕΤΗ αντίστοιχα

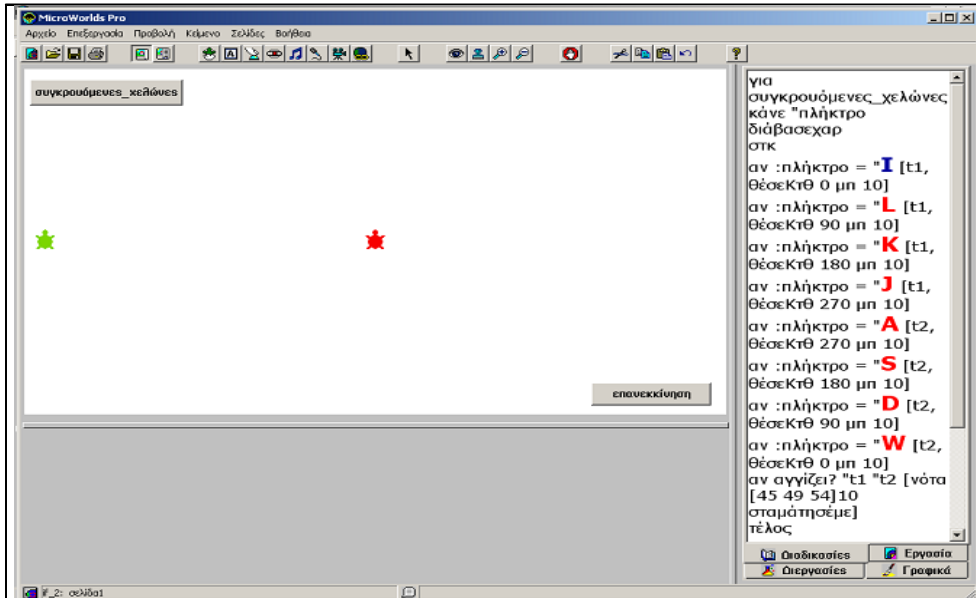
2^η Φάση (1 διδακτική ώρα):

Στόχος: Αναγνώριση μορφής δομής επιλογής.

Ενέργειες μαθητών:

1. Διατύπωση εντολών σε φυσική γλώσσα με συγκεκριμένο τρόπο: Αν (συνθήκη) τότε (εντολές)
2. Μεταφορά εντολών από φυσική γλώσσα σε γλώσσα προγραμματισμού (logo)

Οι μαθητές μέσα από το Φ.Ε. καλούνται να διατυπώσουν τις οδηγίες που κρύβονται πίσω από κάθε πλήκτρο με συγκεκριμένο τρόπο, χρησιμοποιώντας την έκφραση: Αν (συνθήκη) τότε (εντολές), αποσκοπώντας στην κατανόηση της μεταφοράς των εντολών από τη φυσική γλώσσα στη γλώσσα της χελώνας. Έπειτα, το Φ.Ε. “οδηγεί” τους μαθητές να μελετήσουν τις εντολές του κώδικα και να συμπληρώσουν τα γράμματα που λείπουν (βλέπε Εικόνα 2, έντονα γράμματα) με στόχο την αντιστοίχιση των πλήκτρων με τις εντολές που εκτελεί η χελώνα τους.



Εικόνα 2: Οι μαθητές μελετούν τις εντολές του κώδικα & συμπληρώνουν τα γράμματα που λείπουν (εμφανίζονται δεξιά με μεγάλα γράμματα)

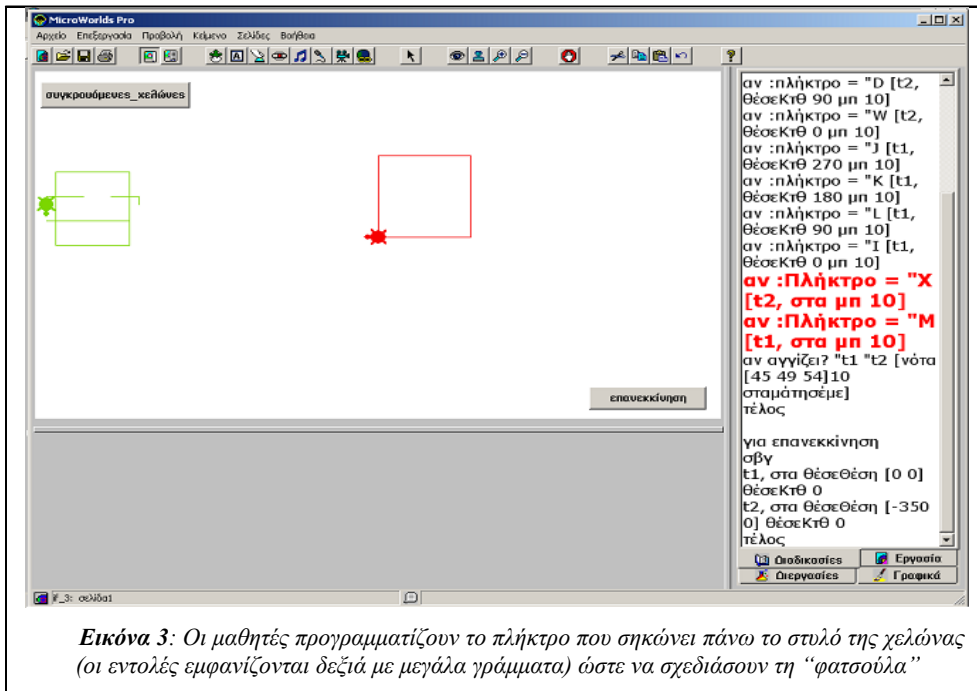
3^η Φάση (1 διδακτική ώρα):

Στόχος: Χρήση δομής επιλογής.

Ενέργειες μαθητών:

1. Δημιουργία/ προγραμματισμός πλήκτρου χρησιμοποιώντας τη δομή επιλογής
2. Χρήση πλήκτρου για σχεδίαση “φατσούλας”

Στην τρίτη φάση, ο κάθε μαθητής οδηγεί με τα ήδη “προγραμματισμένα” πλήκτρα τη χελώνα του να σχεδιάσει ένα κανονικό κλειστό πολύγωνο με στόχο να το “μετατρέψει” σε φατσούλα (βλέπε Εικόνα 3, αριστερή χελώνα). Για να επιτευχθεί αυτό, ο κάθε μαθητής καλείται να δημιουργήσει ένα επιπλέον πλήκτρο το οποίο το προγραμματίζει, χρησιμοποιώντας τη δομή επιλογής, ώστε πατώντας το η χελώνα να σηκώνει πάνω το στυλό της (βλέπε Εικόνα 3, έντονα γράμματα).



Εικόνα 3: Οι μαθητές προγραμματίζουν το πλήκτρο που σηκώνει πάνω το στυλό της χελώνας (οι εντολές εμφανίζονται δεξιά με μεγάλα γράμματα) ώστε να σχεδιάσουν τη “φατσούλα”

Πίνακας 1: Φάσεις πλαισίου διδασκαλίας: στόχοι και ενέργειες μαθητών

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Σε όλη τη διάρκεια των τριών ωρών οι μαθητές συμμετείχαν ενεργά, έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εκπόνηση των εργασιών που ανέλαβαν και οι περισσότεροι κατάφεραν να ολοκληρώσουν επιτυχώς όλες τις φάσεις της εφαρμογής.

Η αποτίμηση της διδακτικής πρότασης πραγματοποιήθηκε με βάση τις ενέργειες-απαντήσεις των μαθητών στα Φ.Ε. που συμπλήρωσαν (βλέπε Πίνακα 2).

Φάση 1: Στην αρχή οι μαθητές έπαιζαν με τη χελώνα με σκοπό να αναγνωρίσουν ποιες κινήσεις “κρύβονται” πίσω από τα προγραμματισμένα πλήκτρα και να τις διατυπώσουν σε φυσική γλώσσα. Οι μαθητές ιδιαίτερα του πρώτου τμήματος, συνάντησαν κάποια δυσκολία στην αναγνώριση των εντολών που υπήρχαν πίσω από κάθε πλήκτρο (Πίνακας 2 - 1^η γραμμή). Αυτό φάνηκε ιδιαίτερα όταν κλήθηκαν να διατυπώσουν τις εντολές: λίγοι μαθητές αναγνώρισαν και τις δύο εντολές που υπήρχαν πίσω από κάθε πλήκτρο (η μία γύριζε τη χελώνα προς μία κατεύθυνση και η άλλη την προχωρούσε). Πιθανώς αυτό οφειλόταν στη διατύπωση των σχετικών οδηγιών στο Φ.Ε., και για το λόγο αυτό στο τέταρτο τμήμα πραγματοποιήθηκαν κάποιες επισημάνσεις στις οδηγίες με φωσφορούχο μαρκαδόρο και έγινε προσθήκη παραδειγμάτων στο Φ.Ε. Το αποτέλεσμα, όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2 (2^η γραμμή, τελευταία στήλη), ήταν ενθαρρυντικό, καθώς οι μαθητές ανταποκρίθηκαν με ποσοστό επιτυχίας 78%. Ανάλογα και τα δυο επόμενα φύλλα εργασίας, σε όλα τα τμήματα, διαμορφώθηκαν ώστε να περιέχουν λιγότερες πληροφορίες, επισημάνσεις με χρώμα και παραδείγματα.

Μαθησιακοί	Ενέργειες	1 ^ο τμήμα	2 ^ο τμήμα	3 ^ο τμήμα	4 ^ο τμήμα
------------	-----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

www.e-diktyo.eu

www.epyna.gr

στόχοι	μαθητών				
Αναγνώριση χρησιμότητας δομής επιλογής (1^η Φάση)	Αναγνώριση κινήσεων χελώνας	56%	70%	66%	74%
	Διατύπωση εντολών σε φυσική γλώσσα	51%	56%	56%	78%
Αναγνώριση μορφής δομής επιλογής (2^η Φάση)	Διατύπωση εντολών: Αν (συνθήκη), τότε (εντολές)	52%	62%	67%	65%
	Μεταφορά εντολών από φυσική γλώσσα σε γλώσσα Logo	90%	86%	87%	100%
Χρήση δομής επιλογής (3^η Φάση)	Δημιουργία/ Προγραμματισμός πλήκτρου	60%	71%	64%	76%

Πίνακας 2: Ποσοστά επίτευξης μαθησιακών στόχων ανά τμήμα

Φάση 2: Στη συνέχεια οι μαθητές κλήθηκαν να διατυπώσουν τις εντολές με συγκεκριμένο τρόπο: “αν (συνθήκη) τότε (εντολές)”. Αυτό φάνηκε, με βάση τα χαμηλά ποσοστά επιτυχίας (Πίνακας 2 - 3η γραμμή), να δυσκολεύει στους μαθητές. Έπειτα μελέτησαν τις εντολές του κώδικα με στόχο την αναγνώριση της μορφής της δομής επιλογής. Σχεδόν όλοι οι μαθητές κατάφεραν να αναγνωρίσουν τα τμήματα του κώδικα και να συμπληρώσουν τα κενά που είχαν οι εντολές (μετάφραση από φυσική γλώσσα σε γλώσσα Logo) και αυτό προκύπτει από τα πολύ ψηλά ποσοστά επιτυχίας (Πίνακας 2 - 4^η γραμμή).

Φάση 3: Οι μαθητές κλήθηκαν να προγραμματίσουν ένα πλήκτρο με στόχο να χρησιμοποιήσουν τη δομή επιλογής. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2 (5^η γραμμή), αρκετοί ήταν εκείνοι που κατάφεραν να δημιουργήσουν σωστά το πλήκτρο. Οι μαθητές που δεν τα κατάφεραν ή δυσκολεύτηκαν ήταν διότι παρέλειπαν κόμματα ή εισαγωγικά και δεν έδιναν σημασία στις λεπτομέρειες, συντάσσοντας λανθασμένα την εντολή.

Συνοψίζοντας, από τη συγκεκριμένη διδακτική πρόταση προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Εμφανής προτίμηση των μαθητών “να ακούνε παρά να διαβάζουν”: όλες οι πληροφορίες ήταν γραμμένες στο Φ.Ε., το οποίο είχαν μπροστά τους, αλλά παρόλα αυτά κυριαρχούσε στην τάξη η ερώτηση “τι θα κάνω τώρα”;
- Η χρήση παραδειγμάτων και η οπτικοποίηση των οδηγιών στα Φ.Ε. βοήθαινε σε μεγάλο βαθμό τους μαθητές να κατανοήσουν τι πρέπει να κάνουν.
- Οι δραστηριότητες με εμφανή χαρακτήρα παιχνιδιού δραστηριοποιούν τους μαθητές και προκαλούν το ενδιαφέρον τους.
- Η συνεργασία των μαθητών με συμμαθητές τους, εφόσον έχουν συγκεκριμένους ρόλους, τους κινητοποιεί.

Μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής πρότασης πραγματοποιήθηκε αξιολόγησή της από τους μαθητές και τους δασκάλους που συμμετείχαν, με χρήση κατάλληλα σχεδιασμένων ερωτηματολογίων. Στόχος ήταν η καταγραφή της προσωπικής άποψης μαθητών και δασκάλων για την διδακτική πρόταση που υιοθετήθηκε.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης των μαθητών έδειξαν ότι:

- Η πρόταση διδασκαλίας που εφαρμόστηκε ήταν πολύ ευχάριστη διότι όπως έγραψαν χαρακτηριστικά: «Ενιωσαν ότι συμμετείχαν στη δημιουργία ενός προγράμματος», «Έμαθαν να διασκεδάζουν και να μαθαίνουν μαζί» και «Ήταν μια πολύ ωραία και ευχάριστη εμπειρία που θα ήθελαν να ξαναζήσουν γιατί τους άρεσε που έμαθαν με τόσο διασκεδαστικό τρόπο».
- Στην πλειοψηφία των μαθητών η εργασία με Φ.Ε. τους φάνηκε ενδιαφέρουσα γιατί: «Τα Φ.Ε. τους βοήθησαν να τελειώσουν πιο γρήγορα», «Δεν μπερδεύονταν γιατί τα έγραφε αναλυτικά και τακτοποιημένα», «Τους έδωσε ένα σκοπό: Να το ολοκληρώσουν με επιτυχία», «Έλυναν τις απορίες τους μέσα από το Φ.Ε.». Ωστόσο μία δυσκολία που διαπιστώθηκε από την πλευρά των μαθητών στην εκτέλεση των οδηγιών που τους δίνονταν αρχικά στο Φ.Ε. πιθανά οφείλεται στη μικρή εξοικείωσή τους με το συγκεκριμένο τρόπο διδασκαλίας.
- Οι περισσότεροι μαθητές προτιμούν να πραγματοποιούν δραστηριότητες στο εργαστήριο σε συνεργασία με έναν ακόμα συμμαθητή τους και ο κυριότερος λόγος για αυτή την προτίμηση είναι η «σιγουριά» που τους δίνει το γεγονός ότι δεν είναι μόνοι τους. Αξίζει να σημειώσουμε ότι από τις απαντήσεις των μαθητών σε τρεις ερωτήσεις σχετικά με τη διαδικασία μάθησης, προκύπτει μια προτίμηση τους στη συνεργασία είτε με ένα συμμαθητή τους είτε με τη δασκάλα και η κυριότερη αιτιολόγησή τους είναι το αίσθημα ασφάλειας που νιώθουν έχοντας κάποιον άλλο δίπλα τους.

Από τις απαντήσεις των δασκάλων στα σχετικά ερωτηματολόγια προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η εκτίμηση των δασκάλων είναι ότι η συγκεκριμένη πρόταση διδασκαλίας αποτέλεσε “πρόκληση” για τους μαθητές διότι αισθάνθηκαν να εμπλέκονται ενεργά στη δημιουργία μιας εργασίας που είχε εμφανή χαρακτήρα παιχνιδιού καθώς και άμεσα ορατά αποτελέσματα και ξέφυγε από τον καθιερωμένο τρόπο διδασκαλίας.
- Η γνώμη των δασκάλων για τα Φ.Ε. μπορεί να συνοψιστεί στην παρακάτω φράση: «Τα Φ.Ε. ήταν ενδιαφέροντα στο σχεδιασμό και, ως επί το πλείστον, κατανοητά καθώς δεν προέκυψαν σοβαρές απορίες από τους μαθητές στο επίπεδο εκτέλεσης των οδηγιών και αυτό αιτιολογείται και βάσει της ανταπόκρισης των μαθητών: δεν βαρέθηκαν και δεν είχαν “σοβαρές” δυσκολίες να καταλάβουν τι τους ζητείται, καθώς τα Φ.Ε. ήταν πολύ αναλυτικά στο τι έπρεπε να κάνουν οι μαθητές και επιπλέον οι δραστηριότητες που περιείχαν είχαν πολύ ενδιαφέρον».
- Οι δάσκαλοι αναστοχαζόμενοι την εμπειρία της συγκεκριμένης δραστηριότητας πιστεύουν ότι *‘αξίζει τον κόπο’*. Χαρακτηριστικά έγραψαν: «Παρόλο που η προετοιμασία ενός μαθήματος με δραστηριότητες και Φ.Ε. επιβαρύνει το δάσκαλο, αξίζει τον κόπο, διότι η ανταπόκριση των παιδιών είναι σημαντική, ακόμα και εκείνων που δυσκολεύονται, επαληθεύοντας πως οι σωστά σχεδιασμένες και οργανωμένες δραστηριότητες κινητοποιούν όλους τους μαθητές. Επομένως, η όποια ενδεχόμενη επιβάρυνση στην προετοιμασία υπερκαλύπτεται από τη διευκόλυνση της διδακτικής πράξης».
- Σχετικά με τη συνεργασία των μαθητών, οι δάσκαλοι πιστεύουν ότι: «Η συνεργασία με ένα συμμαθητή επιτρέπει την ανταλλαγή ιδεών και τη δημιουργική συνεργασία, χωρίς

τις διενέξεις που πιθανόν να προέκυπταν σε μια μεγαλύτερη ομάδα, καθώς υπάρχει άμεση επικοινωνία και βοήθεια σε θέματα δυσνόητα και αποφεύγεται ο πολύς θόρυβος της μεγάλης ομάδας».

- Τέλος, οι εντυπώσεις που δημιούργησε στους δασκάλους η στάση των μαθητών κατά τη διάρκεια εφαρμογής της διδακτικής πρότασης είναι οι παρακάτω:
 - «Ήταν καταπληκτικό το ότι οι μαθητές ήθελαν πολύ να παίζουν με τις δύο χελώνες. Επίσης, το σύνολο των μαθητών προσπαθούσε πραγματικά να κατανοήσει τις δραστηριότητες και να κινήσει τη χελώνα.
 - «Ήταν συνεργάσιμοι με τη “νέα δασκάλα” και έδειξαν ενδιαφέρον για το νέο τρόπο εργασίας στο εργαστήριο».

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της Πτυχιακής Εργασίας της Ρούσσου Μαρίας-Χριστίνας στο τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Ευχαριστούμε τα Εκπαιδευτήρια Δούκα, τους μαθητές των τμημάτων που συμμετείχαν και τους δασκάλους της Πληροφορικής, κ.κ. Μανωλοπούλου Μαρία, Μαρούκα Ελένη, Οικονόμου Βασίλη και Τζαφέρου Παναγιώτα για την συνεργασία τους. Επίσης, ευχαριστούμε ιδιαίτερα τον κ. Κωτσάνη Ιωάννη, υπεύθυνο του τμήματος Πληροφορικής των Εκπαιδευτηρίων Δούκα για την ειλικρινή και αμέριστη συμπαράστασή του σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Duke, R., Salzman, E., Burmeister, J., Poon, J. & Murray, L., (2000), “*Teaching Programming to Beginners – choosing the language is just the first step*”, Proceedings of the Australasian computing education conference, ACM Press, 79-86
2. Du Boulay, B., (1989), Some difficulties of learning to program, In Soloway, E. & Spohrer, J. C. (Edited by), *Studying the Novice Programmer*, Lawrence Erlbaum Associates, 283-299
3. Haberman, B. & Kolikant, Y.B.D. (2001), Activating “Black Boxes” instead of opening “Zippers” - a method of teaching novices basic CS concepts, *Proceedings of the ACM ITiCSE '01 Conference*, 41-44, Canterbury, UK
4. Kirki. Στοιχεία για το MicroWorlds Pro: <http://kirki.cti.gr> Τελευταία επίσκεψη 12/5/2006
5. Logo Foundation: <http://el.media.mit.edu/logo-foundation/index.html> Τελευταία επίσκεψη 9/1/2005
6. Papert, S. (1991), Νοητικές Θύελλες, Εκδόσεις Οδυσσέας
7. Rogalski, J., (1987), Acquisition et didactique des structures conditionnelles en programmation informatique, *Psychologie Française*, 32, 275-280.
8. Soloway, E. & Spohrer, J., (1989), (Eds), *Studying the Novice Programmer*, Lawrence Erlbaum Associates
9. Williams, L., Kessler, R., Cunningham, W. & Jeffries, R. (2000), Strengthening the Case for Pair-Programming, *IEEE Software*, 17(4), 19-25
10. Williams, L. & Upchurch, R. L. (2001), In Support of Student Pair-Programming, *Proceedings of the ACM SIGCSE '01 Conference*, 327-331, Charlotte, USA
11. Παπανικολάου, Κ., Γόγουλου, Α., Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2005), Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Έννοια της "Διαδικασίας", Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής", 7-9 Οκτωβρίου, Κόρινθος, <http://hermes.di.uoa.gr> Τελευταία επίσκεψη 11/5/2006