

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2014)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής



Διδακτικό σενάριο στη Logo: Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Σοφία Γ. Δασκαλάκη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δασκαλάκη Σ. Γ. (2022). Διδακτικό σενάριο στη Logo: Η μεταβλητή στον προγραμματισμό. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 357–365. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4407>

Διδακτικό σενάριο στη Logo: Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Σοφία Γ. Δασκαλάκη

sofiadas@sch.gr

Καθηγήτρια Πληροφορικής Γυμνασίου Αλικιανού

Περίληψη

Το διδακτικό σενάριο είναι διάρκειας τριών (3) διδακτικών ωρών. Εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου στην ενότητα «Μεταβλητές». Αποτελείται από τρεις δραστηριότητες: Στην 1^η δραστηριότητα γίνεται εισαγωγή των μαθητών στην έννοια της μεταβλητής και των παραμετρικών διαδικασιών. Ο κάθε μαθητής αυτενεργώντας προσπαθεί να κατανοήσει την αναγκαιότητα χρήσης των μεταβλητών στα προγράμματα του. Η 2^η δραστηριότητα επικεντρώνεται στην εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Μέσα από μια σειρά ασκήσεων οι μαθητές, δουλεύοντας σε ομάδες των δύο, πειραματίζονται με την εντολή εκχώρησης τιμής σε μεταβλητή της Logo «κάνε». Στην 3^η δραστηριότητα οι μαθητές δουλεύοντας και πάλι σε ομάδες των δύο, επιλύουν προβλήματα (σχεδίαση πολύπλοκων σχημάτων) κάνοντας χρήση μεταβλητών.

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια και τη χρησιμότητα της μεταβλητής στον προγραμματισμό και να δημιουργήσουν τα δικά τους προγράμματα.

Λέξεις κλειδιά: Logo, μεταβλητή, παραμετρική διαδικασία, εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή.

Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο για τη χρήση των μεταβλητών στον προγραμματισμό. Το σενάριο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο περιβάλλον του MicroWorlds Pro.

Το λογισμικό MicroWorlds Pro αποτελεί ένα φιλικό και εύχρηστο πολυμεσικό περιβάλλον για την εισαγωγή των μαθητών της Γ' Γυμνασίου στον προγραμματισμό και τη σταδιακή εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού. Επιτρέπει τη δημιουργία μικρών εφαρμογών από τα πρώτα κιόλας μαθήματα. Οι μαθητές μπορούν μέσα από την αυτενέργεια και τη διερεύνηση να δημιουργήσουν και να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους.

Η γλώσσα Logo αναπτύχθηκε από τον Papert, ο οποίος συμφωνεί με την εποικοδομιστική προσέγγιση του Piaget (Papert 1999). Η Logo δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να μάθει πράττοντας (learning by doing) (Papert 1980). Οι μαθητές δεν δυσκολεύονται στην εκμάθηση και σύνταξη των εντολών τους, εξαιτίας των ελληνικών χαρακτήρων που χρησιμοποιούν. Με απλές εντολές προγραμματίζουν τη χελώνα να σχεδιάζει σχήματα και τα αποτελέσματα των εντολών τους είναι άμεσα ορατά.

Το διδακτικό σενάριο περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας, με στόχο οι μαθητές να κατανοήσουν γιατί είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούν μεταβλητές στα προγράμματα που δημιουργούν.

Διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν ήδη δημιουργήσει μια διαδικασία που σχεδιάζει ένα τετράγωνο με σταθερή πλευρά. Στο σενάριο αυτό αρχικά οι μαθητές παρατηρούν τις αλλαγές που πρέπει

να κάνουν στη διαδικασία αυτή κάθε φορά που θέλουν να σχεδιάζουν ένα διαφορετικό τετράγωνο και έτσι δημιουργείται ο προβληματισμός αν θα μπορούσαν με μια γενική διαδικασία να δημιουργούν τετράγωνα με διαφορετική πλευρά κάθε φορά. Εύκολα οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι η πλευρά του τετραγώνου είναι ένα μεταβλητό μέγεθος, το οποίο κάθε φορά παίρνει διαφορετική τιμή. Έτσι γίνεται η εισαγωγή στις παραμετρικές διαδικασίες. Στη συνέχεια πειραματίζονται με τη χρήση των μεταβλητών και δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα.

Μέσα από μια σειρά ασκήσεων ανακαλύπτουν την εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή, την οποία χρησιμοποιούν στη συνέχεια για την επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων, καθώς και στον προγραμματισμό της χελώνας για τον σχεδιασμό πολύπλοκων γεωμετρικών σχημάτων.

Σενάριο:

Η μεταβλητή στον προγραμματισμό

Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Η μεταβλητή στον προγραμματισμό, εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής, πειραματισμός με την εντολή εκχώρησης τιμής σε μεταβλητή της Logo «κάνε».

Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά τρεις (3) διδακτικές ώρες.

Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το παρόν διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο μάθημα Πληροφορική της Γ' Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στην ενότητα 2.6 «Μεταβλητές», όπου γίνεται παρουσίαση της έννοιας της μεταβλητής, χρήση μεταβλητών σε διαδικασίες για τον προγραμματισμό της χελώνας και για την επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων.

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με το περιβάλλον του Microworlds Pro και με τη γεωμετρία της χελώνας. Γνωρίζουν τις εντολές κίνησης της χελώνας για τη δημιουργία των βασικών γεωμετρικών σχημάτων και τις εντολές εισόδου- εξόδου. Έχουν κατανοήσει και χρησιμοποιήσει τη δομή επανάληψης για την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων. Επίσης, έχουν δημιουργήσει διαδικασίες για τον προγραμματισμό της χελώνας και την επίλυση σύνθετων κατασκευαστικών προβλημάτων καθώς και για την επίλυση απλών μαθηματικών προβλημάτων.

Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής και τη χρησιμότητα της στον προγραμματισμό.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

- να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τι είναι η μεταβλητή
- να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις όπου πρέπει να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές για την επίλυση ενός προβλήματος
- να χρησιμοποιούν μεταβλητές στη δημιουργία διαδικασιών
- να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα τους
- να αποδίδουν - εκχωρούν τιμή σε μια μεταβλητή

- να μπορούν να δημιουργούν και να εκτελούν παραμετρικές διαδικασίες
- να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος

Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Η λέξη «μεταβλητή» είναι γνωστή στους μαθητές από τα Μαθηματικά, έτσι είναι απαραίτητο στην αρχή της 1^{ης} διδακτικής ώρας να γίνει μια σύντομη συζήτηση με τους μαθητές για μεταβλητά μεγέθη – μεταβλητές που εμφανίζονται σε προβλήματα της καθημερινής τους ζωής, με σκοπό να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής και τότε πρέπει να χρησιμοποιούν μεταβλητές κατά την επίλυση ενός προβλήματος. Στη συνέχεια γίνεται μια ολιγόλεπτη παρουσίαση από τον καθηγητή για την έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό.

Στη διάρκεια της 1ης ώρας οι μαθητές μέσα από τον πειραματισμό ανακαλύπτουν την αναγκαιότητα χρήσης της μεταβλητής και στη συνέχεια δημιουργούν παραμετρικές διαδικασίες.

Επειδή η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό είναι μια δύσκολη έννοια για τους μαθητές, στην αρχή της 2ης διδακτικής ώρας συζητείται και πάλι η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό. Ο καθηγητής, χρησιμοποιώντας κατάλληλη μεταφορά, με απλά λόγια, περιγράφει τη λειτουργία της απόδοσης τιμής σε μια μεταβλητή. Θα πρέπει να επισημανθεί στους μαθητές ότι η μεταβλητή στον προγραμματισμό δεν έχει την ίδια έννοια με τα Μαθηματικά.

Παρουσιάζεται η εντολή απόδοσης – εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή:

Κάνε "όνομα_Μεταβλητής Τιμή_Μεταβλητής

Επισημαίνεται στους μαθητές ότι η τιμή μιας μεταβλητής, εκτός από αριθμός, μπορεί να είναι και λέξη – χαρακτήρες. Σε αυτήν την περίπτωση η εντολή απόδοσης – εκχώρησης τιμής γίνεται:

Κάνε "όνομα_Μεταβλητής "Τιμή_Μεταβλητής

Στη διάρκεια της 2ης ώρας οι μαθητές πειραματίζονται με την εντολή «κάνε» ενώ την 3η διδακτική ώρα οι μαθητές χρησιμοποιούν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει για τη δημιουργία σύνθετων σχημάτων, κάνοντας χρήση μεταβλητών.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο αποτελείται από 3 δραστηριότητες:

Η πρώτη (ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας, διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (1ο Φύλλο Εργασίας), όπου επιχειρείται μια πρώτη επαφή των μαθητών με την έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό καθώς και την χρησιμότητα της.

Η δεύτερη (διδασκαλίας - εμπέδωσης γνωστικού αντικειμένου) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (2ο Φύλλο Εργασίας), επικεντρώνεται στην εντολή εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Οι μαθητές δουλεύοντας σε ομάδες των δύο ατόμων, ανακαλύπτουν την λειτουργία της εντολής «κάνε» με σκοπό να κατανοήσουν ότι κάθε μεταβλητή έχει μια μόνο τιμή κάθε φορά και μια νέα εντολή απόδοσης τιμής καταχωρεί δεδομένα στη θέση της προϋπάρχουσας τιμής, η οποία χάνεται.

Η τρίτη (διδασκαλίας - εμπέδωσης γνωστικού αντικειμένου, αξιολόγησης) διάρκειας μιας (1) διδακτικής ώρας (3ο Φύλλο Εργασίας), όπου οι μαθητές και πάλι σε ομάδες των δύο ατόμων, καλούνται να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές και να δημιουργήσουν σύνθετα σχήματα με σκοπό την εμπέδωση της έννοιας της μεταβλητής.

Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Το περιβάλλον του MicroWorlds Pro είναι ευνοϊκό για τη διερευνητική μάθηση, εφόσον συνιστά ένα ανοιχτό σύστημα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να οικοδομήσει τις γνώσεις του, να συνεργαστεί με άλλους και να δημιουργήσει. Στο πλαίσιο της «Φιλοσοφίας της Logo» η πρωτοβουλία ανήκει στο μαθητή που προγραμματίζει και όχι στη μηχανή.

Η γλώσσα Logo είναι μια ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού, υπό την έννοια ότι σου επιτρέπει σε μεγάλο βαθμό να επικεντρωθείς στην επίλυση του προβλήματος, χωρίς να ανησυχείς για τυχόν περιορισμούς της γλώσσας. (B. Harvey)

Τα χαρακτηριστικά της Logo είναι:

Ένας «πρωταγωνιστής» που υποτίθεται ότι παριστάνει μια χελώνα και κινείται πάνω σε μια επίπεδη λευκή επιφάνεια, χαράσσοντας μια γραμμή από τα σημεία από τα οποία περνάει.

Μια απλή γλώσσα προγραμματισμού για τον καθορισμό της κίνησης της χελώνας, με πολύ απλές δομές δεδομένων (λίστες), με στοιχειώδεις λειτουργίες εισόδου-εξόδου, με δυνατότητες αναδρομής και επεκτάσιμη, μέσω συναρτήσεων που δημιουργεί ο χρήστης. Η Logo ακολουθεί τη λογική του δομημένου προγραμματισμού. Σύμφωνα με αυτόν, η συνολική διεργασία υποδιαιρείται σε μικρότερα φυσικά μέρη, έτσι ώστε να μπορούμε να διορθώσουμε τα σφάλματα κάθε μέρους ξεχωριστά. Μπορούμε δηλαδή να δημιουργήσουμε υποδιαδικασίες που δοκιμάζονται και ελέγχονται ως προς τη λειτουργία τους και στη συνέχεια να τις συνθέσουμε σε μια υπερδιαδικασία.

Επειδή η κίνηση της χελώνας είναι άμεση, ο χρήστης διαπιστώνει με προφανή τρόπο αν πέτυχε τον προκαθορισμένο στόχο του (για παράδειγμα αν η χελώνα σχημάτισε ένα τετράγωνο ή ένα τρίγωνο) και μπορεί να διορθώσει το πρόγραμμα του, σε περίπτωση λάθους.

Επίσης, μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με δύσκολες έννοιες του προγραμματισμού, όπως είναι η δομή επανάληψης, οι διαδικασίες και οι μεταβλητές. Για παράδειγμα, οι μαθητές μέσα από τη δημιουργία ενός τετραγώνου με τη χελώνα της Logo, μπορούν πολύ γρήγορα να πειραματιστούν με τη δομή επανάληψης και την εντολή «επανάλαβε», αφού είναι ορατές και εμφανείς οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις της χελώνας. Επίσης, μπορούν να δημιουργήσουν μια διαδικασία για τη δημιουργία ενός τετραγώνου με σταθερή πλευρά, την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν για τη δημιουργία πολύπλοκων σχημάτων. Στη συνέχεια μπορούν να δημιουργήσουν μια γενική διαδικασία για το σχηματισμό του τετραγώνου, κάνοντας χρήση μεταβλητής και καλώντας την να σχεδιάζουν τετράγωνα με οποιοδήποτε μήκος πλευράς επιθυμούν κάθε φορά. Έτσι οι μαθητές βλέποντας κάθε φορά να δημιουργείται διαφορετικό τετράγωνο μπορούν εύκολα να κατανοήσουν την έννοια και χρήση της μεταβλητής.

Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το διδακτικό σενάριο θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου. Απαραίτητος ένας (1) Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ανά μαθητή ή ανά 2 μαθητές με εγκατεστημένο το λογισμικό MicroWorlds Pro.

Βασικά κριτήρια από τα οποία εξαρτήθηκε η επιλογή του περιβάλλοντος MicroWorlds Pro:

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό Microworlds Pro είναι ένα εξελληνισμένο πολυμεσικό περιβάλλον με το οποίο μπορούμε να δημιουργούμε προγράμματα και πολυμεσικές εφαρμογές.
- Η γλώσσα προγραμματισμού, στην οποία βασίζεται το MicroWorlds Pro, είναι η Logo, μια γλώσσα υψηλού επιπέδου που σχεδιάστηκε εξ αρχής για την εκπαίδευση.

- Η ευκολία με την οποία οι μαθητές μπορούν να συντάξουν ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας εντολές με ελληνικούς χαρακτήρες.
- Το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει.
- Παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές να φτιάξουν κάτι (μια καινούργια εντολή, κανόνα, διαδικασία) και έπειτα να τη χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή μιας ακόμα πιο σύνθετης και πιο γενικευμένης διαδικασίας. Το υπολογιστικό περιβάλλον λειτουργεί ως «νοητική σκαλωσιά» επιτρέποντας τη δόμηση ολοένα και πιο σύνθετων και πολύπλοκων εντολών, ενισχύοντας έτσι την προοδευτικά εξελισσόμενη αφαιρετική σκέψη (Harel & Papert, 1991).
- Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός προγράμματος είναι αμέσως ορατό και, επομένως, ο έλεγχος της ορθότητας του είναι προφανής.
- Διαθέτει «Βοήθεια» στα Ελληνικά με χρήσιμες πληροφορίες και παραδείγματα για τον τρόπο σύνταξης των εντολών.

Αναπαράστασεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί στα προηγούμενα μαθήματα με το περιβάλλον του Microworlds Pro και γνωρίζουν τις βασικές εντολές εισόδου- εξόδου και τις εντολές κίνησης της χελώνας. Έχουν συντάξει διαδικασίες για τη δημιουργία σχημάτων κάνοντας χρήση της εντολής επανάληψης. Γνωρίζουν ότι, αν δεν συντάξουν σωστά μια εντολή, τότε στο κέντρο εντολών εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους που τους ειδοποιεί για το λάθος που έχουν κάνει.

Η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό είναι μια δύσκολη έννοια για τους μαθητές. Πολλοί μαθητές τη συγχέουν με την έννοια της μεταβλητής στα Μαθηματικά. Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες στην κατανόηση της μεταβλητής και της σχετικής εντολής απόδοσης τιμής. Σύμφωνα με έρευνες, πολλοί μαθητές δεν κατανοούν ότι η εντολή απόδοσης-ανάθεσης τιμής καταχωρεί δεδομένα στη θέση της προϋπάρχουσας τιμής, η οποία χάνεται. Η κοινή αντίληψη των μαθητών για τη μεταβλητή βασίζεται στην αναλογία του κουτιού (το «περιέχον»), γεγονός που εισάγει διάφορες παρανοήσεις σχετικά με τη λειτουργία της. Έτσι θεωρούν ότι το «κουτί» διατηρεί περισσότερες από μία τιμές. Συχνά θεωρούν ότι η μεταβλητή έχει τη δυνατότητα να «θυμάται» την ιστορία των αναθέσεων που έχουν προηγηθεί, σχηματίζοντας μια εικόνα τύπου λίστας ή σωρού, απ' όπου μπορούν να ανακτήσουν τις τιμές αυτές. (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000)

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα.

Τα περιβάλλοντα Logo, και ιδιαίτερα αυτό που χρησιμοποιείται στο σενάριο, κατά κανόνα «προσομοιώνουν» φυσικές καταστάσεις στις οποίες μια «οντότητα» (συνήθως χελώνα) εκτελεί τις εντολές του προγραμματιστή- χρήστη του περιβάλλοντος. Έτσι, ο μαθητής που χρησιμοποιεί το περιβάλλον εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με αυτό, ενώ ταυτόχρονα το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών είναι άμεσα ορατό και έτσι ο χρήστης μπορεί να ελέγξει την ορθότητα του. Η ύπαρξη τέλος μιας χελώνας, την οποία κατευθύνει ο χρήστης, προσδίδει έναν παιγνιώδη χαρακτήρα στο περιβάλλον και κατ' επέκταση στις διδακτικές δραστηριότητες σε αυτό. Δεν αναμένεται να υπάρξει ιδιαίτερος διδακτικός θόρυβος.

Επίσης, το διδακτικό συμβόλαιο εκτιμάται ότι δεν θα ανατραπεί, διότι τα φύλλα είναι απλά και οδηγούν τον μαθητή βήμα- βήμα στην ομαλή εξοικείωση με τις νέες έννοιες.

Υπάρχει το ενδεχόμενο οι μαθητές στο 2ο Φύλλο Εργασίας να αντιμετωπίσουν δυσκολίες κατά την εκτέλεση της εργασίας Γ. Οι δυσκολίες θα οφείλονται στο γεγονός ότι θα έχουν

ξεχάσει την εντολή «ερώτηση» που έχουν διδαχτεί στα πρώτα μαθήματα του προγραμματισμού. Σε αυτήν την περίπτωση θα αφιερωθούν μερικά λεπτά για να γίνει υπενθύμιση της εντολής αυτής.

Τέλος, το συγκεκριμένο σενάριο σκοπεύει να πετύχει τους στόχους του, εμπλέκοντας ενεργά τους μαθητές, βάζοντάς τους να πειραματιστούν και να μάθουν μέσα από τα λάθη τους. Μία τέτοια διδακτική προσέγγιση γενικά είναι αρκετά αποτελεσματική, απαιτεί όμως να αφιερωθεί χρόνος καθότι ο μαθητής καθορίζει την πορεία του προς τη γνώση, στηριζόμενος στις εμπειρίες μέσω πειραματισμού.

Αν κάποιος μαθητής δεν καταφέρει να ολοκληρώσει τις εργασίες των φύλλων εργασίας θα τους δοθούν ως εργασία για το σπίτι.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Το σενάριο στοχεύει μέσα από τη διερευνητική μάθηση, τον πειραματισμό, την αυτενέργεια και την εξάσκηση οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής. Να δημιουργήσουν παραμετρικές διαδικασίες για τον σχεδιασμό απλών αλλά και πιο σύνθετων σχημάτων. Να πειραματιστούν στην επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων με τη χρήση μεταβλητών. Επομένως η βασική θεωρία μάθησης είναι ο **εποικοδομητισμός**.

Οι **διδακτικές στρατηγικές** που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του σεναρίου είναι: Συζήτηση, Πειραματισμός, Προσομοίωση, Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Στρατηγικές Επίλυσης Προβλημάτων, Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, Μάθηση με Ανακάλυψη, Βιωματική και Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Οι μαθητές δουλεύουν ατομικά, στον υπολογιστή τους στη 1^η δραστηριότητα (1^ο Φύλλο Εργασίας) με σκοπό να ανακαλύψουν μόνοι τους την αναγκαιότητα χρήσης των μεταβλητών και να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής, ενώ συνεργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων και εργάζονται στον Η/Υ για τις ανάγκες της 2^{ης} δραστηριότητας (2^ο Φύλλο Εργασίας) και της 3^{ης} δραστηριότητας (3^ο Φύλλο Εργασίας).

Αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών και συμπλήρωσης των φύλλων εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις δραστηριότητες των μαθητών του, ώστε να εντοπίσει τις δυσκολίες τους. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσα από τα τρία φύλλα εργασίας, όπου η δυνατότητα από τους μαθητές εκπόνησης των ασκήσεων δείχνει και το βαθμό κατανόησης και εμπέδωσης του αντικειμένου. Η 3^η δραστηριότητα είναι και δραστηριότητα αξιολόγησης.

Το επιμορφωτικό σενάριο

Περιγραφή και ανάλυση δραστηριοτήτων/Φύλλων Εργασίας

Σκοπός της 1^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν πως με την ίδια πάντα διαδικασία μπορούν να κατασκευάζουν σχήματα διαφορετικού μεγέθους, χωρίς να χρειάζεται να τροποποιούν τις εντολές της διαδικασίας. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται η εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν

- να κατανοήσουν τι είναι η μεταβλητή
- να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα χρήσης μεταβλητών

- να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις όπου πρέπει να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές για την επίλυση ενός προβλήματος
- να χρησιμοποιούν μεταβλητές στην επίλυση προβλημάτων
- να συντάσσουν παραμετρικές διαδικασίες
- να κατανοήσουν ότι κατά την εκτέλεση μιας παραμετρικής διαδικασίας πρέπει να δίνουν τιμές στις αντίστοιχες μεταβλητές

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μετά την ολιγόλεπτη συζήτηση του καθηγητή με τους μαθητές για την έννοια της μεταβλητής, μοιράζεται το 1^ο Φύλλο Εργασίας. Ο κάθε μαθητής δουλεύοντας στον υπολογιστή του, μέσα από την πρώτη εργασία, προσπαθεί να κατανοήσει την αναγκαιότητα χρήσης μεταβλητής στη διαδικασία τετράγωνο, έτσι ώστε να μπορεί, με την ίδια πάντα διαδικασία, να κατασκευάζει τετράγωνα με διαφορετικές πλευρές. Στη συνέχεια έρχεται σε επαφή για πρώτη φορά με μια παραμετρική διαδικασία, όπου ανακαλύπτει πειραματιζόμενος τη λειτουργία της μεταβλητής και τον τρόπο κλήσης και εκτέλεσης μιας παραμετρικής διαδικασίας. Και στο τέλος της 1^{ης} δραστηριότητας καλείται να δημιουργήσει μια διαδικασία με δύο μεταβλητές και να την εκτελέσει.

Σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησης των εργασιών ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιος μαθητής αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας άσκησης.

Σκοπός της 2^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τη λειτουργία της απόδοσης τιμής σε μία μεταβλητή στη μνήμη του υπολογιστή καθώς και την αντίστοιχη εντολή «Κάνε».

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν:

- Να αποδίδουν – εκχωρούν τιμή σε μια μεταβλητή.
- Να αναγνωρίζουν την τιμή που έχει η μεταβλητή κάθε φορά.
- Να κατανοήσουν ότι κάθε μεταβλητή διατηρεί την τελευταία τιμή που της αποδόθηκε.
- Να κατανοήσουν την αρχική τιμή μιας μεταβλητής.
- Να δημιουργούν νέες μεταβλητές μέσα σε μια διαδικασία, όπου είναι απαραίτητο, και να τους αποδίδουν τιμές.
- Να συνεργάζονται στην υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μετά την σύντομη περιγραφή της λειτουργίας απόδοσης τιμής σε μια μεταβλητή, μοιράζεται στους μαθητές το 2^ο Φύλλο Εργασίας. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων, παρατηρούν μια σειρά από εντολές και καταγράφουν στο φύλλο εργασίας ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών αυτών. Κατόπιν καλούνται να τις εκτελέσουν στον υπολογιστή και να επαληθεύσουν τα αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο ανακαλύπτουν ότι η κάθε μεταβλητή διατηρεί την τελευταία τιμή που της έχει αποδοθεί. Στη συνέχεια μελετούν μια διαδικασία, στην οποία αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής κατά 1, και καλούνται να αναγνωρίσουν ποια είναι η αρχική τιμή μιας μεταβλητής και στη συνέχεια να συμπληρώσουν ένα πίνακα με την τιμή που έχει κάθε φορά η μεταβλητή.

Έχοντας κατανοήσει την παραπάνω διαδικασία την τροποποιούν ώστε να εμφανίζει τους ζυγούς αριθμούς από το 10 μέχρι και το 20.

Στην τελευταία εργασία καλούνται οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν την εντολή εισόδου «ερώτηση», που έχουν μάθει σε παλαιότερο μάθημα, και την εντολή «κάνε» με την οποία θα αποθηκεύσουν την απάντηση σε μια μεταβλητή, για να δημιουργήσουν μια διαδικασία η οποία θα υπολογίζει το εμβαδόν ενός ορθογώνιου παραλληλογράμμου.

Και σε αυτήν τη δραστηριότητα ο καθηγητής παρατηρεί τους μαθητές και επεμβαίνει με συμβουλές και επεξηγήσεις, όταν κάποιοι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση κάποιας εργασίας.

Σκοπός της 3^{ης} δραστηριότητας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα των μεταβλητών μέσα από την επίλυση πιο σύνθετων προβλημάτων.

Στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν:

- Να επιλύουν προβλήματα κάνοντας χρήση μεταβλητών
- Να συνεργάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος
- Να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της συλλογικής εργασίας τους

Χρονική διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μέσα από την 3^η δραστηριότητα επιχειρείται η αξιολόγηση των μαθητών αναφορικά με την αφομοίωση γνώσεων και εφαρμογή των μεταβλητών στον προγραμματισμό. Οι μαθητές συνεργάζονται στην ανάλυση και επίλυση των προβλημάτων.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ώρα ο εκπαιδευτικός συμβουλεύει και καθοδηγεί τους μαθητές στην επίλυση των προβλημάτων.

Στα τελευταία λεπτά της διδακτικής ώρας κάθε ομάδα κάνει μια σύντομη παρουσίαση της πορείας και των αποτελεσμάτων των εργασιών της.

Φύλλα Εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

https://www.dropbox.com/s/gklrdxibwwerpp2/1o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Φύλλο Εργασίας 2

https://www.dropbox.com/s/eu3zpyvsk197heb/2o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Φύλλο Εργασίας 3

https://www.dropbox.com/s/jf6z3xjy10zlxjo/3o_Fyllo_Ergasias_Metablites.doc

Συμπεράσματα

Το παρόν σενάριο εφαρμόστηκε σε όλα τα τμήματα της Γ' τάξης του Γυμνασίου, τα οποία αποτελούνταν από 12 ή 13 μαθητές. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις από το ένα τμήμα στο άλλο.

Η εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη έδειξε ότι οι μαθητές μαθαίνουν πιο εύκολα και πιο γρήγορα όταν αυτενεργούν, πειραματίζονται και μόνοι τους κατακτούν τη γνώση. Οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερες δυσκολίες στις εργασίες του 1^{ου} Φύλλου Εργασίας. Η μόνη δυσκολία που αντιμετώπισαν ήταν το σύμβολο « : » που έπρεπε να βάζουν μπροστά από το όνομα της μεταβλητής κάθε φορά που χρησιμοποιούσαν την τιμή της μεταβλητής, το οποίο και ξεχνούσαν, με αποτέλεσμα να βλέπουν μηνύματα λάθους τα οποία δεν μπορούσαν να καταλάβουν. Με συνεχή υπενθύμιση και αναγραφή της διευκρίνησης στον πίνακα, οι μαθητές συνέχισαν την υλοποίηση των εργασιών.

Στο 2^ο Φύλλο Εργασίας δεν παρουσιάστηκαν δυσκολίες στην κατανόηση της εντολής εκχώρησης τιμής σε μια μεταβλητή. Όλοι όμως οι μαθητές αντιμετώπισαν πρόβλημα στην εκτέλεση της εργασίας Γ., γιατί δεν θυμούνταν την εντολή «ερώτηση», την οποία είχαν χρησιμοποιήσει μια φορά στα πρώτα μαθήματα του προγραμματισμού, με αποτέλεσμα να αφιερωθεί πολύς χρόνος για να γίνει υπενθύμιση της εντολής εισόδου «ερώτηση» και, έτσι, δεν πρόλαβαν να ολοκληρώσουν την εργασία. Η εργασία αυτή δόθηκε σαν εργασία για το σπίτι. Το 3^ο Φύλλο Εργασίας κύλησε ομαλά, αλλά αρκετοί μαθητές δεν πρόλαβαν να ολοκληρώσουν και τις δύο εργασίες με αποτέλεσμα να τις έχουν εργασία για το σπίτι.

Αναφορές

- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Μαθητή Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2009). *Πληροφορική, Βιβλίο Εκπαιδευτικού Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Α: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 6Β: *Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Πάτρα, Απρίλιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 1: *Γενικό Μέρος, Πάτρα, Μάρτιος 2013, ΠΥΕ Διόφαντος*.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2000). Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. Στο *Πρακτικά 2ου Συνεδρίου με Διεθνή συμμετοχή για τις «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πάτρα.