

Σημειώσεις

ΟΙ ΗΛ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

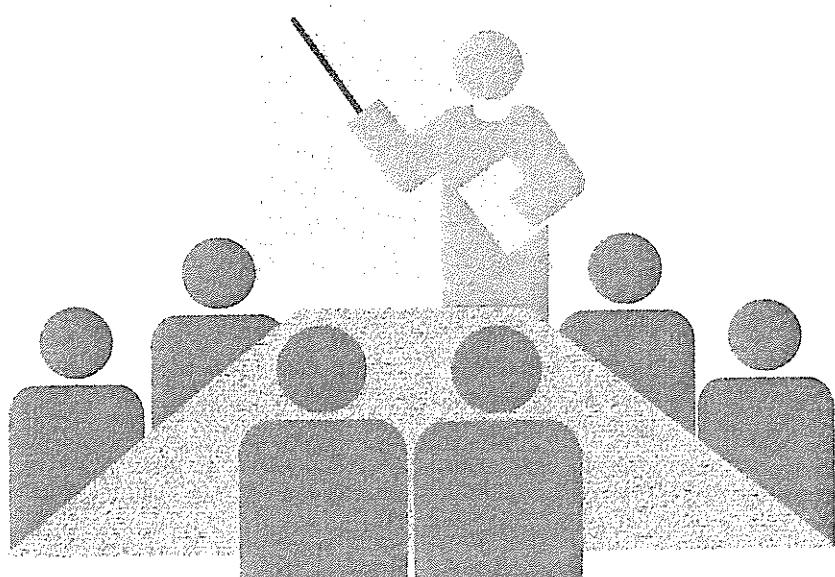


**Επιστημονική Επιμέλεια Σημειώσεων:
Γεώργιος Μενεζές, Μαθηματικός-Πληροφορικός, MA**

Θεσσαλονίκη Σεπτέμβριος 2002

Σημειώσεις

ΟΙ ΗΛ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ



Επιστημονική Επιμέλεια Σημειώσεων:
Γεώργιος Μενεζές, Μαθηματικός-Πληροφορικός, ΜΑ

Θεσσαλονίκη Σεπτέμβριος 2002

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρήση της Πληροφορικής Τεχνολογίας¹ (Information Technology, I.T.) και ειδικότερα η εισαγωγή των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών² στα σχολεία, τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, αποτελεί μια βαθιά καινοτομία, η οποία αγγίζει πολλές πτυχές της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Καταρχήν, τόσο ο τρόπος και η μέθοδος διδασκαλίας του σημερινού εκπαιδευτικού, όσο και η σχέση δασκάλου-μαθητή, θα υποστούν ριζικές μεταβολές και θα απαιτήσουν προσαρμογή σε νέα δεδομένα και μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Δεύτερον, η χρήση του Η/Υ ως μέσου διδασκαλίας και μάθησης έχει ανοίξει το δρόμο για την επανεξέταση του εκπαιδευτικού συστήματος και την αναθεώρηση του εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιείται στην τάξη. Τρίτον, θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί ο ρόλος της Εκπαίδευσης και οι επιμέρους διδακτικοί της στόχοι, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο καθορισμός της θέσης που θα κατέχει η Πληροφορική στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Τέλος, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν οι γενικότερες κοινωνικές επιπτώσεις που επιφέρει η ραγδαία εξέλιξη και η εξάπλωση της Πληροφορικής σε όλους, σχεδόν, τους τομείς και δραστηριότητες της σύγχρονης εποχής. Οι επιπτώσεις αυτές είναι σημαντικές, σύνθετες και ως ένα βαθμό αντιφατικές και απρόβλεπτες (ΡΑΠΤΗΣ και ΡΑΠΤΗ, 1996). Άλλωστε, όπως χαρακτηριστικά παρατηρεί ο Papert (1980), υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορά μεταξύ του τι μπορούν να κάνουν οι Ηλ. Υπολογιστές και του τι επιλέγει η κοινωνία να κάνει με αυτούς.

2. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο άνθρωπος κατασκεύασε τον Η/Υ με σκοπό να απαλλάξει τον ανθρώπινο νου από εργασίες ρουτίνας, αφήνοντάς τον ελεύθερο να ασχολείται με τη δημιουργική σκέψη και τη φαντασία, ιδιότητες που δε μπορεί προς το παρόν να αντικαταστήσει. Από την άλλη πλευρά, ο Η/Υ είναι το σημαντικότερο μέσο της Πληροφορικής. Αποτελεί, ίσως, το πιο ευέλικτο εργαλείο που έχει κατασκευάσει μέχρι σήμερα ο άνθρωπος. Οι χρήσεις και οι εφαρμογές του θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι απεριόριστες. Όμως, η ταχύτητα με την οποία μεταβάλλεται και εξελίσσεται η Τεχνολογία της Πληροφορικής σε συνδυασμό με τη συνεχή διεύρυνση των εφαρμογών της, καθιστά πολύ δύσκολη την αντιμετώπιση και την ταξινόμηση της (ΑΝΘΟΥΛΙΑΣ, 1989)³.

Η χρήση των Ηλ. Υπολογιστών στην Εκπαίδευση, όπως εφαρμόζεται στα Εκπαιδευτικά Συστήματα διαφόρων χωρών, μπορεί να χωριστεί σε τρεις γενικές κατηγορίες:

I. Στον “αλφαριθμητισμό” πάνω στους Η/Υ (Computer Literacy).

¹Ο όρος Πληροφορική χρησιμοποιείται για να δηλώσει, μεμονωμένα αλλά και αλληλένδετα, τους Ηλ. Υπολογιστές, τα Video, τις Τηλεπικοινωνίες και τη χρήση αυτών για την παραγωγή, αποθήκευση, μετάδοση πληροφοριών και την ύπαρξη δυνατότητας επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων ή ανθρώπων/μηχανών.” [ΠΑΠΑΣ, 1989]

²Ο Η/Υ δεν αποτελεί το μοναδικό μέσο της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, αλλά είναι το πιο σύγχρονο με τις μεγαλύτερες δυνατότητες.

³ Ο ίδιος αναφέρει (1989) ότι, γενικά, η εκπαίδευση με τη βοήθεια των Ηλ. Υπολογιστών μπορεί να πάρει πολλές μορφές αλλά οι πιο συνηθισμένες είναι οι εξής δύο:

- a) η εκπαίδευση με τη βοήθεια έτοιμων ειδικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων
- b) η χρήση κάποιων γλωσσών προγραμματισμού (LOGO, BASIC, κ.ά.) για την ανάπτυξη των λογικομαθητικών εννοιών.

2. Στη διδασκαλία και εκμάθηση με τη βοήθεια των Η/Υ (Computer Assisted Learning ή CAL).
3. Στη διδασκαλία διαχειριζόμενη από τους Η/Υ (Computer Managed Instruction ή CMI).

Η εφαρμογή και η χρήση των μέσων της Πληροφορικής στην Εκπαίδευση φαίνεται να αλλάζει δραματικά το ίδιο το σχολείο (ΑΝΘΟΥΛΙΑΣ, 1989), ενώ ταυτόχρονα νέα πεδία έρευνας και προβληματισμοί εμφανίζονται στον εκπαιδευτικό ορίζοντα. Προβληματισμοί και πεδία έρευνας, που έχουν να κάνουν με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων, που προσφέρει η σύγχρονη Τεχνολογία, προς την κατεύθυνση εξεύρεσης νέων και περισσότερο αποδοτικών τρόπων διδασκαλίας και μάθησης.

2.1. Computer Literacy

Ως “αλφαριθμητισμός” στους Ηλ. Υπολογιστές θα μπορούσε να οριστεί η γενική γνώση γύρω από τους Ηλ.Υπολογιστές. Για παράδειγμα:

- Ένας εναλφάβητος σε υπολογιστές φοιτητής στα πλαίσια κάποιας ερευνητικής του εργασίας, θα πρέπει να έχει τις απαραίτητες γνώσεις χειρισμού ενός Συστήματος Διαχείρησης Βάσεων Δεδομένων (Data Base Management System), ώστε να μπορεί να αναζητεί και να συνδυάζει, τα αποθηκευμένα σε αυτό, πληροφοριακά στοιχεία που του χρειάζονται.
- Ένας εναλφάβητος σε υπολογιστές μαθητής θα πρέπει να γνωρίζει πώς να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα Μαθηματικών υπολογισμών για να εξερευνήσει διάφορες μαθηματικές έννοιες.
- Ένας εναλφάβητος σε υπολογιστές εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι σε θέση, όχι μόνο να χρησιμοποιεί τον Η/Υ για να παράγει εκπαιδευτικό υλικό (συμβάλλοντας έτσι στην καλύτερη κατανόηση ενός θέματος από τους μαθητές), αλλά κυρίως, θα πρέπει να μπορεί να αξιολογεί την καταλληλότητα ενός εκπαιδευτικού προγράμματος τοσο από παιδαγωγική, εκπαιδευτική σκοπιά, όσο και από τεχνική.

Στην περίπτωση αυτή, ο Η/Υ δε χρησιμοποιείται ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης αλλά αποτελεί ο ίδιος γνωστικό αντικείμενο μελέτης και μέρος του Αναλυτικού Προγράμματος (Α.Π.). Ειδικότερα, η μία περιοχή του Α.Π. πραγματεύεται τις εφαρμογές και την επίδραση του Η/Υ στην κοινωνία, η άλλη περιοχή αναφέρεται στις τεχνικές δεξιότητες που απαιτούνται για τη λειτουργική χρήση του Η/Υ και η τρίτη δίνει έμφαση στις “λογικές” και υπολογιστικές διαδικασίες του Η/Υ καθώς επίσης και στις γλώσσες προγραμματισμού γενικού σκοπού (ΖΑΒΛΑΝΟΣ, 198?).

Όμως, όπως σημειώνουν οι Plomp και VanDeWolde (1985), η σημασία και το περιεχόμενο του όρου “αλφαριθμητισμός” στους Ηλ. Υπολογιστές έχει δεχτεί πλήθος φιλοσοφικών προσεγγίσεων και αναλύσεων, ως αποτέλεσμα της διαφωνίας των ειδικών σχετικά με την ερμηνεία του. Επίσης, ο όρος διαφοροποιείται μερικώς από κοινωνία σε κοινωνία. Για παράδειγμα, στη Γερμανία ο αντίστοιχος όρος που χρησιμοποιείται είναι “Information Technische Grundbildung”, που μπορεί να μεταφραστεί ως “Βασική Εκπαίδευση στην Πληροφορική Τεχνολογία”. Στην Ολλανδία χρησιμοποιείται ο όρος “Burgerinformatica” (Πολίτες-Πληροφορική), στην Ελβετία ο όρος “Altagas Informatic” (Πληροφορική στην καθημερινή ζωή), στη Δανία είναι διαδεδομένος ο όρος “Datalare” (Επιστήμη ή Διδασκαλία των Δεδομένων), κ.λπ. [ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993]

Σύμφωνα με τις απόψεις του Lauterbach (1988), ίσως ο πιο διαδεδομένος ορισμός της έννοιας αλφαβητισμός είναι η “ικανότητα να λειτουργούμε και να χρησιμοποιούμε τον Η/Υ” (ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993).

Οι Nelson και Krockover (198?) αναφέρουν ότι: “ο αλφαβητισμός στους υπολογιστές περιλαμβάνει κυρίως τη γνώση των μη τεχνικών όρων που εκφράζουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των Ηλ. Υπολογιστών, καθώς και τις κοινωνικές, επαγγελματικές και εκπαιδευτικές επιπτώσεις τους (MOURSUND, 1975).”

Επίσης, ήδη από το 1980 οι Johnson, Anderson, Hansen και Klassen καθόρισαν δύο βασικούς άξονες γνώσεων, ικανοτήτων και δραστηριοτήτων που απαιτούνται για τον αλφαβητισμό στους Ηλ. Υπολογιστές (NELSON και KROCKOVER, 198?).

Ο πρώτος άξονας περιλαμβάνει:

1. Αναγνώριση των κύριων μερών ενός Η/Υ (Hardware).
2. Κατανόηση των βασικών λειτουργιών του Η/Υ.
3. Διάκριση ανάμεσα στο Υλικό και Λογισμικό (Hardware, Software).
4. Χρήση του Η/Υ.
5. Ικανότητα για χάραξη απλών κατευθύνσεων στον προγραμματισμό του Η/Υ
6. Αναγνώριση των εντολών που χρειάζεται ο Η/Υ για να λειτουργήσει.
7. Αναγνώριση του τρόπου με τον οποίο ο Η/Υ δέχεται εντολές από ένα πρόγραμμα γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού.
8. Αναγνώριση του τρόπου αποθήκευσης ενός προγράμματος και των δεδομένων
9. Ικανότητα επιλογής του κατάλληλου χαρακτηριστικού για την οργάνωση των δεδομένων έτσι που να εξυπηρετούν έναν ορισμένο σκοπό.
10. Αναγνώριση συγκεκριμένων εφαρμογών των Ηλ. Υπολογιστών σε όλους τους τομείς της κοινωνίας μας
11. Καθορισμό του τρόπου με τον οποίο οι Ηλ. Υπολογιστές μπορούν να βοηθήσουν στη διαδικασία της λήψης αποφάσεων
12. Αναγνώριση της επίδρασης των Ηλ. Υπολογιστών πάνω στη ζωή μας

Ο δεύτερος άξονας περιλαμβάνει:

1. Την εξοικείωση στη χρήση των Ηλ. Υπολογιστών
2. Την αξιολόγηση των παρεχόμενων πληροφοριών με βάση την ακρίβεια των δεδομένων, την προστασία των ατομικών δικαιωμάτων και τις υπάρχουσες κοινωνικές ανάγκες
3. Την αξιολόγηση των εργασιών που ανατίθενται στους Ηλ. Υπολογιστές με κριτήριο την απελευθέρωση των ανθρώπων, έτσι ώστε να μπορούν να ασχοληθούν με πιο δημιουργικές δραστηριότητες
4. Την αξιολόγηση της ευχέρειας στην απόκτηση πληροφοριών με κριτήριο την προστασία των προσωπικών στοιχείων.
5. Την αξιολόγηση των οικονομικών ωφελειών από τη χρήση των Ηλ. Υπολογιστών.
6. Την αντιμετώπιση της χρήσης των Ηλ. Υπολογιστών σαν ένα ευχάριστο και δημιουργικό παιχνίδι.
7. Τη διάθεση ενός μέρους από τον ελεύθερο χρόνο στη χρήση των Ηλ. Υπολογιστών.

Ο Makrakis (1988), σε μια προσπάθεια να συνοιηγίσει τις διάφορες απόψεις σχετικά με τον όρο “αλφαβητισμός” στους Ηλ. Υπολογιστές, διακρίνει τρεις τάσεις. Οι τάσεις αυτές δεν είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες αλλά μερικώς επικαλυπτόμενες. Η πρώτη τάση θεωρεί ως το σημαντικότερο παράγοντα του αλφαβητισμού στους

Ηλ. Υπολογιστές την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την καλλιέργεια γνώσεων σε θέματα προγραμματισμού. Η δεύτερη τάση, δίνει προτεραιότητα και έμφαση στην κοινωνική διάσταση των συνεπειών της Πληροφορικής Τεχνολογίας καθώς επίσης και στη χρήση των εφαρμογών της. Η τρίτη, συνδυάζει τις δύο προηγούμενες τάσεις με τέτοιον τρόπο ώστε οι γνώσεις προγραμματισμού και η ικανότητα χρήσης Η/Υ να συγχωνεύονται και να εναρμονίζονται με την κοινωνική πλευρά του θέματος και να ενσωματώνονται σε διάφορα αντικείμενα διδασκαλίας και μάθησης στο Αναλυτικό Πρόγραμμα. [ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993]

Θα πρέπει να τονιστεί ότι το πρόβλημα δεν είναι τόσο η διδασκαλία και η εκμάθηση σε βάθος της χρήσης των μέσων και των τεχνικών της Πληροφορικής (άλλωστε όσο περνάει ο καιρός τα μέσα θα γίνονται όλο πιο φιλικά προς το χρήστη), όσο η καλλιέργεια μιας νέας στάσης απέναντι στην πραγματικότητα που η Πληροφορική Τεχνολογία διαμορφώνει. Η ανάπτυξη μιας νέας μαθησιακής και εκπαιδευτικής κουλτούρας, η οποία δε στηρίζεται στη μνήμη, αλλά στην ικανότητα του χρήστη για αναζήτηση και επιλεκτική επεξεργασία της πληροφορίας, συνδυάζοντας τα μέσα που του προσφέρει η Πληροφορική. Η έλλειψη της κουλτούρας αυτής είναι τελικά αυτό που χαρακτηρίζεται ως πληροφοριακός αναλφαβητισμός. (ΤΣΑΟΥΣΗΣ, 1995)

2.2 Computer Assisted Learning

Εδώ, ο Η/Υ, **εφοδιασμένος με το κατάλληλο λογισμικό**, χρησιμοποιείται ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης σε όλα σχεδόν τα γνωστικά αντικείμενα και βαθμίδες της σύγχρονης Εκπαίδευσης. Διαιρείται δε σε δύο γενικές κατηγορίες (ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΣ, 1993):

- α) Τη Διδασκαλία Βασισμένη σε Η/Υ (Computer Based Instruction ή CBI). Βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής είναι το γεγονός ότι η διδασκαλία βασίζεται αποκλειστικά στον Η/Υ με τη γνώση να μεταδίδεται στο μαθητή εξ' ολοκλήρου από τη μηχανή, πάντα βέβαια, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
- β) Τη Διδασκαλία με τη Βοήθεια του Η/Υ (Computer Assisted Instruction⁴ ή CAI). Η Διδασκαλία με τη Βοήθεια του Η/Υ δεν αποτελεί αυτόνομη τεχνική αλλά συνοδεύει, συμπληρώνει και βελτιώνει τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης.

Με τη συνδυασμένη εφαρμογή των δύο προηγούμενων τρόπων διδασκαλίας ο Η/Υ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως:

- Πηγή πληροφόρισης με τη χρήση προγραμμάτων διαχείρησης Βάσεων Δεδομένων, πακέτων Επεξεργασίας Κειμένου, Ηλεκτρονικών Βιβλίων, τη διασύνδεση Δικτύων Πληροφοριών, κ.λπ..
- Εποπτικό και επικοινωνιακό μέσο.
- Εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης, το οποίο με τη χρήση κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Educational Software)⁵, μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση, εξάσκηση και ανάπτυξη προκατασκευασμένων ή μη, γνωστικών δομών και μοντέλων.

⁴ Χρησιμοποιούνται και άλλοι όροι όπως Computer Aided Instruction (ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993).

⁵ Ειδικότερα για τα Μαθηματικά, υπάρχουν και πολλά εμπορικά προγράμματα όπως το Mathematica, το Derive, το Mathcad, το Maple, το Cabri (για τη Γεωμετρία), κ.ά. που ενώ κατά βάση αποτελούν ισχυρά "εργαλεία" υπολογισμών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για εκπαιδευτικούς σκοπούς κάτω από ορισμένες συνθήκες και προϋποθέσεις.

- “Εργαστήριο” (Computer as Laboratory). Η έκφραση “Computer as Laboratory” περιγράφει μια σειρά εφαρμογών-προγραμμάτων που εξειδικεύονται σε αριθμητικούς υπολογισμούς, κατασκευή και έλεγχο μοντέλων, προσομοίωση φαινομένων και καταστάσεων, επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με διάφορα γνωστικά αντικείμενα όπως η Γλώσσα, τα Μαθηματικά, οι Φυσικές Επιστήμες και οι Τέχνες, κ.λπ.

2.2.1. Computer Assisted Instruction

Το CAI είναι μια μορφή διδασκαλίας κατευθυνόμενη από τον H/Y, ο οποίος δεν αντικαθιστά τον εκπαιδευτικό αλλά συνεργάζεται μαζί του και συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία και μάθηση. Από την άλλη πλευρά, ο μαθητής βρίσκεται σε άμεση επαφή και αλληλεπίδραση με τον H/Y έχοντας έτσι τη δυνατότητα να ασκήσει τις ήδη κατεχόμενες δεξιότητες και να διδαχτεί νέες. (Μια κριτική παρουσίαση ενός προγράμματος CAI για τα Μαθηματικά περιέχεται στο δεύτερο μέρος της εργασίας αυτής).

Σύντομη Ιστορική Αναδρομή

Η μέθοδος που ονομάζεται “Διδασκαλία με τη Βοήθεια H/Y” (Computer Assisted Instruction ή CAI) χρησιμοποιεί μια ειδική κατηγορία λογισμικού εκπαιδευτικών εφαρμογών (courseware) και αξιοποιεί όλες τις δυνατότητες και τους πόρους του H/Y. Αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1950 από ψυχολόγους που είδαν τον H/Y ως το ιδανικότερο μέσο που θα μπορούσε να προσφέρει εξατομικευμένη διδασκαλία και μάθηση. Ο H/Y υποσχόταν πολύ μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα από τα δύο άλλα μέσα στα οποία είχε δοκιμαστεί μέχρι τότε η Προγραμματισμένη Διδασκαλία: το βιβλίο και η Μηχανή Διδασκαλίας (Διδακτική Μηχανή) του Skinner (Teaching Machine)⁶(ΚΕΛΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, 1991).

Τα πρώτα συστήματα CAI στηρίζονταν σε απλά γραμμικά (linear) προγράμματα χωρίς να έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν τη διδασκαλία ανάλογα με τις αντιδράσεις του μαθητή. Επίσης, ακολουθούσαν την ίδια ροή ανεξάρτητα από το μαθητή που τα χειρίζοταν. Τα μειονέκτηματα αυτά οδήγησαν στην ανάπτυξη courseware (δεκαετία του 1960), τα οποία βασίζονταν σε προγράμματα προσαρμοστικά ή αλλιώς διακλάδωσης (adaptive or branching) γραμμένα σε ειδικές Γλώσσες Συγγραφής (Authoring). Τα προγράμματα αυτά, προσέφεραν τη δυνατότητα αξιοποίησης των απαντήσεων του μαθητή, σχετικά με την επιλογή του υλικού που το σύστημα θα του παρουσίαζε στη συνέχεια.. Αντίθετα, οι Γλώσσες Συγγραφής επέβαλλαν σημαντικούς τεχνικούς προγραμματιστικούς περιορισμούς (όπως π.χ. την ομοιομορφία στο User Interface) ενώ δεν απέλλαξαν εντελώς τους συγγραφείς των εκπαιδευτικών εφαρμογών από τη χρονοβόρα διαδικασία και το δύσκολο έργο του προγραμματισμού. Έτσι, στη δεκαετία του 1970, αναπτύχτηκαν τα Συστήματα Συγγραφής, τα οποία προσφέρουν ένα περιβάλλον ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού βασισμένο σε θεωρητικά αξιόπιστα μοντέλα. [ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ και άλλοι, 1993].

⁶ Η μηχανή διδασκαλίας (διδακτική μηχανή) είναι ένα μηχανικό μέσο σχεδιασμένο έτσι ώστε (SKINNER, 1960):

- ο χειρισμός του να είναι απλός
- να υπάρχει άμεση ενίσχυση της σωστής απάντησης του μαθητή
- κάθε μαθητής να προοδεύει σύμφωνα με τους δικούς του ρυθμούς
- το διδακτικό υλικό είναι έτσι δομημένο, ώστε η παρουσίαση ενός προβλήματος να εξαρτάται από την απάντηση του μαθητή στο προηγούμενο πρόβλημα
- να καταγράφονται τα πιο συνηθισμένα λάθη των μαθητών, με σκοπό την τροποποίηση και τον εμπλουτισμό του διδακτικού υλικού, έτσι ώστε το υλικό να φτάσει σε ένα σημείο όπου οι απαντήσεις του μέσου μαθητή να είναι σχεδόν πάντα σωστές, [ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993]

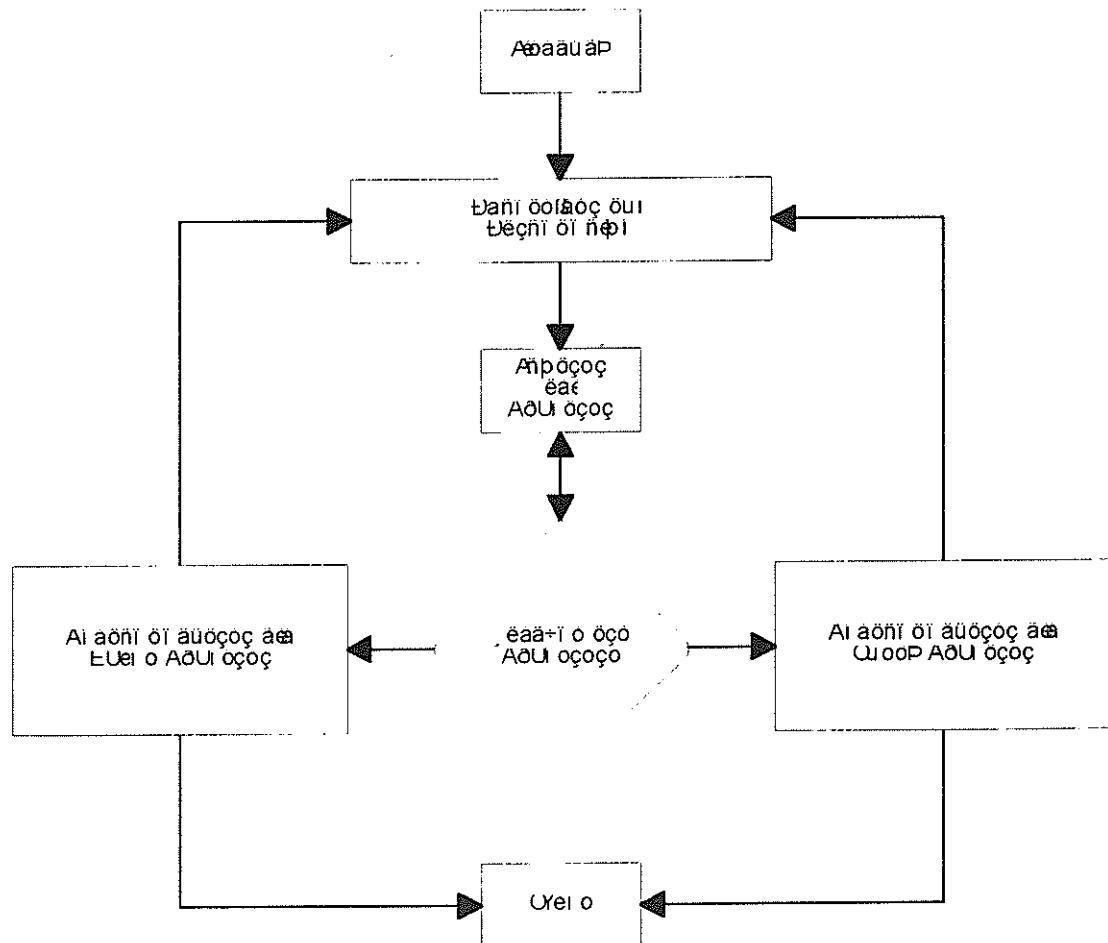
Κατηγορίες προγραμμάτων CAI

Τα προγράμματα CAI χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία ονομάζεται Διδακτική (Tutorial) και η δεύτερη Εκγύμναση και Εξάσκηση (Drill and Practice) (ΚΕΛΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, 1991).

Tutorial CAI

Με το κλασσικό tutorial CAI ο υπολογιστής εμφανίζει στη οθόνη ένα πλαίσιο (frame) εκπαιδευτικού κειμένου. Ο μαθητής κάθεται μπροστά στην οθόνη, διαβάζει το κείμενο και ο Η/Υ του κάνει μια ερώτηση ή ένα σύνολο ερωτήσεων, συνήθως σε μορφή πολλαπλών επιλογών (multiple choice). Ο μαθητής απαντά και ο Η/Υ επεξεργάζεται την απάντηση (σύμφωνα με τους κανόνες του προγράμματος) και πληροφορεί αμέσως το μαθητή για την ορθότητα ή μη της απαντήσεως. Στη συνέχεια, ο Η/Υ παρουσιάζει στο μαθητή ένα νέο πλαίσιο κειμένου, ανάλογα με την απάντησή που έδωσε στο προηγούμενο στάδιο. Το σύστημα, το οποίο στην περίπτωση αυτή παίζει το ρόλο του “προσωπικού εκπαιδευτή” (tutor), εκτός από το εκπαιδευτικό κείμενο και το τεστ γνώσεων, παρέχει στο μαθητή πρόσθετες πληροφορίες και συγκεκριμένα παραδείγματα για τη συζήτηση και την κατανόηση μιας έννοιας ή διαδικασίας (βλέπε Διάγραμμα I), συνήθως με τη μορφή ενός αλληλεπιδραστικού διαλόγου. Επίσης, καταγράφει και διατηρεί αρχείο με πλήρη στοιχεία σχετικά με την πρόοδο και το επίπεδο γνώσεων του μαθητή που το χρησιμοποιεί.

Διάγραμμα I



Drill and Practice

Τα προγράμματα της κατηγορίας Drill and Practice είναι η πιο απλή και η πιο συνηθισμένη μορφή προγραμμάτων CAI μέσα στην τάξη. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως (ΖΑΒΛΑΝΟΣ, 198?):

- για την εξάσκηση πάνω σε θέματα που αποτελούν τη βάση για τη διδασκαλία γνωστικών δεξιοτήτων υψηλότερων επιπέδων,
- και
- για την εμπέδωση και κατανόηση βασικών εννοιών και δεξιοτήτων που διδάσκονται σε όλα σχεδόν τα μαθήματα.

Έχουν απλή σχεδίαση και παρόμοια λειτουργία με τα Tutorial προγράμματα (βλέπε Διάγραμμα 2). Όμως, η εφαρμογή τους, σε κάποιο μάθημα, προϋποθέτει να έχει προηγηθεί διδασκαλία σχετική με το μάθημα αυτό. Επίσης, οι ερωτήσεις που παρουσιάζονται στο μαθητή ή επιλέγονται από ένα κατάλογο προκατασκευασμένων ερωτήσεων, που είναι αποθηκευμένες μαζί με τις σωστές απαντήσεις στον Η/Υ, ή έχει ενσωματωθεί στο πρόγραμμα ένας γενερικός (generative) αλγόριθμος ο οποίος κάθε φορά παράγει τον τύπο και το επίπεδο δυσκολίας των ερωτήσεων με βάση το επίπεδο απόδοσης του μαθητή σε μια δεδομένη στιγμή.

Διάγραμμα 2

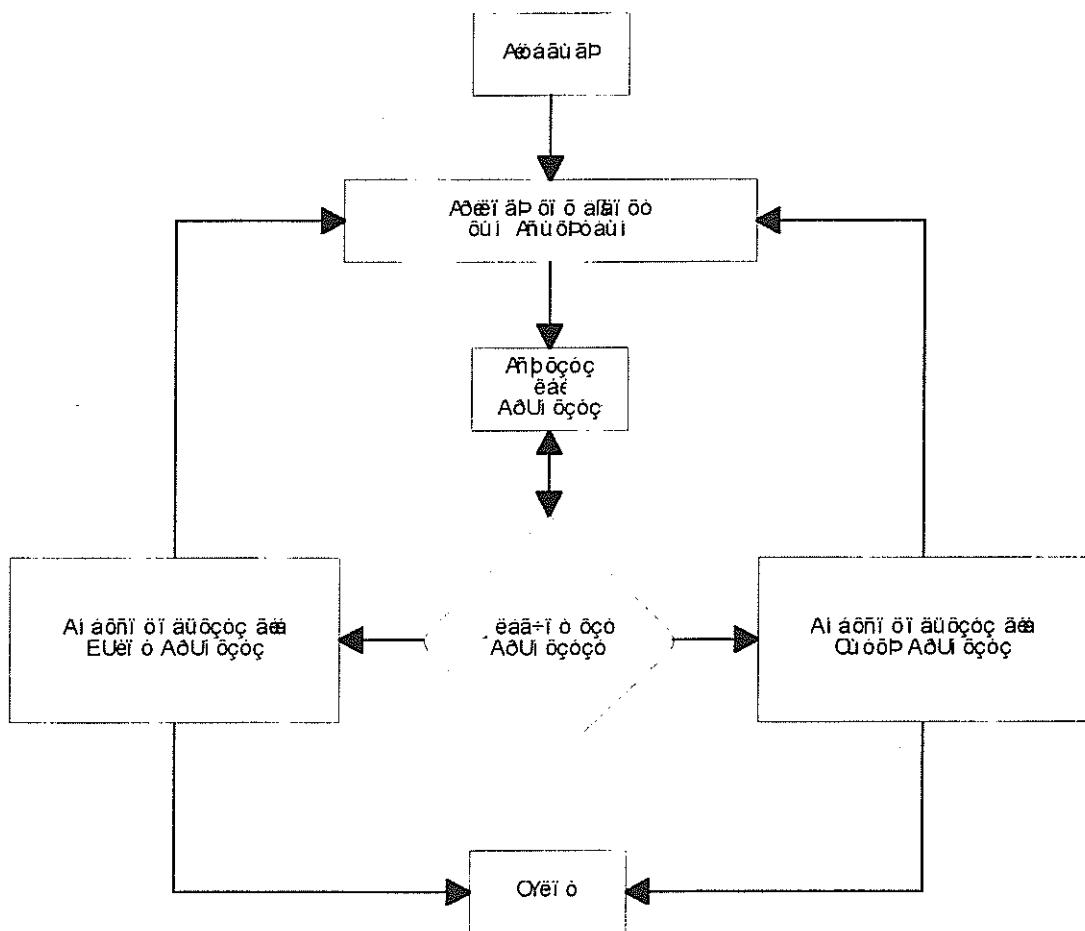


Diagram 1

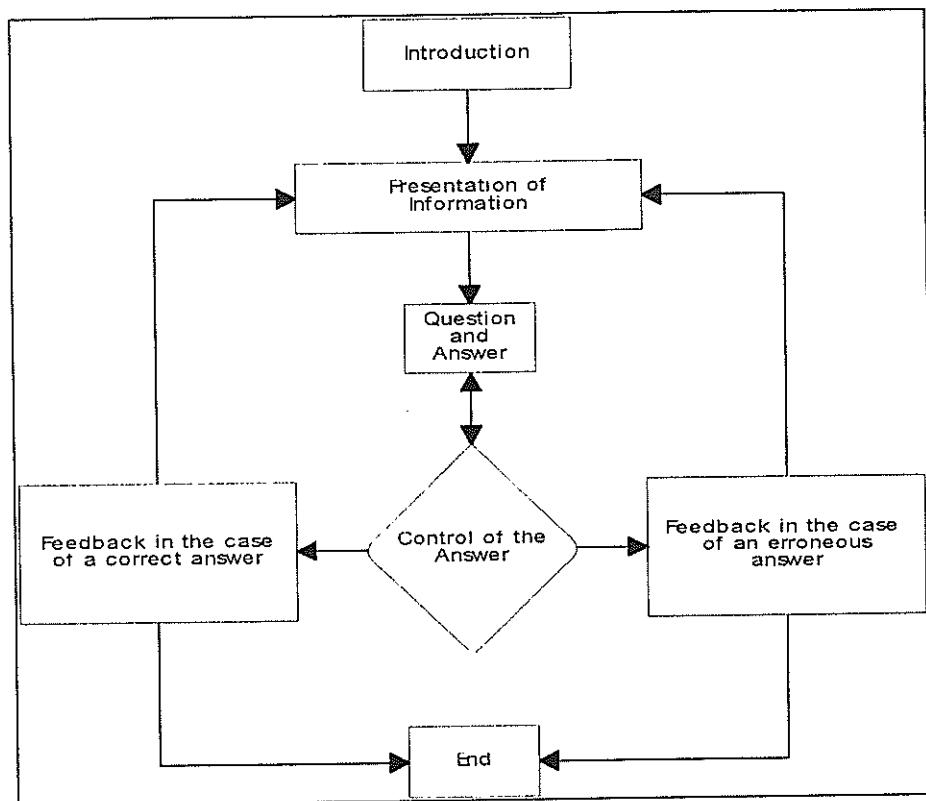
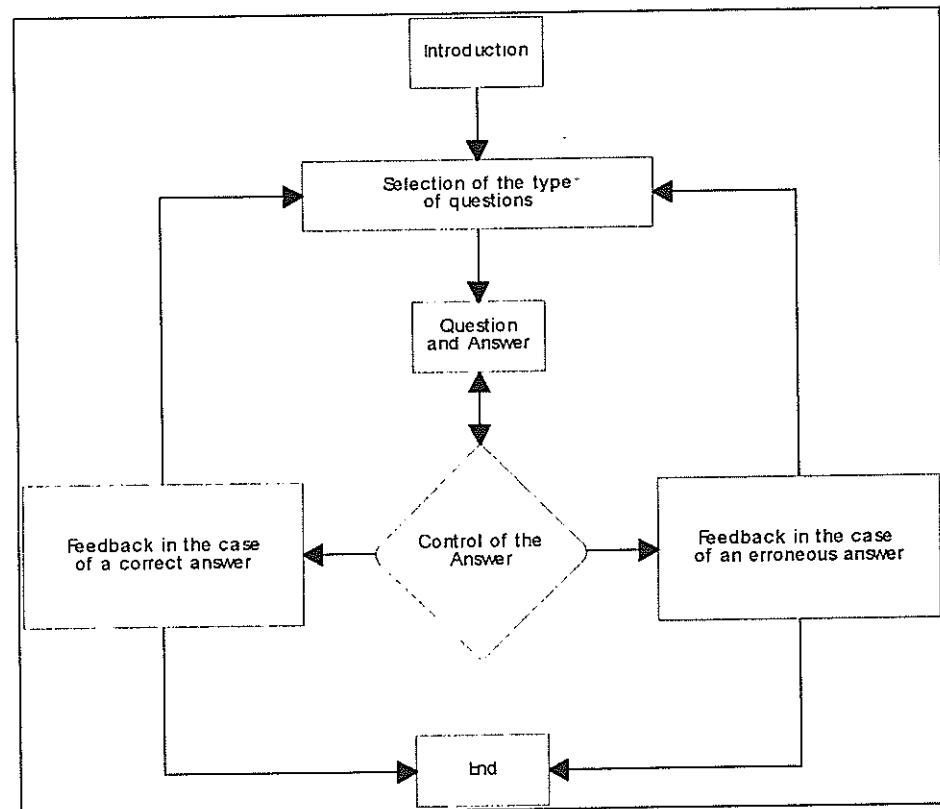


Diagram 2



Γενικά χαρακτηριστικά προγραμμάτων CAI

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός προγράμματος CAI μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

1. Η δυνατότητα εξατομικευμένης μάθησης

Τα προγράμματα CAI επιτρέπουν στο μαθητή να μαθαίνει με το δικό του ρυθμό και να ελέγχει ο ίδιος τη ροή της διδασκαλίας. Ο μαθητής με τη βοήθεια του προγράμματος μπορεί να επιλέξει το θέμα, την ποσότητα και την ταχύτητα παρουσίασης της ύλης που τον ενδιαφέρει. Από την άλλη πλευρά, το ίδιο το σύστημα έχει τη δυνατότητα σε ελάχιστο χρόνο να αναλύσει τις απαντήσεις του μαθητή, να εντοπίσει τα συστηματικά του λάθη και να προσαρμόσει ανάλογα το περιεχόμενο και το ρυθμό της διδασκαλίας, καθώς επίσης, και τη ροή παρουσίασης της ύλης.

2. Η δυνατότητα ανατροφοδότησης (Feedback?)

Πρόκειται για την αλληλεπίδραση μεταξύ του υπολογιστή και του μαθητή, η οποία πραγματοποιείται μέσα από μια διαδικασία ερωτοαπαντήσεων και παρακινήσεων. Ένα απλό παράδειγμα είναι η ικανότητα που έχει το σύστημα να πληροφορεί αμέσως το μαθητή για το εάν η απάντηση του είναι σωστή ή λάθος.

3. Η Προγραμματισμένη Διδασκαλία

Τα περισσότερα προγράμματα CAI σχεδιάστηκαν με βάση τη μέθοδο της προγραμματισμένης διδασκαλίας της οποίας τα κυριότερα στάδια είναι: ο προσδιορισμός των αντικειμενικών σκοπών του μαθήματος, η ανάλυση της ύλης και η ταξινόμηση της πορείας της διδασκαλίας σε μια σειρά παρουσιάσεως.

Η εξέλιξη των προγραμμάτων CAI

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται μια νέα μέθοδος διδασκαλίας που βασίζεται στις αρχές της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence) και υλοποιείται με τη χρήση “Έμπειρων Συστημάτων”⁷ (Expert Systems), η οποία ονομάζεται “Έξυπνη Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή”⁸ (Intelligent Computer Assisted Instruction ή ICAI) (ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΣ, 1993). Η προσέγγιση αυτή αποσκοπεί κυρίως στο να ξεπεραστούν οι αδυναμίες και τα προβλήματα προσαρμοστικότητας των συστημάτων CAI στις ανάγκες μιας συγκεκριμένης διδακτικής περιοχής και στις ατομικές ιδιαιτερότητες των μαθητών (ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ και άλλοι, 1993).

Ένα τυπικό σύστημα ICAI αποτελείται από τα παρακάτω μέρη (ΒΡΕΤΤΑΡΟΣ και ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ, 1993):

- 1) Το Domain Expert που περιέχει τη γνώση, δηλαδή τη διδακτική ύλη, (Βάση Γνώσης, Knowledge Base) την οποία ο μαθητής χρειάζεται να μάθει.

⁷ Έμπειρα Συστήματα ονομάζονται τα προγράμματα τα οποία προσπαθούν να λύσουν προβλήματα η λύση των οποίων απαιτεί ειδικευμένες ανθρώπινες δεξιότητες (O'She and Self, 1983). Έχουν κυρίως συμβουλευτικό χαρακτήρα και χρησιμοποιούνται για να καλύψουν τις ανάγκες που δημιουργεί η έλλειψη εξειδίκευσης σε διάφορους τομείς (όπως στο στρατό, στη βιομηχανία, στο εμπόριο, στην Ιατρική, στο χώρο των Φυσικών Επιστημών, κ.λπ.). [ΚΟΛΛΙΑΣ, 1993]

⁸ Χρησιμοποιείται επίσης ο όρος “Έξυπνο ή Νοημόν Σύστημα Εκπαίδευσης ή Καθοδήγησης” (Intelligent Tutoring System ή ITS).

- 2) To Diagnostic Expert το οποίο αναλύει τις απαντήσεις του μαθητή με τη χρήση ειδικών κανόνων.
- 3) To Student Model που μας πληροφορεί για την τρέχουσα κατάσταση της γνώσης του μαθητή.
- 4) To Teaching Expert που με βάση το Student Model αναλαμβάνει την επιλογή της επόμενης στρατηγικής μάθησης.

Με τη μέθοδο αυτή, σε πρώτο επίπεδο, το σύστημα επισημαίνει τις εσφαλμένες ή μη αντιλήψεις του μαθητή και στη συνέχεια παρεμβαίνει κατάλληλα και του παρέχει οδηγίες, πληροφορίες, ασκήσεις και στρατηγικές, που θα τον βοηθήσουν στην κατανόηση των εννοιών της αντίστοιχης διδακτικής ύλης (ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΣ, 1993). Σε ένα δεύτερο επίπεδο, το σύστημα μπορεί να βοηθήσει στην ανάλυση της συμπεριφοράς του μαθητή απέναντι σε συγκεκριμένα προβλήματα και καταστάσεις, με αποτέλεσμα, την εξαγωγή πολύτιμων ψυχοπαιδαγωγικών συμπερασμάτων σχετικά με τους μηχανισμούς μάθησης αλλά και τον τρόπο παρουσίασης και μετάδοσης του γνωστικού υλικού στους μαθητές (ΠΑΠΑΣ, 1989).

2.3. Computer Managed Instruction

Το CMI περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση του Η/Υ σε δραστηριότητες που συνδέονται με τη διοικητική και καθοδηγητική πλευρά της διδασκαλίας και αποτελεί ένα μέσο συστηματικού ελέγχου και διοίκησης των προγραμμάτων CAI ή άλλων διδακτικών μεθόδων. Κατευθύνει και υποστηρίζει τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης χωρίς, όμως, να συμμετέχει άμεσα σε αυτές. Στην περίπτωση αυτή, ο Η/Υ εφοδιασμένος με το κατάλληλο λογισμικό (Software) μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τον εκπαιδευτικό στις παρακάτω δραστηριότητες:

- Στην καταχώρηση και στην ανάλυση της βαθμολογίας των μαθητών με σκοπό τη διάγνωση των δυνατοτήτων αλλά και των αδυναμιών τους.
- Στη σύνταξη εκθέσεων προόδου για κάθε μαθητή ξεχωριστά αλλά και για ολόκληρη την τάξη. Στις ατομικές εκθέσεις παρουσιάζεται το ιστορικό και η πρόοδος του μαθητή στο εξατομικευμένο πρόγραμμα μελέτης και καθορίζονται οι δεξιότητες που κατανόησε ή δεν κατανόησε. Οι εκθέσεις που αφορούν ολόκληρη την τάξη περιέχουν τις ίδιες πληροφορίες με τις ατομικές, τις οποίες παρουσιάζουν συνήθως με διαγραμματική μορφή. Οι εκθέσεις αυτές βοηθούν στην αξιολόγηση της προσφερόμενης γνώσης και διδασκαλίας, στον προσδιορισμό των προβληματικών περιοχών του αναλυτικού προγράμματος καθώς επίσης στην προετοιμασία και προγραμματισμό των μελλοντικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
- Να απαλλάξει τον εκπαιδευτικό από χρονοβόρες βοηθητικές εργασίες ρουτίνας δίνοντάς του, έτσι, περισσότερο χρόνο για να ασχοληθεί με την προετοιμασία της διδασκαλίας και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους μαθητές του.
- Επίσης, ορισμένα προγράμματα CMI, δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό όχι μόνο να κατασκευάσει ένα test αλλά και να αξιολογήσει την καταλληλότητα του από παιδαγωγική και εκπαιδευτική σκοπιά.

Computer Aided Administration

Οι Ηλ. Υπολογιστές χρησιμοποιούνται, επίσης, στη “Διοίκηση των Σχολείων” (Computer Aided Administration ή CAA) με σκοπό να συνεισφέρουν και να βελτιώσουν το έργο που συνήθως εκτελεί η Γραμματεία ή η Διεύθυνση του Σχολείου:

- τήρηση και ενημέρωση του Μαθητολογίου,
- τήρηση αρχείων σχετικά με το εκπαιδευτικό και βοηθητικό προσωπικό,
- κατάστρωση Ωρολόγιου Προγράμματος,
- οικονομική Διαχείρηση, μισθοδοσία και Λογιστήριο,
- οργάνωση και λειτουργία της Σχολικής Βιβλιοθήκης, κ.λπ.. [ΠΑΠΑΣ, 1989]

3. Μερικές σκέψεις

Αναμφισβήτητα, η Πληροφορική έχει εισχωρήσει και συνεχώς εξαπλώνεται σε όλους τους επιστημονικούς και παραγωγικούς τομείς της εποχής μας. Όπως είναι φυσικό, η Εκπαίδευση δε θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη από αυτόν τον νέο φανταστικό κόσμο, τον πλούσιο σε εικόνες και ήχους, ο οποίος προβάλλει μπροστά στις οιθόνες των Ηλ. Υπολογιστών. Οι επερχόμενες μεταρρυθμίσεις θα έχουν ως αποτέλεσμα να επηρεαστούν βαθιά και να τροποποιηθούν ριζικά τόσο οι μηχανισμοί διδασκαλίας και μάθησης όσο και ολόκληρο το εκπαιδευτικό σύστημα.

Καθημερινά όλο και περισσότερα Σχολεία και σπίτια εξοπλίζονται με Ηλ. Υπολογιστές. Η επίδρασή τους στον τρόπο μετάδοσης της γνώσης και στη διδακτική διαδικασία αναμένεται να είναι καθοριστική. Βέβαια, ο ίδιος ο Η/Υ δεν μπορεί να προσφέρει γνώση. Το υλικοτεχνικό μέρος ενός Η/Υ-πέρα από ένα περισσότερο ή λιγότερο άνετο και φιλικό περιβάλλον εργασίας-δεν μπορεί να εγγυηθεί την παιδαγωγική και εκπαιδευτική ωφέλεια του τελικού χρήστη που είναι ο μαθητής. Η αποτελεσματικότητα και η αξία της χρήσης του Η/Υ ως εκπαιδευτικού μέσου εξαρτάται κατά πολύ από το μοντέλο του ανθρώπου που οραματίζεται η κοινωνία μας. Άλλωστε, όπως έχουν δείξει σχετικές έρευνες, ακόμα και σήμερα, με την υπάρχουσα τεχνολογική υποδομή, δεν πετυχαίνεται πάντα η μέγιστη απόδοση του χρόνου και των χρημάτων που έχουν επενδυθεί αλλά ούτε εκπληρώνονται πλήρως οι επιδιωκόμενοι διδακτικοί στόχοι.

Είναι γεγονός ότι ο παράγοντας κλειδί για οποιαδήποτε μεγάλη εκπαιδευτική καινοτομία είναι οι εκπαιδευτικοί, αφού αυτοί αποτελούν το φυσικό μέσο υλοποίησης της κάθε εκπαιδευτικής πολιτικής. Είναι, λοιπόν, φανερή η ανάγκη εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών, στα νέα μέσα που προσφέρει η Πληροφορική, και η ανάπτυξη μιας Πληροφοριακής παιδείας των διδασκόντων. Οι δύο αυτές επιτακτικές ανάγκες αποτελούν δύο αλληλένδετα αλλά και ταυτόχρονα ανεξάρτητα θέματα. Αλληλένδετα γιατί προϋπόθεση για την ανάπτυξη της Πληροφορικής παιδείας των εκπαιδευτικών είναι η εκπαίδευσή τους. Ανεξάρτητα, διότι η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών είναι ένα ζήτημα αυτόνομο και πιό ευρύ από την ανάπτυξη της Πληροφοριακής παιδείας. Έτσι, το κέντρο βάρους της επιτυχίας αυτής της εκπαιδευτικής καινοτομίας μετατοπίζεται, και τον βασικό παράγοντα επιτυχίας δεν αποτελεί η ίδια η τεχνολογία αλλά ο τρόπος που θα αξιοποιηθεί και θα απορροφηθεί μέσα στα διδακτικά, παιδαγωγικά, ψυχολογικά και κοινωνικά πλαίσια.

Από την άλλη πλευρά, ο μέχρι σήμερα παθητικός δέκτης, ο μαθητής, πρέπει να ενεργοποιηθεί με τη χρήση διδακτικών μεθόδων που θα λειτουργήσουν ως κίνητρα για μάθηση και ως μέσα υπερκέρασης της αδιαφορίας. Η χρήση της

Πληροφορικής προϋποθέτει μια διαφορετική αντίληψη της εκπαιδευτικής παιδείας αφού η αποτελεσματικότητα του νέου μέσου εξαρτάται από την έφεση και την ικανότητα του χρήστη για ενεργή αναζήτηση και κριτική επεξεργασία της πληροφορίας σε όλα τα στάδια της προσωπικής του ανάπτυξης και της επαγγελματικής του σταδιοδρομίας. Επίσης, είναι κοινή διαπίστωση, ότι η ενημέρωση και εξοικείωση των μαθητών με τις πιο πρόσφατες ειδόσεις των προγραμμάτων και τα νέα μοντέλλα των Η/Υ προχωρεί γρηγορότερα από την προσφερόμενη πληροφοριακή υποδομή ενός Σχολείου. Το γεγονός αυτό έχει επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στο εκπαιδευτικό computing. Είναι ευνόητο ότι ο εξοπλισμός ενός σχολείου τόσο σε υλικό όσο και σε λογισμικό δεν είναι εύκολο-τουλάχιστον με τις υπάρχουσες πρακτικές (έλλειψη οικονομικών πόρων, κρατική γραφειοκρατεία, έλλειψη ικανοποιητικού χρόνου για επιμόρφωση και εκπαίδευση στα νέα υπολογιστικά συστήματα)-να αντικατασταθεί με νέο και πιο σύγχρονο. Έτσι, φυσιολογικά, φτάσαμε στο σημείο να χρησιμοποιείται παλαιωμένη τεχνολογία στο Σχολείο σε σχέση με αυτήν που χρησιμοποιεί ο μαθητής στο σπίτι του. Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι ότι η ποιότητα της εκπαίδευσης που προσφέρει το Σχολείο δεν ανταποκρίνεται πλέον στις σύγχρονες απαιτήσεις και προοπτικές Φυσικά, πάντα υπάρχει το αντεπιχείρημα ότι ο ρόλος της Πληροφορικής στο Σχολείο έχει στόχους διαφορετικούς από το να προωθεί το state of the art της αγοράς Πληροφορικής και να εκπαίδευει τους αυριανούς πολίτες σε τεχνολογίες και προγράμματα που πιθανώς (με το σημερινό ρυθμό εξέλιξης) δε θα τα χρησιμοποιούν μετά την πάροδο δύο ετών. Το ερώτημα που τίθεται είναι: Με ποιόν τρόπο, τελικά, θα μπορέσουμε να δραστηριοποιήσουμε και παρακινήσουμε τους μαθητές στη μάθηση όταν είναι αναγκασμένοι να χρησιμοποιούν βαρετά για αυτούς προγράμματα και ξεπερασμένη τεχνολογία στο Σχολείο;

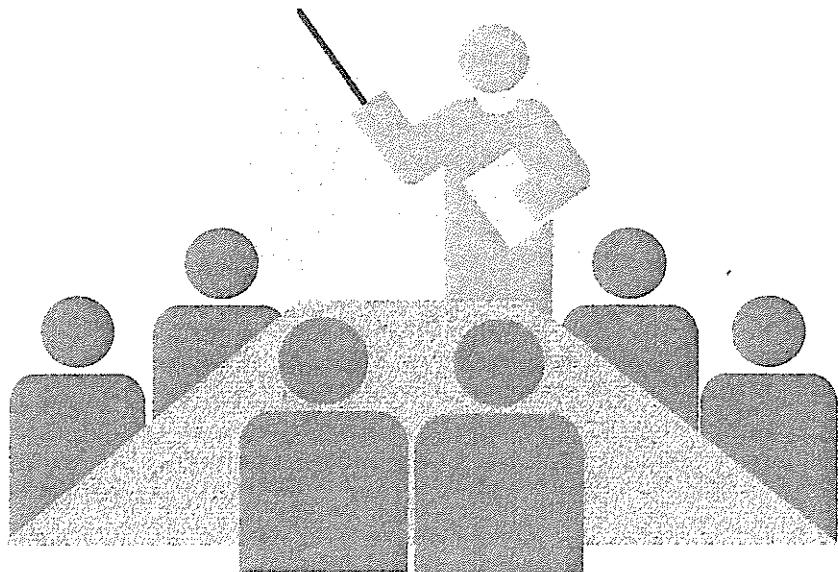
Τελειώνοντας, σε ότι αφορά το γενικότερο κοινωνικό πλαίσιο, που περιλαμβάνει τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς, τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς φορείς υπάρχει ακόμα πολὺς σκεπτικισμός και διαφωνίες σχετικά με τη χρήση των Ηλ. Υπολογιστών στην Εκπαίδευση. Βέβαια, η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη και οι νέοι τρόποι επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής μπορούν να μεταβάλλουν πολύ γρήγορα απόψεις, ιδέες και καταστάσεις. Πάντως, σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει οι παράγοντες, που διαμορφώνουν την εκπαιδευτική πολιτική, να ξεπεραστούν από τα γεγονότα παραμένοντας παθητικοί παρατηρητές των τεχνολογικών εξελίξεων, αλλά να συμμετάσχουν ενεργά στην προσπάθεια κριτικής επανεξέτασης και δημιουργικής αναθεώρησης του εκπαιδευτικού συστήματος. Στα πλαίσια της πιο πάνω θεώρησης, είναι απαραίτητο να ληφθούν άμεσα μέτρα, τα οποία σε συνδυασμό με την παροχή κινήτρων και αποφασιστικής πολιτικής θέλησης, θα βοηθήσουν τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της σύγχρονης Κοινωνίας των Πληροφοριών.

4. BIBLIOGRAPHY AND REFERENCES of Part I

- RAPTIS, A. and RAPTI, A. (1996): Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση: Παιδαγωγική Προσέγγιση, Athens.
- ZAVLANOS, M. (198?): Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση με BASIC και LOGO, Σύγχρονη Εκδοτική, Athens.
- PAPAS, G. (1989): Η Πληροφορική στο Σχολείο: Υλικό, Λογισμικό, Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών, Athens.
- ANTHOULIAS, T. (1989): Πληροφορική και Εκπαίδευση, Gutenberg, Athens.
- PAPERT, S. (1980): MindStorms: Children, Computers and Powerful Ideas, Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire.
- KOLLIAS, A. (1993): Οι Υπολογιστές στη Διδασκαλία και τη Μάθηση, Εκδόσεις "ΕΛΛΗΝ", Athens.
- DAPONTES, N. (1989): Η Διδασκαλία της LOGO στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Εκδόσεις Gutenberg, Athens.
- ARVANITAKIS, N. (1993): Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: 'Ένα βοήθημα για τους εκπαιδευτικούς του Δημοτικού Σχολείου, Εκδόσεις κορφή, Athens.
- NELSON, R. and KROCKOVER, G. (198?): "Η εξοικείωση με τους Υπολογιστές" στο: Παιδιά και Computers: Οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές στην Εκπαίδευση, Εκδόσεις Gutenberg, Athens, 1985.
- TSAOUSIS, D. (1995): "Πληροφορική και Εκπαίδευση στην Ευρωπαϊκή 'Ενωση: Προσανατολισμοί και Στόχοι της 'Εκθεσης Μπάνγκεμαν" στο Νέα Παιδεία, Τεύχος 73,
- GANTCHEV, I. et al (1995): " E.A.O. (Διδασκαλία με τη Βοήθεια του Υπολογιστή) στη Βουλγαρία: Πώς να βελτιώσουμε το διάλογο μαθητή-υπολογιστή", στο Τετράδια Διδακτικής των Μαθηματικών, Τεύχος 16-17, Thessaloniki.
- RESNICK, L. and FORD, W. (1984): The Psychology of Mathematics for Instruction, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London.
- JONES, A. and SCRIMSHAW, P. (1988): Computers in Education 5-13, Open University Press, Milton Keynes.
- VRETTAROS, I. and GRIGIRIADOU, M. (1993): "Κατασκευή 'Εμπειρου Συστήματος με Νευρωνικά Δίκτυα ως Δομικού των 'Εξυπνων Συστημάτων Εκπαίδευσης με τη Βοήθεια Η/Y (ICAL)" στο Σύγχρονες Αντιλήψεις στη Διδακτική των Μαθηματικών & την Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Πρακτικά Ιου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Μαθηματικών & Πληροφορικής στην Εκπαίδευση, Τόμος Β', Ioannina.
- GEROGIANNIS, V. et al (1993): "Εμπειρα Συστήματα στην Εκπαίδευση" στο Σύγχρονες Αντιλήψεις στη Διδακτική των Μαθηματικών & την Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Πρακτικά Ιου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Μαθηματικών & Πληροφορικής στην Εκπαίδευση, Τόμος Β', Ioannina.
- MIKROPOULOS, A. (1993): "Εισαγωγή" στο Σύγχρονες Αντιλήψεις στη Διδακτική των Μαθηματικών & την Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Πρακτικά Ιου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Μαθηματικών & Πληροφορικής στην Εκπαίδευση, Τόμος Β', Ioannina.
- Πρακτικά Ιου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Μαθηματικών & Πληροφορικής στην Εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ioánniná 1993.
- KELGIANNAKIS, P. (1991): "Οι Υπολογιστές στην Εκπαίδευση" στο περιοδικό Computer, Software, Office Automation, Τεύχος 54, Software AEBE, Athens.
- RUSHBY, N. (1990): "Μάθηση με τη Βοήθεια Υπολογιστών" στο Παιδαγωγική Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια Λεξικό, Ελληνικά Γράμματα, Athens.

Σημειώσεις

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ



**Επιστημονική Επιμέλεια Σημειώσεων:
Γεώργιος Μενεζές, Μαθηματικός-Πληροφορικός, ΜΑ**

Θεσσαλονίκη Σεπτέμβριος 2002

Ταυτότητα του Προγράμματος

Πρόκειται για τη Multimedia εφαρμογή “The Complete Algebra” η οποία περιέχεται σε ένα CD-ROM και στοιχίζει 3.000 δρχ (≈7 Λίρες Αγγλίας). Η παραγωγή είναι της εταιρείας Pro One Software (P.O. Box 16317, Las Cruces, NM 88004), ενώ η σχεδίαση και τα πνευματικά δικαιώματα του προγράμματος ανήκουν (Copyright 1994-95 by Philip Neal Faircloth and Harry V. Lassiter (LF Software). Professor Faircloth teaches Computer Science at Richard Bland College of the College of William and Mary, and Dr. Lassiter is an Instructor and the Department Head of Mathematics at Craven Community College. Οι ελάχιστες απαιτήσεις του τίτλου είναι (System Requirements: an IBM® PC or Compatible running MICROSOFT® WINDOWS™ 3.1. or higher and a CD-ROM drive). Το πρόγραμμα εγκαταστάθηκε και δοκιμάστηκε σε H/Y με επεξεργαστή Pentium 133 MHz, 16 MByte RAM, SVGA card with 2 MByte EDO RAM, CD-ROM 6X, 16 bit Sound Card και σε περιβάλλον MICROSOFT® WINDOWS™ 3.1..

Η εγκατάσταση του προγράμματος πραγματοποιείται με την εκτέλεση του προγράμματος setup.exe, που βρίσκεται στο directory CDBACKUP του CD-ROM, ακολουθώντας τις οδηγίες που εμφανίζει το πρόγραμμα στην οθόνη κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Το πρόγραμμα setup.exe δημιουργεί στο σκληρό δίσκο του H/Y το directory ALGEBRA, όπου και εγκαθίστα μερικά χρήσιμα αρχεία δεικτοδότησης των πληροφοριών που περιέχονται στο CD-ROM. Μετά το τέλος της εγκατάστασης, στην επιφάνεια του Program Manager των Windows, δημιουργείται το Program Group “Sofsource” που περιέχει τα icons που αντιστοιχούν στα Program Items “Algebra I”, “Algebra II” και “Uninstall Complete Algebra”. Τα προγράμματα “Algebra I” (X:\ALGEBRA\algebra.exe)¹ και “Algebra II” (X:\ALGEBRA2\algebra2.exe) μπορούν να εκτελεστούν και απευθείας από το CD-ROM, αλλά είναι προτιμότερο, για λόγους ταχύτητας, να ακολουθηθεί η διαδικασία της εγκατάστασης με την εκτέλεση του προγράμματος X:\CDBACKUP\setup.exe.

Διδακτική Υλη

Η ύλη της Άλγεβρας είναι χωρισμένη σε δύο γενικές ενότητες που φέρουν τους τίτλους “Algebra I version 3.4” και “Algebra II version 3.4”. Η πρώτη ενότητα περιέχει 649 ασκήσεις και η δεύτερη 952. Οι ασκήσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων ξεκινώντας από απλές πράξεις μεταξύ κλασμάτων και φθάνοντας μέχρι την επίλυση δευτεροβάθμιων ανισώσεων και τις κωνικές τομές. Τα βασικά κεφάλαια που καλύπτονται σε κάθε ενότητα είναι:

Ενότητα 1η: “Algebra I”

1. Introduction to Number Systems (87 problems)
2. Numbers and Operations (114 problems)
3. Equations and Inequalities (76 problems)
4. Operations on Polynomials (101 problems)
5. Graphing Linear Equations (94 problems)
6. Factoring Algebraic Expressions (85 problems)
7. Operations on Radical Expressions (54 problems)
8. Solving Systems of Linear Equations (38 problems)

Total number of problems=649

¹ Όπου X είναι το γράμμα του οδηγού που αντιστοιχεί στο CD-ROM.

Ενότητα 2η: “Algebra II”

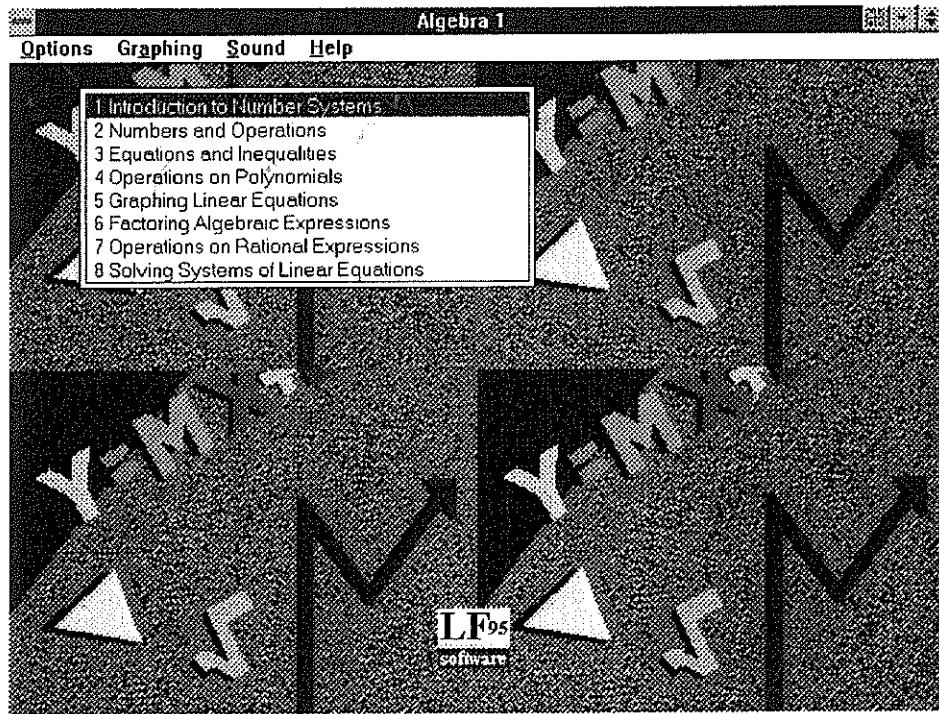
1. Solving Linear in One Variable (129 problems)
2. Operations on Polynomials and Factoring (204 problems)
3. Graphing Linear Equations/Inequalities in Two Variables (147 problems)
4. Operations on Rational Expressions (103 problems)
5. Solving Systems of Linear Equations (78 problems)
6. Working with Radicals and Rational Exponents (145 problems)
7. Solving Quadratic Equations and Inequalities (68 problems)
8. Conic Sections (78 problems)

Total number of problems=952

Σε κάθε κεφάλαιο υπάρχουν από 4 έως 10 υποκεφάλαια (sections) και ένα Review² το οποίο περιέχει ασκήσεις εφ' όλης της ύλης του κεφαλαίου. Σε νεότερη έκδοση του προγράμματος (version 3.5) για κάθε κεφάλαιο υπάρχουν και δύο μικρά Video. Το πρώτο παρουσιάζει μια σύντομη εισαγωγή πάνω στο κεφάλαιο (Chapter Introduction) και το δεύτερο παρουσιάζει, πλήρως, ένα, σχετικό με το αντίστοιχο κεφάλαιο, πρόβλημα-εφαρμογή (Application Problem).

Στην παρούσα μελέτη θα γίνει κριτική παρουσίαση μόνο της ενότητας “Algebra I” (βλέπε EIKONA 1).

EIKONA 1



² Reviews are a compilation of all the sections in the chapter. No examples, worked, or details text can be displayed in a review section; however, students score and right or wrong responses are available.

Αναλυτικά τα θέματα που καλύπτει (υποκεφάλαια) κάθε κεφάλαιο της ενότητας Algebra I είναι τα παρακάτω:

1. Introduction to Number Systems

- 1.1. Operations on Fractions (10 problems)
- 1.2. Decimal and Percent Forms of a Fraction (21 problems)
- 1.3. Symbols (14 problems)
- 1.4. Order of Operations and Exponents (12 problems)
- 1.5. Variables, Algebraic Expressions and Equations (15 problems)
- 1.6. Review (15 problems)

Total number of problems=87

2. Numbers and Operations

- 2.1. Real, Rational, Irrational, Integer and other Number Systems (12 problems)
- 2.2. Addition Operations on Signed Numbers (12 problems)
- 2.3. Subtraction Operations on Signed Numbers (17 problems)
- 2.4. Operations on Signed Numbers (12 problems)
- 2.5. Division Operations on Signed Numbers (14 problems)
- 2.6. Field Properties of Addition and Multiplication Operations (14 problems)
- 2.7. Simplifying Expressions (8 problems)
- 2.8. Review (25 problems)

Total number of problems=114

3. Equations and Inequalities

- 3.1. Equations and the Addition Property (13 problems)
- 3.2. Equations and the Multiplication Property (8 problems)
- 3.3. Solving First Degree Equations (9 problems)
- 3.4. Translating and Solving Word Problems (7 problems)
- 3.5 Working with Formulas (8 problems)
- 3.6. Ratio and Proportion Problems (8 problems)
- 3.7. Inequalities (10 problems)
- 3.8. Review (13 problems)

Total number of problems=76

4. Operations on Polynomials

- 4.1. Product and Power Rules for Exponents (15 problems)
- 4.2. Quotient Rule for Exponents (12 problems)
- 4.3. Scientific Notation (10 problems)
- 4.4. Introduction to Polynomials (14 problems)
- 4.5. Products of Polynomials (10 problems)
- 4.6. Special Products (7 problems)
- 4.7. Division by a Monomial (8 problems)
- 4.8. General Division of Polynomials (5 problems)
- 4.9. Review (20 problems)

Total number of problems=101

5. Graphing Linear Equations

- 5.1. Solutions of Linear Equations (10 problems)
- 5.2. Plotting Ordered Pairs (10 problems)
- 5.3. Graphing Linear Equations (12 problems)
- 5.4. Finding the Slope of a Line (11 problems)

- 5.5. Forms of a Linear Equation (14 problems)
- 5.6. Graphing Linear Inequalities (10 problems)
- 5.7. Review (27 problems)

Total number of problems=94

6. Factoring Algebraic Expressions

- 6.1. Greatest Common Factor and Factoring by Grouping (15 problems)
- 6.2. Factoring Trinomials by the Master Product Method (10 problems)
- 6.3. Factoring Trinomials by the Trial and Error Method (10 problems)
- 6.4. Factoring Special Products (12 problems)
- 6.5. Solving Second Degree Equations by Factoring (10 problems)
- 6.6. Applications Involving Second Degree Equations (8 problems)
- 6.7. Review (20 problems)

Total number of problems=85

7. Operations on Radical Expressions

- 7.1. Reducing Rational Expressions (10 problems)
- 7.2. Multiplication and Division of Rational Expressions (10 problems)
- 7.3. Addition and Subtraction Rational Expressions (10 problems)
- 7.4. Simplifying Complex Fractions (5 problems)
- 7.5. Equations with Rational Expressions (5 problems)
- 7.6. Review (14 problems)

Total number of problems=54

8. Solving Systems of Linear Equations

- 8.1. Solving Systems of Equations by the Graphing Method (8 problems)
- 8.2. Solving Systems of Equations by the Addition Method (6 problems)
- 8.3. Solving Systems of Equations by the Substitution Method (6 problems)
- 8.4. Solving Two Special Cases of Systems of Equations (8 problems)
- 8.5. Review (10 problems)

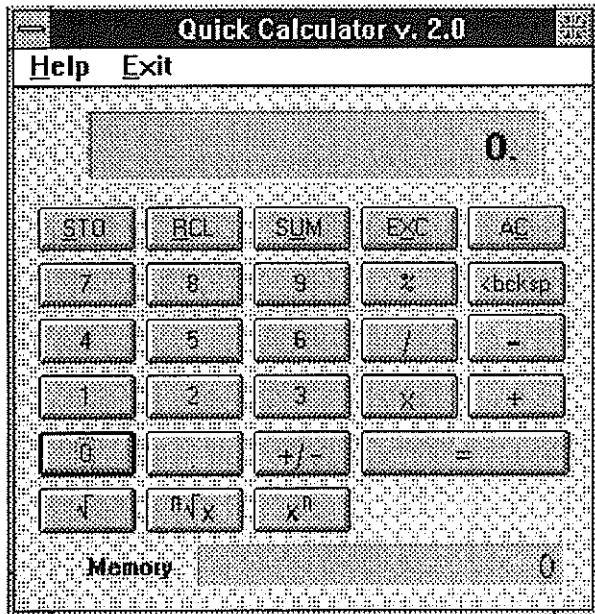
Total number of problems=38

Utilities

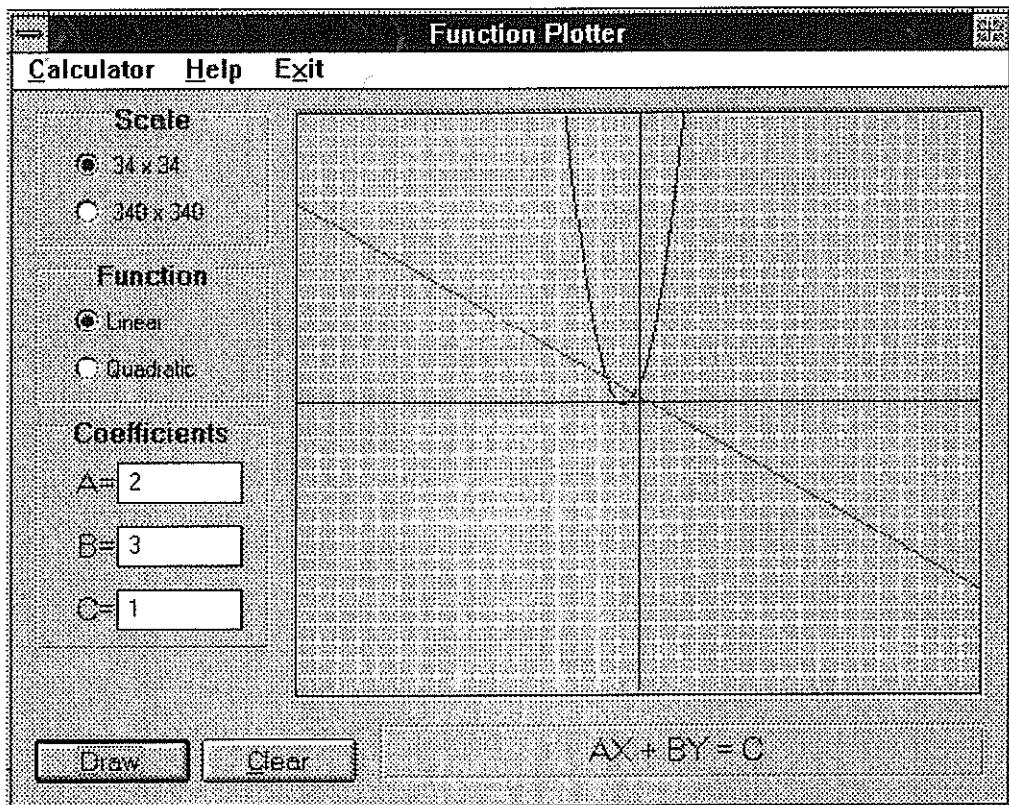
Ανά πάσα στιγμή, ο χρήστης του πακέτου έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το arithmetic calculator (17 ψηφίων) και το graphics calculator³ (main menu→Graphing) που είναι ενσωματωμένα στο περιβάλλον του προγράμματος (βλέπε EIKONA 2 και EIKONA 3 αντίστοιχα).

³ The student may graph either a linear $aX+bY=c$ or quadratic equation $Y=aX^2+bX+c$. He may enter integers or decimal numbers as coefficients in the special fields noted as “A=”, “B=”, and “C=”. He can also select a scale 34X34 or 340X340. If the scale is 34X34 then each gray tick mark represents an integer. If the scale is 340X340 then each gray tick mark represents a multiple of 10 integers. The student can draw the function by clicking the “Draw” button or clear the “Drawing Area” from previous graphs by clicking the “Clear” button. Multiple graphs can be displayed simultaneously in the “Drawing Area”.

EIKONA 2



EIKONA 3

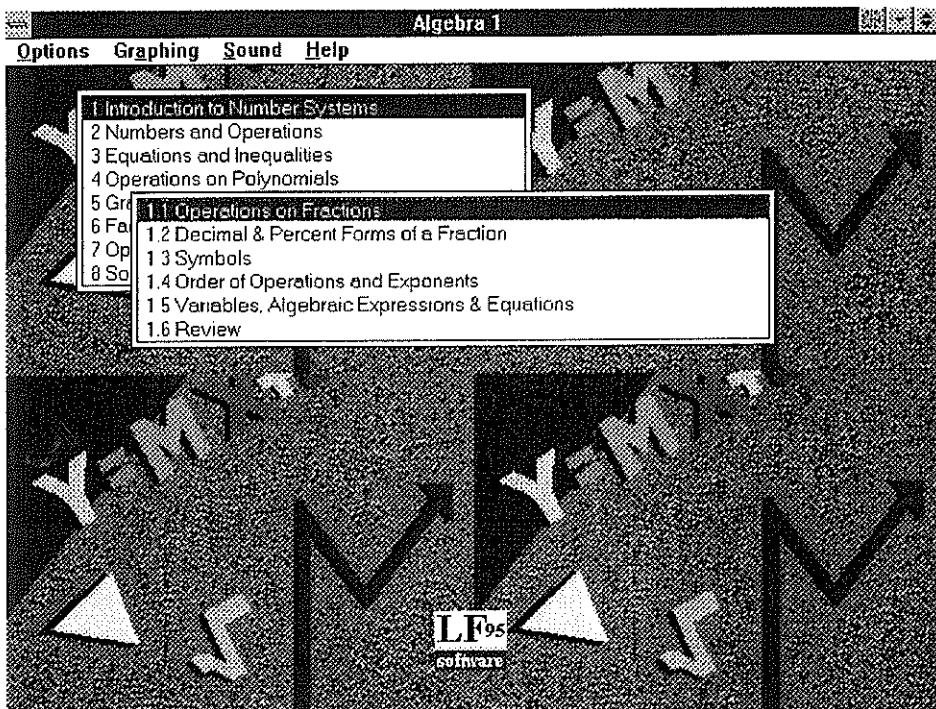


Στην Πράξη...

Η είσοδος και η έξοδος (main menu Options→Exit) από το πρόγραμμα ακολουθούνται από τα ηχητικά μηνύματα⁴ “Welcome to Algebra” (με τη συνοδεία μουσικού σήματος) και “Thank you for using Algebra” αντίστοιχα.

Ξεκινώντας, ο μαθητής από το main menu Options→Enter Name μπορεί⁵ να πληκτρολογήσει το όνομά του⁶ στο ειδικό πλαίσιο διαλόγου (Dialogue Box), που εμφανίζεται στην οθόνη, και στη συνέχεια, από το ειδικό πλαίσιο παρουσίασης της λίστας των κεφαλαίων της διδακτικής ύλης, να επιλέξει, καταρχήν, το κεφάλαιο και μετά το υποκεφάλαιο που τον ενδιαφέρει (βλέπε ΕΙΚΟΝΑ 4).

EIKONA 4



Στο παράθυρο που αντιστοιχεί σε κάθε υποκεφάλαιο (Problem window) περιλαμβάνεται ένας αριθμός ασκήσεων είτε με κλειστές ερωτήσεις του τύπου Multiple Choice, για κάθε μία από τις οποίες δίνονται 4 πιθανές απαντήσεις (A, B, C, or D), είτε του τύπου Σωστό-Λάθος (A for True, B for False). Ο μαθητής καλείται να επιλέξει (με τη βοήθεια του ποντικιού) τη μοναδική, κάθε φορά, σωστή απάντηση (βλέπε ΕΙΚΟΝΑ 5) σύμφωνα με τις οδηγίες που του δίνονται στην Instruction area (it displays instructions for all the problems of this type). Κάθε απάντηση, ανάλογα με το εάν είναι λανθασμένη ή η σωστή, συνοδεύεται από ανατροφοδότηση (βλέπε το μέρος της εργασίας) και συγκεκριμένα από κατάλληλο οπτικό μήνυμα και ηχητικό σήμα επιτυχίας ή αποτυχίας. Εάν ο μαθητής επιλέξει

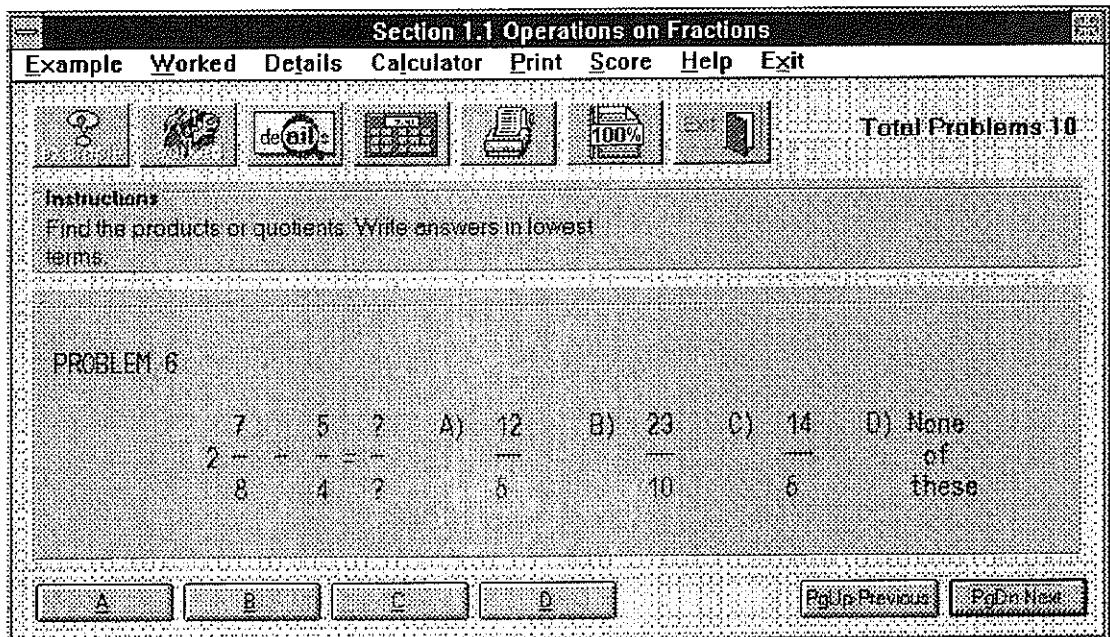
⁴ To play the sounds that come with this program, you'll need to click over the Sound option located on the main menu bar. You can either enable or disable the programs ability to play sounds by clicking over the appropriate command. The current option selected will have a check mark in front of it and the settings are automatically saved when they are changed. To properly hear the sound (.WAV) files you'll need to have a sound driver installed as well as a sound card that gives you sound capabilities.

⁵ Δεν είναι, όμως, απαραίτητο.

⁶ Clicking this option allows the student to enter and save his name. When he send problems to the printer the name saved here will be displayed at the top of the printout.

τη σωστή απάντηση τότε στο παράθυρο του υποκεφαλαίου παρουσιάζεται η επόμενη ερώτηση. Σε περίπτωση που ο μαθητής απαντήσει λάθος, η ερώτηση παραμένει, ενώ το πρόγραμμα δίνει “άπειρες” ευκαιρίες στο μαθητή να ξαναπροσπαθήσει. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα μέσω των κουμπιών “PgUp-Previous” “PgDn-Next) ο μαθητής να παρακάμψει τη σειρά παρουσίασης των ερωτήσεων. Ο μαθητής ανά πάσα χρονική στιγμή μπορεί να εγκαταλείψει (menu Exit) το υποκεφάλαιο στο οποίο εργάζεται και να επιστρέψει στην προηγούμενη οθόνη του προγράμματος, χωρίς να ολοκληρώσει τις προσπάθειές του στο συγκεκριμένο μάθημα. Κάθε φορά, όμως, το πρόγραμμα εμφανίζει ένα ειδικό πλαίσιο διαλόγου όπου ο μαθητής ερωτάται εάν θέλει να αποθηκεύσει, ή όχι το τρέχον μάθημα (Save Lesson: Yes, No). Με το τρόπο αυτό, ο μαθητής, αργότερα σε κάποια άλλη χρονική στιγμή μπορεί να ξαναφορτώσει (main menu Options→Resume Lesson)⁷ το αποθηκευμένο μάθημα και να εργαστεί σε αυτό.

EIKONA 5



Επίσης, στο ίδιο παράθυρο βρίσκονται παράλληλα και επτά εικονίδια τα οποία αντιστοιχούν στις επτά επιλογές της menu bar.

Σύντομη περιγραφή των λειτουργιών των εικονιδίων

Example

The Example window displays an example problem similar to the current one that the student is viewing in the Problems window. [Βλέπε EIKONA 6]

⁷ By clicking this option the program will automatically return the student to the chapter, section and problem that he was working on before he last exited the program. All his previous answers for that section are also restored.

Worked

The Worked window displays the current problem worked out step by step. [Βλέπε EIKONA 7]

Details

The Details window describes in depth the material needed for the student to successfully complete the problem. [Βλέπε EIKONA 8]

Calculator

It displays the arithmetic calculator.

Print

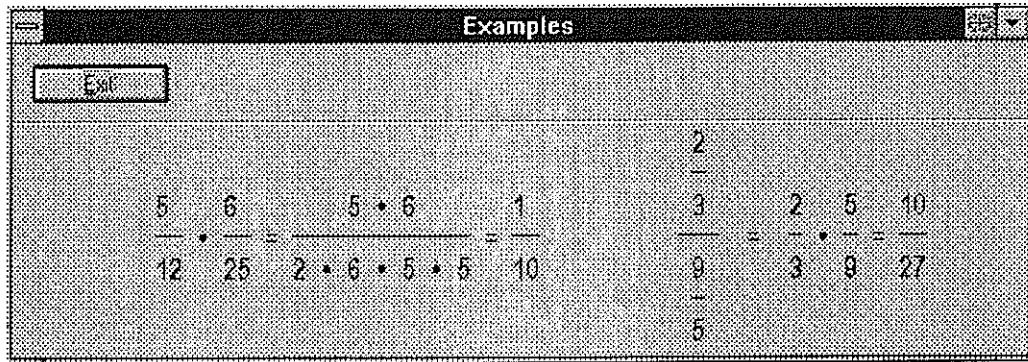
Clicking this option allows the student to print one or all of the problems in the current section (see appendix 1).

Score

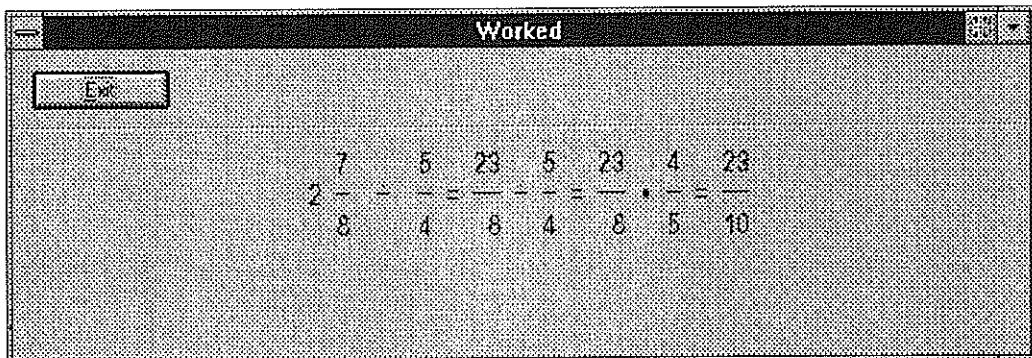
Clicking on this option will display the number of correct and incorrect answers that the student has chosen in the current section (it displays also the corresponding percentages). If he answered a problem incorrectly and went back and changed it to the correct answer, it would no longer be counted as incorrect. But, the score is not available in a review section.

Exit

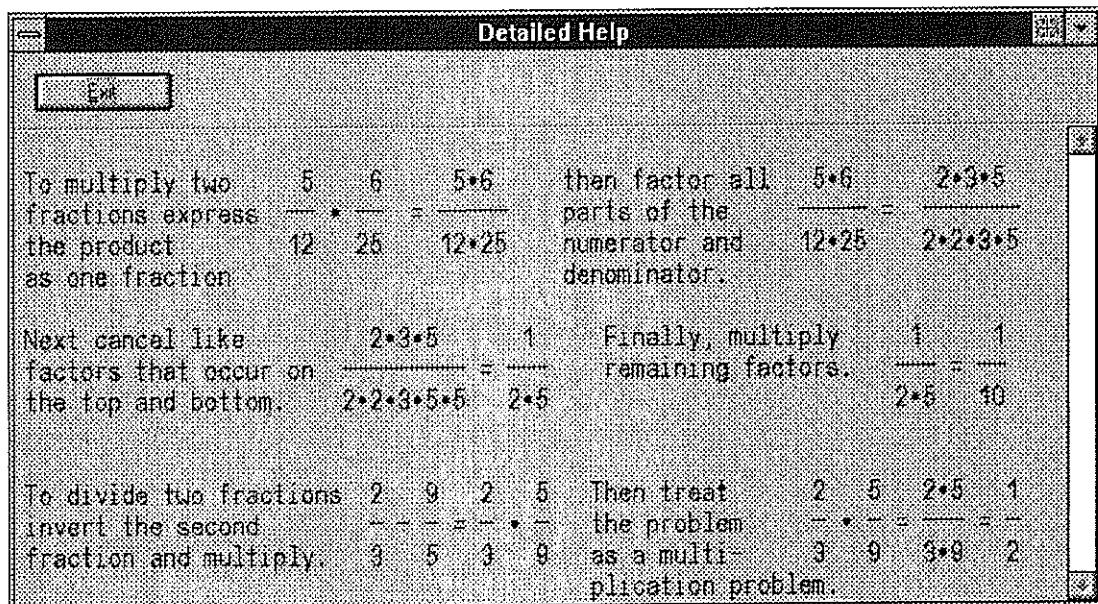
Closes the Problems Window.

EIKONA 6

EIKONA 7



EIKONA 8



Σχόλια και Παρατηρήσεις

Γενική θεώρηση και αξιολόγηση

Πρόκειται για ένα “γραμμικό” εκπαιδευτικό πρόγραμμα που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των κατηγοριών Tutorial και Drill and Practice CAI (βλέπε ίο μέρος της εργασίας 2.2. Computer Assisted Learning). Η συμμετοχή ενός δασκάλου των Μαθηματικών (Dr. Lassiter) στη σχεδίαση και στην παραγωγή του προγράμματος εγγυάται, τουλάχιστον, τη σχετική εγκυρότητα και ακρίβεια της ύλης από την πλευρά της επιστήμης των Μαθηματικών.

Το πρόγραμμα μπορεί να χαρακτηριστεί, γενικά, ως αρκετά απλό στη χρήση του, με φιλικό περιβάλλον επικοινωνίας με το μαθητή-χρήστη, ακολουθώντας τη φιλοσοφία σχεδίασης της τεχνολογίας των multimedia. Ωστόσο, προϋποθέτει γνώση και εξοικείωση του μαθητή με το γραφικό περιβάλλον των Windows. Σε αυτό συντελεί και το γεγονός ότι το πρόγραμμα δε συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και οδηγίες δίνονται μέσω της “Help” option, που βρίσκεται στο main menu και στη menu bar του Problems

window. Η έλλειψη εγχειριδίου χρήσης είναι πιθανό να δημιουργήσει δυσκολίες, στο μη πεπειραμένο χρήστη, και στη διαδικασία εγκατάστασης του προγράμματος. Βέβαια, στο περιβάλλον ενός σχολείου εξοπλισμένου με εργαστήριο Ηλ. Υπολογιστών, ο μαθητής απαλλάσσεται από το καθήκον της εγκατάστασης του προγράμματος, αφού αυτό είναι αρμοδιότητα και ευθύνη είτε του “εναλφάβητου” (βλέπε 1ο μέρος της εργασίας 2.1. “Computer Literacy”) στην Πληροφορική δασκάλου είτε του υπευθύνου του εργαστηρίου.

Η φτηνή τιμή αγοράς του τίτλου, σε συνδυασμό με τις μικρές, σχετικά, απαιτήσεις της πλατφόρμας λειτουργίας του, το καθιστούν μια προσιτή, αλλά όχι, όπως θα δειχτεί στη συνέχεια, την ιδανικότερη, λύση as an effective learning and practising tool or as a personal on-line tutor. Η εφαρμογή θα μπορούσε να χαρακτηριστεί, κυρίως, ως ένα “ηλεκτρονικό βιβλίο” ασκήσεων (συνολικά $649+952=1601$ ασκήσεις), οι οποίες καλύπτουν (both “Algebra I” and “Algebra II”) το μεγαλύτερο μέρος της ύλης της Άλγεβρας που διδάσκεται στις πρώτες τάξεις στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (first-year Algebra).

Ανάλυση βημάτων χρήσης και Διδακτική αξιολόγηση

Πριν τη χρήση του προγράμματος

Πριν από την επιλογή ενός κεφαλαίου θα πρέπει να προηγηθεί, από το δάσκαλο, η σχετική με την ύλη του κεφαλαίου διδασκαλία και να προσδιοριστεί, τόσο ο αντικειμενικός σκοπός της δραστηριότητας, όσο και το περιεχόμενο της. Ο δάσκαλος, κάθε φορά, θα πρέπει να κατευθύνει και να δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στους μαθητές, σχετικά με τα κεφάλαια, τα υποκεφάλαια και τις ασκήσεις με τις οποίες μπορούν εργαστούν⁸, με σκοπό την αποφυγή της σύγχυσης, που μπορεί να προέλθει από την ενασχόληση των μαθητών με ασκήσεις, που το αντίστοιχο θεωρητικό υπόβαθρο δεν έχει ακόμα διδαχθεί ή εντάσσεται στη διδακτική ύλη μεγαλυτέρων τάξεων του σχολείου. Επίσης, είναι πιθανό, στα πλαίσια της ίδιας ενότητας κάποιες ασκήσεις να απαιτούν δεξιότητες, από τους μαθητές, υψηλότερου επιπέδου, η ανάπτυξη των οποίων να ξεπερνά τους σκοπούς και τους στόχους της συγκεκριμένης δραστηριότητας. Έτσι, είναι σημαντικό, ο δάσκαλος, να προετοιμάσει τη διδασκαλία σε μια σειρά παρουσίασης και να επιλέξει τις ασκήσεις εκείνες που εξυπηρετούν συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Η προετοιμασία αυτή επιβάλλεται και από τον τρόπο σχεδίασης και οργάνωσης της ύλης του συγκεκριμένου προγράμματος, αφού οι ερωτήσεις κάθε υποκεφαλαίου, παρουσιάζονται συνεχώς με την ίδια σειρά και με το ίδιο περιεχόμενο, ανεξάρτητα από το εάν ο μαθητής απαντά σωστά ή λανθασμένα. Το πρόγραμμα δεν έχει τη δυνατότητα να προσαρμόσει τη σειρά και το επίπεδο δυσκολίας των ερωτήσεων ανάλογα με τις αντιδράσεις και τις ικανότητες του μαθητή, δεν είναι δηλαδή adaptive or else branching program (βλέπε 1ο μέρος της εργασίας 2.2.1. “Computer Assisted Instruction”).

Κατά τη χρήση του προγράμματος

Σε κάθε κύκλο της δραστηριότητας, αφού ο μαθητής επιλέξει το κατάλληλο κεφάλαιο, στη συνέχεια καλείται να επιλέξει ένα υποκεφάλαιο, πάντα, κάτω υπό τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις του δασκάλου. Στο Problems window παρουσιάζεται η πρώτη ερώτηση-άσκηση και ο μαθητής καλείται να επιλέξει τη σωστή απάντηση. Στο στάδιο αυτό και ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας της ερώτησης, ο μαθητής μπορεί να συνεχίσει τη δραστηριότητα σύμφωνα με τα πιο κάτω σενάρια:

⁸ Τόσο μέσα στην τάξη, όσο και στο σπίτι τους (εάν διαθέτουν το πρόγραμμα).

Σενάριο 10. (Σε κάθε κύκλο της δραστηριότητας)

Ο μαθητής επιλέγει τη σωστή απάντηση με την πρώτη προσπάθεια, παίρνει την ανατροφοδότηση, από το πρόγραμμα, για την επιτυχία του (οπτικό μήνυμα και ηχητικό σήμα) και στο Problems window παρουσιάζεται η επόμενη ερώτηση της ενότητας.

Η επιλογή της σωστής απάντησης μπορεί να οφείλεται σε έναν από τους παρακάτω λόγους:

- Ο μαθητής απάντησε στην τύχη σωστά.
- Ο μαθητής γνώριζε την απάντηση.
- Ο μαθητής συμβουλεύτηκε τις σημειώσεις ή το βιβλίο του.
- Ο μαθητής είδε τη σωστή απάντηση κάνοντας κλικ στο εικονίδιο “Worked”.
- Ο μαθητής διάβασε τις πληροφορίες που του παρέχει το πρόγραμμα μέσω του εικονιδίου “Details”.
- Ο μαθητής συμβουλεύτηκε το αντίστοιχο παράδειγμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο “Example”.

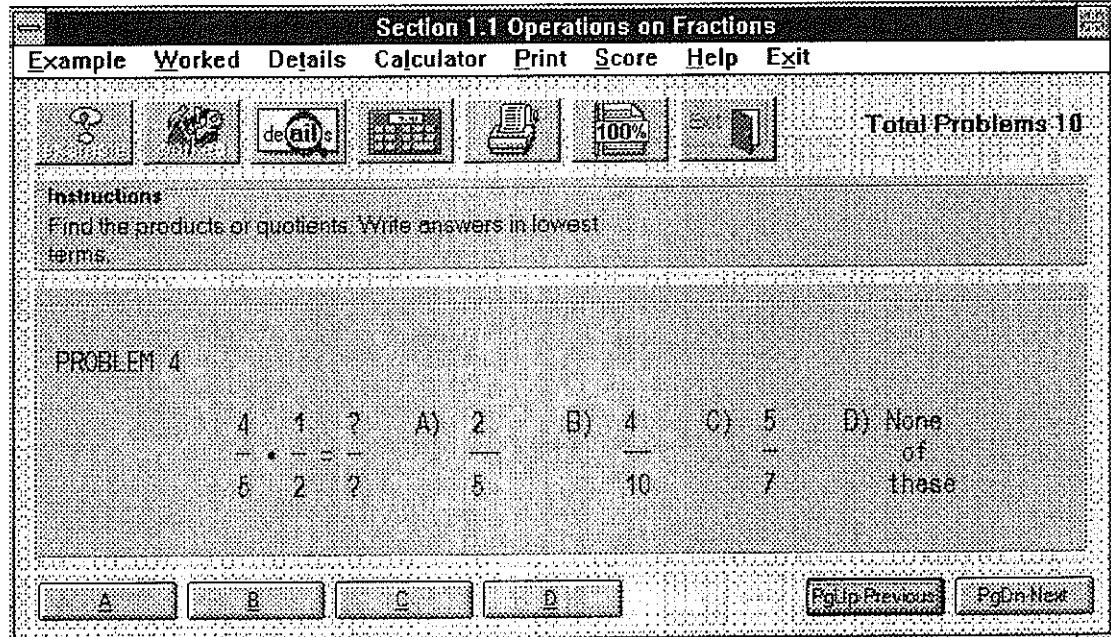
Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί το εξής:

Αν και η λεκτική διατύπωση των ερωτήσεων είναι απλή και σαφής, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην Instruction area του Problems window, διότι υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι σωστές απαντήσεις είναι περισσότερες από μία, αλλά μία είναι η απάντηση που εκπληρεί τις προϋποθέσεις και τους περιορισμούς που διατυπώνονται στην Instruction area.

Παράδειγμα 1:

In “Algebra I”, κεφάλαιο “I. Introduction to Number Systems”, υποκεφάλαιο I.I. “Operations on Fractions”, πρόβλημα 4 (βλέπε EIKONA 9).

EIKONA 9



Στην περίπτωση αυτή, υπάρχουν δύο σωστές απαντήσεις, οι A και B. Όμως η A επιλογή είναι αυτή που ικανοποιεί αυτό που δηλώνεται στην Instruction area: “Find the products or quotients. Write answers in Lowest terms”. Συνεπώς η σωστή απάντηση, με δεδομένο τον προηγούμενο περιορισμό, είναι μόνο η A.

Για να αποφευχθούν πιθανές αρνητικές αντιδράσεις των μαθητών θα ήταν σκόπιμο να υπάρχει, είτε ψηφιοποιημένη (ηχογραφημένη) εκφώνηση του κειμένου της Instruction area (για συστήματα H/Y που διαθέτουν Sound Card), είτε οπτική ένδειξη π.χ. διαφορετικός τύπος γραμμάτων και αναβόσβημα της ένδειξης “Write answers in Lowest terms” (για συστήματα H/Y που δεν διαθέτουν Sound Card).

Σενάριο 2ο. (Σε κάθε κύκλο της δραστηριότητας)

Ο μαθητής επιλέγει λανθασμένη απάντηση με την πρώτη προσπάθεια, παίρνει την ανατροφοδότηση, από το πρόγραμμα, για την αποτυχία του (οπτικό μήνυμα και ηχητικό σήμα), ενώ στο Problems window παραμένει η αρχική ερώτηση-πρόβλημα.

Οι δυνατότητες που έχει τώρα ο μαθητής είναι οι εξής:

- Να ξαναπροσπαθήσει, δοκιμάζοντας στην τύχη, τις υπόλοιπες 3 απαντήσεις, ώσπου να επιλέξει τη σωστή.
- Να προσπεράσει τη συγκεκριμένη ερώτηση (πατώντας το πλήκτρο PgDn-Next) και στο Problems window να εμφανιστεί η επόμενη ερώτηση.
- Να ξαναπροσπαθήσει, αφού συμβουλευτεί τις σημειώσεις ή το βιβλίο του.
- Να ξαναπροσπαθήσει, αφού συμβουλευτεί τις πληροφορίες που του παρέχει το πρόγραμμα μέσω του εικονιδίου “Details”.
- Να ξαναπροσπαθήσει, αφού συμβουλευτεί το αντίστοιχο παράδειγμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο “Example”.
- Να ξαναπροσπαθήσει, αφού δει τη σωστή απάντηση κάνοντας κλικ στο εικονίδιο “Worked”.
- Να εγκαταλείψει την προσπάθεια (Exit) και να αποθηκεύσει (save), εάν το επιθυμεί, το μάθημα με σκοπό να ξαναδοκιμάσει αργότερα.

Ένα από τα βασικότερα μειονεκτήματα του προγράμματος, σχετικά με το θέμα της ανατροφοδότησης σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης, είναι το γεγονός, ότι το πρόγραμμα περιορίζεται μόνο σε ένα απλό οπτικό μήνυμα και ηχητικό σήμα χωρίς να έχει τη δυνατότητα για άμεση παροχή οδηγιών με σκοπό να ανακαλέσει ή να διορθώσει τη γνώση που ήδη κατέχει ο μαθητής. Στο προηγούμενο παράδειγμα (Παράδειγμα 1.) η επιλογή “C” αντιστοιχεί στην απάντηση $\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{7}$.

Είναι λογικό να υποθέσει κανείς, ότι ένας μαθητής που επέλεξε με την πρώτη προσπάθεια την απάντηση “C”, πιθανώς να σκέφτηκε ότι $4+1=5$, $5+2=7$ και άρα

$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{7}$. Στην περίπτωση αυτή, όπου ο συλλογισμός που οδηγεί σε λανθασμένη απάντηση είναι αρκετά εύκολο να προβλεφθεί, θα μπορούσε, το συγκεκριμένο πρόγραμμα, να παρέχει την κατάλληλη ανατροφοδότηση π.χ. εκτός από το οπτικό μήνυμα και το ηχητικό σήμα, να εμφανίσει στην οθόνη ένα ειδικό πλαίσιο κειμένου που να υπενθυμίσει στο μαθητή τους κανόνες πολλαπλασιασμού των κλασμάτων και να του υποδείξει το λανθασμένο συλλογισμό. Βέβαια, σε μια τέτοιου είδους σχεδίαση δεν τίθεται το θέμα της αύξησης του αποθηκευτικού χώρου, που θα απαιτεί το πρόγραμμα, αφού ο συνολικός αποθηκευτικός χώρος, που καταλαμβάνει ήδη το πρόγραμμα, είναι μικρότερος από 8 Mbyte, σε ένα CD-ROM

που η χωρητικότητα του μπορεί να φτάσει τα 650 Mbyte. Βασικός σκοπός της ανατροφοδότησης δεν είναι μόνο να πληροφορήσει το μαθητή για το εάν απάντησε σωστά ή λάθος, αλλά να διατηρήσει το μαθητή σε μια δυναμική κατάσταση, να τον αναγκάζει να ασκείται, να αξιολογεί τον εαυτό του και τις γνώσεις του, να διαπιστώνει τις αδυναμίες του και να διορθώνει τα σφάλματά του, να κατανοεί καλύτερα την πληροφορία, και γενικά να τον βοηθά και να τον οδηγεί σε αποτελεσματικότερη μάθηση.

Το πρόγραμμα, όπως προαναφέρθηκε, δίνει “άπειρες” ευκαιρίες στο μαθητή για να επιλέξει τη σωστή απάντηση, καθώς, επίσης, και τη δυνατότητα να παρακάμψει τη σειρά με την οποία παρουσιάζονται οι ερωτήσεις. Σε κάθε περίπτωση, όμως, ανεξάρτητα από τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών, καταγράφεται μόνο η επιτυχία ή η αποτυχία του μαθητή στη συγκεκριμένη ερώτηση (με την προϋπόθεση ότι ο μαθητής είναι αρκετά έντιμος, ώστε να μην καταφύγει στην εύκολη σωστή απάντηση, και ξαναπροσπαθήσει στην ίδια ερώτηση ή προχωρήσει, σε περίπτωση αποτυχίας, στις επόμενες). Έτσι, λοιπόν, σε ότι αφορά το score του μαθητή, υπάρχει μια σημαντική παράβλεψη. Δεν καταγράφεται και ούτε, φυσικά, εμφανίζεται ο αριθμός των αποτυχημένων προσπαθειών του μαθητή σε κάθε ερώτηση. Μια διαφορετική προσέγγιση στο σχεδιασμό του προγράμματος, θα μπορούσε να είναι, η δυνατότητα να σταθμίζεται το τελικό score με βάση και τον αριθμό των προσπαθειών του μαθητή σε κάθε ερώτηση ή να δίνεται μόνο μία ευκαιρία στο μαθητή για να απαντήσει, στην τρέχουσα χρήση κάθε ενότητας (υποκεφαλαίου).

Επίσης, δεν καταγράφεται και η σειρά με την οποία ο μαθητής εξετάζει και απαντά στις διάφορες ερωτήσεις. Το γεγονός αυτό, δεν επιτρέπει στο δάσκαλο να παρακολουθήσει την πορεία, τα στάδια και τις στρατηγικές του μαθητή στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ενός υποκεφαλαίου. Η μελέτη του ιστορικού μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας του μαθητή, βοηθά, τον εκπαιδευτικό, στην εξαγωγή χρήσιμων ψυχοπαιδαγωγικών συμπερασμάτων σχετικά με την ποιότητα της διδασκαλίας και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κάθε μαθητή ξεχωριστά.

Ένα άλλο μειονέκτημα του προγράμματος είναι η έλλειψη εργαλείων για την συγγραφή και ενσωμάτωση νέων ερωτήσεων και προβλημάτων. Ο δάσκαλος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τη σειρά και το περιεχόμενο παρουσίασης της διδακτικής ύλης, όπως αυτή έχει καθοριστεί από τους δημιουργούς της εφαρμογής. Από την άλλη πλευρά, ο μαθητής, αφού εξαντλήσει όλο το ρεπερτόριο των προβλημάτων, με τα οποία μπορεί να ασχοληθεί, είτε θα βαρεθεί, είτε θα έχει μάθει (αποστηθίσει) τις σωστές απαντήσεις των ερωτήσεων.

Μετά τη χρήση του προγράμματος

Στόχος της πιο πάνω σύντομης ανάλυσης και αξιολόγησης δεν είναι η οριστική απόρριψη του συγκεκριμένου προγράμματος, ή παρόμοιων προγραμμάτων, ως συστήματα CAL, αλλά η επισήμανση μερικών αδυναμιών και η διατύπωση μερικών απλών προτάσεων για περαιτέρω βελτίωση. Αυτό, βέβαια, δε σημαίνει ότι ένα πρόγραμμα, χωρίς τα μειονεκτήματα που αναφέρονται στα προηγούμενα, θα εξυπηρετήσει καλύτερα τους στόχους της διδασκαλίας του συγκεκριμένου μαθήματος, κυρίως, από παιδαγωγική και ψυχολογική σκοπιά. Η επισήμανση των αδυναμιών αυτών και η κατάλληλη αντιμετώπισή τους από τον “εναλφάβητο” στην Πληροφορική δάσκαλο, θα έχει ως αποτέλεσμα να μη θεωρηθεί η τυποποιημένη μορφή του παραδοσιακού εκπαιδευτικού λογισμικού ως ένας άλλος ανασταλτικός παράγοντας για τη διείσδυση των Η/Υ στην εκπαίδευση. Είναι δύσκολο να πείσει κανείς, όχι μόνο τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους μαθητές, όταν τα προγράμματα περιορίζονται, απλά και μόνο, σε τυποποιημένες ασκήσεις

και αμφιβόλου, από παιδαγωγικής πλευράς, τρόπους διδασκαλίας. Είναι φανερή, λοιπόν, η ανάγκη για την κατασκευή πρωτότυπων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, που δε θα κάνουν τους μαθητές να αισθάνονται ότι ο Η/Υ είναι απλώς ένα διαφορετικό μέσο για την παρουσίαση μιας άσκησης, όπου σε αντικατάσταση του χαρτιού και του μολυβιού, ο Η/Υ αναλαμβάνει να παρουσιάσει στο μαθητή ένα μαθηματικό πρόβλημα ή μια άσκηση πολλαπλής επιλογής. Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε την τεχνολογία, στην εκπαίδευση, δημιουργικά και αποδοτικά θα πρέπει, όπως και σε άλλους τομείς, να παρουσιάσουμε μια εναλλακτική λύση, νέα και πρωτότυπη και όχι “κατασκευάσματα” συμβατικά και τετριψμένα.