

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ» ΚΑΙ «ΔΕΛΥΣ»**

Χαρχαρίδου Αναστασία
Καθηγήτρια Πληροφορικής
Β/βάθμιας Εκπ/σης
achar@yprepth.gr

Κομνηνού Μαρία
Καθηγήτρια Πληροφορικής
Β/βάθμιας Εκπ/σης
Maria.komninou@dcu.ie

Καλαντζή Ουρανία
Καθηγήτρια Πληροφορικής
Β/βάθμιας Εκπ/σης
rk@otenet.gr

Μάλαμας Κων/νος
Καθηγητής Πληροφορικής
Β/βάθμιας Εκπ/σης
kosmal@hol.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας είναι η παιδαγωγική αξιοποίηση των εκπαιδευτικών λογισμικών «Περιβάλλον Δομημένου Προγραμματισμού» (ΠΔΠ) και «Διαδραστικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Υπολογιστικά Συστήματα» (ΔΕΛΥΣ) ως επικοινωνικών εργαλείων για τη διδασκαλία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», το οποίο εισάγει τους μαθητές σε βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Ειδικότερα, η εργασία επικεντρώνεται στη συνδυασμένη χρήση προγραμματιστικών περιβαλλόντων που σχεδιάστηκαν για αρχάριους μαθητές κι όχι για επαγγελματίες προγραμματιστές, προκειμένου να επιτευχθούν μαθησιακά αποτελέσματα, όπως η πληρέστερη κατανόηση και εμπέδωση βασικών αρχών του προγραμματισμού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Αλγοριθμικές Δομές, Ψευδοκώδικας, Πρόγραμμα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διδασκαλία της Πληροφορικής έχει πολλές ιδιαιτερότητες που δεν ευνοούν τις παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές, όπως, για παράδειγμα η μετωπική διδασκαλία. Καθίστανται, λοιπόν, αναγκαίες πρακτικές οι οποίες, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν τη διερευνητική προσέγγιση της γνώσης, τη συνεργατική μάθηση και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Εξάλλου, το εργαστήριο Πληροφορικής μπορεί να αποτελέσει τον κατάλληλο χώρο όπου θα εφαρμοσθούν τέτοιες πρακτικές (Τζιμογιάννης, 2002).

Θεωρούμε ότι στη διδασκαλία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» της Γ' Τάξης του Ενιαίου Λυκείου μπορούν να εφαρμοστούν οι προαναφερθείσες τακτικές. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών (ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998), ο γενικός σκοπός του μαθήματος

επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αναλυτικής σκέψης και συνθετικής ικανότητας μέσα από την απόκτηση δεξιοτήτων αλγοριθμικής προσέγγισης. Εξάλλου, η αλγοριθμική επίλυση πραγματικών προβλημάτων είναι χρήσιμη διότι αποτελεί διαχρονικό εργαλείο ανεξάρτητο από τη γλώσσα που χρησιμοποιείται. Για την αντιμετώπιση αυτών των διδακτικών αναγκών προτείνουμε τη χρήση ενός ειδικά διαμορφωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης απλών προγραμμάτων σε μορφή ψευδοκώδικα, του εκπαιδευτικού λογισμικού «Περιβάλλον Δομημένου Προγραμματισμού» (ΠΔΠ). Στη συνέχεια, καθώς στους ειδικούς σκοπούς του μαθήματος συμπεριλαμβάνεται η μετατροπή ενός αλγορίθμου επίλυσης κάποιου προβλήματος σε απλό πρόγραμμα, με τη χρήση δομημένης γλώσσας προγραμματισμού, προτείνουμε τη χρήση του «Διαδραστικού Εκπαιδευτικού Λογισμικού για Υπολογιστικά Συστήματα» (ΔΕΛΥΣ). Έτσι, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μετατρέψουν αλγορίθμους που έχουν ήδη σχεδιάσει και ελέγξει χρησιμοποιώντας το λογισμικό ΠΔΠ, σε προγράμματα γραμμένα στη γλώσσα προγραμματισμού που παρέχει το λογισμικό ΔΕΛΥΣ.

Η εκτέλεση της προτεινόμενης δραστηριότητας γίνεται στο εργαστήριο Πληροφορικής με χρήση των παραπάνω εκπαιδευτικών λογισμικών. Ο καθηγητής, εκτός από την κλασική πρακτική της ανακοίνωσης ενός προβλήματος στους μαθητές και της επεξήγησής του, ώστε αυτοί να προχωρήσουν στην επίλυσή του, μπορεί να χρησιμοποιήσει και εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις (Γρηγοριάδου, Γόγουλου & Γουλή, 2002), για παράδειγμα:

(Α) Αρχικά, οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν έναν έτοιμο αλγόριθμο (ή πρόγραμμα) επίλυσης του προβλήματος, για τον οποίο δεν έχουν λάβει εξηγήσεις. Εκτελούν αυτόν τον αλγόριθμο (ή πρόγραμμα) στον υπολογιστή τους και καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν κυρίως «στο διάλογο με τον υπολογιστή». Στη συνέχεια, οι μαθητές μελετούν τον αλγόριθμο (ή πρόγραμμα) και απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις εντολές που χρησιμοποιούνται. Τέλος, οι μαθητές συζητούν τις απαντήσεις/προβληματισμούς τους και αποσαφηνίζουν τυχόν απορίες τους με το διδάσκοντα.

(Β) Οι μαθητές, αρχικά, καλούνται να διαβάσουν έναν έτοιμο αλγόριθμο (ή πρόγραμμα) επίλυσης του προβλήματος και να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικές με τη λειτουργία και τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των προγραμματιστικών δομών που χρησιμοποιούνται. Επίσης, καλούνται να προβλέψουν τη «συμπεριφορά» του αλγορίθμου ή του προγράμματος και, τέλος, να συγκρίνουν και να ελέγξουν τις απαντήσεις τους εκτελώντας το πρόγραμμα (στρατηγική «προβλέπω και στη συνέχεια επιβεβαιώνω»). Όταν οι προβλέψεις των μαθητών δε συμφωνούν με τα πραγματικά αποτελέσματα καλούνται να τις εξηγήσουν, ώστε να εντοπίσουν το λάθος τους και να διευκρινίσουν τυχόν παρανοήσεις τους. Στο σημείο αυτό ο καθηγητής μπορεί να τους διευκολύνει με υποδείξεις, επεξηγήσεις ή να τους προτείνει συγκεκριμένες ενέργειες.

Σε κάθε περίπτωση, η προτεινόμενη δραστηριότητα θα παρουσιάζεται στους μαθητές με τη μορφή «Φύλλων Εργασίας», τα οποία θα έχουν συγκεκριμένη δομή που περιλαμβάνει γνωριμία με το περιβάλλον και αναλυτική παρουσίαση της προσέγγισης σε βήματα.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΠΑΠ»

Το λογισμικό ΠΑΠ παρέχει ένα σημαντικό αριθμό εντολών σε φυσική γλώσσα που αντιστοιχούν σε βασικές δομές που εφαρμόζει ο δομημένος προγραμματισμός και με τις οποίες κατασκευάζεται ο ψευδοκώδικας. Οι μαθητές, αφού επιλέξουν τις εντολές που τους χρειάζονται κάθε φορά και τις σύρουν στο παράθυρο συγγραφής του ψευδοκώδικα, στη συνέχεια εισάγουν τιμές στα ορίσματα των εντολών και τέλος ο ψευδοκώδικας μπορεί να εκτελεστεί και να δώσει αποτελέσματα. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν άμεσα την ορθότητα του σχεδιασμού του αλγορίθμου που έχουν κατασκευάσει, χωρίς να χρειάζεται να ασχολούνται με θέματα ορθής διατύπωσης σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού.

Συχνά οι μαθητές έχουν σοβαρές αδυναμίες στην κατανόηση και στην εφαρμογή βασικών προγραμματιστικών δομών για τη σύνταξη αλγορίθμων και την επίλυση απλών προβλημάτων, όπως για παράδειγμα η δομή ελέγχου (ή επιλογής) ή η επαναληπτική δομή (Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1999), (Κόμης, 2001), (Γρηγοριάδου, Γόγουλου & Γουλή, 2002). Επιλέξαμε λοιπόν μία δραστηριότητα ώστε οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν και να διερευνήσουν τις προαναφερθείσες δομές.

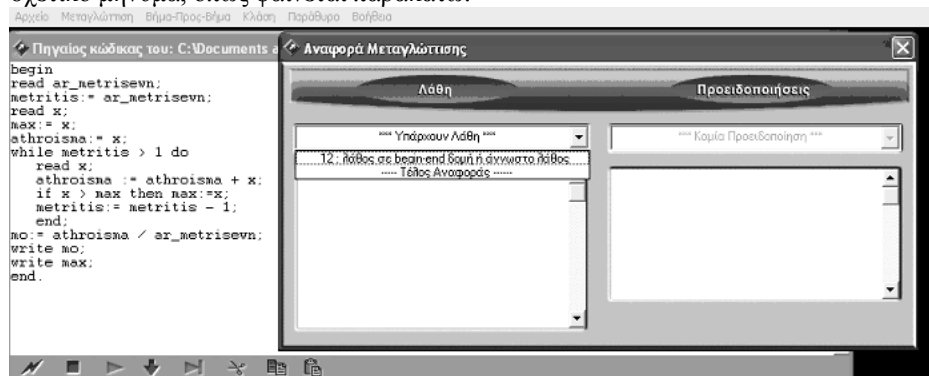
Στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν το παρακάτω πρόβλημα σχεδίασης αλγορίθμου: «Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων διατηρεί στην περιοχή της Αττικής σταθμούς μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) συγκαταλέγεται ανάμεσα στους διάφορους ρύπους των οποίων μετράται η τιμή. Οι μετρήσεις για το ρύπο αυτό γίνονται σε 8ωρη βάση. Να σχεδιαστεί πρόγραμμα με τη χρήση του οποίου στο τέλος του 24ώρου να υπολογίζεται η μέση τιμή για το CO στο συγκεκριμένο σταθμό, ενώ, επίσης, να εντοπίζεται η μέτρηση που είχε τη μεγαλύτερη τιμή».

Το προς επίλυση πρόβλημα μπορεί να αναλυθεί σε δύο επιμέρους προβλήματα, των οποίων οι λύσεις μπορούν, εν συνεχεία, να συνδυαστούν σε ένα πρόγραμμα. Κατά την επίλυσή του, απαιτείται η χρήση επαναληπτικής αλγοριθμικής δομής, ενώ επίσης χρησιμοποιείται δομή επιλογής. Οι μαθητές αναπτύσσοντας, με τη βοήθεια των διαθέσιμων εντολών του ψευδοκώδικα, τον αλγόριθμο για την επίλυση του προβλήματος και εκτελώντας τον μπορούν να πειραματίζονται, ώστε να φθάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Παράλληλα, τους δίδεται η δυνατότητα να διερευνήσουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της επαναληπτικής δομής (όπως συνθήκη τερματισμού της επανάληψης, ελάχιστος/συνολικός αριθμός των επαναλήψεων, τιμή της συνθήκης ελέγχου) καθώς και της δομής επιλογής και έτσι να βοηθηθούν στην κατανόησή τους.

Ο αλγόριθμος που θα προκύψει, φαίνεται στο παράθυρο του ψευδοκώδικα στην ακόλουθη οθόνη του προγράμματος ταυτόχρονα με το Λογικό Διάγραμμα και τον πηγαίο κώδικα σε Γλώσσα BASIC που εμφανίζονται αυτόματα από το λογισμικό:

μεταγλώττισης επιτυχώς και κατόπιν να εκτελούν τα προγράμματά τους. Επίσης, είναι δυνατή η τμηματική εκτέλεση και ο έλεγχος με άμεση ανάδραση. Η άμεση ανάδραση βοηθάει σε μεγάλο βαθμό τον αρχάριο προγραμματιστή στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και κυρίως στην αποσφαλμάτωση των προγραμμάτων καθώς και στην κατανόηση της σημασιολογίας της γλώσσας, γεγονός που δεν επιτυγχάνεται σε περιβάλλοντα προγραμματισμού όπου η διαδικασία της εκτέλεσης παραμένει «κρυμμένη» και οι μαθητές αναπτύσσουν μια αντίληψη για τη φάση της εκτέλεσης προσανατολισμένη περισσότερο σε Είσοδο / Έξοδο δεδομένων. Επιπροσθέτως, παρέχεται τρόπος «ανίχνευσης» (tracing) της εκτέλεσης του προγράμματος με ταυτόχρονη οπτικοποίηση των δεδομένων. Τέλος, παρέχεται δυνατότητα εμφάνισης του assembly κώδικα και παρακολούθησης των περιεχομένων των καταχωρητών, κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Όμως, επιλέγουμε, για λόγους απλότητας, να μην αξιοποιήσουμε αυτά τα δύο τελευταία χαρακτηριστικά στην προτεινόμενη δραστηριότητα.

Καταρχήν, οι μαθητές μετατρέπουν τον αλγόριθμό τους σε πρόγραμμα και περνάνε στη μεταγλώττισή του. Σε περίπτωση συντακτικών λαθών, εμφανίζεται σχετικό μήνυμα, όπως φαίνεται παρακάτω:

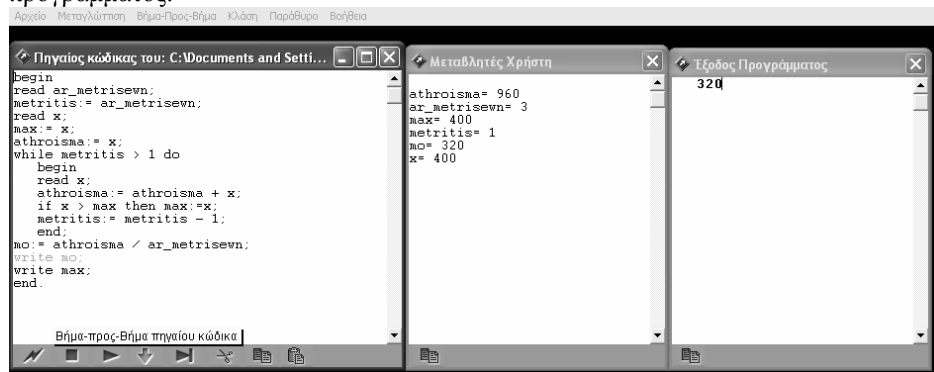


Εικόνα 2: Αποτέλεσμα της μεταγλώττισης προγράμματος

Κατόπιν, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν βήμα-βήμα την εκτέλεση του προγράμματός τους, να εισάγουν τιμές στις διάφορες μεταβλητές και παράλληλα να παρακολουθούν τις αλλαγές στις τιμές όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα. Έτσι, αναμένεται να κατανοούν καλύτερα την εκτέλεση του προγράμματός τους, είτε υπάρχουν λάθη σε αυτό είτε όχι. Επίσης, αναμένεται να βοηθηθούν στην κατανόηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της επαναληπτικής δομής (όπως συνθήκη τερματισμού της επανάληψης, ελάχιστος/συνολικός αριθμός των επαναλήψεων, τιμή της συνθήκης ελέγχου). Ακόμα, οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν τις οριακές περιπτώσεις μη εκτέλεσης της επανάληψης και ατέρμονα βρόχου και να πειραματιστούν με διαφορετικές περιπτώσεις, για παράδειγμα με αλλαγές στη θέση της εντολής ανανέωσης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου.

Στην οθόνη του λογισμικού που ακολουθεί, η «διαφάνεια» της εκτέλεσης του προγράμματος επιτυγχάνεται με την εμφάνιση των παραθύρων του πηγαίου κώδικα,

των μεταβλητών του χρήστη, και της εξόδου του προγράμματος:



Εικόνα 3: Εκτέλεση του προγράμματος με ταυτόχρονη οπτικοποίηση των δεδομένων

Σημείωση: Τα εκπαιδευτικά λογισμικά ΔΕΛΥΣ και ΠΔΠ αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο των έργων ΝΑΥΣΙΚΑ και ΕΛΠΗΝΩΡ, αντίστοιχα, της Ενέργειας 1.1.β (Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση) («Οδύσσεια») - Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑΕΚ) Ι.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γουλή, Ε. (2002), Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού: Προτάσεις Διδασκαλίας, στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Τόμος Α', 239-248, Ρόδος
2. Δαγδιλέλης, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Σατρατζέμη, Μ., Εφόπουλος, Β. & Κολοβός Β. (2000), Το Περιβάλλον - Χ: ένας μικρόκοσμος για μια εισαγωγή στον προγραμματισμό, *Ηλεκτρονικά Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου "Πληροφορική και Εκπαίδευση"*, Θεσσαλονίκη
3. Κόμης, Β. (2001), Μελέτη Βασικών Εννοιών του Προγραμματισμού στο Πλαίσιο μιας Οικοδομιστικής Διδακτικής Προσέγγισης, *Themes in Education*, 2(2-3), 243-270
4. Τζιμογιάννης, Α. & Γεωργίου, Β. (1999), Οι δυσκολίες μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μία μελέτη περίπτωσης, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση*, 183-192, Ιωάννινα
5. Τζιμογιάννης, Α. (2002), Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και Διδακτικές Πρακτικές στο Ενιαίο Λύκειο, στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Τόμος Α', 229-238, Ρόδος
6. ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998), *Η Πληροφορική στο Σχολείο*, 88-95, Αθήνα