

Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΩΣ ΒΑΣΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ: ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΕΝΑΝΤΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Παναγιώτης Πολίτης¹, Καθηγητής Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Κεδρηνού 11-13, 114 75, Αθήνα, ppol@hol.gr

Βασίλης Κόμης², Λέκτορας Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστημιούπολη, Ρίο, 26 500, Πάτρα, komis@upatras.gr

Λέξεις Κλειδιά: αλγοριθμική, πληροφορική, πρόγραμμα σπουδών, προγραμματισμός.

Θέμα: Πληροφορική στην Εκπαίδευση.

Επίπεδο Εκπαίδευσης: Λύκειο.

Κατηγορία: Θεωρητική.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται ο προβληματισμός που αφορά στο σχεδιασμό ενός μαθήματος προγραμματισμού σε επίπεδο Ενιαίου Λυκείου. Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος της εισήγησης των συγγραφέων της στο πλαίσιο της ανάπτυξης του προγράμματος σπουδών Πληροφορικής του Ενιαίου Λυκείου από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Από τα βασικά μαθήματα της Γ' τάξης Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του Ενιαίου Λυκείου, το μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον", οφείλει να δώσει έμφαση στην αλγοριθμική προσέγγιση και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος μέσα σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον παρά στην καλλιέργεια και ανάπτυξη τεχνικών προγραμματισμού και στην εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού.

Abstract

This paper deals with issues and questions arising from the planning of a programming course taught at the Greek Unique (Integrated) High School. Furthermore, this paper constitutes part of its authors' report on the development of the Computer Science studies program of the Unique High School, addressed to the Pedagogical Institute. Among the fundamental courses taught in the third grade of Technological Studies of the above mentioned school, the course "Applications Development in a Programming Environment", needs to centre on the algorithmic approach and on the development of problem-solving skills in a programming environment, rather than on the promotion of programming techniques and the learning of a programming language.

Πληροφορική και εκπαίδευση

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι οι νέες τεχνολογίες επιδρούν καταλυτικά στο οικονομικό, κοινωνικό, εργασιακό και πολιτισμικό επίπεδο της ανθρώπινης ζωής. Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση τους σε όλες σχεδόν τις πτυχές των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, επηρεάζει την κοινωνία και οδηγεί στην παραδοχή ότι κάθε νέος άνθρωπος στα πλαίσια της γενικής του παιδείας πρέπει να αποκτήσει βασικές γνώσεις και δεξιότητες σχετικές με τις Νέες Τεχνολογίες.

Συνεπώς, η εκπαίδευση στην Πληροφορική ή με τη χρήση της Πληροφορικής, θα πρέπει να προσφέρει στους νέους όλες εκείνες τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε να αντιμετωπίσουν με καλύτερα δυνατά εφόδια τις καθημερινές απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας [ΥΠΕΠΘ, 1997]. Οι σημερινοί μαθητές έρχονται από πολύ νωρίς σε επαφή με τη σύγχρονη τεχνολογία. Οι υπολογιστές συναντώνται στον καθημερινό τους κόσμο, εξαπλώνονται και καθιερώνονται ως εργαλεία ευρείας χρήσης. Το εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να ανταποκριθεί κατάλληλα στις σημαντικές αυτές κοινωνικοτεχνολογικές αλλαγές, ώστε να μπορέσει να αντεπεξέλθει με επιτυχία στις σύγχρονες εκπαιδευτικές απαιτήσεις.

Ήδη από τα πρώτα χρόνια εμφάνισης της Πληροφορικής σαν διδακτικό αντικείμενο, πολλοί επιστήμονες του χώρου είχαν προβληματιστεί με τα διάφορα ζητήματα που προέκυπταν κατά τη διδασκαλία της: ποιο ήταν το επιστημονικό πλαίσιο αυτής της επιστήμης; τι έπρεπε να διδαχθεί; σε ποιους; με ποιες προαπαιτούμενες γνώσεις; [Bonar & Soloway, 1985, Arsac, 1987, Soloway & Spohrer, 1989, Pair, 1990]. Ακόμα, μια σειρά από άλλα ζητήματα τέθηκαν και ζητούσαν πειστικές και ολοκληρωμένες απαντήσεις: τι είδους γνώσεις και ποιες δεξιότητες πρέπει να διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί της πληροφορικής; Τι είδους πληροφορική πρέπει να διδαχθούν οι μελλοντικοί χρήστες;

Ως πρώτη προσέγγιση υιοθετήθηκε η διδασκαλία της πληροφορικής και του προγραμματισμού, σε επίπεδο λυκείου, χωρίς να λείψουν αντίστοιχες προσπάθειες και στο επίπεδο του γυμνασίου και του δημοτικού (κυρίως κάτω από την προβληματική της Logo). Στη δεκαετία του '80 εισήχθη και στην ελληνική εκπαίδευση η Πληροφορική ως κλάδος κατεύθυνσης στα ΤΕΛ και στα ΕΠΛ, με έμφαση κυρίως στις δραστηριότητες προγραμματισμού και οργάνωσης δεδομένων και λιγότερο σε δραστηριότητες αλγοριθμικής κι επίλυσης προβλημάτων. Στις αρχές της δεκαετίας του '90

¹ Μέλος της ομάδας σύνταξης του αναλυτικού προγράμματος σπουδών του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον".

² Μέλος της Θεματικής Ομάδας Πληροφορικής και μέλος της ομάδας σύνταξης του αναλυτικού προγράμματος σπουδών του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον".

η Πληροφορική εισάγεται και ως μάθημα γενικής παιδείας στο Γυμνάσιο. Παράλληλα, αναπτύσσονται και άλλοι τύποι προσεγγίσεις: η χρήση της Πληροφορικής και γενικότερα των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία τείνει να εξαλείψει την Πληροφορική ως γνωστικό αντικείμενο [Baron & all., 1993]. Αξίζει, πάντως, να σημειωθεί ότι από τη στιγμή που η ένταξη της Πληροφορικής και των Νέων Τεχνολογιών γενικότερα στη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία φαίνεται να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών [Μακράκης & Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1995, Baron & Bruillard, 1996], η άποψη που υποστηρίζει ότι δεν είναι αναγκαίο να διδάσκονται οι βασικές αρχές της Πληροφορικής ως μάθημα γενικής παιδείας και ο προγραμματισμός με έμφαση στην αλγοριθμική ως μεθοδολογία σκέψης (που δεν προσεγγίζεται από κάποιο άλλο γνωστικό αντικείμενο) δεν στοιχειοθετείται επαρκώς.

Η Πληροφορική στο Ενιαίο Λύκειο

Οι τεχνολογίες της Πληροφορικής είναι δυνατόν να αποτελέσουν κινητήρια δύναμη για τη δημιουργία νέων παιδαγωγικών αντιλήψεων, οι οποίες με τη σειρά τους διευκολύνουν την ενεργητική απόκτηση της γνώσης και αναπτύσσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα και κατ' επέκταση προωθούν την ανάπτυξη εναλλακτικών δεξιοτήτων από μέρους των μαθητών. Οι δεξιότητες αυτές μπορούν να αφορούν στη δυνατότητα έκφρασης και διερεύνησης ιδεών, να ευνοούν τη δημιουργικότητα, να σχετίζονται με τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης και τη συνεργατικότητα, να ευνοούν την επικοινωνία, τον πειραματισμό και τη διερεύνηση των λαθών [ΥΠΕΠΘ, 1998].

Η διδασκαλία, λοιπόν, της Πληροφορικής στο Ενιαίο Λύκειο δεν πρέπει να έχει ως σκοπό την επαγγελματική κατάρτιση των μαθητών στα διάφορα επαγγέλματα του χώρου της Πληροφορικής. Αντίθετα τα μαθήματα Πληροφορικής, που εντάσσονται στο πρόγραμμα σπουδών, πρέπει να στοχεύουν σε μια σφαιρική και ολοκληρωμένη παρουσίαση που αποσκοπεί:

- ♦ στην επέκταση της γενικής πληροφορικής παιδείας των μαθητών δίνοντας κυρίως έμφαση στην προσπάθεια ανάδειξης και ανάπτυξης δεξιοτήτων που θα μπορέσουν να φανούν χρήσιμες σε όλους τους μαθητές, βοηθώντας τους να χρησιμοποιήσουν με λειτουργικό και ορθολογικό τρόπο την υπολογιστική τεχνολογία στις ανάγκες της καθημερινής τους ζωής,

- ♦ στην υποστήριξη και διευκόλυνση των αναγκών άλλων μαθημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν την Πληροφορική ως μέσο, αλλά δεν διατίθεται το απαραίτητο χρονικό διάστημα (ούτε δύνανται οι σχετικοί με το συγκεκριμένο αντικείμενο διδάσκοντες) για την ανάπτυξη γενικών εννοιών που αφορούν στις νέες τεχνολογίες,

- ♦ στην ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με κοινωνικές, ηθικές και πολιτισμικές παραμέτρους της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή ζωή [Ράπτης & Ράπτη, 1999].

Κάτω από αυτό το πρίσμα, σκοπός της διδασκαλίας της Πληροφορικής στα πλαίσια της γενικής παιδείας είναι, να αποκτήσουν οι μαθητές τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν υπολογιστή ως ένα εργαλείο, αλλά και μια ευρύτερη γνώση και κουλτούρα γύρω από την Πληροφορική, στοιχεία που θα τους επιτρέψουν να χρησιμοποιήσουν αργότερα τις τεχνολογίες της Πληροφορικής στα πλαίσια της επαγγελματικής τους ζωής.

Το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Γενικός σκοπός μαθήματος

Το μάθημα *Ανάπτυξη εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον* είναι το βασικό μάθημα της Γ' τάξης του κύκλου Πληροφορικής και Υπηρεσιών της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του Ενιαίου Λυκείου. Ο γενικός σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξουν οι μαθητές αναλυτική και συνθετική σκέψη, να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα και να μπορούν να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.

Συνεπώς, το συγκεκριμένο μάθημα έχει ως πρωταρχικό στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων σχετικών με την αλγοριθμική και την ορθολογική χρήση των δεξιοτήτων αυτών στην καθημερινή ζωή [Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1998]. Πολλές βασικές έννοιες αλγοριθμικής (αλλά και προγραμματισμού), όπως συνθήκες ελέγχου, λογικές προτάσεις και συμπεράσματα, κ.ά., συνιστούν αναπόσπαστο τμήμα των γενικών γνώσεων και δεξιοτήτων που πρέπει να αποκτήσει ο μαθητής στο πλαίσιο της γενικής του παιδείας, οι οποίες - στην πλειονότητά τους - δεν προσεγγίζονται από άλλα γνωστικά αντικείμενα, ενώ όπως φαίνεται από τη βιβλιογραφία, οι μαθητές συναντούν ιδιαίτερες δυσκολίες σε αυτές [Rogalski & Vergnaud, 1987, Samurçay, 1987, Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1999].

Ένα από τα βασικά ζητούμενα ενός σύγχρονου προγράμματος σπουδών είναι η καλλιέργεια δεξιοτήτων σχετικών με την κατανόηση, ανάλυση και επίλυση προβλημάτων. Το εν λόγω μάθημα έρχεται να καλύψει το κενό που υπάρχει στο πρόγραμμα σπουδών και αφορά στις δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων. Η διδασκαλία του περιλαμβάνει την ανάπτυξη τέτοιου είδους δεξιοτήτων με επικέντρωση στα ποικίλα - ως προς τη φύση τους - προβλήματα, στο ίδιο το πρόβλημα, τη σχεδίαση της επίλυσής του και σε μικρότερο βαθμό στην υλοποίηση της επίλυσης.

Η χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού δεν είναι παρά μια δευτερεύουσα πτυχή της δραστηριότητας του προγραμματισμού. Η φάση της συγγραφής του προγράμματος έπεται μιας εργασίας ανάλυσης του τιθέμενου προβλήματος. Η φάση της ανάλυσης, αφού θεωρητικά πρόκειται για μια δραστηριότητα απολύτως λογική, είναι ανεξάρτητη της γλώσσας προγραμματισμού. Στην πράξη όμως λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες (δυνατότητες ή περιορισμοί) του περιβάλλοντος ανάπτυξης που θα χρησιμοποιηθεί.

Κάτω από το πρίσμα αυτό, το μάθημα *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον* δεν έχει ως στόχο τη διδασκαλία και την εκμάθηση κάποιου συγκεκριμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Δεν αποσκοπεί στη λεπτομερειακή εξέταση της δομής, του ρεπερτορίου και των συντακτικών κανόνων κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Με άλλα λόγια, δηλαδή, δεν προτίθεται να δημιουργήσει προγραμματιστές, γι' αυτό το λόγο δεν αναφέρεται στην εκμάθηση εξεζητημένων τεχνικών προγραμματισμού, αλλά εστιάζει στις προσεγγίσεις και στις τεχνικές επίλυσης προβλημάτων δίνοντας έμφαση στον τρόπο δόμησης της σκέψης. Συνεπώς, στα πλαίσια του μαθήματος *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα:

- ◆ να καλλιεργούν αναλυτική σκέψη και συνθετική ικανότητα,
- ◆ να αναπτύσσουν τη δημιουργικότητα, τη φαντασία στο σχεδιασμό,
- ◆ να καλλιεργούν την αυστηρότητα και σαφήνεια της έκφρασης και της διατύπωσης,
- ◆ να αναπτύσσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα,
- ◆ να αποκτούν δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης,
- ◆ να αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος,
- ◆ να καθίστανται ικανοί ως προς την επίλυση απλών προβλημάτων με χρήση βασικών προγραμματιστικών γνώσεων.

Άξονες υλοποίησης του γενικού σκοπού

Η προσέγγιση των κατάλληλων εννοιών και η καλλιέργεια των δεξιοτήτων που πηγάζουν από την υλοποίηση του γενικού σκοπού του μαθήματος *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις άξονες (πίνακας 1):

- ◆ **Ανάλυση προβλήματος:** οι μαθητές καταρχήν πρέπει να κατανοήσουν με ακρίβεια το πρόβλημα, στη συνέχεια να το αναλύσουν στα συστατικά του, προσδιορίζοντας με σαφήνεια τόσο τα δεδομένα, όσο και τα ζητούμενα.
- ◆ **Σχεδίαση αλγορίθμου:** οι μαθητές, έχοντας προσεγγίσει με αυστηρότητα την έννοια του αλγορίθμου, πρέπει να περιγράψουν και να σχεδιάσουν την αλγοριθμική διαδικασία επίλυσης του προβλήματος.
- ◆ **Υλοποίηση σε προγραμματιστικό περιβάλλον:** οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν προγραμματιστικά εργαλεία, να εφαρμόζουν προγραμματιστικές τεχνικές, να γράφουν το πρόγραμμα, να το εκτελούν, να το διορθώνουν και να το βελτιώνουν.
- ◆ **Αξιολόγηση - Τεκμηρίωση:** οι μαθητές πρέπει να αξιολογήσουν την εργασία τους, να την συγκρίνουν με τις εργασίες των συμμαθητών τους και τέλος, αφού έχουν προβεί στις πιθανά απαιτούμενες βελτιώσεις, να τεκμηριώσουν την ποιότητά της.

Ενότητα	Περιεχόμενο
1. Ανάλυση του προβλήματος	Καθορισμός και κατανόηση του προβλήματος Δομή του προβλήματος Καθορισμός απαιτήσεων
2. Σχεδίαση αλγορίθμου	Αλγόριθμοι - Βασικές έννοιες Μεθοδολογίες σχεδιασμού αλγορίθμων Ανάπτυξη αλγορίθμων Έλεγχος αλγορίθμων
3. Υλοποίηση σε προγραμματιστικό περιβάλλον	Είδη, τεχνικές και περιβάλλοντα προγραμματισμού Στοιχεία δομημένου προγραμματισμού Στοιχεία σύγχρονων προγραμματιστικών περιβαλλόντων Σχεδιασμός και υλοποίηση περιβάλλοντος διεπαφής Έλεγχος και εκσφαλμάτωση προγράμματος
4. Αξιολόγηση - Τεκμηρίωση	Αξιολόγηση, βελτιστοποίηση, επέκταση προγράμματος Τεκμηρίωση του προγράμματος Κύκλος ζωής λογισμικού

Πίνακας 1: Άξονες περιεχομένου μαθήματος "Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον"

Ειδικοί σκοποί μαθήματος

Μεταξύ των τεσσάρων εννοιών του μαθήματος, η έμφαση δίνεται στις ενότητες εκείνες που πραγματεύονται θέματα ανάλυσης προβλήματος και σχεδίασης αλγορίθμου. Μέσα από τις δύο αυτές θεματικές ενότητες πηγάζουν οι περισσότεροι από τους ειδικούς σκοπούς του μαθήματος. Συγκεκριμένα, οι μαθητές αφού θα έχουν εντυπωσιάσει στα περιεχόμενα των δύο αυτών βασικών εννοιών του μαθήματος, πρέπει να είναι σε θέση:

- ◆ να κατανοούν πλήρως τα προβλήματα που τους τίθενται,
- ◆ να μπορούν να ανιχνεύουν και να διακρίνουν τα μέρη ενός προβλήματος,

- ◆ να μπορούν να αναλύουν τις εργασίες που πρέπει να γίνουν για την επίλυση ενός προβλήματος,
- ◆ να μπορούν να προσδιορίζουν και να αναφέρουν με ακρίβεια και σαφήνεια τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος,
- ◆ να είναι σε θέση να διακρίνουν τη σημασία των λέξεων μεταξύ φυσικής γλώσσας και γλώσσας προγραμματισμού,
- ◆ να μπορούν να διακρίνουν ποια προβλήματα μπορούν ή πρέπει να αντιμετωπίζονται μέσα από προγραμματιστικό περιβάλλον,
- ◆ να κατανοήσουν ότι η έννοια του αλγορίθμου δεν συνιστά αποκλειστικό χαρακτηριστικό της επιστήμης των υπολογιστών και ότι υπάρχουν «αλγόριθμοι» που περιγράφουν κάθε είδος καθημερινής διεργασίας,
- ◆ να συνειδητοποιήσουν τη θεμελιώδη σπουδαιότητα των αλγορίθμων, το οποίο αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου να υπάρξει πρόγραμμα και να εκτελεστεί μια εργασία με υπολογιστή,
- ◆ να κατανοήσουν ότι ο αλγόριθμος συνιστά την ενοποιημένη έννοια για όλες τις δραστηριότητες της επιστήμης των υπολογιστών,
- ◆ να συνάγουν ότι ο αλγόριθμος είναι ανεξάρτητος της γλώσσας προγραμματισμού στην οποία εκφράζεται και του υπολογιστικού συστήματος που τον εκτελεί,
- ◆ να είναι ικανοί να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης αλγορίθμων,
- ◆ να είναι ικανοί να γράφουν έναν αλγόριθμο για ένα πρόβλημα που τους δίδεται,
- ◆ να γνωρίσουν και να επιλέγουν την κατάλληλη δομή για την επίλυση ενός προβλήματος,
- ◆ να μπορούν να αποφαινούνται για την ορθότητα ενός αλγορίθμου,
- ◆ να αναπτύξουν δεξιότητες άτυπης σύγκρισης αλγορίθμων.

Στις δύο επόμενες θεματικές ενότητες το μάθημα πραγματεύεται την υλοποίηση αλγορίθμων σε προγραμματιστικό περιβάλλον και την αξιολόγηση – τεκμηρίωση των παραγόμενων προγραμμάτων. Οι μαθητές θα πρέπει:

- ◆ να γνωρίσουν τα κύρια είδη προγραμματισμού και να μπορούν να αναφέρουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους,
- ◆ να μπορούν να μετατρέπουν έναν αλγόριθμο επίλυσης ενός προβλήματος σε απλό πρόγραμμα με τη χρήση δομημένης γλώσσας προγραμματισμού,
- ◆ να μπορούν να ολοκληρώνουν απλές εφαρμογές με τη χρήση αντικειμενοστραφούς, οδηγούμενης από γεγονότα γλώσσας προγραμματισμού,
- ◆ να αναπτύξουν δεξιότητες βασικού σχεδιασμού και υλοποίησης περιβάλλοντος δι-επαφής,
- ◆ να προχωρούν σε εκσφαλμάτωση και βελτιστοποίηση του προγράμματος τους,
- ◆ να αποκτήσουν κριτήρια αντικειμενικής αξιολόγησης του προγράμματός τους, αλλά και των προγραμμάτων των συμμαθητών τους,
- ◆ να αναπτύξουν ικανότητες αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων,
- ◆ να κατανοήσουν τη σημασία και την αναγκαιότητα της τεκμηρίωσης και να είναι σε θέση να τεκμηριώνουν τα προγράμματά τους

Γενική διδακτική μεθοδολογία μαθήματος

Μέσω της διδασκαλίας του μαθήματος *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, θα πρέπει να προωθούνται, να ενισχύονται και να ενθαρρύνονται:

- ◆ η δημιουργική δράση των μαθητών,
- ◆ η συνεργατική μάθηση σε ομαδικό περιβάλλον,
- ◆ η ανάπτυξη δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα,
- ◆ η ανάπτυξη κριτικής σκέψης μέσω της συζήτησης και του προβληματισμού,
- ◆ η αποτύπωση και κατάθεση ελεύθερης σκέψης και έκφρασης.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, χρησιμοποιώντας υπολογιστικά εργαλεία και τεχνικές, οι μαθητές εμπλέκονται σε ποικίλες δραστηριότητες οι οποίες:

- ◆ διευκολύνουν την ανάπτυξη της δημιουργικής ικανότητας,
- ◆ υποστηρίζουν το συμμετοχικό και συνεργατικό χαρακτήρα της μάθησης,
- ◆ καλλιεργούν την ανάπτυξη δεξιοτήτων μοντελοποίησης και επίλυσης προβλημάτων,
- ◆ παρέχουν ευχέρεια στη χρήση συμβολικών μέσων έκφρασης και διερεύνησης,
- ◆ ευνοούν την αναλυτική και τη συνθετική σκέψη.

Έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην ανάλυση και στο σχεδιασμό της λύσης των προβλημάτων και όχι στην υλοποίηση της λύσης. Η βάση των εργασιών και των δραστηριοτήτων θα πρέπει να είναι η ανάλυση και ο σχεδιασμός, που κατά κανόνα θα γίνονται στην αίθουσα με τη βοήθεια του διδάσκοντα.

Οι δραστηριότητες για το σπίτι που αναθέτονται στους μαθητές, θα πρέπει να εξηγούνται στην τάξη κατά την ώρα της ανάθεσης. Οι μαθητές θα μπορούν να διατυπώνουν τις απορίες τους σε σχέση με το περιεχόμενο της δραστηριότητας και τα ζητούμενά της, ενώ ο διδάσκων θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκρινήσεις.

Οι απαντήσεις των μαθητών στις δραστηριότητες που τους αναθέτονται για το σπίτι, θα αποτελούν θέμα συζήτησης σε επίπεδο τάξης μετά την υλοποίησή τους. Θα πρέπει να αφιερώνεται χρόνος από τη διδακτική ώρα έτσι ώστε να

παρουσιάζονται οι περισσότερες δυνατές απαντήσεις των μαθητών στις οποίες θα γίνεται σχολιασμός/κριτική τόσο από τους συμμαθητές τους όσο και από το διδάσκοντα.

Η πρακτική αυτή θα έχει ως αποτέλεσμα:

- ♦ την ενίσχυση και την ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας και της επιχειρηματολογίας των μαθητών,
- ♦ την καλλιέργεια της ιδέας του εποικοδομητικού και γόνιμου διαλόγου,
- ♦ την τροφοδότηση με νέες σκέψεις και απόψεις που τυχόν δεν έχουν επισημανθεί,
- ♦ τη λειτουργία της διαδικασίας ως κίνητρο για τους μαθητές οι οποίοι βλέπουν την προσπάθειά τους να

αποτελεί θέμα συζήτησης και κέντρο ενδιαφέροντος για όλους.

Ο διδάσκων θα πρέπει:

- ♦ να παρακινήσει τους μαθητές να ασκούν καλόπιστη και καλοπροαίρετη κριτική,
- ♦ να εμφυσήσει στους μαθητές το μήνυμα της συνεργατικότητας,
- ♦ να καλλιεργήσει το πνεύμα ομαδικότητας που αποτελεί πρωταρχικής σημασίας παιδαγωγικό στόχο.

Επίσης, στην αίθουσα θα γίνεται η εισαγωγή και η ανάπτυξη των διαφόρων εννοιών, παράλληλα με την πρακτική άσκηση στο εργαστήριο. Κατ' αυτήν την έννοια, θεωρία και πρακτική θα πρέπει να βαδίζουν και να εξελίσσονται παράλληλα.

Ακόμα, ας σημειωθεί ότι η εισαγωγή των καινούργιων εννοιών θα πρέπει να γίνεται μέσω αναφορών στις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών, έτσι ώστε οι καινούργιες έννοιες να εντάσσονται σταδιακά στο προϋπάρχον γνωστικό και εμπειρικό τους πλαίσιο.

Ειδική διδακτική μεθοδολογία μαθήματος

Ως μεθοδολογία διδασκαλίας του μαθήματος προτείνεται η *σπειροειδής προσέγγιση* των εννοιών του. Μέσα από το πρίσμα της σπειροειδούς προσέγγισης του μαθήματος οι έννοιες προσεγγίζονται επαναληπτικά με διαφορετικό τρόπο και/ή βάθος ανά περίπτωση. Με βάση κάθε φορά το προκαθορισμένο προς επίλυση πρόβλημα, ο διδάσκων επανέρχεται σε θεματολογία και έννοιες που έχουν ήδη εν μέρει αναπτυχθεί.

Επιπρόσθετο λόγο για αυτού του είδους την προσέγγιση, αποτελεί η ανάγκη επανάληψης θεμάτων και εννοιών (π.χ. δομές ελέγχου, κ.α.), λόγω διττής αναφοράς τους, καταρχήν σε επίπεδο αλγοριθμικής προσέγγισης και εν συνεχεία σε επίπεδο προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί πως θεωρείται αδύνατη η καθ' όλο το πλάτος του αναλυτικού προγράμματος σειριακή διδασκαλία των εννοιών του μαθήματος.

Βιβλιογραφία

Arsac J. (1987). *Les machines à penser*, Paris, Editions du Seuil, Paris, France.

Baron G.-L., Bruillard E., *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Paris, PUF, 1996.

Baron G.-L., Paoletti F., Raynaud R. (dir.) (1993) *Informatique, communication et société*, INRP / Harmattan / Université P. Sabatier, Toulouse III, France.

Bonar J., & Soloway E. (1985), *Preprogramming Knowledge: a major source of misconceptions in novice programmers*, *Human-Computer Interaction*, 1, 133-161.

Pair C. (1990), *Programming, Programming Languages and Programming Methods*, in Green T. R. G. (Ed.) *Psychology of Programming*, Academic Press.

Rogalski J. & Vergnaud G. (1987), *Didactique de l'informatique et acquisitions cognitives en programmation*, *Psychologie Française*, 32 (2), 267-273.

Samurçay R. (1987), *Modèles cognitifs dans l'acquisition des concepts informatiques*, *Actes du premier colloque franco-allemand de didactique*, 215-223.

Soloway E. & Spohrer J. C. (1989), Eds, *Studying the Novice Programmer*, (Hillsdale, NJ, Erlbaum).

Μακράκης Β., Κοντογιαννοπούλου –Πολυδωρίδη Γ., “Υπολογιστές στην εκπαίδευση: μια κριτική επισκόπηση στο διεθνή χώρο και στην Ελλάδα”, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, 1995.

Ράπτης Α., Ράπτη Α., Πληροφορική και Εκπαίδευση, Εκδόσεις Α. Ράπτη, 1999.

Τζιμογιάννης Α. και Γεωργίου Β. (1998), Η Αναγκαιότητα της Διδασκαλίας του Προγραμματισμού Η/Υ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ως Μεθοδολογία Επίλυσης Προβλημάτων. Το παράδειγμα των πινάκων, *Πρακτικά Διημερίδας Πληροφορικής «Η Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση»*, ΕΠΥ, 28-34

Τζιμογιάννης Α. και 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»*, Σύλλογος Καθηγητών Πληροφορικής Ηπείρου, 183-192

ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1997), *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*.

ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998), Η Πληροφορική στο σχολείο