Μαμούκαρης, Κ. & Οικονομίδης, Α.Α.: **Πολυμεσικές εφαρμογές για τη διδασκαλία των μαθηματικών**. *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου Πληροφορική και Εκπαίδευση*, CD-ROM, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2000.

ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Κυριάκος Μαμούκαρης, Υποψήφιος Διδάκτορας

Αναστάσιος Οικονομίδης, Επίκουρος Καθηγητής

{kyros@uom.gr, economid@uom.gr}

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Εγνατίας 156, 54006 Θεσσαλονίκη

Λέξεις κλειδιά αναζήτησης: { πολυμέσα, μαθηματικά, λογισμικό μαθηματικών, εκπαιδευτικά εργαλεία}

Περίληψη

Η συνεχής ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων οδήγησε στην ανάγκη για αναβάθμιση του εκπαιδευτικού τομέα. Τα πληροφοριακά συστήματα και ειδικότερα οι πολυμεσικές εφαρμογές μετέβαλλαν τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας προσφέροντας νέες και ολοκληρωμένες εκπαιδευτικές διαδικασίες. Στην προσπάθεια να επισημανθούν οι ελληνικές ανάγκες για πολυμεσικό εκπαιδευτικό υλικό, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα που κύριο στόχο είχε να ανιχνεύσει τα υπάρχοντα τεχνολογικά εργαλεία καθώς και τα αποτελέσματα που δύναται να επιφέρουν στη Μέση Εκπαίδευση. Στο άρθρο αυτό θα παρουσιαστεί αφενός η διαδικασία που ακολουθήθηκε και αφετέρου τα αποτελέσματα που προέκυψαν, προκειμένου να επιλεχθούν τα μέσα εκείνα που θα συμβάλλουν στη βελτίωση της διδασκαλίας των μαθηματικών στην Ελληνική Εκπαιδευτική Κοινωνία.

Εισαγωγή

Η ανάγκη εισαγωγής πολυμεσικών εφαρμογών στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί αναγκαιότητα καθώς τα υπάρχοντα παραδοσιακά μέσα δεν επαρκούν προκειμένου να ικανοποιήσουν τις αυξημένες απαιτήσεις μιας σύγχρονης κοινωνίας. Στην κοινωνία της πληροφορίας που ζούμε παρουσιάζεται ολοένα και περισσότερο η ανάγκη για πιο άμεση επικοινωνία, συνεργατική μάθηση και αλληλεπιδραστικότητα. Οι υπολογιστές αποτελούν την αιχμή του δόρατος για την εκπαίδευση μια και η σύγχρονη κοινωνία επιβάλει τους ρυθμούς της ακόμη και σε αυτόν τον τομέα. Στην Ελλάδα παρατηρούμε μια έκρηξη του εκπαιδευτικού τομέα για αναβάθμιση των διαδικασιών του έτσι ώστε να μπορέσει να εναρμονιστεί με νέες τεχνολογικές μεθόδους προσφέροντας στους μαθητές τη δυνατότητα για συνεχή εκπαίδευση.

Τα πολυμέσα και ειδικότερα οι εφαρμογές αυτές που εστιάζονται στη διδασκαλία των μαθηματικών αποτελούν ένα αρκετά δύσκολο τομέα για τις περισσότερες εταιρίες λογισμικού. Ο λόγος έγκειται στο γεγονός ότι το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών απαιτεί ταυτόχρονα την εμπειρία επιστημόνων του κλάδου αυτού καθώς και τις ιδιαίτερες επιδεξιότητες των προγραμματιστών. Η σωστή αναπαράσταση της ύλης των μαθηματικών με ένα αρκετά δελεαστικό και ευχάριστο τρόπο θα έχει ως αποτέλεσμα την προσέγγιση των μαθητών σε ένα μάθημα που θεωρείται από τα μέλη της μαθητικής κοινωνίας αρκετά πολύπλοκο στην κατανόησή του και ταυτόχρονα αρκετά απρόσιτο. Οι δυνατότητες των πολυμέσων να αναπαριστούν την ύλη με τη χρήση φωτογραφιών, γραφημάτων, ήχου και βίντεο, και βέβαια σε συνδυασμό με την αλληλεπιδραστικότητα, συμβάλλουν στην καλύτερη μετάδοση της πληροφορίας παράλληλα με την παραδοσιακή διδασκαλία. Τα υπάρχοντα πολυμεσικά εργαλεία είναι αρκετά εύχρηστα και ικανά να δημιουργήσουν εφαρμογές προκειμένου να υποστηρίξουν μαθηματικές θεωρίες, να αναπαραστήσουν γραφικές παραστάσεις, να βοηθήσουν τον μαθητή στη μελέτη του μέσα από ποικίλα και ευέλικτα παραδείγματα, να τον επιμορφώσουν και ακόμη και να τον ψυχαγωγήσουν.

Μεθοδολογία Έρευνας

Στην προσπάθειά μας να εντοπίσουμε τα πιο κατάλληλα πολυμεσικά εργαλεία για τη διδασκαλία των μαθηματικών έπρεπε να αντιμετωπίσουμε διαφορετικές μορφές σχεδίασης προγραμμάτων όπου κάθε μία συνέβαλλε με τον δικό της ιδιαίτερο τρόπο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπρόσθετα, η ανάγκη για αξιολόγηση των πολυμεσικών εφαρμογών στα μαθηματικά μας ώθησε στη χρησιμοποίηση ευρέως αποδεκτών κριτηρίων τα οποία έπρεπε να συμβαδίζουν με τα πρότυπα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου καθώς και με τα πρότυπα των παιδαγωγικών θεωριών.

Η αξιολόγηση των πολυμεσικών πακέτων πραγματοποιήθηκε με βάση μια συγκεκριμένη φόρμα που περιλάμβανε συνολικά εκατό πέντε ερωτήματα. Τα ερωτήματα αυτά προέκυψαν από έρευνες παιδαγωγών και προσαρμόστηκαν στα πλαίσια της αξιολόγησης των προγραμμάτων. Η φόρμα αυτή αναπτύχθηκε λαμβάνοντας υπόψη όλους εκείνους τους καίριους παράγοντες που χαρακτηρίζουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά καθώς επίσης και την ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει ο τομέας των μαθηματικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αξιολόγηση συμπεριλήφθηκαν τόσο ελληνικές όσο και διεθνείς προτάσεις προγραμμάτων.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν στην αξιολόγηση των πολυμεσικών μαθηματικών προγραμμάτων διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη αφορά την κοινωνική αποδοχή αυτών των λογισμικών εφαρμογών. Εξετάζει παράγοντες που σχετίζονται με την αποδοχή των συγκεκριμένων προγραμμάτων τόσο από τους διδάσκοντες όσο και τους διδασκόμενους βάσει των συνεπειών που θα επιφέρει η υιθέτησή τους στις παραδοσιακές τάξεις. Μελετά τις κοινωνικές επιδράσεις και τα αποτελέσματα στη μαθητική κοινοτητα.

Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται στην πρακτική εφαρμογή των προαναφερόμενων λογισμικών πακέτων. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ερωτήματα που σχετίζονται με τη διδαχθείσα ύλη, την παρουσίαση και την οργάνωσή της και τέλος τη διαδικασία αξιολόγησης. Ιδιαίτερη σημασία εστιάζεται στις παιδαγωγικές παραμέτρους και στους παράγοντες σχεδιασμού βάσει των οποίων αναπτύχθηκαν οι εφαρμογές. Ο τομέας των μαθηματικών θεωρείται ένας αρκετά ευαίσθητος τομέας μια και η αναπάρασταση των πληροφοριών πρέπει να βασίζεται σε στοιχεία που θα προσεγγίσουν τους μαθητές πιο εύκολα χωρίς να τους κουράσουν. Οι διαδικασίες υποστήριξης της μαθησιακής λειτουργίας, της ενημέρωσης και πληροφόρησης των εκπαιδευομένων κατά τη διάρκεια της διδακτικής ροής αποτελούν στοιχεία ζωτικής σημασίας για τη θετική αξιολόγηση των λογισμικών, δεδομένου ότι κατά τον βαθμό που αυτά επιτυγχάνονται οδηγούν στη βέλτιση απόδοση της εκμάθησης του μαθηματικού αντικειμένου.

Αποτελέσματα Έρευνας

Οι κατηγορίες στις οποίες κατέληξε η έρευνα των πολυμεσικών εφαρμογών είναι οι ακόλουθες: ολοκληρωμένα μαθήματα μαθηματικών, συγγραφικά εργαλεία μαθηματικών, παζλ και κουΐζ, μαθηματικά παιχνίδια, ηλεκτρονικές υπολογιστικές μηχανές και λεξικά. Η έρευνα βασίστηκε στις παραπάνω κατηγορίες προγραμμάτων για την καλύτερη μελέτη αυτών, τον έλεγχο των παιδαγωγικών στόχων που διαφέρουν από κατηγορία σε κατηγορία καθώς και για την αποδοτικότερη αναζήτηση εκείνων των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που προσδιορίζουν τα μαθηματικά εργαλεία.

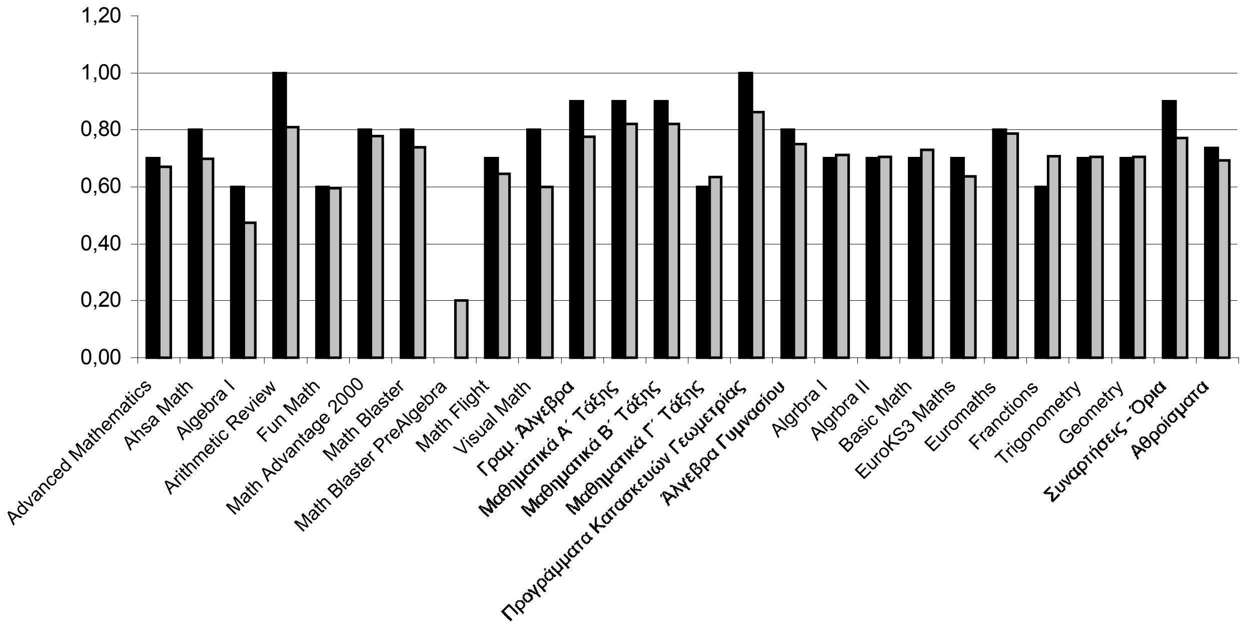
Τα ολοκληρωμένα μαθήματα προσφέρουν μια σφαιρική παρουσίαση της διδαχτικής ύλης. Μέσα από αυτά γίνεται μια προσπάθεια εξομοίωσης της παραδοσιακής τάξης. Περιλαμβάνουν θεωρητικές και πρακτικές εφαρμογές, ασκήσεις, τεστ, κουΐζ. Σε ορισμένα μάλιστα παρέχεται και η δυνατότητα χρησιμοποίησης υπολογιστικών μηχανών και λεξικών αναζήτησης μαθηματικών εννοιών. Τα συγγραφικά εργαλεία από την άλλη πλευρά, παρέχουν στον εκπαιδευτή τη δυνατότητα προσαρμογής του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος βάσει των προτιμήσεών τους και λαμβάνοντας υπόψη των ικανοτήτων του μαθητικού κοινού στο οποίο απευθύνονται. Βασικό μειονέκτημά τους όμως είναι ότι απαιτούνται και ικανότητες προγραμματισμού.

Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα παζλ και τα κουΐζ. Αυτά χρησιμοποιούνται περισσότερο για την εκπαίδευση των μαθητών και την ανάπτυξη της κριτικής τους ικανότητας. Πολλά προγράμματα παρέχουν την ευκαίρια στον διδάσκοντα να δημιουργεί τέτοιου είδους μαθηματικά προβλήματα με ευκολία και χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής. Τα μαθηματικά παιχνίδια αποτελούν ίσως την πιο ελκυστική κατηγορία λογισμικών πακέτων, αφού με τη χρήση φωτογραφιών, εικόνας και ήχου δημιουργούν ένα ιδιαίτερα ευχάριστο εκπαιδευτικό περιβάλλον για την εκμάθηση των μαθηματικών. Ο σχεδιασμός τους στηρίζεται στη μάθηση μέσα από ψυχαγωγικές και εκπαιδευτικές μεθόδους. Τέλος, οι ηλεκτρονικές υπολογιστικές μηχανές και τα μαθηματικά λεξικά αποτελούν βοηθητικές εφαρμογές προκειμένου ο εκπαιδευόμενος να διευκολύνεται στη διαδικασία της μαθηματικής διδασκαλίας. Είναι φιλικά για τον χρήστη και ιδιαίτερα εύκολα στην εκμάθησή τους, αφού δεν παρουσιάζουν καμία τεχνική δυσκολία.

Μια άλλη κατηγοριοποίηση των αξιολογηθέντων προγραμμάτων στηρίζεται στον τρόπο με τον οποίο αυτά διατίθενται στο αγοραστικό κοινό. Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται τα λογισμικά πακέτα τα οποία διατίθενται δωρεάν στο Internet, εφόσον βέβαια ο ενδιαφερόμενος προβεί πρώτα στην εγκατάσταση του συγκεκριμένου προγράμματος στον προσωπικό του υπολογιστή. Η δεύτερη ομάδα αναφέρεται στο λογισμικό εκπαιδευτικό υλικό το οποίο διατίθεται σε μορφή αλληλεπιδρστική μέσω του Internet (interactive). Τα προγράμματα αυτής της κατηγορίας συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο τεχνολογικό ενδιαφέρον αφού προσφέρουν πολλές επιπλέον διεργασίες όπως για παράδειγμα δεσμούς με άλλες ιστοσελίδες για περισσότερη πληροφόρηση και άρτια ενημέρωση. Τέλος, ένα μεγάλο μέρος των μαθηματικών πολυμεσικών προγραμμάτων διατίθεται σε μορφή CD-Rom.

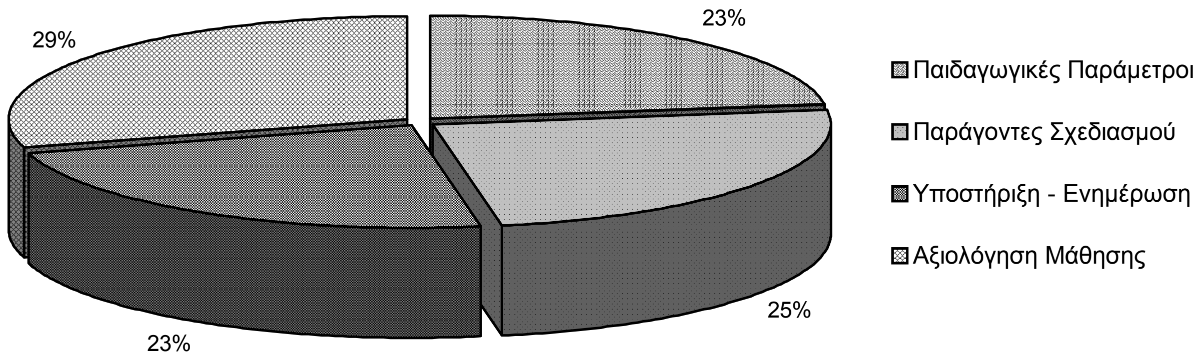
Συμπεράσματα

Σύμφωνα με την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης των παραπάνω προγραμμάτων προκύπτει ότι η πλειοψηφία των εξεταζόμεων εφαρμογών ανταποκρίνεται θετικά στις νέες εκπαιδευτικές διαδικασίες. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται ως ποσοστά τόσο η κοινωνική όσο και η πρακτική αποδοχή καθενός από τα εξεταζόμενα προγράμματα στα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Παρατηρείται η τάση της υιοθέτησης των πολυμεσικών εφαρμογών στη διδασκαλία των μαθηματικών μια και τα ποσοστά αυτά ανέρχονται σε υψηλά επίπεδα της τάξεως του 71% και 67% αντίστοιχα.



Κοινωνική και Πρακτική Αποδοχή Μαθηματικών Πολυμεσικών Προγραμμάτων

Η αναλυτικότερη παρουσίαση των επιμέρους παραγόντων που αφορούν την πρακτικότητα των εκπαιδευτικών μαθηματικών λογισμικών πακέτων εμφανίζεται διαγραμματικά παρακάτω.



Αναλυτική Εξέταση Παραγόντων Πρακτικής Αποδοχής Μαθηματικών Πολυμεσικών Προγραμμάτων

Από το διάγραμμα αυτό γίνεται φανερό ότι οι εταιρίες παραγωγής μαθηματικού λογισμικού δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις διαδικασίες αξιολόγησης της εκμάθησης του αντικειμένου. Το γεγονός αυτό απορρέει από την προσεγμένη και λεπτομερή σχεδιαστική ανάπτυξη των εφαρμογών αφενός με την σφαιρική απόδοση της ύλης και αφετέρου με την παροχή δυνατοτήτων επιπρόσθετης ενημέρωσης και πληροφόρησης στο αντικείμενο.

Είναι λοιπόν φανερό ότι η εισαγωγή των πολυμεσικών εφαρμογών στην εκπαίδευση των μαθηματικών αποτελεί έναν αναζωογονητικό παράγοντα μια και θα φέρει πιο κοντά την εκπαιδευτική κοινότητα. Ωστόσο όμως, η εφαρμογή τους απαιτεί εκτενή μελέτη, καθώς ο τρόπος αυτός γεννάει νέες εκπαιδευτικές διαδικασίες και απαιτεί διαφορετική αντιμετώπιση τόσο από τους καθηγητές όσο και από τους μαθητές και γενικότερα από ολόκληρη την εκπαιδευτική κοινότητα. Ο ρόλος τους είναι επικουρικός και έτσι πρέπει να αντιμετωπίζεται προς το παρόν. Μερικά ερωτήματα που αφορούν τη φιλικότητα του πολυμεσικού περιβάλλοντος, την αντικειμενικότητα στην προβολή αξιών και ηθών, την αναβάθμιση του περιεχομένου και τη συνεχή τεχνική υποστήριξη από την εταιρία, θα μας απασχολήσουν σε όλη τη διάρκεια των ερευνών μας καθώς και σε όσους θέλουν να προβάλουν τεκμηριωμένες λύσεις σε ένα τόσο ευαίσθητο θέμα.

Βιβλιογραφία

1. Kyriakos V. Mamoukaris, Chris L. Bakatselos and Anastasios A. Economides, “Educational Software of Mathematics; A Greek Reality”, αποδεκτό στο συνέδριο IWALT2000, 4-6 Δεκεμβρίου, Palmerston North, New Zealand, υποστηριζόμενο από την IEEE, 2000.
2. Math Advantage 2000, Encore Software, http://cdaccess.com/html/shared/mathadvd.htm
3. Advanced Mathematics, Sofsource, http://www.sofsource.com
4. Συναρτήσεις - Όρια, Keystone, http://www.otenet.gr/kyestone
5. Γραμμική Άλγεβρα - Πιθανότητες, Keystone, http://www.otenet.gr/keystone
6. Ahsha Math, Knightlite Software
7. Arithmetic Review, IEPMath http://www.iepmath.com/
8. Fun Math, Guy Berthiaume
9. Μαθηματικά Α’, Β’ και Γ’ τάξης, MLS Πληροφορική Α.Ε., http://www.mls.gr
10. Πρόγραμμα κατασκευών για τη Γεωμετρία, INTE*LEARN Ε.Π.Ε., http://www.intelearn.gr/
11. Άλγεβρα Γυμνασίου, INTE*LEARN Ε.Π.Ε, http://www.intelearn.gr/
12. Algebra I and II, SHEPARD LF, http://www.mathshareware.com/
13. Basic Math, LF SHEPARD LF, http://www.mathshareware.com/
14. Trigonometry, Boxer Learning Inc., www.boxerlearning.com
15. EuroKs3Maths, Europress, www.europress.co.uk