

Δημιουργία και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού: Μαθηματικά Β' Δημοτικού

Π. Κωτσάκη, Κ. Μπαλάσης

Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής
Καραολή & Δημητρίου 80, 18534 Πειραιάς
{giota.kotsaki, kmpalasis}@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά στη διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και αξιολόγησης μιας πολυμεσικής εφαρμογής για παιδιά του δημοτικού. Πρόκειται για μια εφαρμογή υποστήριξης της διδασκαλίας των Μαθηματικών και απευθύνεται σε μαθητές της Β' τάξης δημοτικού σχολείου. Η επιλογή του περιεχομένου και κυρίως η δομή του λογισμικού στηρίχθηκε στο σχολικό βιβλίο και στο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε στο πολυμεσικό περιβάλλον της Adobe και συγκεκριμένα του Macromedia Director και παρουσιάζει με δυναμικό και αλληλεπιδραστικό τρόπο, δραστηριότητες για τους μαθητές, αναπτύσσοντας έτσι την κριτική τους σκέψη.

Το λογισμικό κατά τη διαδικασία αξιολόγησής του παρουσιάστηκε σε μαθητές και μαθήτριες της Β' τάξης του δημοτικού σχολείου, καθώς και στους δασκάλους των αντίστοιχων τμημάτων του 11ου και 12ου Δημοτικού Σχολείου Τριπόλεως και αξιολογήθηκαν από τους παραπάνω με τη διαδικασία συμπλήρωσης ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες είναι θετικοί σε τέτοιου είδους εφαρμογές, και ότι οι συγκεκριμένες εφαρμογές είναι εύχρηστες, καλύπτουν τους εκπαιδευτικούς στόχους των Μαθηματικών και είναι κατάλληλες να αξιοποιηθούν από εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού, Πολυμεσικά Εργαλεία

1. Εισαγωγή

Η εισαγωγή της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στον χώρο της εκπαίδευσης αλλάζει σημαντικά τη δομή και τη μέχρι τώρα λειτουργία της. Συντελείται μια μεγάλη αλλαγή, που διαπερνά το σύνολο των χαρακτηριστικών που διέπουν την ίδια την εκπαίδευση ως ένα οργανωμένο και δομημένο πλέγμα αρχών, σχέσεων, προτύπων, ρόλων και συμπεριφορών (Αναστασιάδης, 2005). Η αναγκαιότητα ενσωμάτωσής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι προφανής για σημαντικούς κοινωνικούς, επιστημονικούς, διδακτικούς και μαθησιακούς λόγους (Ράπτης & Ράπτη, 2006). Το σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται κυρίως από την ευκολία στην επικοινωνία χρήστη - συστήματος. Εξάλλου εκτός του ότι ενσωματώνει τις εξελίξεις

του υλικού και του λογισμικού, το εκπαιδευτικό λογισμικό προσπαθεί ταυτόχρονα να είναι καλύτερα προσαρμοσμένο στις διδακτικές ανάγκες (Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Τ. Α. 2001). Οι σύγχρονες διδακτικές θεωρίες προσφέρουν ένα αξιόλογο θεωρητικό υπόβαθρο για τη σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού. Η υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού δε νοείται σήμερα χωρίς τη συμμετοχή ειδικών από τον εκπαιδευτικό τομέα, σε αντίθεση με προηγούμενες περιόδους στις οποίες συχνά θεωρούνταν υπόθεση αποκλειστικά των πληροφορικών.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα «γνωστικό εργαλείο που εμπεριέχει γνωστικές δομές και διαδικασίες με τις οποίες μπορεί να διευκολυνθεί η ανάπτυξη της δημιουργικής μάθησης. Με την προγραμματισμότητά του, και την ικανότητα αλληλεπίδρασης που έχει, μπορεί να προσαρμόζεται στους ιδιαίτερους ρυθμούς μάθησης των μαθητών, να παρέχει περιβάλλοντα στα οποία συμμετέχουν όλες οι αισθήσεις και να είναι διαμεσολαβητής για τη δημιουργική αξιοποίηση και το συνδυασμό πολλών μέσων και δικτύων» (Α. Ράπτης, Α. Ράπτη, 2002).

2. Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού έγινε σύμφωνα με το μοντέλο ADDIE. Το μοντέλο ADDIE αποτελείται από πέντε διαδοχικά στάδια-φάσεις, που είναι τα εξής: **Ανάλυση (Analyze) – Σχεδιασμός (Design) – Ανάπτυξη (Develop) – Υλοποίηση (Implement) – Αξιολόγηση (Evaluate)**. Πολλά από τα σύγχρονα μοντέλα διδασκαλίας αποτελούν παραλλαγές αυτού του μοντέλου. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί στο σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας ως εξής:



Εικόνα 1. Φάσεις Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

3. Ανάλυση (Analyze)

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθηματικά Β' Δημοτικού» δημιουργήθηκε και απευθύνεται σε μαθητές της Β' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Το λογισμικό θα λέγαμε ότι αποσκοπεί:

- στη φιλικότερη, ελκυστικότερη, πλουσιότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης
- στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης
- στην ενεργοποίηση του μαθητή (δρών μαθητής) μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες, πειραματισμό και διερεύνηση
- στη συμπύκνωση πολλών μακροσκελών κειμένων σε οπτικοακουστικά μηνύματα με μεγάλη περιεκτικότητα πληροφορίας
- στη μείωση του χρόνου που αφιερώνει ο μαθητής αλλά και του κόπου που καταβάλλει για την αφομοίωση της ύλης-περιεχομένου
- στην προώθηση της συνεργατικής αλλά και της εξατομικευμένης μάθησης (οι μαθητές στο πλαίσιο κοινών δραστηριοτήτων μαθαίνουν να συνεργάζονται αλλά και ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης. Έρευνες έδειξαν ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα της συνεργατικής μάθησης είναι διαρκέστερα (Α. Ράπτης, Α. Ράπτη, 2001)).

4. Σχεδιασμός (Design)

Κατά την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού υπήρχαν τρεις τουλάχιστον σημαντικοί στόχοι οι οποίοι υλοποιήθηκαν, εφαρμόζοντας στο λογισμικό σχεδιαστικές αρχές που είναι γνωστές από τις διαθέσιμες ερευνητικές μελέτες (Πιντέλας, Π., 2003). Οι στόχοι αυτοί είναι:

- Ευχρηστία στη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη
- Αποδοτική οργάνωση των στοιχείων πολυμέσων
- Ενσωμάτωση των προτάσεων μιας διδακτικής θεωρίας στο λογισμικό

4.1. Περιεχόμενο

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι εμπλουτισμένο από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και συγκεκριμένα από τα τετράδια εργασιών των Μαθηματικών Β' Δημοτικού. Βασισμένοι στο γεγονός ότι οι μαθητές θα είχαν μόνο μια (1) ώρα να αξιολογήσουν και να ασχοληθούν με το λογισμικό έγινε επιλογή ασκήσεων από τα σχολικά τετράδια.

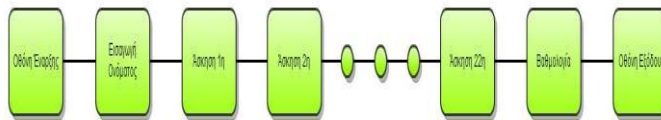
4.2. Στοιχεία Πολυμέσων

Τα στοιχεία πολυμέσων που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή είναι:

- Κείμενο
- Εικόνα
- Ήχος
- Σχεδιοκίνηση (animation)
- Βίντεο

4.3. Πλοήγηση

Οι χρήστες μικρής ηλικίας μπορούν εύκολα να αποπροσανατολιστούν, αν έχουν μεγάλο βαθμό ελευθερίας στην πλοήγηση. Έτσι, στην περίπτωση αυτή επιλέχθηκε η πλοήγηση από το μαθητή μέσα στην εφαρμογή να γίνεται με βάση τη γραμμική δομή πλοήγησης. Η παρακάτω εικόνα δείχνει τη δομή με την οποία σχεδιάστηκε η εφαρμογή, με στόχο να βοηθήσει το μαθητή ώστε να κινηθεί με επιτυχία από το ένα τμήμα της εφαρμογής στο άλλο, να του δείξει πώς λειτουργεί ώστε να πλοηγηθεί εύκολα μέσα στους κόμβους της.



Εικόνα 2. Γραμμική Δομή Πλοήγησης

4.4. Δραστηριότητες

Επιλέχθηκαν τρεις (3) τύποι δραστηριοτήτων όπου θεωρήθηκαν κατάλληλοι για την συγκεκριμένη ηλικιακή κοινότητα.

- Σύρε και Άσε



Εικόνα 3. Εικόνα Δραστηριότητας 'Σύρε & Άσε'

όπου ο μαθητής θα πρέπει να σύρει με το ποντίκι του τον σωστό αριθμό πάνω στα σωστά κελιά και μετά να αφήσει τον αριθμό να πέσει μέσα στο κελί. Μια ευχάριστη

δραστηριότητα που πέραν από την γνώση της διδακτέας ύλης «απαιτεί» και κατάλληλο χειρισμό για να έρθει εις πέρας.

- **Συμπλήρωσε τα κενά**



Εικόνα 4. Εικόνα Δραστηριότητας 'Συμπλήρωσε τα Κενά'

Η ικανότητα του να τοποθετείς κείμενο (στην περίπτωση των Μαθηματικών – αριθμούς) σε οποιοδήποτε χώρο στην οθόνη και να το τροποποιείς εύκολα με τις λειτουργίες της εισαγωγής και της διαγραφής, προσφέρει στα παιδιά μια απελευθερωμένη προσέγγιση στο γραπτό τους. Χρησιμοποιώντας τον κειμενογράφο για να συμπληρώσουν τα παιδιά τα κενά χρησιμοποιώντας την σκέψη τους για να κάνουν την αντίστοιχη πράξη (πρόσθεση/αφαίρεση/πολλαπλασιασμός) παράγουν ποιοτική εργασία.

- **Τικάρισμα**



Εικόνα 5. Εικόνα Δραστηριότητας 'Τικάρισμα'

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι η εξέταση με ένα ευχάριστο και γρήγορο τρόπο των εννοιών που έχουν κατανοηθεί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας. Τα παιδιά τεστάρουν τις γνώσεις τους τοποθετώντας ένα «V» κάτω από τον αντίστοιχο κουτί σωστού ή λάθους στις ερωτήσεις που τους υποβάλλονται.

4.5. Διεπαφή

Κατά την ανάπτυξη του περιβάλλοντος χρήσης της εφαρμογής μεγάλη σημασία δόθηκε στη σχεδίαση της διεπαφής (user interface), μια και αυτή αποτελεί το ενδιάμεσο στοιχείο στην αλληλεπίδραση μαθητή – ηλεκτρονικού υπολογιστή, δηλαδή είναι αυτό που ακριβώς βλέπει ο χρήστης στην οθόνη και παρεμβάλλεται μεταξύ του χρήστη και του μηχανισμού παρουσίασης του περιεχομένου και της δομής του λογισμικού. Το περιβάλλον διεπαφής είναι το μέσο που δίνει τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος (δηλαδή του λογισμικού μέσω του υλικού) και από αυτήν εξαρτώνται η λειτουργικότητα και οι δυνατότητες που προσφέρονται. Επομένως η σχεδίαση της διεπαφής, όπως προαναφέρθηκε, παίζει σημαντικότερο ρόλο στην επιτυχία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.

Το περιβάλλον διεπαφής της εφαρμογής «Μαθηματικά Β' Δημοτικού» σχεδιάστηκε στοχεύοντας σε δύο κύριους άξονες. Ο πρώτος είναι η προσέλκυση της προσοχής του μαθητή χωρίς όμως η ελκυστικότητα του περιβάλλοντος διεπαφής να ενεργεί παρελκυστικά ως προς το περιεχόμενο.

Ο δεύτερος άξονας είναι να απαιτεί η εφαρμογή όσο το λιγότερο δυνατό κόπο και χρόνο εκμάθησης και ενθύμησης, δηλαδή ο τρόπος χρήσης της εφαρμογής να είναι όσο γίνεται πιο φυσικός έτσι ώστε η λειτουργικότητα και ο τρόπος που δουλεύει η εφαρμογή να μην αποτελούν σημεία που θα απασχολήσουν το χρήστη. Ο μαθητής δηλαδή δεν χρειάζεται να αφιερώσει χρόνο για να μάθει το χειρισμό της εφαρμογής, εργάζεται με απλό τρόπο χωρίς να χρειάζεται να απομνημονεύει διαδικασίες έτσι ώστε να μην αποπροσανατολίζεται, ούτε να απωθείται από την εφαρμογή. Αυτό βασίζεται στην αρχή πως είναι ευκολότερο να αναγνωρίσουμε παρά να θυμηθούμε κάτι. Έτσι έγινε προσπάθεια κατά τη σχεδίαση της διεπαφής ο μαθητής να μη χρειάζεται να θυμάται πως γίνεται κάτι αλλά αρκεί να το αναζητήσει και να το αναγνωρίσει όταν το βρει ως επιλογή σε κάποιο μενού ή εικονίδιο. Παράλληλα επιδιώχθηκε η διεπαφή να είναι πρωτότυπη. Η πρωτοτυπία βέβαια στη χρήση να βρίσκεται μέσα στα πλαίσια του αντικειμενικώς ανεκτού, με παράλληλο στόχο να υπάρχει ομοιογένεια στο ύφος όλων των οθονών της εφαρμογής.

4.6. Μεθοδολογία

Οι μαθητές καλούνται να λύσουν τις ασκήσεις στην οθόνη του υπολογιστή όπως θα τις έλυναν μέσα στην τάξη. Ο μαθητής έχει την δυνατότητα να βρει την λύση της άσκησης μέσω τριών (3) προσπαθειών. Αν δεν καταφέρει να βρει την λύση, τότε η εφαρμογή τον παροτρύνει να δει την λύση της άσκησης και μετέπειτα να μεταβεί στην επόμενη οθόνη. Διευκρινίζεται ότι δεν υπάρχει δυνατότητα επιστροφής σε προηγούμενη άσκηση, παρά μόνο με την επιλογή του χειριστηρίου «Αρχική Σελίδα». Σχεδιάστηκε κατά αυτό τον τρόπο για μην αποπροσανατολίζονται οι μαθητές και να

είναι όσο πιο απλή, κατανοητή και εύκολη η μετάβαση από την μια άσκηση στην άλλη.

4.7. Βαθμολογία

Η εφαρμογή αποθηκεύει την βαθμολογία του μαθητή σε κάθε άσκηση στον φάκελο όπου είναι εγκατεστημένη με την μορφή αρχείου .txt. Οι μαθητές έχουν έως τρεις προσπάθειες να βρουν την σωστή λύση της άσκησης. Ανάλογα με την προσπάθεια όπου επιτυγχάνουν την λύση διαφοροποιείται και η βαθμολογία. Στο τέλος όλων των ασκήσεων οι μαθητές βλέπουν την συνολική βαθμολογία τους και εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα ανάλογα με την βαθμολογία που συγκέντρωσε.

5. Ανάπτυξη (Develop)

Σαν περιβάλλον ανάπτυξης του λογισμικού επιλέχθηκε μια πολυμεσική εφαρμογή της Adobe το Director 11.5. Το Director είναι ένα επαγγελματικό πρόγραμμα συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων (multimedia authoring tool) που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση των πλαισίων (frames) και είναι κατάλληλο για τη δημιουργία εφαρμογών που περιέχουν κίνηση εικόνων (animation). Τα αρχεία που δημιουργεί έχουν την επέκταση .dir. Με το Director μπορούμε να δημιουργήσουμε εύκολα οπτικές παρουσιάσεις ή λογισμικό διαλογικών πολυμέσων με ήχο και βίντεο. Μπορούμε να δημιουργήσουμε εντυπωσιακά εφέ με απλές εικόνες και να προσθέσουμε κίνηση σε αντικείμενα. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί το Director είναι η Lingo.

6. Υλοποίηση (Implement)

Στη φάση της υλοποίησης που αποτελεί την κορύφωση της διαδικασίας ανάπτυξης μιας εφαρμογής πολυμέσων δημιουργήθηκε η τελική εφαρμογή «**Μαθηματικά Β΄ Δημοτικού**». Ειδικότερα, συγκεντρώθηκαν όλα τα στοιχεία πολυμέσων που ήταν απαραίτητα, έγινε η σύνθεση τους σε μία ολοκληρωμένη εφαρμογή στο λογισμικό Adobe Director 11.5 όπως προαναφέρθηκε, δημιουργήθηκε ο κώδικας της εφαρμογής, συγκεντρώθηκαν τα στοιχεία πολυμέσων και τέλος έγινε ο ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής σε πραγματικές συνθήκες χρήσης.

7. Αξιολόγηση (Evaluate)

Η έρευνα επικεντρώνεται στους μαθητές Β΄ Δημοτικού και στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, δυο δημοσίων σχολείων της Τρίπολης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο τέλος του σχολικού έτους 2011-2012, στις 7 και 8 Ιουνίου 2012, και αυτό γιατί οι μαθητές θα είχαν περατώσει την σχολική ύλη. Τα σχολεία που συμμετείχαν στην έρευνα είναι το 11ο Δημοτικό Σχολείο Τρίπολης και το 12ο Δημοτικό Σχολείο Τρίπολης.

7.1. Μεθοδολογία και περιγραφή δείγματος

Σύμφωνα με τους Borg & Gall (Borg, W. R. & Gall, M. D., 1989) τα ερωτηματολόγια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις έρευνες επισκοπήσεων για να «προσδιορίσουν τις γνώμες, στάσεις, προτιμήσεις και αντιλήψεις ατόμων που αποτελούν το αντικείμενο της έρευνας». Το είδος έρευνας που επιλέχθηκε είναι η ποσοτική, με χρήση αυτό-συμπληρούμενων, ερωτηματολογίων κλειστών ερωτήσεων για τους μαθητές και με κλειστών και ανοιχτών ερωτήσεων για τους εκπαιδευτικούς. Το σύνολο των ερωτήσεων για τους μαθητές είναι 18 και των εκπαιδευτικών 52.

Η μέθοδος δειγματοληψίας που επιλέχθηκε είναι η μέθοδος του διαθέσιμου δείγματος (availability sample). Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε από 44 μαθητές (αγόρια (20) – κορίτσια (24)) και από 16 εκπαιδευτικούς των ίδιων δημοτικών σχολείων. Οι μαθητές απάντησαν την ίδια ημέρα της έρευνας στο τέλος της διδακτικής ώρας, αμέσως μετά την «ασχολία» με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Οι καθηγητές απάντησαν στα ερωτηματολόγια μέσα σε 3 μέρες, ύστερα από μελέτη του εκπαιδευτικού λογισμικού. Η ανταπόκριση κρίθηκε άκρως ικανοποιητική δεδομένου του φόρτου εργασίας κατά της χρονικής περιόδου που υλοποιήθηκε η δειγματοληψία, η οποία συνέπιπτε με την λήξη της σχολικής χρονιάς.

7.2. Δομή του Ερωτηματολογίου Μαθητή

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 17 κλειστές ερωτήσεις. Στην αρχή του ερωτηματολογίου υπάρχουν πέντε τυπικές (5) ερωτήσεις που καλούνται να απαντήσουν οι μαθητές και αφορούν το σχολείο και τα στοιχεία τους. Το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από σειρά ερωτήσεων που σχετίζονται με τις Θεωρίες Μάθησης που ενσωματώνονται στα λογισμικά.

Οι ερωτήσεις κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την κλίμακα του Likert και συγκεκριμένα στην ονομαστική κλίμακα Ναι - Όχι. Επιλέχθηκε αυτή η κλίμακα δεδομένης της ηλικίας των μαθητών λόγω ότι απευθύνεται σε παιδιά Β' Δημοτικού, άρα ηλικίας 7-8 χρονών.

Το φάσμα που καλύπτουν οι ερωτήσεις είναι:

- Τέσσερις (4) ερωτήσεις διερευνητικές
- Οκτώ (8) ερωτήσεις για την πλοήγηση
- Τρεις (3) ερωτήσεις για την διεπαφή
- Δύο (2) ερωτήσεις για την αξιολόγηση της μάθησης

7.3. Δομή του Ερωτηματολογίου του Εκπαιδευτικού

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 52 ερωτήσεις (51 ερωτήσεις κλειστού τύπου και 1 (μία) ανοιχτού τύπου) και καταρτίστηκε σύμφωνα με τα κριτήρια που παρατίθενται στο υλικό επιμόρφωσης των ΠΑ.ΚΕ. (Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης) τα

οποία χρησιμοποιεί και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Επίσης για την κατάρτιση των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε και το «*Όργανο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού*» των Γεωργιάδου, Ε. & Οικονομίδη, Α.Α. (Γεωργιάδου, Ε. & Οικονομίδη, Α.Α., 2001).

8. Αποτελέσματα Αξιολόγησης – Ερωτηματολόγια Μαθητών

Κατά την αξιολόγηση της χρήσης της εφαρμογής «*Μαθηματικά Β' Δημοτικού*» από τους μαθητές, παρατηρήθηκε ότι οι τελευταίοι εύκολα και πολύ γρήγορα εξοικειώθηκαν με το λογισμικό και τον τρόπο λειτουργίας του. Το ενδιαφέρον τους ήταν αμείωτο ως το τέλος ενασχόλησής τους με αυτό. Το λογισμικό τους παρείχε αρκετό βαθμό αυτονομίας και μπορούσαν να ανταπεξέλθουν ικανοποιητικά στο γνωστικό περιεχόμενο χωρίς να βαριούνται από ένα υπερβολικά απλοϊκό περιεχόμενο, αλλά ούτε και να απογοητεύονται από ένα δύσκολο περιεχόμενο. Ενθουσιάστηκαν με τη διαδικασία της βαθμολογίας γιατί τους δημιουργήθηκε ο ανταγωνισμός και χάρηκαν με την επιβράβευση.

Σημαντικό θα ήταν να αναφέρουμε ότι τα παιδιά ήρθαν στην αίθουσα ανά τμήματα, συγκεκριμένα τρία. Είχαν στη διάθεση τους μία διδακτική ώρα για να γνωρίσουν το εκπαιδευτικό λογισμικό. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν η διαφορά στο επίπεδο γνώσης των τμημάτων παρόλο που η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο τέλος της σχολικής χρονιάς και το πρόγραμμα σπουδών είχε περατωθεί. Το πρώτο τμήμα είχε μια διαφορά επιπέδου θα λέγαμε σε σύγκριση με τα υπόλοιπα δύο. Έδειξαν ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για το λογισμικό κάτι που προκύπτει από τις απαντήσεις τους στις διάφορες δραστηριότητες, τα συχνά ερωτήματα που μας υπέβαλαν για την φύση της άσκησης και το λογισμικό το ίδιο αλλά και στον χρόνο εκτέλεσης όλης της εφαρμογής που ήταν πραγματικά αρκετά γρήγορος. Τα υπόλοιπα δύο τμήματα δυσκολεύτηκαν όχι μόνο ως προς την εξοικείωση με την εφαρμογή αλλά παρατηρήθηκε και έλλειψη γνώσεων σε βασικές αρχές των Μαθηματικών, έλλειψη που δυσκόλεψε τους μαθητές στην κατανόηση και λύση της άσκησης, παρόλο που θα έπρεπε να ήταν οικείες από το τετράδιο εργασιών τους.

Με βάση τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές προέκυψαν τα ακόλουθα:

Πίνακας 1. Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Μαθητών

		ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	Έχεις υπολογιστή στο σπίτι;	84%	16%
2	Έχεις χρησιμοποιήσει άλλη φορά το πληκτρολόγιο και το ποντίκι;	96%	4%
3	Έχεις ξαναδεί τέτοια εφαρμογή;	41%	59%

4	Είναι εύκολο να μπεις στην εφαρμογή;	55%	45%
5	Καταλαβαίνεις τι πρέπει να κάνεις σε κάθε άσκηση;	97%	3%
6	Καταλαβαίνεις πώς πρέπει να πας από την μία άσκηση στην άλλη;	100%	0%
7	Καταλαβαίνεις πώς λειτουργεί το κουμπί “Εντάξει”;	91%	9%
8	Χρησιμοποίησες το κουμπί “Καθαρισμός”;	41%	59%
9	Χρησιμοποίησες το κουμπί “Παράδειγμα”;	25%	75%
10	Χρησιμοποίησες το κουμπί “Αύση”;	46%	54%
11	Χρησιμοποίησες το κουμπί “Εκφώνηση”;	53%	47%
12	Σου άρεσαν οι εικόνες;	100%	0%
13	Σου άρεσαν οι ήχοι;	97%	3%
14	Σου άρεσε η μουσική;	97%	3%
15	Θα την ξαναέκανες την εφαρμογή αυτή στο σπίτι σου;	82%	18%
16	Πιστεύεις ότι θα σε βοηθήσει να καταλάβεις καλύτερα τα Μαθηματικά;	96%	4%

Τα παραπάνω αποτελέσματα των ερωτηματολογίων και των βαθμολογιών συνοψίστηκαν σε μία βάση δεδομένων, ώστε να επεξεργαστούν περαιτέρω με κατάλληλα ερωτήματα (queries). Ενδεικτικά αναφέρουμε ένα παράδειγμα:

- Ποιά παιδιά θα ξαναέκαναν την εφαρμογή και θα τους βοηθούσε να καταλάβουν τα μαθηματικά;



Εικόνα 6. Εικόνα Αποτελέσματος Συνδυαστικού Ερωτήματος

9. Αποτελέσματα Αξιολόγησης – Ερωτηματολόγια Εκπαιδευτικών

Όλες οι απαντήσεις επισημαίνουν κατά κύριο λόγο ότι το σημαντικότερο πλεονέκτημα είναι ότι διατηρείται αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών για το γνωστικό αντικείμενο. Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά και ευχάριστα μιας και ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια της τάξης και του βιβλίου. Μαθαίνουν να δουλεύουν ομαδικά αλλά και να συνεργάζονται αρμονικά με τους συμμαθητές τους.

Η αφομοίωση των πληροφοριών και των δεδομένων, ενός μαθήματος όπως τα Μαθηματικά που θεωρείται δύσκολο, γίνεται εύκολα απλή και κατανοητή από το μαθητή μέσω ενός «παιχνιδιού», προάγοντας του την μαθηματική του σκέψη.

Τα παιδιά δέχτηκαν την εφαρμογή με ενθουσιασμό και χαρά, αλλά κάποιoi εκπαιδευτικοί εξέφρασαν τις αμφιβολίες τους όταν η εφαρμογή ενταχθεί στην καθημερινότητα των παιδιών και γίνει σχολική υποχρέωση, αν ο ενθουσιασμός και η χαρά θα εξακολουθούν να υφίστανται στον ίδιο βαθμό.

Ένα σημαντικό μειονέκτημα που αναφέρθηκε, παρόλο που θεώρησαν το λογισμικό ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο, είναι ότι τα σχολεία δεν είναι εξοπλισμένα με κατάλληλο οπτικοακουστικό υλικό, έτσι ώστε να μπορεί ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή ανά πάσα στιγμή.

10. Συμπεράσματα – Μελλοντικά Σχέδια

Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή που απευθύνεται σε δημοτικά σχολεία. Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι:

- Είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό κοινωνικά αποδεκτό
- Η οργάνωση της ύλης του σχετίζεται άμεσα με το γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών και το Αναλυτικό Πρόγραμμα
- Καλύπτει επαρκώς τη διδακτέα ύλη
- Συμβαδίζει με τη νοητική ανάπτυξη των μαθητών περιλαμβάνοντας ενδιαφέρουσες και ελκυστικές κλειστού τύπου δραστηριότητες
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την υποστήριξη της διδασκαλίας των Μαθηματικών στην Β΄ τάξη του Δημοτικού
- Μπορεί να αποτελέσει μία ευέλικτη και αποδοτική μορφή αυτόνομης μάθησης στο σπίτι

Στα μελλοντικά μας σχέδια είναι η βελτίωση των δυνατοτήτων του συστήματος με την επέκταση του συστήματος διαπαφής του σε κινητές συσκευές, όπως smartphones και tablet PCs. Με τον τρόπο αυτό, οι χρήστες θα ωφεληθούν περαιτέρω λόγω της ανεξαρτησίας του χρόνου και του τόπου κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης με αυτό.

Αναφορές

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). Educational research. New York: Longman.

Αναστασιάδης Π. (2005). Νέες Τεχνολογίες και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης: Προς μια νέα «Κοινωνική Συμφωνία» για την άρση των συνεπειών του «Ψηφιακού Δυΐσμου», Λιοναράκης Α. (Επιμ.), Πρακτικά 3ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Πάτρα

Γεωργιάδου, Ε. & Οικονομίδη, Α.Α. (2001). Όργανο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού, Πρακτικά 1ου Συνεδρίου για την Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη - Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Διαδίκτυο

Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2001). Πληροφορική στην Εκπαίδευση. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), Πάτρα.

Πιντέλας, Π. (2003). «Σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού – Τεχνολογική θεώρηση» Εκπαιδευτικό Υλικό

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2001). Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Αθήνα.

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α.(2002). Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, Τόμοι Α & Β, Αθήνα

Ράπτης Αρ. & Ράπτη Αθ. (2006). Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας: Συνολική προσέγγιση, Α' Τόμος. Αθήνα: Έκδοση Συγγραφέων

Abstract

This assignment describes the procedure of design, development and evaluation of a multimedia application for Elementary class students. The application supports the teaching of Mathematics and it was addressed to B' class students of Elementary Schools. The context as well as (and moreover) the structure of the software was based on the school book and on the curriculum of the Ministry of Education. The application was developed with the multimedia application development software "Macromedia Director" by Adobe and present, with a dynamic and interactive way, activities to the pupils in a way which develops their critical thinking.

The software of the application was presented to and evaluated by both the students and the teachers of B' class of the 11th and 12th Elementary School of Tripolis through the completion of questionnaires. The results showed that the participants are positive to

incorporate educational applications and that this specific application is an easy to use application, that covers the educational goals of Mathematics, appropriate for use by teachers and students.

Keywords: ICT in Education, Educational Software, Evaluation of Educational Software, Multimedia Tools