

ΓΙΑΤΙ ΑΠΟΤΥΓΧΑΝΟΥΝ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ;¹

Χριστοπούλου Αικατερίνη
Φοιτήτρια του ΜΠΣ
“Εισαγωγή στη Θεωρητική και
Εφαρμοσμένη Γνωσιακή Επιστήμη”
Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τηλ: 0946366692
E_mail: k_christopoulou@hotmail.com

Περίληψη

Πιστεύουμε ότι η εκπαιδευτική πληροφορική, αποτελεί αναμφισβήτητα την βέλτιστη λύση για μια μεγάλη ποικιλία παιδαγωγικών προβλημάτων.

Στην συγκεκριμένη εργασία θα μελετήσουμε τα λάθη που έκαναν οι σπουδαστές κατά την επίλυση προβλήματος και την κωδικοποίηση της λύσης αυτής με γλώσσα προγραμματισμού Pascal. Θα ασχοληθούμε με τις παρανοήσεις που πιστεύουμε ότι έχουν οι μαθητευόμενοι στη συγκεκριμένη ενότητα που εξετάσαμε δηλαδή τις Δομές Επανάληψης. Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων και των συνεντεύξεων προέκυψαν ως συνήθεις αιτίες λαθών

α) αδυναμία αναλογικής σκέψης- η οποία εμφανίζεται κατά:

- την διαδικασία επεξεργασίας του χώρου του προβλήματος,
- την αναγνώριση από τον μαθητευόμενο των ενεργειών του που δεν τον οδήγησαν στην επίλυση του προβλήματος και γενίκευση αυτών ώστε στο μέλλον να τα αποφεύγουν,
- την αναγνώριση των σωστών ενεργειών που οδηγούν στον κυρίαρχο στόχο και τη δημιουργία των υποστόχων που θα τον οδηγήσουν στην επίλυση και
- τη δόμηση των υποστόχων οι οποίοι αλληλεπιδρούν με τον κύριο στόχο.

β) αδυναμία μεταφοράς γνώσης.

γ) αδυναμία γενίκευσης

Πιστεύουμε ότι οι καθηγητές πληροφορικής θα βρουν χρήσιμες πληροφορίες για τη δουλειά τους σε αυτή την εργασία.

Abstract

We strongly believe that educational computing provides the ultimate solution to a wide range of teaching issues.

We are going to study the learners' errors during Programming problem solving with Pascal language.

In this issues we are going to handle with misconceptions that learners have in a specific area that we test LOOP Statements. From the research we understood as usually reasons of mistakes

a) First there are errors due to the misapplication of analogy which displayed in this case:

- ♦ .progressive elaboration of the problem space,
- ♦ identification of wrong actions which lead to errors and generation of procedures in order to avoid them,
- ♦ identification of correct actions which lead to the goal and creation of subgoals to which these actions can be applied.
- ♦ structuring of the subgoals by processing goal interactions.

b) Transfer is even rare when students who have learned problem-solving strategies within one domain are asked to solve formally identical problems presented within a different domain

c) A third kind of error is concerned with overgeneralizations.

In this article, we believe that teachers of programming might find it helpful for their job.

Εισαγωγή

Στην Επιστήμη της Ψυχολογίας σημαντικά πεδία έρευνας είναι οι διαδικασίες μάθησης, η επίλυση προβλημάτων και η απόκτηση μεταγνωστικών ικανοτήτων. Διαδικασίες και ικανότητες τις οποίες θα μελετήσουμε υπό το πρίσμα του προγραμματισμού.

¹ Εργασία νέου ερευνητή

Ευνόητο είναι ότι όλοι οι μαθητές μας δεν θα γίνουν επαγγελματίες-ειδήμονες συγγραφείς προγραμματιστές παρ' όλα αυτά είναι ανάγκη να γνωρίσουν ένα προγραμματιστικό περιβάλλον γιατί:

1. Θα κατανοήσουν τον τρόπο που επεξεργάζεται τα δεδομένα ο υπολογιστής και τη διαφορετικότητα του από τον τρόπο που επεξεργάζεται τις πληροφορίες ο άνθρωπος (E. Soloway, J. Bonar, K.Ehrlich, Cognitive Strategies and Looping Constructs: An Empirical Study).
2. Πως αναπτύσσεται η γνωστική ικανότητα επίλυσης προβλήματος η οποία θεωρούμε ότι είναι απαραίτητη στην ζωή κάθε ανθρώπου.
3. Πιστεύουμε ότι ο προγραμματισμός είναι ένα σύνθετο γνωστικό αντικείμενο που οδηγεί τους μαθητές μας στην απόκτηση μεταγνωστικής ικανότητας η οποία σε άλλα γνωστικά πεδία ίσως δεν αποκτάται.

Στη συγκεκριμένη μελέτη θα ασχοληθούμε με τη διδασκαλία προγραμματισμού σαν γνωστικό αντικείμενο επειδή διδάσκεται σαν προαιρετικό στην Α' και Β' τάξη του Ενιαίου Λυκείου και σαν υποχρεωτικό στην Γ' Τάξη στους μαθητές που επιλέγουν την Τεχνολογική κατεύθυνση, επίσης διδάσκεται στις ειδικότητες του ΙΕΚ που είναι σχετικές με τον κλάδο Πληροφορικής και ένας άλλος σημαντικός λόγος είναι η εμπειρία μας ως καθηγητών πληροφορικής η οποία μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτό το γνωστικό αντικείμενο δυσκολεύει τους μαθητές οποιασδήποτε ηλικίας πάρα πολύ.

Στην έρευνα αυτή εξετάζουμε τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές επιλύουν ένα πρόβλημα, πώς και αν μεταφέρεται η επίλυση προβλημάτων από την πραγματική ζωή στο προγραμματιστικό περιβάλλον και το αντίστροφο.

Ο Η/Υ είναι ένας μηχανισμός-περιβάλλον που μέσα από αυτόν δημιουργούμε άλλα περιβάλλοντα (Π.χ. προγράμματα) και σαν τέτοιο περιβάλλον θα τον δούμε εδώ. Υπάρχουν γλώσσες προγραμματισμού σχεδιασμένες για την εισαγωγή αρχαρίων στον προγραμματισμό μια από αυτές είναι η Pascal και για αυτό το λόγο επιλέξαμε αυτή για την υλοποίηση της έρευνάς μας. Παρ' όλα αυτά ο προγραμματισμός είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Οι δυσκολίες για τον αρχάριο προγραμματιστή μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω περιοχές (Benedict Du Boulay, Some Difficulties Of Learning To Program):

- ♦ Στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του Η/Υ, π.χ. τον τρόπο με τον οποίο διαχειρίζεται την καταχώρηση τιμών σε μεταβλητές την διαφοροποίηση από την ανθρώπινη σκέψη
- ♦ Το συντακτικό και την σημασία που έχουν οι δεσμευμένες λέξεις για κάθε γλώσσα προγραμματισμού
- ♦ Στην κατανόηση του προβλήματος
- ♦ Τις διαδικασίες και με ποια σειρά πρέπει να τις εκτελέσει ο συγγραφέας του προγράμματος ώστε να φτάσει στην επίλυση του προβλήματός του που είναι και ο κυρίαρχος στόχος του. Π.χ. την συγγραφή του κώδικα σε κάποιο κειμενογράφο, την μετατροπή του κώδικα σε γλώσσα μηχανής με την ταυτόχρονη αναγνώριση των μηνυμάτων λαθών που δίνει η γλώσσα και την διόρθωσή τους, την ενσωμάτωση των απαραίτητων βιβλιοθηκών ώστε να δημιουργήσει ένα αυτοδύναμο πρόγραμμα, την δημιουργία ενός φιλικού προς τον χρήστη πρόγραμμα δηλαδή την βελτίωσή του.
- ♦ τον τρόπο με τον οποίο η συγκεκριμένη γλώσσα διαχειρίζεται τα προγράμματα, τα σώζει, ανοίγει κάποιο και τι σημαίνει αυτή η ορολογία με άλλα λόγια το χειρισμό του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Σκοπός της έρευνας

Πολύ συχνά ως καθηγητές πληροφορικής βλέπουμε μαθητές αρχάριους στον προγραμματισμό και με μαθησιακές δυσκολίες σε άλλα μαθήματα να επιλύουν επιτυχώς προβλήματα στα οποία πιστεύουμε ότι σε άλλο περιβάλλον διδασκαλίας θα αποτύγγαναν. Ξεκινήσαμε από αυτή την απλή διαπίστωση η οποία πιθανόν να οφείλεται στο ότι μαθαίνουμε προγραμματισμό ακριβώς όπως μαθαίνουμε ένα παιχνίδι δηλαδή μαθαίνουμε τους κανόνες, το ρόλο των δομικών στοιχείων του κ.λ.π. Ξεκινάμε ως αδαείς, γινόμαστε αρχάριοι και δημιουργούμε στρατηγικές ειδημόνων.

Σχεδιάζοντας μian επίλυση προβλήματος και υλοποιώντας την μέσα από μια γλώσσα προγραμματισμού ο προγραμματιστής ακολουθεί κάποια συγκεκριμένα βήματα, δηλαδή κατ' αρχάς τη συντάσσει, την δοκιμάζει άμεσα, κάνει την εκσφαλμάτωση όπου χρειάζεται με την βοήθεια του προγραμματιστικού περιβάλλοντος και έχει άμεσα το αποτέλεσμα της στρατηγικής που ακολούθησε. Έτσι πιστεύουμε ότι ο προγραμματισμός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και ότι οι μαθητές με την εκπαίδευση τους σε μια γλώσσα προγραμματισμού αποκτούν δεξιότητες πολύτιμες για την ζωή τους. Για παράδειγμα σε μια προβληματική κατάσταση που αντιμετωπίζουν πρέπει να ξεχωρίσουν τα δεδομένα από τον στόχο, να θέσουν υποστόχους, να αξιολογήσουν την επίλυση που κατάστρωσαν προβλέποντας που θα τους οδηγήσει αυτή και, τέλος, μέσα από πολλές πιθανές λύσεις του προβλήματος να επιλέξουν την καλύτερη. Η εκπαίδευση αυτή γίνεται σε ένα διαφορετικό περιβάλλον από το σύνηθες στην σχολική πρακτική και για το λόγο αυτό παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον τόσο για τον εκπαιδευτικό όσο και για το μαθητευόμενο.

Στο σημείο αυτό θα ασχοληθούμε ιδιαίτερα με τα λάθη των μαθητών. Θεωρούμε λάθος όλες τις απόψεις οι οποίες δεν οδηγούν στην επίλυση του προβλήματος. Μία πηγή λάθους είναι η αποτυχία της αναλογικής σκέψης. Παρατηρούμε πολύ συχνά ότι ενώ οι μαθητές μπορούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα σε πραγματικό περιβάλλον αλλά αποτυγχάνουν σε προγραμματιστικό περιβάλλον και το αντίθετο. Αυτό εξαρτάται, φυσικά, από τα προβλήματα τα οποία θέτουμε στους μαθητές μας και την ύπαρξη ή όχι ομοιοτήτων μεταξύ τυπικών και δομικών στοιχείων τους. Η συνήθης πρακτική είναι να τους θέτουμε προβλήματα που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή. Η εμπειρία μας έχει δείξει ότι εάν ένας μαθητής είναι “αδύνατος” στα μαθηματικά και του ζητούμε να λύσει ένα μαθηματικό πρόβλημα με τη χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού τότε προφανώς δεν θα επιτύχει το σκοπό του.

Μια άλλη πηγή είναι η αποτυχία γενίκευσης. Για παράδειγμα, δίνεται στους μαθητές ένα πρόβλημα υπολογισμού της τιμής πώλησης προϊόντων επιχείρησης και αδυνατούν να το λύσουν ενώ εάν το ίδιο πρόβλημα τους δοθεί για συγκεκριμένο προϊόν σε συγκεκριμένη επιχείρηση είναι πιο εύκολο οι ίδιοι μαθητές να οδηγηθούν στη λύση του. Αυτό προέκυψε από συνεντεύξεις τις οποίες πήραμε από μαθητές, οι οποίοι απέτυχαν να επιλύσουν το πρόβλημα. Μετά από τη διαπίστωση αυτή, επανήλθαμε με το ίδιο πρόβλημα το οποίο κάναμε απλούστερο και συγκεκριμένο, και παρατηρήσαμε ότι, αρκετοί σπουδαστές έφτασαν στη λύση με επιτυχία.

Μπορούμε να πούμε ότι ο προγραμματισμός με μια γλώσσα προγραμματισμού είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που μαθαίνει τον εκπαιδευόμενο να ταξινομεί τη σκέψη του, καθορίζοντας τους υποστόχους, οι οποίοι θα τον οδηγήσουν στην επίτευξη του κυρίαρχου στόχου του προβλήματος με το οποίο καταπιάνεται κάθε φορά.

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνηθούν οι παρανοήσεις των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης επίλυσης προβλημάτων και της κωδικοποίησής της σε γλώσσα προγραμματισμού ώστε οι εκπαιδευτικοί να επικεντρώνουν την προσοχή τους στα εν λόγω σημεία.

Όλα αυτά εξαρτώνται, όπως είναι φυσικό, από τον εξεταζόμενο χώρο-γνωστικό πεδίο, το περιβάλλον και, τελικά, τους στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Περιοχές Προγραμματισμού	Γνωστικό Πεδίο	Τεκμηρίωση	▲ Κ Α Τ Α Ν Ο Η Σ Η
Κατανόηση του χώρου	Γνωστικό πεδίο του προβλήματος		
Σχεδίαση	Σχεδίαση στρατηγικών-επίλυσης, Αλγορίθμων	Σχεδίασης	
Κωδικοποίηση	Προγραμματιστικό περιβάλλον	Κώδικα	
Συντήρηση	Εκσφαλμάτωση, διόρθωση λογικών λαθών και δοκιμή των στρατηγικών	Ολοκληρωμένη τεκμηρίωση	

Στον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι η κατανόηση του προβλήματος αφορά όλη τη διάρκεια της επίλυσής του, αλλά και οριζοντίως περιλαμβάνει το γνωστικό πεδίο και την τεκμηρίωση της. Είναι ευνόητο ότι μεταξύ αυτών λαμβάνει χώρα κάποια νοητική διαδικασία και σχηματίζονται νοητικές αναπαραστάσεις για κάθε μία φάση χωριστά, κάτι το οποίο και πρέπει να λαμβάνει υπόψη ο εκπαιδευτικός που διδάσκει προγραμματισμό.

Μεθοδολογία της έρευνας

Με σκοπό να γίνει την εγκυρότερη και ορθότερη διεξαγωγή της έρευνας ακολουθήσαμε την εξής μεθοδολογία:

Επισκεφτήκαμε 4 ΙΕΚ στα οποία λειτουργούσε τμήμα 2^ο εξαμήνου της ειδικότητας “Ειδικός Εφαρμογών Πληροφορικής”. Στους σπουδαστές των τμημάτων αυτών έχει διδαχθεί το μάθημα “Προγραμματισμός σε Pascal” (130 ώρες). Παρακολουθήσαμε τη διεξαγωγή του μαθήματος και στο τέλος της διδασκαλίας, δώσαμε ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο. Συμπληρώθηκαν 64 ερωτηματολόγια. Σε 18 περιπτώσεις, όπου υπήρχε λάθος απάντηση στο πρόβλημα επανήλθαμε με συνεντεύξεις. Δώσαμε σε αυτούς τους σπουδαστές πιο απλουστευμένο το ίδιο πρόβλημα και τους ζητήσαμε να το επιλύσουν. Τους δώσαμε την ευκαιρία να μας ζητάνε βοήθεια όπου δυσκολεύονταν και αυτό έγινε με σκοπό να καταγράψουμε αυτά που τους εμπόδιζαν και περιόριζαν τη σωστή λύση του προβλήματος. Ακολούθησε η επεξεργασία των λαθών του προβλήματος και συνήγαμε ορισμένα γενικά συμπεράσματα.

Το πρόβλημα που δώσαμε στους σπουδαστές είναι το ακόλουθο “ Μια επιχείρηση με σκοπό να βρει την τιμή πώλησης των διαφόρων προϊόντων της, στην τιμή αγοράς τους, προσθέτει το κέρδος και τον ΦΠΑ. Αν το προϊόν ανήκει στην α’ κατηγορία ο ΦΠΑ είναι 8% ενώ αν είναι β’ κατηγορίας είναι 18%. Γράψε κώδικα σε Pascal το οποίο θα επιλύει το πρόβλημα”.

Αποτελέσματα της έρευνας

Η κατάσταση διαμορφώθηκε ως εξής

Α) Σωστά απάντησαν μόνον 2 ερωτώμενοι.

Β) Άλλοι οκτώ γνώριζαν την αλγοριθμική επίλυση του προβλήματος, αλλά έκαναν συντακτικά λάθη. Θεωρήσαμε τις απαντήσεις αυτές σωστές.

Γ) Δεν απάντησαν 25 που φαίνεται να μην έχουν πειστεί για τη χρησιμότητα της γνώσης μιας γλώσσας προγραμματισμού την οποία θεωρούν δύσκολη, χρονοβόρα και άχρηστη γνώση. Μία άλλη ερμηνεία είναι η αρνητική στάση των σπουδαστών προς τον εκπαιδευτή τους ή ακόμα προς το ίδιο το σχολείο.

Γ) Οι άλλοι 30 μαθητές έκαναν διάφορα λάθη κατά την επίλυση του προβλήματος (στα οποία αναφερόμαστε στην επόμενη ενότητα).

Σπουδαστές	Επίλυση προβλήματος
10	Σωστά (17-20)
25	Δεν απάντησαν
30	Διάφορα λάθη

Στη συνέχεια, επεξεργαστήκαμε τις συστηματικά λάθος απαντήσεις και έγινε προσπάθεια κατηγοριοποίησής τους.

Κατηγορίες Λαθών

Επικεντρωθήκαμε στην επεξεργασία μόνο των λανθασμένων απαντήσεων όπως παρουσιάζονται παρακάτω. Οι μαθητευόμενοι

1. Κάνουν δηλώσεις μεταβλητών, χρησιμοποιούν write – read για να δώσουν τιμές σε μεταβλητές και σταματούν τον αλγόριθμο σε αυτό το σημείο.
2. συνεχίζουν τον αλγόριθμο, αλλά έχουν πρόβλημα στη χρήση της δομής επιλογής if..then...else, χρησιμοποιούν την if χωρίς τις σωστές παραμέτρους που απαιτεί η διακλάδωση του προγράμματος,
3. Γράφουν σωστό αλγόριθμο και δεν χρησιμοποιούν σωστά τις εντολές επανάληψης π.χ.repeat...until
4. Γράφουν ένα γενικό ψευδοκώδικα και δεν επιλύουν το πρόβλημα
5. Προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τις δομές που γνωρίζουν, αλλά χωρίς επιτυχία.
6. Ένα λάθος που επαναλαμβάνεται είναι το σώμα των δηλώσεων των μεταβλητών να βρίσκεται μέσα στο Begin ...end του προγράμματος
7. Επιλύουν σωστά το πρόβλημα αλλά μόνο για ένα προϊόν χωρίς χρήση δομής επανάληψης.

Κατηγορία λαθών	Ερμηνεία	Σπουδαστές	Ποσοστό %
Οι σπουδαστές γνωρίζουν μόνο απλές εντολές της γλώσσας και δεν προχωρούν στην επίλυση του προβλήματος. Ταυτόχρονα, γράφουν τις δηλώσεις των μεταβλητών μέσα στο κύριο σώμα των εντολών	Έχουν μόνο συντακτική γνώση και δεν προχωρούν στη σημασιολογική, σχηματική και στρατηγική γνώση.	9	30
Δεν γνωρίζουν τη δομή διακλάδωσης	Έχουν πρόβλημα σε όλα τα επίπεδα γνώσης τουλάχιστον όσον αφορά την απλή δομή if...then	1	3,3
Γράφουν ολοκληρωμένη τη λύση του προβλήματος, αλλά δεν έχουν κατανοήσει τη δομή επανάληψης με αποτέλεσμα να κάνουν λάθη στη χρήση της	Έχουν πρόβλημα στο επίπεδο της συντακτικής και σημασιολογικής γνώσης όσον αφορά τη δομή επανάληψης repeat...until	7	23,3
Δεν γνωρίζουν πώς καταχωρούνται τιμές σε μεταβλητές και τη διαχείρισή τους	Έχουν πρόβλημα στη σημασιολογική γνώση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος	11	36,6
Χρησιμοποιούν τυχαίες δομές τις οποίες θυμούνται.	Άγνοια της σχηματικής γνώσης	2	6,6

Συμπεράσματα

Μετά από την επεξεργασία των λαθών καταλήξαμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- ☞ Μια πηγή λάθους είναι η αποτυχία γενίκευσης. Για παράδειγμα δίνεται στους μαθητές ένα πρόβλημα υπολογισμού της τιμής πώλησης προϊόντων επιχείρησης και αδυνατούν να το λύσουν, ενώ όταν το πρόβλημα δίνεται για συγκεκριμένο προϊόν σε συγκεκριμένη επιχείρηση η λύση είναι ευκολότερη.
- ☞ Οι σπουδαστές δεν έχουν κατανοήσει τις διαφορές μεταξύ των δομών επανάληψης και διακλάδωσης και για το λόγο αυτό γράφουν ό,τι θυμούνται.
- ☞ Οι μαθητευόμενοι επεξεργάζονται με ατομικό τρόπο τις νέες εισαγόμενες πληροφορίες, που τους κατακλύζουν στα πρώτα στάδια μάθησης μιας γνωστικής περιοχής.
- ☞ Η απόκτηση γνώσης δεν απαιτεί μόνο καλή διδασκαλία, αλλά και αφομοίωση εκ μέρους των μαθητευομένων, η οποία αποκτάται μόνο με επαναδόμηση και επανακάλυψη.
- ☞ Η Pascal είναι μια γλώσσα προγραμματισμού δημιουργημένη έτσι ώστε ο προγραμματιστής να τεμαχίζει το πρόβλημα, να δημιουργεί υποπρογράμματα και να τα συνθέτει σε ολοκληρωμένο πρόγραμμα το οποίο οδηγεί στην επίτευξη του κυρίαρχου στόχου από τους υποστόχους που ο ίδιος έθεσε. Όπως λέει ο Papert η γνώση όταν «μπορεί να κοπεί σε μπουκιές» μπορεί να μεταδοθεί, να αφομοιωθεί και να δομηθεί πιο απλά.
- ☞ Οι μαθητευόμενοι έχουν μια θεωρία για το τι μπορεί να κάνει και με ποιο τρόπο κάνει ό,τι κάνει ο H/Y. Η θεωρία τους αυτή μπορεί να δράσει ως περιορισμός στην επιτυχία του προγραμματισμού με μια γλώσσα προγραμματισμού.
- ☞ Αδυνατούν να κάνουν επιτυχή μεταφορά γνώσης. Αποτυγχάνουν να επιλύσουν το πρόβλημα, ενώ μπορούν να το λύσουν με επιτυχία στην καθημερινή τους ζωή.
- ☞ Δεν έχουν κατανοήσει τις δομές επανάληψης και τις δομές διακλάδωσης. Είδαμε σπουδαστές να γνωρίζουν και να περιγράφουν τις δομές αυτές, αλλά όταν τους ζητήθηκε να γράψουν τις διαφορές τους δεν απάντησαν.
- ☞ Έχουν κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο καταχωρείται τιμή σε μια μεταβλητή από το ίδιο το πρόγραμμα όταν κάνει αριθμητικές πράξεις και το αποτέλεσμα καταχωρείται σε μια μεταβλητή. Εμφανίζεται η περίπτωση σπουδαστές να μην έχουν κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο καταχωρείται τιμή σε μια μεταβλητή όταν την δηλώνουμε ως σταθερά ή όταν με την εντολή read δίνουμε εμείς τιμή από το πληκτρολόγιο.
- ☞ Δεν έχουν κατανοήσει το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν.
- ☞ Δεν γνωρίζουν το χώρο του προβλήματος.
- ☞ Δεν είναι σε θέση να αναπτύξουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων.
- ☞ Παρουσιάζουν αδυναμίες ακόμη και στο επίπεδο της συντακτικής γνώσης.

Προτάσεις

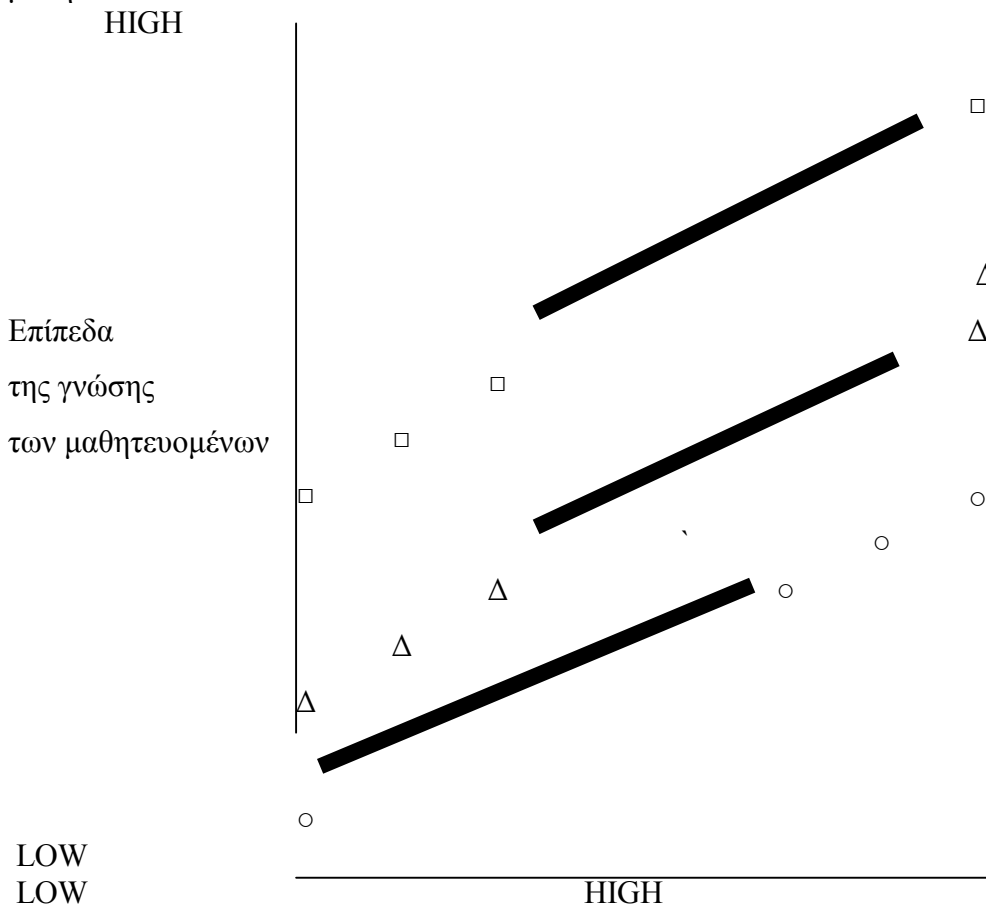
Πριν ο εκπαιδευτικός αρχίσει τη διδασκαλία του για την επίλυση προβλημάτων μέσα σε προγραμματιστικό περιβάλλον θεωρούμε ότι πρέπει να θέσει ως διδακτικό στόχο των πρώτων ωρών την εξοικείωση των μαθητών του με το περιβάλλον εργασίας τους.

Θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια άρσης των στεγανών και των συνόρων μεταξύ των διαφόρων επιστημών με τη χρήση προβλημάτων από διάφορους επιστημονικούς χώρους.

Η εκμετάλλευση του λάθους του μαθητή πρέπει να αποτελεί πολύτιμο εργαλείο του εκπαιδευτικού, το οποίο θα χρησιμοποιεί για την διαμόρφωση της διδασκαλίας του και για τη δημιουργία περιβάλλοντος τέτοιου ώστε να αποσαφηνίζονται οι πιθανές παρανοήσεις των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό δίνεται έμφαση στην διαδικασία της μάθησης του γνωστικού αντικείμενου και όχι απλά στην ανάπτυξη περιεχομένου.

Μια εκπαιδευτική μέθοδος πρέπει να είναι εύκαμπτη και να θέτει υψηλούς στόχους, όσον αφορά την κατανόηση του θέματος που πραγματεύεται

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να γνωρίζει την συμπεριφοριστική προσέγγιση ενός γνωστικού πεδίου, την γνωστική και την κονστρουκτιβιστική προσέγγιση. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η άποψη των Ertmer and Newby για το πώς είναι απαραίτητες και οι τρεις προσεγγίσεις και πότε κατά την άποψή τους πρέπει να χρησιμοποιείται η κάθε μία από αυτές. Το “□” δηλώνει τη χρήση Κονστρουκτιβιστικών Στρατηγικών, το “Δ” τη χρήση Γνωστικών και το “ο” τη χρήση Μπηγεβιοριστικών Στρατηγικών ανάλογα με τους στόχους της διδασκαλίας και το επίπεδο των μαθητών.



Επίπεδο της γνωστικής επεξεργασίας που επιβάλλει μια περιοχή

Εικόνα 1: Επίπεδα της αποκτημένης γνωστικής διαδικασίας για μια γνωστική περιοχή και η ενδεικνυόμενη διδακτική προσέγγιση

Θεωρούμε ότι πρέπει ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιήσει και τις τρεις θεωρητικές προσεγγίσεις κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας ενός γνωστικού αντικειμένου (τη συμπεριφοριστική, τη γνωστική και τη κονστρουκτιβιστική) ανάλογα με το επίπεδο της γνώσης του μαθητεύομένου. Θα μπορούσε η συμπεριφοριστική διαδικασία να αρχίσει με το τι γνωρίζουν οι μαθητεύομενοι, με το τι θυμούνται (Feedback).

Ως γνωστική προσέγγιση θα μπορούσε να θεωρηθεί το πώς το γνωρίζουν, δηλαδή γεγονότα και κανόνες πως έχουν σχηματοποιηθεί ή οργανωθεί, την αναλογική σκέψη και την αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων και ως κονστρουκτιβιστική διαδικασία μάθησης την ευρετική επίλυση προβλημάτων.

Για να εισάγει ο εκπαιδευτικός τους μαθητές του σε νέες έννοιες θα μπορούσε αρχικά να τους παρουσιάσει προγράμματα που έχουν γραφεί από ειδήμονες, να συνεχίσει με προγράμματα που έχουν λάθη, τα οποία οι μαθητές αφού τα γράψουν και διαπιστώσουν ότι υπάρχουν λάθη να τα εκσφαλματώσουν, και μετά να τους προτρέψει να επιλύσουν προβλήματα και να γράψουν προγράμματα ώστε να χρησιμοποιήσουν τις εν λόγω δομές. Με αυτό τον τρόπο πιστεύουμε ότι θα έχει επιτευχθεί ο διδακτικός στόχος του εκπαιδευτικού.

Για να διδάξει ο καθηγητής πληροφορικής προγραμματισμό πρέπει να έχει υπόψη ότι είναι απαραίτητη από μέρους των εκπαιδευόμενων η επίτευξη γενίκευσης και η ανάπτυξη της σημασίας των λέξεων, δεδομένου ότι η κάθε είδους επικοινωνία είναι εφικτή μόνο όταν ο μαθητευόμενος είναι σε θέση να αντικατοπτρίσει την πραγματικότητα γενικεύοντάς την (Vygotsky, Γλώσσα και σκέψη, σ.22)

Ο διδάσκων πρέπει να απαντήσει στο ερώτημα “τι διδάσκω;” Δηλαδή, θα διδάξει το περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού ή την επίλυση προβλημάτων μέσω αυτής; Τελικά εάν απαντήσει σε αυτά τα ερωτήματα και ιεραρχήσει τους διδακτικούς στόχους του έχει κάνει ένα σημαντικό βήμα για την αποδοτικότερη διδακτική του μαθήματός του.

Επίλογος

Εκπαίδευση σημαίνει προσαρμογή της απλοϊκής θεωρίας του εκπαιδευόμενου στην επιστημονική άποψη του γνωστικού αντικείμενου. Είναι γενικώς γνωστό ότι η προϋπάρχουσα γνώση και θεωρία του εκπαιδευόμενου αλλάζει δύσκολα με τη διδακτική διαδικασία. Ο εκπαιδευόμενος έχει την τάση να αρνείται ό,τι δεν του ταιριάζει. Γενικά, για να ανατραπεί μια παλαιά γνώση -με δεδομένο ότι απαραίτητο στοιχείο για την ύπαρξη γνώσης είναι η βεβαιότητα- πρέπει να βρεθεί αντιμετώπιση με καταστάσεις, οι οποίες την αποδεικνύουν ελλιπή ή αναποτελεσματική, δηλαδή πρέπει να προκληθεί γνωστική σύγκρουση.

Αρχικά απαντήσαμε στο ερώτημα εάν οι μαθητές αποτυγχάνουν στην προσπάθειά τους να επιλύσουν προβλήματα με τη χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού. Στην ερώτηση αυτή η απάντηση που προέκυψε από την έρευνα είναι καταφατική. Με αυτό το δεδομένο επικεντρωθήκαμε στις εσφαλμένες απαντήσεις μελετήσαμε τα συστηματικά λάθη και τα κατηγοριοποιήσαμε. Στη συνέχεια έγινε προσπάθεια να απαντηθεί το ερώτημα “γιατί αποτυγχάνουν οι μαθητές στην επίλυση προβλημάτων με χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού”. Στο τέλος της εργασίας έγιναν επίσης προτάσεις για την επιτυχέστερη διδασκαλία της επίλυσης προβλημάτων με μια γλώσσα προγραμματισμού.

Βιβλιογραφία

- Σ. Βοσνιάδου, Η Ψυχολογία των Μαθηματικών, 1998, εκδ. Gutenberg
- Σ. Βοσνιάδου, Η σκέψη των παιδιών, 1995, εκδ. Gutenberg
- Σ. Βοσνιάδου, Παρατηρώντας και καταγράφοντας τη συμπεριφορά των παιδιών, 1995, εκδ. Gutenberg
- Σ. Βοσνιάδου, Γνωσιακή Ψυχολογία, 1998, εκδ. Gutenberg
- B. Du Boulay, University of Sussex, Some Difficulties Of Learning To Program
- Ertmer and Newby, Behaviorism, Cognitivism, Constructivism από το Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective
- J. Bransford, Ann Brown & Rod. Cocking, How People Learn: Brain, Mind, Experience and School, 1999, the National Academy of Sciences
- J.G. Ganascia, Οι Γνωσιακές Επιστήμες, 1998, εκδ. Τραυλός
- Σ. Δερβίσης, Οι μαθητές μιας τάξης ως κοινωνική ομάδα και η ομαδοκεντρική διδασκαλία, 1998, εκδ. Gutenberg
- N. Hayes, Εισαγωγή στην Ψυχολογία, 1998, εκδ. Ελληνικά Γράμματα
- D. Hillis, Οι Υπολογιστές και το μέλλον, 2000, εκδ. Κάτοπτρο
- R. Putnam, D. Sleeman, J Baxter & L. Kuspa, A Summary Of Misconceptions Of High School Basic Programmers, 1986, Baywood Publishing Co., Inc.

H.D Jonassen, T.M.R. McAleese. A Manifesto for a constructivist approach to technology in higher education.
Available: <http://www.icbl.hw.ac.uk/ctl/msc/ceejw1/paper11.html>
J. Bruner, Πράξεις Νοήματος, 1997, εκδ. Ελληνικά Γράμματα
H. Kahney, Λύση Προβλημάτων, 1997, εκδ. Ελληνικά Γράμματα
B. Κουλαϊδής, Αναπαραστάσεις του Φυσικού κόσμου, 1994, εκδ. Gutenberg
Vygotsky, Γλώσσα και σκέψη, εκδόσεις Γνώση, σ.22