

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ  
"ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ" ΣΤΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003-2004**

**Κανίδης Ευάγγελος**  
*Υποψήφιος Διδάκτωρ*  
**Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα**  
**Μεταπτυχιακών σπουδών στη Βασική και**  
**Εφαρμοσμένη Γνωστική Επιστήμη**  
[vkanidis@sch.gr](mailto:vkanidis@sch.gr)

**Ραχωβίτσας Ηλίας**  
**ΚΕ ΠΛΗΝΕΤ Β' Αθήνας**  
[irachovits@sch.gr](mailto:irachovits@sch.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παρούσα εργασία εξετάζει και αξιολογεί τη μορφή και το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" των Πανελλαδικών Εξετάσεων για τους μαθητές ημερησίων Λυκείων. Η εξέταση και η αξιολόγηση γίνεται σε σχέση με το Προεδρικό Διάταγμα 86/2001, το οποίο καθορίζει τη μορφή που πρέπει να έχουν τα θέματα των Πανελλαδικών εξετάσεων, καθώς και την ταξινόμια γνωστικών στόχων του Bloom. Επιπρόσθετα επιχειρείται μια ταξινόμηση και αξιολόγηση των δυσκολιών που αντιμετώπισαν οι μαθητές στην επίλυση των θεμάτων των πανελλαδικών εξετάσεων 2003-2004. Τέλος προτείνεται μια διαδικασία επιλογής της μορφής των θεμάτων η οποία εξασφαλίζει ότι τα θέματα θα είναι ελεγχόμενης και σταθερής δυσκολίας από έτος σε έτος.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** θέματα εξετάσεων, ταξινόμια γνωστικών στόχων, δυσκολίες μαθητών

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η μορφή και το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων στις πανελλαδικές εξετάσεις είναι ένα θέμα που αφορά όλους τους εμπλεκόμενους στις εξετάσεις, καθηγητές, μαθητές και γονείς. Ενδεικτικό είναι το ενδιαφέρον και η έκταση που δίνουν τα ΜΜΕ σε υπαρκτά ή πιθανολογούμενα προβλήματα των θεμάτων που τίθενται σε διάφορα μαθήματα. Η εμπειρία των προηγούμενων εξετάσεων δείχνει ότι τα θέματα στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" διαφοροποιούνται ως προς το βαθμό δυσκολίας από έτος σε έτος με αποτέλεσμα να δημιουργείται αφενός μεν αίσθημα αδικίας μεταξύ των μαθητών, αφετέρου δε αβεβαιότητα στους διδάσκοντες και διδασκόμενους για το βαθμό εμπάθυνας στην εξεταστέα ύλη. Το Προεδρικό Διάταγμα 86/2001 - το οποίο αναφέρεται στην αξιολόγηση των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου - στο άρθρο 15 καθορίζει τον τρόπο εξέτασης των διαφόρων μαθημάτων. Στην εισαγωγή του το άρθρο αναφέρει: *Οι ερωτήσεις ... διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης, ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων και είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας.* Στην παράγραφο Ζ του ίδιου άρθρου το οποίο αναφέρεται ειδικά για τα θέματα στην Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον αναφέρει:

Α) Τα θέματα θεωρίας αποτελούνται από ερωτήσεις διαφόρων τύπων με τις οποίες ελέγχονται η **γνώση** και η **κατανόηση** της θεωρίας, η κριτική ικανότητα των μαθητών, η ικανότητα αξιοποίησης θεωρητικών γνώσεων για την αξιολόγηση δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων και η δυνατότητα παρουσίασης τους με σωστούς επιστημονικούς όρους και σωστό γραπτό λόγο.

Β) Τα θέματα ασκήσεων ή προβλημάτων στοχεύουν στον έλεγχο της ικανότητας του μαθητή να χρησιμοποιεί σε **συνδυασμό**, γνώσεις ή δεξιότητες που απέκτησε για την επίλυσή τους.

Παρατηρούμε ότι το Π.Δ είναι γενικά ασαφές ως προς τη μορφή των θεμάτων στο συγκεκριμένο μάθημα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε άλλα μαθήματα, όπως στα Μαθηματικά και τη Φυσική, υπάρχουν πολύ πιο συγκεκριμένες οδηγίες για τη μορφή κάθε θέματος ξεχωριστά. Μια προσεκτική ανάγνωση της ορολογίας που χρησιμοποιεί ο συντάκτης του προεδρικού διατάγματος για τη μορφή των θεμάτων στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών" καθώς και ιδιαίτερα σε άλλα μαθήματα θετικής κατεύθυνσης παραπέμπει ευθέως στη γνωστή ταξινόμια των έξι επιπέδων γνωστικών στόχων του Bloom (Bloom, 1956).

#### ΟΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

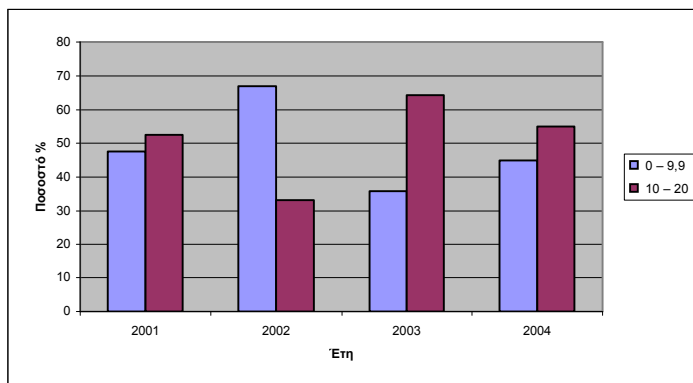
Η εμπειρία που προκύπτει από τη βαθμολόγηση του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Πανελλαδικές Εξετάσεις τα τελευταία τέσσερα χρόνια επιβεβαιώνει την άποψη ότι τα θέματα που τίθενται από έτος σε έτος διαφοροποιούνται ως προς το βαθμό δυσκολίας τους (Βλέπε Πίνακας 1, Διάγραμμα 1). Αυτό είναι φυσικό να προκαλεί αισθήματα αδικίας στους μαθητές που γνωρίζουν τα θέματα των προηγούμενων ετών και έχουν προσαρμόσει τη μελέτη τους στο επίπεδο αυτών των θεμάτων. Επίσης και οι καθηγητές που διδάσκουν το μάθημα έχουν ένα βαθμό αβεβαιότητας σχετικά με την πολυπλοκότητα των ασκήσεων που πρέπει να διδάξουν έτσι ώστε οι μαθητές τους να αντεπεξέλθουν με επιτυχία στις Πανελλαδικές εξετάσεις.

Η γενική επίδοση των μαθητών στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" πανελλαδικά σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία που ανακοινώνει το ΥΠΕΠΘ εμφανίζεται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1. Η βαθμολογία των μαθητών στο μάθημα  
Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον**

Έτη	Εύρος βαθμολογίας			
	0 – 4,9	5 – 9,9	10 – 14,9	15 - 20
2002	35,99 %	30,92 %	19,6 %	13,2 %
2003	9,95 %	25,81 %	26,45 %	37,76 %
2004	20,39 %	24,61 %	21,51 %	33,46 %

Παραστατικά η διακύμανση της βαθμολογίας από έτος σε έτος αν επικεντρωθούμε μόνο στο διαχωρισμό των μαθητών σε σχέση με το αν έγραψαν πάνω ή κάτω από τη βάση (10), εμφανίζεται στο διάγραμμα 1.



**Διάγραμμα 1. Η διακύμανση της βαθμολογίας των μαθητών στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, με βάση το 10.**

Η μελέτη του πίνακα και του διαγράμματος δείχνει ότι υπάρχει μια σημαντική διακύμανση της βαθμολογίας των μαθητών από έτος σε έτος που ουσιαστικά οφείλεται στο διαφορετικό επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων που τίθενται στις Πανελλαδικές Εξετάσεις. Για το λόγο αυτό πρέπει από τη Γενική Επιτροπή Εξετάσεων να λαμβάνεται υπόψη το επίπεδο δυσκολίας κάθε θέματος. Ένας τρόπος για τον υπολογισμό του επιπέδου δυσκολίας των θεμάτων είναι η χρήση των έξι επιπέδων γνωστικών στόχων του B. Bloom όπως αναλύεται στη επόμενη ενότητα.

### **Η ΤΑΞΙΝΟΜΙΑ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΤΟΥ BLOOM ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ "ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ"**

Σε όλη την εκπαιδευτική κοινότητα επικρατεί η αντίληψη ότι αναμφίβολα οι γνωστικοί στόχοι ενός αντικειμένου πρέπει να ταξινομηθούν με κάποιο είδος ταξινόμιας (Δαγδιδέλης, Δελληγιάννη, 2004). Η ταξινόμια γνωστικών στόχων του B. Bloom (Bloom 1956) είναι ήδη αρκετά παλιά και από πολλούς έχουν προταθεί διάφορες παραλλαγές της ιδιαίτερα σε ειδικά γνωστικά πεδία (Anderson κ.α 2001; Mayer, 2002). Παρόλα αυτά η αρχική μορφή της διατηρεί, ιδιαίτερα στην Ελλάδα, ένα υψηλό ποσοστό χρήσης (Δημητρόπουλος, 1989; Κόκκοτας, 2001; Κασσωτάκης, 2001; Ζησιμόπουλος κ.α. 2002; Παλόγος, 2004). Ο Bloom προτείνει μια σειρά από έξι επίπεδα γνωστικών στόχων ο έλεγχος των οποίων μπορεί να οδηγήσει σε μια αντικειμενική αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών. Μια εφαρμογή της στο μάθημα "Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον" έχει την παρακάτω μορφή.

#### **Επίπεδα αξιολογικών στόχων**

**1<sup>ο</sup> επίπεδο – Γνώση:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ανάκληση της γνώσης δηλαδή η απομνημόνευση και η πιστή αναπαραγωγή της. Συνεπώς οι ερωτήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή την ανάκληση της θεωρίας (διδασχθείσα ύλη) όπως περιέχεται στο διδακτικό βιβλίο ή σε παρεμφερή μορφή. Ενδεικτικά οι ερωτήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από τον μαθητή:

- τη διατύπωση ενός ορισμού.
- την αντιστοίχιση μιας έννοιας στο σωστό ορισμό της.
- την απάντηση μιας ερώτησης σωστού-λάθους, όταν η απάντηση αυτή προκύπτει άμεσα από τη θεωρία

**2<sup>ο</sup> επίπεδο – Κατανόηση:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η κατανόηση της γνώσης του προηγούμενου επιπέδου. Δηλαδή ελέγχεται αν ο μαθητής εκτός από την απομνημόνευση των πληροφοριών, τις έχει εντάξει σε ένα ολοκληρωμένο νοητικό μοντέλο, στο οποίο οι πληροφορίες δεν είναι ανεξάρτητες αλλά συσχετίζονται μεταξύ τους. Ενδεικτικά οι ερωτήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από τον μαθητή:

- τη μετάφραση- διασαφήνιση μιας έννοιας ή τη συσχέτιση των πληροφοριών.
- τη μετατροπή μιας διδασχθείσας γνώσης από μια μορφή σε μια άλλη. Για παράδειγμα τη μετατροπή ενός μαθηματικού τύπου σε έκφραση ψευδοκώδικα ή κώδικα προγράμματος ή τη μετατροπή ενός λογικού διαγράμματος σε ψευδοκώδικα ή κώδικα.
- την πρόβλεψη της τιμής μιας μεταβλητής μετά από ένα σύνολο εντολών ή τον αριθμό των επαναλήψεων μιας δομής επανάληψης.
- να εντοπίσει πληροφορίες που κρύβονται σε ένα ψευδοκώδικα ή κώδικα (ή λογικό διάγραμμα) και οι πληροφορίες αυτές δεν προκύπτουν άμεσα αλλά έμμεσα μετά από "εκτέλεση" του ψευδοκώδικα ή κώδικα. Για παράδειγμα τι θα εκτυπωθεί κατά την εκτέλεση ενός τμήματος ψευδοκώδικα η ενός ολόκληρου προγράμματος.

**3<sup>ο</sup> επίπεδο – Εφαρμογή:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα εφαρμογής της γνώσης (που έχει κατανοηθεί) στην επίλυση ενός προβλήματος. Ο μαθητής θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τους κανόνες και τις μεθόδους που έχει διδαχθεί για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Ενδεικτικά οι ασκήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή:

- να επιλέξει μόνος του τη δομή ή τις δομές του κώδικα που θα πρέπει να χρησιμοποιήσει για την επίλυση του προβλήματος.
- να συνδυάσει τις δομές αυτές με εντολές εισόδου-εξόδου.

**4<sup>ο</sup> επίπεδο – Ανάλυση:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα ανάλυσης του προβλήματος στα μέρη του. Ο μαθητής θα πρέπει να διακρίνει τη δομή - οργάνωση του προβλήματος και να το διαχωρίσει σε τμήματα. Ενδεικτικά οι ασκήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή:

- να διασπάσει ένα πρόβλημα στα επί μέρους τμήματα που το αποτελούν.
- να ανιχνεύσει τις σχέσεις και τον τρόπο που οργανώνονται αυτά τα μέρη για να αντιμετωπίσει επιτυχώς το πρόβλημα.

**5<sup>ο</sup> επίπεδο – Σύνθεση:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η δημιουργική ικανότητα του μαθητή στη σύνθεση διάσπαρτων πληροφοριών για την ολοκλήρωση ενός προβλήματος. Ενδεικτικά οι ασκήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή:

- τη δημιουργία νέας γνώσης από τις ήδη υπάρχουσες.

Η νέα αυτή γνώση μπορεί να προέλθει από τη σύνθεση, την οργάνωση και το συνδυασμό υπάρχουσών γνώσεων. Για παράδειγμα η βελτίωση ενός αλγορίθμου ταξινόμησης.

**6<sup>ο</sup> επίπεδο – Αξιολόγηση:** Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα κρίσης. Ο μαθητής θα πρέπει να έχει την ικανότητα:

- να συγκρίνει, να αξιολογεί και να επιλέγει μεθόδους και λύσεις ενός προβλήματος σε σχέση με την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια της μεθόδου που χρησιμοποιείται για τη λύση του.

#### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2004**

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται μια αξιολόγηση των θεμάτων που τέθηκαν στις Πανελλαδικές Εξετάσεις 2003-2004 στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" (Τα πλήρη θέματα είναι διαθέσιμα στις σελίδες του ΥΠΕΠΘ και συγκεκριμένα στην διεύθυνση [http://www.ypepth.gr/themata/them\\_plir\\_kat\\_c\\_hmer\\_no\\_0604.pdf](http://www.ypepth.gr/themata/them_plir_kat_c_hmer_no_0604.pdf) ενώ το 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> θέμα περιέχεται στο Παράρτημα). Η Αξιολόγηση γίνεται σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom που αναπτύσσεται στην προηγούμενη ενότητα. Παράλληλα γίνεται αναφορά στις δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές στην απάντηση των θεμάτων αυτών. Οι δυσκολίες των μαθητών παρατηρήθηκαν σε ένα δείγμα 280 γραπτών που διόρθωσαν οι δύο συγγραφείς του άρθρου στο 33<sup>ο</sup> βαθμολογικό κέντρο της Β' Αθήνας. Το μικρό δείγμα των μαθητών δεν προσφέρεται για διεξοδική ποσοτική ανάλυση και για το λόγο αυτό η έμφαση έχει δοθεί στην ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων. Συγκριτικά οι μαθητές του δείγματος παρουσιάζουν μια καλύτερη εικόνα σε σχέση με την πανελλαδική, ιδιαίτερα στο άνω άκρο της βαθμολογίας (βαθμοί από 15 έως 20) όπως εμφανίζει ο Πίνακας 2.

**Πίνακας 2. Συγκριτική βαθμολογία μαθητών δείγματος σε σχέση με το Πανελλαδικό ποσοστό βαθμολογίας**

Κλίμακα βαθμολογίας	0 - 5	5 -10	10 -15	15 -20
Πανελλαδικό ποσοστό	17,76%	28,9%	23,76%	28,66%
Ποσοστό δείγματος	15,83%	25,54%	22,30%	35,61%

Η καλύτερη βαθμολογία των μαθητών του δείγματος σε σχέση με το Πανελλαδικό ποσοστό ιδιαίτερα στο ανώτερο τμήμα της βαθμολογίας επιτρέπει την εικασία ότι οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους μαθητές του δείγματος ισχύουν πολύ περισσότερο για το σύνολο των μαθητών.

Υπάρχει μια πλούσια βιβλιογραφία σχετική με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές γύρω από τα μαθήματα Πληροφορικής και ιδιαίτερα σε μαθήματα σχετικά με τον προγραμματισμό (Soloway, Bonar & Ehrlich 1983; Du Boulay, 1989; Ξυνόγαλος, Σατρατζέμη & Δαγδιλέλης, 2000; Τζιμογιάννης, Κόμης 2000; Γρηγοριάδου, Γόγολου, Γούλη, 2002). Ιδιαίτερα στην Ελληνική βιβλιογραφία τα δύο τελευταία χρόνια θα πρέπει να αναφερθούν οι επόμενες εργασίες: Ο Τζιμογιάννης (2003) ο οποίος αναφέρεται σε δυσκολίες που έχουν οι μαθητές σχετικά με τη χρήση μεταβλητών και τη μη διάκριση των τύπων των δεδομένων. Οι Γρηγοριάδου, Γόγολου και Γούλη (2004) αναφέρονται σε δυσκολίες των μαθητών στις επαναληπτικές δομές και ιδιαίτερα στην αναγνώριση της αρχικής τιμής της μεταβλητής ελέγχου, στην αναγνώριση της εντολής που χρησιμοποιείται για την ανανέωση της τιμής της μεταβλητής ελέγχου καθώς επίσης και σε παράλειψη αρχικοποίησης ή ανανέωσης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου. Οι Γεωργαντάκη και Ρετάλης (2004) αναφέρονται σε δυσκολίες που έχουν οι μαθητές στη δομή επιλογής και ιδιαίτερα στη λογική έκφραση της συνθήκης ελέγχου και τον προσδιορισμό της τιμής της.

Οι δυσκολίες αυτές παρουσιάζονται και στα γραπτά των μαθητών που διορθώσαμε. Αναλυτικότερα η αξιολόγηση των θεμάτων και οι δυσκολίες των μαθητών ανά θέμα είναι:

**Το πρώτο θέμα** των Πανελλαδικών Εξετάσεων περιείχε 6 υποενοτήτες η μορφή των οποίων ήταν:

- Η Α' υποενοότητα περιείχε πέντε ερωτήσεις τύπου Σωστό – Λάθος.
- Η Β' περιείχε μια άσκηση πολλαπλής αντιστοίχισης.
- Η Γ' είχε τέσσερις λογικές εκφράσεις που έπρεπε να χαρακτηριστούν (αληθής ή ψευδής).
- Η Δ' ζητούσε να βρεθεί ο αριθμός των επαναλήψεων που θα εκτελέσει μια δομή επανάληψης για τέσσερις συγκεκριμένες περιπτώσεις τιμών.
- Οι Ε' και η ΣΤ' υποενοότητες περιείχαν ερωτήσεις θεωρίας.

Παρατηρούμε ότι το πρώτο θέμα ανήκει στα δύο πρώτα επίπεδα γνωστικού ελέγχου του Bloom. Ιδιαίτερα οι τέσσερις πρώτες υποενοότητες ανήκουν στο 2<sup>ο</sup> επίπεδο (κατανόηση) ενώ οι δύο τελευταίες στο 1<sup>ο</sup> επίπεδο (ανάκληση).

Στην Α' υποενοότητα οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις. Μόνο ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 1,5% απάντησε λανθασμένα σε ορισμένες από αυτές.

Στην Β' υποενοότητα επίσης μόνο ένα ποσοστό 15% των μαθητών έκαναν λανθασμένες αντιστοιχίσεις. Στις λανθασμένες αντιστοιχίσεις οι μαθητές σε ποσοστό 75% θεωρούν ότι ο βρόχος επανάληψης "Όσο συνθήκη .... Τέλος επανάληψης " εκτελείται οπωσδήποτε μια φορά, ενώ σε ποσοστό 87% θεωρούν ότι ο βρόχος επανάληψης "Αρχή επανάληψης ... Μέχρις ότου <συνθήκη>" είναι δυνατόν να μην εκτελεστεί καμία φορά. Από τις απαντήσεις αυτές συνάγεται ότι οι μαθητές αυτοί δεν έχουν κατανοήσει τις δομές επανάληψης και ιδιαίτερα το ρόλο που παίζει η τιμή της συνθήκης στην εκτέλεση ή μη της δομής.

Στην Γ' υποενοότητα (ποσοστό λαθών 5%) το κύριο πρόβλημα εμφανίζεται στην δεύτερη ερώτηση " (A>=B) Ή (Γ<B)" όπου οι μαθητές έχουν δυσκολίες στην κατανόηση της λογικής διάζευξης σε μια σύνθετη λογική συνθήκη και στην τέταρτη ερώτηση όπου συνδυάζεται η άρνηση με τη λογική σύζευξη σε μια σύνθετη λογική συνθήκη "(OXI(A<>B)) ΚΑΙ (B+Γ<>2\*A)"

**Το δεύτερο θέμα** περιείχε ένα μονοδιάστατο πίνακα με όνομα C και 6 τιμές. Οι τιμές του πίνακα αποδίδονταν σε μεταβλητές μέσα από ένα τμήμα αλγορίθμου ο οποίος περιείχε μια δομή επανάληψης και δομές επιλογής. Το ζητούμενο ήταν οι τιμές των μεταβλητών κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου.

Το θέμα αυτό ανήκει στο δεύτερο επίπεδο της ταξινόμιας του Bloom (κατανόηση).

Στο θέμα αυτό η κύρια παρανόηση των μαθητών ήταν ο καθορισμός της τιμής του κελιού C[i+1] στη δομή επανάληψης. Ένα μεγάλο πλήθος μαθητών χρησιμοποίησε αντί για το C[i+1] (επόμενο κελί πίνακα) την έκφραση C[i]+1 (αύξηση της τιμής του κελιού κατά ένα) με αποτέλεσμα το λανθασμένο υπολογισμό ενός μεγάλου πλήθους μεταβλητών. Η δυσκολία αυτή δημιούργησε ένα σημαντικό πρόβλημα στη βαθμολόγηση του θέματος, διότι δεν υπήρξε κεντρική οδηγία για τον τρόπο βαθμολόγησης αυτής της περίπτωσης. Οι οδηγίες του Υπουργείου από το 2000, σχετικά με τον τρόπο βαθμολόγησης των θεμάτων, όριζαν ότι, αν γίνει κάποιο λάθος υπολογισμού τιμής και οι μετέπειτα υπολογισμοί χρησιμοποιούν, με σωστή διαδικασία, τη λανθασμένη τιμή, τότε θεωρούνται σωστοί. Δηλαδή ένα συγκεκριμένο λάθος υπολογίζεται μόνο μια φορά και δεν "κληρονομείται" στους μετέπειτα υπολογισμούς. Αντίθετα αν υπολογιστούν μόνο οι τιμές που "εκτυπώνονται" από το πρόγραμμα τότε όλες οι διαφορετικές τιμές θεωρούνται λάθος με αποτέλεσμα ο μαθητής να παίρνει πολύ χαμηλότερη βαθμολογία.

Η έλλειψη κεντρικής οδηγίας οδήγησε τους καθηγητές σε υποκειμενική βαθμολόγηση του συγκεκριμένου θέματος, όταν υπήρχε η συγκεκριμένη παρανόηση, με αποτέλεσμα άλλοι καθηγητές αφαιρούσαν από τις μονάδες του θέματος μόνο μια (1) μονάδα και άλλοι αφαιρούσαν δεκατέσσερις (14) μονάδες.

Το πρόβλημα επεκτείνεται και στην τελευταία ερώτηση όπου ζητείται από το μαθητή να υπολογίσει την τιμή της μεταβλητής D από την παράσταση  $D \leftarrow \max * \min$ , όπου οι τιμές των max και min έχουν υπολογιστεί από την προηγούμενη ερώτηση. Αν τα λάθη δεν "κληρονομούνται" γεννιέται το ερώτημα τι επιθυμούσε να ελέγξει η Γενική Επιτροπή Εξετάσεων με τη συγκεκριμένη ερώτηση; Τη δυνατότητα του μαθητή να κάνει ένα πολλαπλασιασμό ή την ικανότητά του να φτάσει σε ένα σωστό αποτέλεσμα εφαρμόζοντας μια σωστή διαδικασία;

Το πρόβλημα αυτό θα πρέπει να αντιμετωπιστεί σε επόμενες εξετάσεις. Ιδιαίτερα θα πρέπει να διερευνηθεί η γνωστική εξεταστική επιδίωξη των θεμάτων που περιέχουν πολλές επαναλήψεις και το ζητούμενο αποτέλεσμα προκύπτει μετά από μια μακρά διαδικασία.

**Το τρίτο θέμα** περιείχε ένα πρόβλημα κλιμακωτής χρέωσης επιστολών σύμφωνα με το βάρος τους και τον προορισμό τους (βλέπε Παράρτημα).

Το πρόβλημα αυτό ανήκει στο τρίτο επίπεδο ταξινόμιας του Bloom, αφού ο μαθητής θα έπρεπε να επιλέξει τη δομή του αλγορίθμου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τον διαχωρισμό των περιπτώσεων. Οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν στο συγκεκριμένο θέμα οι μαθητές είναι αρκετές και χωρίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις.

- Δυσκολίες σύνταξης της εντολής εισόδου (ανάγνωσης):

Στο θέμα αναφέρεται ότι ο αλγόριθμος θα πρέπει να διαβάζει το βάρος και τον προορισμό της επιστολής ο οποίος θα μπορούσε να είναι "ΕΣ" για το εσωτερικό ή "ΕΞ" για το εξωτερικό. Ορισμένοι μαθητές χρησιμοποίησαν στον αλγόριθμο την εντολή εισόδου ΔΙΑΒΑΣΕ με τις μορφές: "ΔΙΑΒΑΣΕ Βάρος επιστολής σε γραμμάριο", "ΔΙΑΒΑΣΕ ΕΣ, ΕΞ" ή "ΔΙΑΒΑΣΕ ΕΣ ή ΕΞ".

Η σύνταξη αυτών των εντολών δείχνει ότι υπάρχει μια δυσκολία στην κατανόηση του μηχανισμού εισαγωγής τιμών σε ένα αλγόριθμο καθώς και στο πλήθος των μεταβλητών που πρέπει να εισαχθούν. Πιθανό αίτιο αυτής της δυσκολίας είναι η σύγχυση από τη λέξη "ΔΙΑΒΑΣΕ" η οποία παραπέμπει στη διαδικασία ανάγνωσης που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος. Το

πρόβλημα αυτό θα μπορούσε εύκολα να αντιμετωπιστεί αν οι μαθητές είχαν περισσότερη εργαστηριακή εμπειρία στη σύνταξη προγραμμάτων.

- Δυσκολίες επιλογής δομής .

Οι επιστολές διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το βάρος τους (0 έως 500, 500 έως 1000 και 1000 έως 2000). Ένας σημαντικός αριθμός μαθητών του δείγματος (12%) χρησιμοποίησε βρόχο επανάληψης για το διαχωρισμό των περιπτώσεων. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν εντολές του τύπου: "Για  $i$  από 0 έως 2000 ..." ή "Για  $i$  από 0 έως 500..." . Επίσης βρόχοι επανάληψης του τύπου " Για  $i$  από 2,0 μέχρι 4,8" χρησιμοποιήθηκαν με όρια τις διαφορετικές χρεώσεις του προορισμού μεταξύ Εσωτερικού και Εξωτερικού σε Ευρώ.

Οι απαντήσεις αυτές δείχνουν ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τις δομές επανάληψης. Οι δυσκολίες αυτές εντοπίζονται στην αδυναμία επιλογής της δομής που πρέπει να χρησιμοποιηθεί (αν χρειάζεται δομή επανάληψης) καθώς και την επίδραση που έχει μια δομή επανάληψης. Για παράδειγμα οι μαθητές δεν κατανοούν ότι ένας βρόχος του τύπου "Για  $i$  από 0 έως 2000 ..." προκαλεί την επανάληψη ενός τμήματος του αλγορίθμου 2.001 φορές. Έτσι ακόμα και για την εμφάνιση ενός και μόνου αποτελέσματος χρησιμοποιούν δομές του τύπου: Για  $X$  από 0 έως 500, Εκτύπωσε "ΕΣ", "ΕΞ", Τέλος επανάληψης

**Το τέταρτο θέμα** ήταν περισσότερο σύνθετο και περιείχε τέσσερις υποενοότητες.

Η πρώτη υποενοότητα ζητούσε την ανάγνωση των ονομάτων 500 μαθητών και την αποθήκευσή τους σε πίνακα. Το ερώτημα αυτό ανήκει στο τρίτο επίπεδο της ταξινόμιας του Bloom και ο μαθητής θα πρέπει να επιλέξει και να χρησιμοποιήσει μια δομή επανάληψης για την αποθήκευση των ονομάτων σε ένα πίνακα 500 θέσεων που θα δημιουργήσει.

Η δεύτερη υποενοότητα ζητούσε την ανάγνωση τριών βαθμών που έλαβε κάθε μαθητής και την αποθήκευσή τους σε διδιάστατο πίνακα. Το ερώτημα αυτό ανήκει στο τρίτο επίπεδο της ταξινόμιας του Bloom και ο μαθητής θα πρέπει να επιλέξει μια δομή επανάληψης για την αποθήκευση των βαθμών κάθε μαθητή σε ένα διδιάστατο πίνακα 500X3 που θα δημιουργήσει

Η τρίτη υποενοότητα ζητούσε τον υπολογισμό του μέσου όρου των βαθμών κάθε μαθητή. Και η ερώτηση αυτή ανήκει στο τρίτο επίπεδο της ταξινόμιας του Bloom, αφού ο μαθητής γνωρίζει πολύ καλά τη διαδικασία υπολογισμού του μέσου όρου και καλείται απλά να την εφαρμόσει στις γραμμές ενός διδιάστατου πίνακα.

Η τέταρτη υποενοότητα ζητούσε την ταξινομημένη εκτύπωση των ονομάτων των μαθητών μαζί με το μέσο όρο βαθμολογίας τους. Η ταξινόμηση έπρεπε να είναι δύο επιπέδων, αρχικά ως προς το μέσο όρο βαθμολογίας και σε δεύτερο επίπεδο (σε περίπτωση ισοβαθμίας) ως προς τα ονόματα. Το ερώτημα αυτό ανήκει κυρίως στο τρίτο επίπεδο της ταξινόμιας του Bloom και μόνο η απαίτηση ταξινόμησης ως προς δύο επίπεδα ανήκει στο τέταρτο επίπεδο. Αρχικά η απαίτηση ταξινομημένης εκτύπωσης του μέσου όρου προϋποθέτει ότι ο μαθητής πρέπει να είχε αποθηκεύσει τους μέσους όρους από το προηγούμενο ερώτημα σε ένα πίνακα 500 θέσεων. Στη συνέχεια πάνω σε αυτόν τον πίνακα πρέπει να εφαρμόσει τη διαδικασία της ταξινόμησης η οποία είναι γνωστή από τη θεωρία. Η μόνη ιδιαιτερότητα είναι ότι μαζί με την ταξινόμηση των βαθμών θα πρέπει να γίνεται και ταξινόμηση των ονομάτων στον αντίστοιχο πίνακα. Η απαίτηση όμως "η σειρά ταξινόμησης των ονομάτων να είναι αλφαβητική, σε περίπτωση ισοβαθμίας", απαιτεί την ανάλυση του προβλήματος για τον τρόπο υλοποίησής της. Ο μαθητής θα πρέπει να διακρίνει ότι η ταξινόμηση ως προς το δεύτερο επίπεδο είναι αύξουσα και να ενσωματώσει τη διαδικασία ταξινόμησης των ονομάτων μέσα στη διαδικασία ταξινόμησης βαθμών. Η διαδικασία ταξινόμησης ως προς δύο επίπεδα δεν περιέχεται στο βιβλίο του μαθητή και υπάρχει μόνο μια άλυτη άσκηση στο τετράδιο ασκήσεων του μαθητή. Στην περίπτωση αυτή ο μαθητής καλείται να εφαρμόσει μια διαδικασία σε τελείως διαφορετικές συνθήκες και θα πρέπει να διερευνήσει και να

αναλύσει τις προϋποθέσεις και τη διαδικασία που θα ακολουθήσει. Την διαδικασία αυτή εφάρμοσε ικανοποιητικά μόνο ένα σχετικά μικρό ποσοστό 5,3% των μαθητών του δείγματος.

Τα υπόλοιπα λάθη που εντοπίστηκαν στο τέταρτο θέμα αφορούν κυρίως λανθασμένη χρήση της εντολής ανάγνωσης, λανθασμένη χρήση πινάκων καθώς και δομές επανάληψης που αρχίζουν κανονικά αλλά δεν κλείνουν με την εντολή "Τέλος\_επανάληψης".

#### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Σχετικά με τη μορφή των θεμάτων στις πανελλαδικές εξετάσεις προτείνουμε σε νομικό επίπεδο την τροποποίηση του Προεδρικού διατάγματος 86/ 2001 το οποίο αναφέρεται στο τρόπο εξέτασης του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" έτσι ώστε να είναι αντίστοιχο με τους εξεταστικούς στόχους που αναφέρονται σε άλλα μαθήματα θετικής κατεύθυνσης. Η σύνταξη που προτείνεται είναι:

Στους μαθητές δίνονται τέσσερα (4) θέματα που έχουν την παρακάτω μορφή:

Α) Το πρώτο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις διαφόρων τύπων με τις οποίες ελέγχονται η γνώση και η κατανόηση της θεωρίας, καθώς και η ικανότητα αξιοποίησης θεωρητικών γνώσεων για την αξιολόγηση δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Β) Το δεύτερο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις με τις οποίες ελέγχεται η κριτική ικανότητα των μαθητών στο συνδυασμό των θεωρητικών γνώσεων.

Γ) Το τρίτο θέματα αποτελείται από μια άσκηση εφαρμογής της θεωρίας η οποία απαιτεί από τον μαθητή ικανότητα συνδυασμού και σύνθεσης εννοιών, αποδεικτικών ή υπολογιστικών διαδικασιών. Η άσκηση μπορεί να αναλύεται σε επιμέρους ερωτήματα.

Δ) Το τέταρτο θέμα αποτελείται από μια άσκηση ή ένα πρόβλημα που η λύση του απαιτεί από τον μαθητή ικανότητες συνδυασμού και σύνθεσης γνώσεων αλλά και ανάπτυξη στρατηγικής για τη διαδικασία επίλυσής του. Η άσκηση ή το πρόβλημα αυτό μπορεί να αναλύεται σε επιμέρους προβλήματα.

Η υλοποίηση της πρότασης αυτής εξασφαλίζει μια σταθερή μορφή του γνωστικού επιπέδου που θα πρέπει να ελέγχει κάθε θέμα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη μορφή του τέταρτου θέματος, το οποίο θα πρέπει να στοχεύει στον έλεγχο της ικανότητας ανάπτυξης στρατηγικής ενός μαθητή για την επίλυση ενός προβλήματος. Δηλαδή, σύμφωνα με τα επίπεδα ταξινόμιας του Bloom, να εξετάζει την ικανότητα ανάλυσης του μαθητή. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι δε θα υποδεικνύεται ο τρόπος επίλυσης του προβλήματος (ανάλυση σε βήματα) αλλά θα αφήνεται στο μαθητή η ανάλυσή του σε λογικές ενότητες και η σύνθεση αυτών των εννοιών για την επίλυση του προβλήματος.

Η χρήση της ταξινόμιας του Bloom μπορεί να οδηγήσει στην κατασκευή θεμάτων αξιολόγησης σταθερής και ελεγχόμενης δυσκολίας από χρονιά σε χρονιά, που είναι απαραίτητη όταν οι εξετάσεις γίνονται σε πανελλαδικό ή περιφερειακό επίπεδο. Θα μπορούσε κάποιος να βρει πολλά επιχειρήματα υπέρ ή κατά της χρήσης αξιολογικών επιπέδων, αλλά κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί ότι η ύπαρξή τους θα επέτρεπε στους καθηγητές Πληροφορικής να αξιολογήσουν με τον ίδιο τρόπο ένα μαθητή καθώς και να κατασκευάσουν θέματα εξέτασης ίδιας δυσκολίας.

Σχετικά με τις δυσκολίες των μαθητών στην κατανόηση των αλγοριθμικών δομών η έρευνά μας συμφωνεί με τις σχετικές μελέτες άλλων ερευνητών. Έτσι οι μαθητές παρουσίασαν δυσκολίες στη χρήση μεταβλητών, στις δομές επανάληψης καθώς και στις δομές ελέγχου. Μια νέα δυσκολία που εντοπίσαμε είναι στη χρήση των εντολών εισόδου. Από την εκπαιδευτική εμπειρία μας το κύριο πρόβλημα εντοπίζεται στην μη δυνατότητα πρακτικής εξάσκησης λόγω μη ύπαρξης εγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού (διερμηνευτής της ΓΛΩΣΣΑΣ / ψευδογλώσσας) και λόγω περιορισμένου χρόνου διδασκαλίας του μαθήματος εβδομαδιαίως. Πιστεύουμε ότι είναι αναγκαία μια αύξηση των ωρών διδασκαλίας κατά μια ώρα εβδομαδιαίως,



όπως ήταν και η αρχική σχεδίαση του μαθήματος, καθώς και η δημιουργία ενός εγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R.E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman
2. Bloom B., (1956), Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain, New York Μετάφρ. Αλεξάνδρα Λαμπράκη-Παγανού 2000 Ταξινόμια διδακτικών στόχων, Εκδ. Κώδικας
3. Du Boulay, B., (1989), Some difficulties of learning To Program, In Studying The Novice Programmer, Soloway, E., Sprohler, J. (eds.) Lawrence Erlbaum Associates, pp 283-300
4. Mayer, R.E. (2002) A taxonomy for computer-based assessment of problem-solving. Computers in Human Behavior 18, pp 623-632
5. Soloway E., Bonar J. & Ehrlich K., (1983) Cognitive Strategies and Looping Constructs: An Empirical Study, Communications of the ACM, 26(11), 853-860.
6. Γεωργαντάκη Σταυρούλα, Ρετάλης Συμεών (2004), Μια διδακτική Προσέγγιση σε έννοιες του προγραμματισμού μέσω των προτύπων Σχεδίασης ("design patterns"), Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση" Αθήνα, σελ 541-543
7. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γούλη Ε., (2002), Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού, Πρακτικά 3ου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις "Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", 26-29 Σεπτεμβρίου 2002, Ρόδος, σ. 239-248.
8. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γούλη Ε., Μαθησιακές Δυσκολίες στις Επαναληπτικές Δομές, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση" Αθήνα, σ. 535-537.
9. Δαγδιλέλης Β., Δεληγιάννη Ε., (2004), Μια απόπειρα εφαρμογής της ταξινόμιας του Bloom στον ψηφιακό εγγραμματοισμό. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση" Αθήνα τόμος Α, σελ 467- 476.
10. Δημητρόπουλος, Ε., (1989). Η αξιολόγηση του μαθητή. Εκδόσεις Γρηγόρη, σελ. 34-57
11. Ζησιμόπουλος, Γ Καφετζόπουλος Κ., Μουτζούρη-Μανούσου Ε., Παπασταματίου Ν., (2002). Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, Εκδόσεις Πατάκη σ.97-114
12. Κασσάκης Μ., (2001), Η αξιολόγηση της επιδόσεως των μαθητών, Εκδ. Γρηγόρη, σελ 111-155, 157-170.
13. Κόκκοτας, Π., (2001), Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Εκδ. Γρηγόρη, σ. 238-243
14. Ξυνόγαλος Σ., Σατρατζέμη Μ. & Δαγδιλέλης Β., (2000), Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές Προσεγγίσεις και Διδακτικά Εργαλεία. Πρακτικά 2ου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις "Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", 13-15 Οκτωβρίου, Πάτρα σ. 115-124
15. Παλόγος Αντώνης, (2004), Η αξιολόγηση της Φυσικής Γ Λυκείου (Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης) σύμφωνα με το πρ. διάταγμα 86/2001 και την ταξινόμια των διδακτικών στόχων του Bloom, 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής, σ.46
16. Τζιμογιάννης Α., Κόμης Β., (2000), Η έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό: Δυσκολίες και παρανοήσεις των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. Πρακτικά 2ου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις "Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", 13-15 Οκτωβρίου, Πάτρα σ. 103-114.
17. Τζιμογιάννης Αθανάσιος, (2003), Η Διδασκαλία του προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: Προς ένα Ολοκληρωμένο Πλαίσιο με Στόχο την ανάπτυξη Δεξιοτήτων Επίλυσης Προβλημάτων, Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη" Σύρος, σ. 706-720.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2004 ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Μία εταιρεία ταχυδρομικών υπηρεσιών εφαρμόζει για τα έξοδα αποστολής ταχυδρομικών επιστολών εσωτερικού και εξωτερικού, χρέωση σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Βάρος επιστολής σε γραμμάρια	Χρέωση εσωτερικού σε Ευρώ	Χρέωση εξωτερικού σε Ευρώ
από 0 έως και 500	2,0	4,8
από 500 έως και 1000	3,5	7,2
από 1000 έως και 2000	4,6	11,5

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

- α.** Να διαβάζει το βάρος της επιστολής. **(Μονάδες 3)**  
**β.** Να διαβάζει τον προορισμό της επιστολής. Η τιμή "ΕΣ" δηλώνει προορισμό εσωτερικού και η τιμή "ΕΞ" δηλώνει προορισμό εξωτερικού. **(Μονάδες 3)**  
**γ.** Να υπολογίζει τα έξοδα αποστολής ανάλογα με τον προορισμό και το βάρος της επιστολής. **(Μονάδες 11)**  
**δ.** Να εκτυπώνει τα έξοδα αποστολής. **(Μονάδες 3)**  
**Παρατήρηση.** Θεωρείστε ότι ο αλγόριθμος δέχεται τιμές για το βάρος μεταξύ του 0 και του 2000 και για τον προορισμό μόνο τις τιμές "ΕΣ" και "ΕΞ".

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

Για την πρώτη φάση της Ολυμπιάδας Πληροφορικής δήλωσαν συμμετοχή 500 μαθητές. Οι μαθητές διαγωνίζονται σε τρεις γραπτές εξετάσεις και βαθμολογούνται με ακέραιους βαθμούς στη βαθμολογική κλίμακα από 0 έως και 100.

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

- α.** Να διαβάζει τα ονόματα των μαθητών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα. **(Μονάδες 2)**  
**β.** Να διαβάζει τους τρεις βαθμούς που έλαβε κάθε μαθητής και να τους αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα. **(Μονάδες 2)**  
**γ.** Να υπολογίζει το μέσο όρο των βαθμών του κάθε μαθητή. **(Μονάδες 4)**  
**δ.** Να εκτυπώνει τα ονόματα των μαθητών και δίπλα τους το μέσο όρο των βαθμών τους ταξινομημένα με βάση τον μέσο όρο κατά φθίνουσα σειρά. Σε περίπτωση ισοβαθμίας η σειρά ταξινόμησης των ονομάτων να είναι αλφαβητική. **(Μονάδες 7)**  
**ε.** Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος των μαθητών με το μεγαλύτερο μέσο όρο. **(Μονάδες 5)**  
**Παρατήρηση:** Θεωρείστε ότι οι βαθμοί των μαθητών είναι μεταξύ του 0 και του 100 και ότι τα ονόματα των μαθητών είναι γραμμένα με μικρά γράμματα.