

Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Καραβελάκη Μαρία, Παπαναγιώτου Γιώργος, Γρηγοριάδης Στάθης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ραγδαία και συνεχής εξέλιξη των υπολογιστών και της πληροφορικής μας έφερε μπροστά σε νέα δεδομένα. Τα τελευταία χρόνια όταν αναφερόμαστε στις νέες τεχνολογίες, δίνουμε ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση πολλαπλών μέσων (εικόνας, video, ήχου κ.λ.π), στις ταχύτερες επικοινωνίες και στις μεταφορές δεδομένων από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, στις εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης (αναγνώριση εικόνας, γραφής, φωνής), στα Έμπειρα Συστήματα.

Η εισαγωγή και χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση ακολούθησε μια παράλληλη εξέλιξη με αυτή της επιστήμης και της τεχνολογίας της πληροφορικής. Στο χώρο της εκπαίδευσης ο υπολογιστής έχει χρησιμοποιηθεί σε πάρα πολλές χώρες (ΗΠΑ, Μεγάλη Βρετανία, Γαλλία, Ιαπωνία κ.λ.π.) εδώ και πάνω από 25 χρόνια. Έτσι έχει συσσωρευθεί μια αρκετά σημαντική και χρήσιμη εμπειρία στη χρήση του υπολογιστή στον ευαίσθητο τομέα της εκπαίδευσης.

Ο τρόπος ένταξης των υπολογιστών στην ελληνική εκπαίδευση αποτελεί ένα από τα σημαντικά θέματα τα οποία έχουν στο παρελθόν και συνεχίζουν να προβληματίζουν τους αρμόδιους φορείς. Πως είναι δυνατόν το τεράστιο υπάρχον ανθρώπινο δυναμικό να χρησιμοποιήσει και να εκμεταλλευτεί τον τεχνολογικό εξοπλισμό που σύντομα θα υπάρχει σε κάθε σχολείο; Τι τύπου εκπαιδευτικά προγράμματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στα σχολεία της χώρας;

Στόχος της εισήγησης αυτής είναι να παραθέσει πρόταση για την καλύτερη έναρξη του εκπαιδευτικού λογισμικού στο χώρο της ελληνικής εκπαίδευσης με ιδιαίτερη εφαρμογή στη διδασκαλία της φυσικής στους μαθητές του Γυμνασίου.

Παρατηρήσεις από την εισαγωγή των Η/Υ στην εκπαίδευση

Οι διάφορες χώρες αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με την εισαγωγή των Η/Υ στην εκπαίδευση: ποια η θέση και ο ρόλος των Η/Υ στην εκπαίδευση; Πώς μπορεί ο Η/Υ να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στη διδασκαλία; Ποια η επίδραση των Η/Υ στην μάθηση, στη διδασκαλία, στην οργάνωση του σχολείου; Στις ερωτήσεις αυτές προσπάθησε να απαντήσει η ΙΕΑ (International Studies in Educational Achievement) σε δύο διαδοχικές έρευνες που έγιναν το 1985 και το 1992 και αναφέρονται στη χρήση των Η/Υ στο δημοτικό, γυμνάσιο και λύκειο. Στη μελέτη αυτή παρατηρούμε ότι οι εκπαιδευτικοί κάνουν θετικές παρατηρήσεις όσον αφορά την εφαρμογή των Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για παράδειγμα, όσον αφορά το γυμνάσιο, παρατηρούν ότι με τη χρήση των Η/Υ στην διδασκαλία έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατά 78%, κατά 70% της συνεργασίας ανάμεσά τους και κατά 50% της επιτυχίας.

Παράλληλα όμως παρατηρούνται διάφορα προβλήματα στην αξιοποίηση των Η/Υ στο γυμνάσιο. Ειδικά από την πλευρά του λογισμικού αναφέρονται τα εξής:

- δεν υπάρχει αρκετό λογισμικό διαθέσιμο
- το λογισμικό είναι πολύ δύσκολο και δύσχρηστο
- το λογισμικό δεν είναι προσαρμόσιμο στην ύλη του σχολείου
- τα εγχειρίδια υποστήριξης δεν είναι ικανοποιητικά
- παρατηρείται έλλειψη πληροφόρησης για το τι λογισμικό υπάρχει

13 στις 15 χώρες συμφωνούν ότι απαιτείται μεγαλύτερη ποικιλία σε εκπαιδευτικό λογισμικό και αυτή η ανάγκη παρουσιάζεται μεγαλύτερη από την ανάγκη σε υπολογιστές ή εργαλεία ή περιφερειακά. Γενικά παρατηρείται μια συγγένεια ανάμεσα στην ύπαρξη εργαλείων και στην αξιοποίηση των υπολογιστών στα

διάφορα μαθήματα. Και είναι ο εκπαιδευτικός εκείνος ο οποίος αποφασίζει για το αν θα χρησιμοποιήσει τους υπολογιστές στο μάθημά του. Και για να είναι αποδοτική η επένδυση της εισαγωγής των Η/Υ στα σχολεία θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να έχει στη διάθεσή του εργαλεία που δεν χρειάζονται ιδιαίτερο χρόνο προετοιμασίας από την πλευρά του ελλατώνοντας το χρόνο εργασίας του και προσαρμοζόμενα στη διδακτική στρατηγική του.

Διδασκαλία της Φυσικής

Η διδασκαλία της φυσικής στο γυμνάσιο ακολουθεί τους παρακάτω στόχους:

- Να γνωρίσει στους μαθητές τα φυσικά φαινόμενα και τους νόμους που τα διέπουν
- Να οδηγήσει στην ανάπτυξη λογικής διανόησης, θετικής σκέψης και κριτικού πνεύματος
- Να συμβάλλει στην ανάπτυξη της παρατηρητικότητας
- Να συμβάλλει στην ανάπτυξη πειραματικής δεξιότητας
- Να συμβάλλει στην ανάπτυξη φαντασίας
- Να ωθήσει στην ανάπτυξη πνεύματος συνεργασίας

Ο Η/Υ μπορεί να συντελέσει αποτελεσματικά στην επίτευξη των στόχων της διδασκαλίας της φυσικής εφόσον τα εκπαιδευτικά προγράμματα που θα χρησιμοποιηθούν προσφέρουν τα εξής:

- εξατομικευμένη εκπαίδευση με άμεση επανατροφοδότηση
- δημιουργούν ζωντανό και ευέλικτο εκπαιδευτικό περιβάλλον
- εμπλουτίζουν και ενισχύουν τη μαθησιακή διαδικασία
- προσαρμόζονται στην ταχύτητα κατανόησης και το επίπεδο του χρήστη
- προσφέρουν εμπειρία σε καταστάσεις που διαφορετικά είναι πολύ περίπλοκες ή αδύνατες ή και επικίνδυνες για να τις βιώσει ο εκπαιδευόμενος (κυρίως μέσα από προσομοιώσεις πειραμάτων)
- είναι απλά στη χρήση
- καταγράφουν την πορεία και επίδοση του μαθητή

Στην περίπτωση αυτή ο Η/Υ συμπληρώνει και ολοκληρώνει αποτελεσματικά το εκπαιδευτικό περιβάλλον που δημιουργείται με την παράλληλη χρήση ζωντανής διδασκαλίας, βιβλίων και εργαστηρίου.

Εκπαιδευτικά προγράμματα Φυσικής Γυμνασίου

Με στόχο την κάλυψη των πιο πάνω αναγκών και παράλληλα την αποφυγή των προβλημάτων που μπορεί να δημιουργηθούν στον εκπαιδευτικό από τη χρήση των Η/Υ (ελαχιστοποίηση του χρόνου προετοιμασίας και προσαρμογή των προγραμμάτων στη διδακτική στρατηγική του εκπαιδευτικού), δημιουργήθηκε το εκπαιδευτικό πακέτο “Φυσική Γυμνασίου”. Το πακέτο αυτό χωρίζεται σε 2 τμήματα: το πρώτο που καλύπτει τη Μηχανική και το δεύτερο που καλύπτει Ηλεκτρομαγνητισμό, Θερμότητα, Οπτική, Ταλαντώσεις. Το πακέτο αυτό σχεδιάστηκε έτσι ώστε να αποτελέσει:

Για το μαθητή

- Εργαλείο μελέτης και αποσαφήνισης εννοιών, όρων και φυσικών φαινομένων.
- Μέσο πειραματισμού σε μικρόκοσμους προσομοιωμένους από τον υπολογιστή.
- Εργαλείο εμπέδωσης και αξιολόγησης γνώσεων.

Για τον εκπαιδευτικό

- Δυναμικό εποπτικό μέσο υποστήριξης της διδασκαλίας.
- Εργαλείο ελέγχου και παρακολούθησης του επιπέδου κατανόησης και πορείας του κάθε μαθητή χωριστά.
- Εύκολα επεκτάσιμο εργαλείο.

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε το συγκεκριμένο πακέτο ως προς την ύλη που περιλαμβάνει, τα χαρακτηριστικά του συστήματος επικοινωνίας που χρησιμοποιεί και τέλος τις δυνατότητες του περιβάλλοντος που προσφέρει στον εκπαιδευτικό.

Ύλη

Το πακέτο αποτελεί προϊόν συνεργασίας της εταιρίας INTE*LEARN με ομάδα 8 φυσικών, μελών της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, με πολύχρονη εμπειρία στη διδασκαλία της φυσικής στο γυμνάσιο. Η ομάδα αυτή συγκέντρωσε την ύλη που περιλαμβάνεται στο πακέτο σύμφωνα με τον αρχικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Ακολουθήθηκε η προτεινόμενη από το Υπουργείο Παιδείας ύλη όπως περιλαμβάνεται στα νέα σχολικά βιβλία, χωρίς όμως να σταματάει εκεί. Είναι εμπλουτισμένη με εγκυκλοπαιδικά στοιχεία όπως βιογραφικά σημειώματα και εικόνες των μεγάλων Φυσικών καθώς και ελεύθερα αναγνώσματα. Η ύλη είναι κατακερματισμένη σε επιμέρους τμήματα ώστε να διευκολύνεται η κατανόησή της από τους μαθητές.

Διακρίνεται σε δύο βασικά τμήματα: Το τμήμα της προκαθορισμένης ύλης που αποτελείται από: εισαγωγή στην έννοια, ορισμούς, τύπους, σύστημα μονάδων, παραδείγματα και εφαρμογές στην καθημερινή ζωή και τέλος, ερωτήσεις κρίσης και αποσαφηνίσεις. Το δεύτερο τμήμα είναι το πείραμα, το ελεύθερο παραμετρικό περιβάλλον. Εδώ ο μαθητής είναι ελεύθερος να δουλέψει με τον Η/Υ μεταβάλλοντας παραμέτρους και ελέγχοντας τα αποτελέσματα των ενεργειών του. Έτσι εμπεδώνει νόμους και αρχές προσομοιώνοντας μια κατάσταση εργαστηρίου. Σαν παράλληλη υποστήριξη στην κατανόηση και εμπέδωση της διδακτέας ύλης περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα λεξικό όρων και τυπολόγιο τα οποία μάλιστα είναι επεκτάσιμα από τον εκπαιδευτικό.

Περιβάλλον επικοινωνίας μαθητή – Η/Υ

Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στο περιβάλλον επικοινωνίας μαθητή – Η/Υ ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι του προγράμματος. Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να δημιουργεί “διαλογική” παρουσίαση της προκαθορισμένης ύλης και “διαλογικό” σύστημα όσον αφορά το ελεύθερο παραμετρικό περιβάλλον. Στο τμήμα της προκαθορισμένης ύλης ο χρήστης επικοινωνεί διαλογικά με το περιβάλλον καθορίζοντας το τι θα δει και τον τρόπο που θα το δει. Στο ελεύθερο παραμετρικό περιβάλλον, έχουμε προσομοίωση μιας πραγματικής κατάστασης και ο χρήστης είναι εκείνος που θα προκαλέσει αλλαγές στην κατάσταση αυτή και θα παρακολουθήσει την αντίστοιχη παρουσίαση (σχ. 1).

Σ Χ Η Μ Α 1

Τόσο στη διαλογική παρουσίαση όσο και στο διαλογικό σύστημα όπως και στις ασκήσεις, οι επιλογές όλες γίνονται μέσα από εικονίδια. Τα εικονίδια αυτά είναι η αφαιρετική και καθαρή παρουσίαση των αποικονιζόμενων εννοιών.

Παραδείγματος χάριν η μισανοιγμένη πόρτα είναι η “εισαγωγή στην έννοια”, ενώ με ένα στόχο συμβολίζεται το τμήμα των ορισμών. Ιδιαίτερα εικονίδια χρησιμοποιούνται στον χειρισμό της διαδοχής των οθονών. Εφόσον ο χρήστης βρίσκεται σε μια ενότητα και σε κάποιο από τα τμήματά της, μπορεί, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα εικονίδια, να προχωρήσει στην επόμενη οθόνη, να επιστρέψει στην προηγούμενη ή να επαναλάβει την ίδια. Επίσης μπορεί να επιλέξει την οθόνη την οποία θέλει να δει, δίνοντας πολύ απλά τον αριθμό διαδοχής της.

Σαν επιπλέον υποστήριξη στο χειρισμό του πακέτου προσφέρεται ειδικό βοηθητικό “μάθημα” για την ευκολότερη εκμάθησή του και επεξήγηση των λειτουργιών και των εικονιδίων.

Η ύλη παρουσιάζεται σε πολύ απλή μορφή κάνοντας χρήση κειμένου, γραφικών και ήχου. Το κείμενο είναι λιτό και κατακερματισμένο σε επιμέρους τμήματα ώστε να μην κουράζει το χρήστη του προγράμματος. Συνοδεύεται με γραφική αναπαράσταση (στατική ή κινούμενη εικόνα ή γραφική παράσταση) και ήχο (ανθρώπινη ομιλία, χαρακτηριστικούς ήχους ή μουσική). Δίνεται δε η δυνατότητα στο μαθητή να επιλέξει το αν θα ακούσει την εκφώνηση ενός ορισμού ή τη χρονική καθυστέρηση στην παρουσίαση της κίνησης ενός γραφήματος.

Περιβάλλον εκπαιδευτικού

Θεωρώντας ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει στη διάθεσή του έναν ιδιαίτερο χώρο εργασίας σχεδιάστηκε το περιβάλλον του εκπαιδευτικού. Αυτό αποτελεί χωριστό πρόγραμμα που στόχο έχει:

- την παρακολούθηση της επίδοσης του μαθητή, και
- την επέκταση του προγράμματος του μαθητή

Μέσα από το περιβάλλον αυτό ο εκπαιδευτικός μπορεί να ελέγξει την επίδοση του μαθητή η οποία καταγράφεται ως προς τα ποσοστά κάλυψης της ύλης, το χρόνο εργασίας με το πρόγραμμα καθώς και τα ποσοστά επιτυχίας στις ασκήσεις. Έχει τη δυνατότητα να δει τα στοιχεία αυτά στην οθόνη ή να τα τυπώσει ανάλογα. Επίσης του προσφέρεται η δυνατότητα επέκτασης του προγράμματος του μαθητή. Τα τμήματα που μπορούν να επεκταθούν είναι οι ασκήσεις, το λεξικό όρων και το τυπολόγιο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει νέες ασκήσεις ή να τροποποιήσει παλιές. Έχει στη διάθεσή του μαθηματικά σύμβολα και οι ασκήσεις που δημιουργεί περιλαμβάνουν: εκφώνηση, επανατροφοδότηση, πάνω από 1 πιθανές απαντήσεις μαθητή και γραφικά.

Το περιβάλλον επικοινωνίας είναι και πάλι απλό και λειτουργικό και όλες οι λειτουργίες γίνονται μέσα από εικονίδια. Ακόμα και εντολές διαχείρισης ασκήσεων του τύπου “διαγράψω” ή “σώζω” γίνονται μέσα από εικονίδια του τύπου ψαλίδι ή ο.κ.. Με τον τρόπο αυτό ακόμα και οι λιγότερο εξοικειωμένοι με το αντικείμενο της πληροφορικής εκπαιδευτικοί μπορούν να δουλέψουν χτίζοντας νέες ασκήσεις στο σύστημα. Παράλληλα εκείνοι με περισσότερες γνώσεις μπορούν να δημιουργήσουν και να εντάξουν εικόνες .PCX από κάποιο πακέτο γραφικών.

Παρατηρούμε λοιπόν πως το συγκεκριμένο πακέτο αποτελεί τη “γέφυρα” ανάμεσα στα παραδοσιακά προγράμματα τύπου “drill and practice” και τα τελείως ανοιχτά συστήματα που απαιτούν για το χειρισμό τους ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής.

Επίλογος

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που προσφέρει τις παραπάνω προδιαγραφές κινεί το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για να το χρησιμοποιήσουν και θα τους ωθεί να το εντάξουν μέσα στο μάθημά τους και να βασιστούν πάνω σ' αυτό για να κάνουν παρατηρήσεις και αξιολογήσεις. Αυτές οι παρατηρήσεις και αξιολογήσεις θα μπορέσουν να βελτιώσουν τόσο το ίδιο το λογισμικό όσο και το εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η διαδικασία αυτή θα δώσει στους καθηγητές τη δυνατότητα να περάσουν μελλοντικά στα ανοικτά και πιο σύνθετα προγράμματα. Παράλληλα η αλληλεπίδραση των καθηγητών με το έτοιμο εκπαιδευτικό λογισμικό θα οδηγήσει στη βελτίωση και εξέλιξη του τελευταίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πατάκης Σ.: Μεθοδολογία Διδασκαλίας της Φυσικής, Εκδόσεις Συμμετρία, 1993.
2. Barfield Lon: The User Interface, Concepts and design, Addison-Wesley 1993.
3. Pelgrum W., Plomp T. (ed.): The IEA Study of Computers in Education: Implementation of an Innovation in 21 Educational Systems, Pergamon Press 1993.
4. Aless S., Trollip S.: Computer-Based Instruction, Methods & Development, Prentice Hall Inc. 1985.

5. Καραβελάκη Μ., Γρηγοριάδης Σ.: Το Πέρασμα από την Κιμωλία στο Πληκτρολόγιο, Φυσικός Κόσμος, τ.141, 1993.