



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ  
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ  
ΣΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Α' ΚΑΙ Β'  
ΤΑΞΗΣ ΤΡΙΘΕΣΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ**

*Κωνσταντίνα Αναγνωστοπούλου*

Παρουσίαση Διπλωματικής εργασίας για εκπλήρωση  
του Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδίκευσης Ηλεκτρονικής Μάθησης του Μεταπτυχιακού  
Προγράμματος Σπουδών Διδακτική της Τεχνολογίας των Ψηφιακών Συστημάτων

Επιβλέπων: Δρ. Δημήτριος Σάμψων

Φεβρουάριος 2014

## Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων .....	2
Κατάλογος Εικόνων .....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
1.1 Εκπαιδευτικό Υπόβαθρο .....	6
1.2 Προβληματική Κατάσταση .....	6
1.3 Σκοπός της Μελέτης Περίπτωσης .....	7
1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	7
1.5 Χρησιμότητα της Μελέτης .....	8
1.6 Δομή της Εργασίας .....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ .....	9
2.1 Τα Μαθηματικά στις Τάξεις Α' και Β' του Τριθέσιου Δημοτικού Σχολείου .....	9
2.2 Τα Μαθηματικά και οι Τεχνολογίες της Επικοινωνίας και Πληροφορίας .....	9
2.3 Το Διδακτικό Μοντέλο ARCS .....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	13
3.1 Σκοπός της Μελέτης Περίπτωσης .....	13
3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	13
3.3 Λειτουργικοί Ορισμοί (Terms) .....	14
3.3.1 Παρουσίαση Λογισμικού .....	14
3.3.2 Τριθέσιο Δημοτικό Σχολείο .....	16
3.3.3 Διδακτικό Μοντέλο .....	18
3.3.4 Μελέτη Περίπτωσης .....	18
3.4 Ερευνητική Μέθοδος .....	18
3.5 Συμμετέχοντες .....	19
3.6 Υλικό .....	22
3.6.1 Λογισμικό .....	22
3.6.2 Εκπαιδευτικά Σενάρια .....	22
3.6.2.1 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Α' Δημοτικού για Control Group .....	22
3.6.2.2 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Α' Δημοτικού για τους Χρήστες Λογισμικού .....	27
3.6.2.3 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Β' Δημοτικού για Control Group .....	30
3.6.2.4 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Β' Δημοτικού για Target Group .....	37
3.6.2.5 Ανάλυση χρήσης των εκπαιδευτικών σεναρίων .....	41
3.7 Ερευνητικά Εργαλεία .....	42
3.8 Πειραματική Διαδικασία .....	43
3.8.1. Περιγραφή Εργαστηρίου Πληροφορικής .....	43
3.8.2. Εκπαίδευση μαθητών στην χρήση του λογισμικού .....	43
3.8.3 Πειραματική Διαδικασία .....	43
3.8.4 Συνολική Αξιολόγηση όλων των μαθητών .....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	53
4.1 Σχεδιασμός και Διεξαγωγή της Έρευνας .....	53
4.1.1 Μεθοδολογία Έρευνας .....	53
4.2 Παρουσίαση και Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Τεστ Αξιολόγησης .....	57
4.3 Παρουσίαση και Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Ερωτηματολογίων .....	58
4.4 Συνολικά Αποτελέσματα-Απάντηση των Ερευνητικών Ερωτημάτων .....	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	81
5.1 Συμπεράσματα και Υποδείξεις για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό .....	81
5.2 Μελλοντικές Προεκτάσεις .....	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	87

## Περίληψη

Ο τρόπος διδασκαλίας των μαθηματικών στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου έχει παραμείνει σταθερός εδώ και αρκετές δεκαετίες, παρόλες τις σύγχρονες εξελίξεις στον τομέα των εκπαιδευτικών τεχνολογιών και ειδικότερα των εκπαιδευτικών λογισμικών, που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την υποβοήθηση ή την ολοκληρωτική αντικατάσταση των κλασικών μεθόδων της διδακτικής πρακτικής.

Το Υπουργείο Παιδείας στα πλαίσια ενίσχυσης του τρόπου διδασκαλίας των μαθημάτων με ηλεκτρονικά μέσα, σε συνεργασία με ερευνητικές ομάδες του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου ανέπτυξε μια σειρά εκπαιδευτικών λογισμικών τα οποία προορίζονται για την ηλεκτρονική διδασκαλία των περισσότερων μαθημάτων των τάξεων του Δημοτικού Σχολείου.

Μεγαλύτερο βάρος δίνεται στα εκπαιδευτικά λογισμικά της γλώσσας και των μαθηματικών για τις πρώτες τάξεις του σχολείου. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά διατίθενται δωρεάν για χρήση από τα σχολεία ή ιδιώτες, αλλά δεν είναι υποχρεωτική η λειτουργία τους από τους διδάσκοντες των αντίστοιχων μαθημάτων.

Στα πλαίσια ολοκλήρωσης της διπλωματικής μου εργασίας και με σκοπό να εκμεταλλευθώ τις ερευνητικές ευκαιρίες που μου δίνονται από την υπηρεσία μου σε πειραματικό τριθέσιο δημοτικό σχολείο, στην παρούσα εργασία γίνεται μία προσπάθεια μέσω κατάλληλης εκπαιδευτικής έρευνας, για την αποτίμηση της αποδοτικότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, στην διδασκαλία της γεωμετρίας για την πρώτη και Δευτέρα τάξη τριθεσίου Δημοτικού Σχολείου.

## ***ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ***

Ευχαριστώ τον καθηγητή του τμήματος κ. Δημήτριο Σάμψων για τις υποδείξεις και την πολύτιμη βοήθεια του κατά την διάρκεια της μελέτης, προγραμματισμού και εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Τέλος ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου για την συμπαράσταση της οικονομική και ψυχολογική κατά την διάρκεια εκπόνησης αυτής της εργασίας καθώς και για την υπομονή που έδειξαν μέχρι την επιτυχή ολοκλήρωση της.

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα ολιγοθέσιων σχολείων.....	17
Πίνακας 2: Αριθμός μαθητών ανά φύλο και τάξη.....	19
Πίνακας 3: Επίπεδο αντιληπτικής ικανότητας μαθητών .....	19
Πίνακας 4: Επίπεδο Προσοχής .....	19
Πίνακας 5: Βαθμός εξοικείωσης με χειρισμό Η/Υ .....	21
Πίνακας 6: Control Group .....	21
Πίνακας 7: Target Group .....	22

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Εισαγωγική Οθόνη .....	15
Εικόνα 2: Οθόνη Επιλογών.....	16
Εικόνα 3: Μαθαίνω να χειρίζομαι το ποντίκι .....	20
Εικόνα 4: Μαθαίνω να χειρίζομαι το ποντίκι (συνέχεια) .....	20
Εικόνα 5: Λογισμικό βασικού χειρισμού ποντικιού .....	20
Figure 1 Άσκησεις – Γεωμετρίας Α' Τάξης .....	45
Figure 2 Άσκησεις – Γεωμετρίας Β' Τάξης.....	46
Figure 3 Άσκησεις – Γεωμετρίας Α' τάξης .....	46
Figure 4 Οθόνη Άσκησης - Γραμμές .....	47
Figure 5 Οθόνη Άσκησης – Επιλογής Σχημάτων .....	47
Figure 6 Οθόνη Άσκησης – Επιλογή Επιπέδου Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ.....	48
Figure 7 Οθόνη Άσκησης – Εύκολο Επίπεδο Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ (σχήματα 2 διαστάσεων).....	48
Figure 8 Οθόνη Άσκησης – Δύσκολο Επίπεδο Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ (σχήματα τριών διαστάσεων) .....	49
Figure 9 Οθόνη άσκησης «Δημιουργίες με γραμμές Δραστηριότητα δημιουργίας της λέξης ΑΘΗΝΑ με χρήση ..... γραμμών στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Α' τάξης Δημοτικού .....	49
Figure 10 Επιλογή Δραστηριότητας στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Β' τάξης Δημοτικού.....	50
Figure 11 Οθόνη άσκησης «Δραστηριότητα Δημιουργίες με γραμμές στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Β' τάξης Δημοτικού με σκοπό την δημιουργία σχήματος ανθρώπου με χρήση γραμμών και γεωμετρικών στερεών» ....	51
Figure 12 Εκπαιδευτικό Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα για το μάθημα της γεωμετρίας Δημοτικού Σχολείου <i>Geogebra Prim</i> , το οποίο εκτελείται σε περιβάλλον υπολογιστή ταμπλέτας με οθόνη αφής .....	84
Figure 13 Εκπαιδευτική Δραστηριότητα Ηλεκτρονικού Διαδραστικού Βιβλίου Μαθηματικών Γ' Δημοτικού .....	85

Τριμελής Επιτροπή:

1. Σάμψων Δημήτριος
2. Παρασκευά Φωτεινή
3. Ρετάλης Σίμος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Εκπαιδευτικό Υπόβαθρο

Η τεχνολογία βρίσκεται στο κέντρο της κοινωνικής αλλαγής που βιώνουμε τον τελευταίο αιώνα: από το ραδιόφωνο και την τηλεόραση μέχρι τα κινητά τηλέφωνα και το διαδίκτυο, η τεχνολογική πρόοδος έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο που λαμβάνει χώρα η ανθρώπινη επικοινωνία. Στον σημερινό τεχνολογικά πλούσιο κόσμο, οι μαθητές χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και εφαρμογές λογισμικού μέσω κινητών προσωπικών υπολογιστών όπως έξυπνα τηλέφωνα, ψηφιακές μηχανές, υπολογιστές χειρός και ταμπλέτας.

Ένα από τα ελάχιστα κομμάτια της ζωής μας που έχει παραμείνει ίδιο είναι η τάξη της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Κάποιες πρώιμες προσπάθειες για εισαγωγή τεχνολογίας στην τάξη, με προβολή ταινιών, εκπαιδευτική τηλεόραση, χρήση ραδιοφώνου ή ακόμα και υπολογιστή, δεν έφεραν την εκπαιδευτική επανάσταση που κάποιοι πίστευαν τις αντίστοιχες εποχές. Από ότι φάνηκε, η τεχνολογία δεν άλλαξε την εκπαίδευση, αλλά οι εκπαιδευτικοί άλλαξαν την τεχνολογία και την προσαρμόσαν στην υπάρχουσα παιδαγωγική: “χρησιμοποιούσαν τις ίδιες πρακτικές και υιοθέτησαν την τεχνολογία προσαρμόζοντάς τη στις υπάρχουσες διδακτικές τεχνικές” (Cuban, 2001).

Οι πλειοψηφία των μαθητών ειδικά στην απαρχή της σχολικής τους ζωής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δυσκολεύονται στην κατανόηση και αφομοίωση των Μαθηματικών. Οι κλασικές μέθοδοι διδασκαλίας των μαθηματικών δείχνουν μη ικανές να ανταπεξέλθουν σε πρωτοεμφανιζόμενες μαθησιακές δυσκολίες όπως η δυσαριθμησία πόσο μάλλον να ανταποκριθούν στις αυξημένες απαιτήσεις των σύγχρονων αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών των μαθηματικών των πρώτων τάξεων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

## 1.2 Προβληματική Κατάσταση

Μέχρι πριν λίγα χρόνια η αντίληψη που επικρατούσε ήταν ότι η Μαθηματική γνώση είναι ένα αγαθό που έχει παραχθεί και καλούνται οι μαθητές να το καταναλώσουν αποστηθίζοντάς το. Ο δάσκαλος των μαθηματικών, υιοθετώντας την “τραπεζική αντίληψη” της παιδείας καταθέτει τις έτοιμες γνώσεις στα “άδεια μυαλά” των μαθητών, όπως καταθέτει κανείς χρήματα σε μια τράπεζα (Freire P. 1977). “Ταΐζει” τους μαθητές με την ύλη των ετοιμοπαράδοτων παραδόσεων, τις οποίες πλασάρει επιδέξια για να αποδείξει ότι έχει το χάρισμα της μεταδοτικότητας και απαιτεί την άκριτη και παθητική αποδοχή και την αποστήθισή τους. Έτσι αυτοματοποιείται η διδασκαλία, σταματά η ανθρώπινη επικοινωνία και εγκαθιδρύεται ένα μαθοφοβικό, μαθησιοκτόνο κλίμα άχαρης επανάληψης των ίδιων πραγμάτων (Papert S. 1991).

Οι υπάρχουσες μέθοδοι διδασκαλίας θεωρούν και παρουσιάζουν τα Μαθηματικά ως ένα προκατασκευασμένο σύστημα από κανόνες και διαδικασίες που θα πρέπει οι μαθητές να αποστηθίσουν, θα πρέπει να δέχονται ότι όλα αυτά είναι σωστά και αληθινά, επειδή το εγγυάται η αυθεντία του δασκάλου ή του συγγραφέα του βιβλίου που χρησιμοποιείται. Η άποψη αυτή δεν είναι πλέον αποδεκτή.

Η επικρατούσα σύγχρονη άποψη είναι ότι τα Μαθηματικά δεν αποτελούν ένα σύστημα γνώσεων αλλά και μια διαδικασία (Tymoczko 1986). Οι παραδοσιακοί μέθοδοι διδασκαλίας σχεδιάζονται με αφετηρία τα Μαθηματικά του σχολείου και όχι τα Μαθηματικά των παιδιών (Steffe & Wiegel, 1992), τα οποία δεν βοηθούνται στο να μάθουν ότι θα τους χρειαστεί για να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες της σύγχρονης

κοινωνίας . Σαν αποτέλεσμα, οι μαθητές δεν έχουν κανένα επιπλέον κίνητρο για να ασχοληθούν με τα μαθηματικά παρά μόνο για να πάρουν καλούς βαθμούς στο σχολείο ή να πετύχουν σε προαγωγικές εξετάσεις.

Τα τελευταία χρόνια πολλά ερευνητικά προγράμματα επιχειρούν με διαφορετικούς τρόπους να ξεπεράσουν τα μειονεκτήματα του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών και να δημιουργήσουν μέσα στις τάξεις πρότυπα περιβάλλοντα μάθησης για τους μαθητές. Οι Cobb & Yackel (1991) επισημαίνουν ότι η διερεύνηση των δυνατοτήτων νέων μορφών διδασκαλίας των Μαθηματικών μέσα στη τάξη αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διδασκαλία των Μαθηματικών στο πρωτοβάθμιο σχολείο.

Ο Bradstreet (1996) γράφει ότι η μάθηση βρίσκεται στη δραστηριότητα, δείχνοντας μας το δρόμο για την ανάπτυξη νέων μορφών διδασκαλίας των Μαθηματικών, οι οποίες οφείλουν να στηρίζονται σε πρακτικές δραστηριότητες που θα εκτελούν οι μαθητές μέσω χρήσης κατάλληλων λογισμικών πακέτων Μαθηματικών. [1]

### **1.3 Σκοπός της Μελέτης Περίπτωσης**

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε μια μελέτη περίπτωσης, η οποία βασίστηκε στο μοντέλο ARCS (Keller) με σκοπό να ενισχύσει την κατανόηση των μαθητών στα μαθηματικά με τη συνδρομή της σύγχρονης εκπαιδευτικής τεχνολογίας μέσω χρήσης εξειδικευμένου λογισμικού σε Η/Υ.

Πρωταρχικός σκοπός της παρούσας μελέτης περίπτωσης, ήταν να ενθαρρύνει την αυτοπεποίθηση και την ικανοποίηση των μαθητών, ώστε να προσελκύει την προσοχή τους, με αποτέλεσμα η διδασκαλία να είναι αμεσότερη ως προς τα ενδιαφέροντα τους και παράλληλα να μεγιστοποιηθεί ο ρυθμός αφομοίωσης της νέας γνώσης από αυτούς.

### **1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Με την χρήση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού σκοπεύουμε να ερευνήσουμε την διαφοροποίηση του ρυθμού αφομοίωσης γνώσεων και εννοιών της γεωμετρίας από τους μαθητές. Στόχος μας είναι η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος και της προσοχής των μαθητών. Ταυτόχρονα επιδιώκεται και η βελτίωση του επιπέδου κατανόησης της διδακτέας ύλης με τη χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού για την διδασκαλία της γεωμετρίας. Επιπλέον θα γίνει καταγραφή της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το λογισμικό μετρώντας την αποδοχή τους προς τον νέο αυτό τρόπο διδασκαλίας, εν' αντιθέσει με την κλασική δασκαλοκεντρική μέθοδο εκμάθησης.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

- 1 Η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην τάξη βοηθά τους μαθητές.
- 2 Η διεξαγωγή του μαθήματος επηρεάζεται από την ένταξη σε αυτό της συγκεκριμένης μεθόδου υποβοήθησης μάθησης.
- 3 Οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δύναται να διεκπεραιωθούν στα πλαίσια της διδακτικής ώρας.
- 4 Αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για το συγκεκριμένο μάθημα.
- 5 Αυξάνεται η προσοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος.
- 6 Μειώνεται το ποσοστό της μαθησιακής αποτυχίας στο συγκεκριμένο μάθημα.

## 1.5 Χρησιμότητα της Μελέτης

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί μια σφαιρική αξιολόγηση της εφαρμογής λογισμικού μαθηματικών α΄ και β΄ δημοτικού σε τριθέσια σχολεία. Ξεκινώντας από τις σύγχρονες εξελίξεις στον χώρο της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) και αφού μελετήσουμε τον παιδαγωγικό ρόλο της αξιολόγησης, εστιάζουμε στις μορφές και την χρήση του λογισμικού σε τριθέσια σχολεία. Διαπιστώνουμε ότι παρά τα διακηρυχθέντα πλεονεκτήματα και τις υπαρκτές δυνατότητές τους οι εφαρμογές εκπαιδευτικού λογισμικού στη σχολική τάξη είναι πολύ περιορισμένες. Η αξιοποίησή τους πολύ συχνά περιορίζεται στην χρήση τεστ αντικειμενικού τύπου (μορφές ασύγχρονης Τήλε-εκπαίδευσης, Moodle), ενώ αδυνατεί να αξιολογήσει γνωστικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου.

Με την παρούσα μελέτη προτείνεται ένα πάντρεμα της παραδοσιακής διδασκαλίας με εργαλεία λογισμικού υποβοήθησης μάθησης στα πλαίσια των αρχών του blended learning.

## 1.6 Δομή της Εργασίας

Η εργασία οργανώνεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

- **Κεφάλαιο 1:** Το εισαγωγικό κεφάλαιο στο οποίο παρουσιάζεται ο σκοπός και η χρησιμότητα της εργασίας και παραθέτονται τα ερευνητικά ερωτήματα καθώς και η παρούσα εκπαιδευτική κατάσταση.
- **Κεφάλαιο 2:** Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η παρεμφερής ερευνητική βιβλιογραφία, αναλύεται το διδακτικό μοντέλο και η διεθνής πρακτική.
- **Κεφάλαιο 3:** Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται και αναλύεται η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε καθώς και το υλικό της έρευνας, το εκπαιδευτικό λογισμικό και η πειραματική διαδικασία χρήσης του στην διδακτική παρέμβαση και τέλος τα ερευνητικά εργαλεία με τα οποία αποτιμούμε το αποτέλεσμα της μελέτης εφαρμογής.
- **Κεφάλαιο 4:** Στο προτελευταίο κεφάλαιο αναλύουμε τα αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας με χρήση ποσοτικών μεθόδων και εργαλείων στατιστικής και απαντούμε και στα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας .
- **Κεφάλαιο 5:** Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα της μελέτης εφαρμογής, συζητάμε για τυχόν μελλοντικές προεκτάσεις και παρουσιάζουμε προτάσεις βελτιστοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού και της χρήσης του.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 Τα Μαθηματικά στις Τάξεις Α' και Β' του Τριθέσιου Δημοτικού Σχολείου

Τα ολιγοθέσια Δημοτικά Σχολεία είναι κατά κανόνα εκείνα τα σχολεία στα οποία ο αριθμός των δασκάλων είναι μικρότερος του αριθμού των έξι (6) τάξεων, που περιλαμβάνει κάθε Δημοτικό σχολείο. Ο Μπρούζος (1999) προσθέτει ότι ολιγοθέσια είναι εκείνα τα σχολεία στα οποία δύο ή περισσότερες τάξεις συνδιδάσκονται από τον ίδιο δάσκαλο όπως ακριβώς συμβαίνει στο τριθέσιο Δημοτικό Σχολείο όπου ο εκπαιδευτικός εκτελεί διδασκαλία παράλληλα στην Α και Β τάξη.

Στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα τα μαθηματικά διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τύπο και την τάξη της σχολικής βαθμίδας. Στην Α' και Β' τάξη οι μαθητές σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα προβλέπεται να εξερευνούν μία κατάσταση, να κατασκευάζουν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, να διατυπώνουν διαφορετικά το ίδιο πρόβλημα, να αναγνωρίζουν και περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις, να ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις και να χρησιμοποιούν τα μαθηματικά στην καθημερινή ζωή. (πρακτική αριθμητική).

Όσον αφορά τη Γεωμετρία που αποτελεί και την κύρια μελέτη περίπτωσης της παρούσας εργασίας το αναλυτικό πρόγραμμα καθορίζει ότι στην πρώτη (Α) τάξη οι μαθητές πρέπει να εξασκούνται στον προσανατολισμό στο χώρο, στη σχεδίαση, αναπαραγωγή, αναγνώριση, ονομασία και ταξινόμηση σχημάτων καθώς και να διακρίνουν τα στερεά: όπως τον κύβο, το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, τον κύλινδρο και τη σφαίρα. Επιπλέον να δύναται να παρατηρούν εικόνες και σχήματα συμμετρικά ως προς άξονα. Στην δεύτερα (Β) τάξη οι μαθητές πρέπει να εξασκούνται στη σχεδίαση, αναπαραγωγή σχημάτων και να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των σχημάτων αυτών. Επιπλέον πρέπει να καθορίζουν σημεία και να σχεδιάζουν ευθύγραμμα τμήματα και ευθείες όπως και να αναγνωρίζουν εμπειρικά τις παράλληλες και κάθετες ευθείες. Τέλος να παρατηρούν αν ένα σχήμα έχει άξονα συμμετρίας και να συμπληρώνουν το συμμετρικό ενός σχήματος. [2]

### 2.2 Τα Μαθηματικά και οι Τεχνολογίες της Επικοινωνίας και Πληροφορίας

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών δημιουργήθηκαν πολλές προσδοκίες από την εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και παράλληλα αναζητήθηκαν τρόποι λειτουργικής ενσωμάτωσης των τεχνολογιών πληροφορικής στις εκπαιδευτικές διαδικασίες. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν πως ο υπολογιστής παίζει σημαντικό και μοναδικό ρόλο στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και ορισμένα περιβάλλοντα εκπαιδευτικού λογισμικού αλλά και προγράμματα γενικού σκοπού χαρακτηρίστηκαν ως γνωστικά περιβάλλοντα (Hillel, 1993; Dorfler, 1993; Laborde, 1993). Ο υπολογιστής σύμφωνα με τους Noss & Hoyles, (1992) παίζει κεντρικό, και καθολικό ρόλο στο πλαίσιο συμφραζομένων στο οποίο συντελείται η μάθηση, στο οποίο εντάσσονται επίσης, ο εκπαιδευτικός, οι μαθητές και η αλληλεπίδραση μεταξύ τους καθώς και οι δραστηριότητες τις οποίες καλούνται να φέρουν σε πέρας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε τον εμπλουτισμό του εκπαιδευτικού λογισμικού με νέες μορφές πληροφορίας όπως είναι η κινούμενη εικόνα, το βίντεο, ηχητικά ντοκουμέντα και τρισδιάστατες αναπαραστάσεις. Παράλληλα η πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό είναι ευκολότερη και ταυτόχρονα πληθαίνουν οι επιλογές των εκπαιδευομένων.

Ο Cuban (1999) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι παρά το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ και το Διαδίκτυο στις σχολικές τους μονάδες εντούτοις τα εφαρμόζουν στο σπίτι, τόσο για την προετοιμασία του σχολικού μαθήματος, όσο και για την αναζήτηση χρήσιμων πληροφοριών. Πρόκειται για αντίφαση για την άρση

της οποίας απαιτείται η αναζήτηση εκείνων των συνισταμένων οι οποίες θα συμβάλουν στην επιτυχημένη εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

Παρόμοια κατάσταση με την παραπάνω περιγράφεται στον ελληνικό χώρο από τους Κασιμάτη, Γιαλαμά (2001), Παπαδοπετράκη (2001) και Πρίντζη (2003). [4] Ο R. Noss (2004), απαντώντας στην ερώτηση «Ποιος είναι ο ρόλος των Νέων Τεχνολογιών στην μαθηματική εκπαίδευση» υποστήριξε ότι το μοναδικό σημαντικό ερευνητικό αποτέλεσμα μέχρι τώρα σε αυτόν τον τομέα είναι ότι αν χρησιμοποιούνται οι Νέες Τεχνολογίες αλλά με ποιον τρόπο γίνεται η χρήση τους.

Η χρήση των ΤΠΕ σύμφωνα με τους Ράπτης & Ράπτη (2004) μπορεί να γίνει:

- με τη διδασκαλία της πληροφορικής ως ξεχωριστού γνωστικού αντικειμένου
- με την αξιοποίηση του υπολογιστή ως πηγής και μέσου πληροφόρησης, καθώς και
- εποπτικού και επικοινωνιακού μέσου
- με τη χρήση του υπολογιστή ως γνωστικού και αναπτυξιακού εργαλείου
- με τη χρήση του υπολογιστή ως μέσου διασκέδασης και άτυπης μάθησης.

Παρόμοια είναι και η κατάταξη που προέκυψε για τη χρήση των ΤΠΕ σε αναπτυγμένες χώρες, δηλαδή:

- ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο που εντάσσεται στο πρόγραμμα σπουδών και διδάσκεται σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης,
- ως μέσο γνώσης, έρευνας και μάθησης που διαπερνά όλο το φάσμα του προγράμματος σπουδών,
- ως στοιχείο της γενικής κουλτούρας αλλά και
- ως κοινωνικό φαινόμενο (Μακράκης & Κοντογιαννοπούλου 1995, Κόμης & Μικρόπουλος 2001).

Η χρήση του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου, με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων, όπως η γλώσσα Logo, που εφευρέθηκε από τον Papert κατά τη δεκαετία του 1960, διευκολύνουν την ανάπτυξη της ανακαλυπτικής μάθησης, μέσω των γνωστικών δομών και διαδικασιών που εμπεριέχουν (Papert, 1991), δηλαδή λειτουργούν ως εργαλεία που βοηθούν τους μαθητές στην απόκτηση κριτικής σκέψης, στην κατασκευή της γνώσης και όχι ως μέσα μεταβίβασης της (Jonassen 1998).

Σύμφωνα με την εργασία της Δρ. Μαρία Κορδάκη, ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό για την εκμάθηση των Μαθηματικών θα πρέπει να δίνει ευκαιρίες στο μαθητή να είναι ενεργητικός, να εκφράζει τις ατομικές του διαφορές στη μάθηση, να αυτο-διορθώνεται και να διατυπώνει υποθέσεις, γενικεύσεις και συμπεράσματα. Ακόμη, χρέος ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι να παρακινεί τον μαθητή να κάνει διερευνήσεις, να στοχάζεται και να κατασκευάζει γνώση χωρίς να είναι απλά θεατής πληροφοριών.

Με πιο τεχνικούς όρους ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό Μαθηματικών θα πρέπει να διαθέτει: υψηλού βαθμού αλληλεπιδραστικότητα, άμεση διαχείριση μαθησιακών αντικειμένων, εικονική ανατροφοδότηση, ποικιλία εργαλείων για εννοιολογική κατασκευή μαθησιακών εννοιών, εργαλεία για επίλυση ποικιλίας σημαντικών προβλημάτων, πολλαπλά αναπαραστασιακά συστήματα (εικονικά, γραφικές παραστάσεις, υπολογισμοί), εργαλεία βοήθειας, επεκτασιμότητα.

Στην έρευνα των Μ. Χιονίδου-Μοσκοφόγλου και Δ. Ζυμπίδη παρουσιάζεται μια ζοφερή κατάσταση όχι μόνον για ότι αφορά την χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού για την εκμάθηση των Μαθηματικών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση αλλά ακόμα και για την παντελή άγνοια σεβαστού ποσοστού εκπαιδευτικών σε θέματα τεχνολογιών ΤΠΕ. Η έρευνα αποδεικνύει τη θέληση πολλών δασκάλων να ενσωματώσουν την χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών στη διδασκαλία τους, ειδικότερα σε μαθήματα όπως τα μαθηματικά, τα οποία κατά κανόνα είναι δύσκολα στην αντίληψη τους από τον μαθητή, όσον αφορά την κατανόηση τους, δυσχεραίνοντας έτσι τον εκπαιδευτικό στο τρόπο αποδοτικής διδασκαλίας τους.

Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σε αντίθεση με την δευτεροβάθμια η ποικιλία διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών για υποστήριξη της διδασκαλίας των Μαθηματικών είναι περιορισμένη [5]. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι το GeoGebra (ελεύθερο λογισμικό από τον Markus Hohenwarter και τους συνεργάτες του, που ενσωματώνει με δυναμικό τρόπο, Άλγεβρα, Γεωμετρία και Λογισμό), ο Χελωνόκοσμος (Ένας "μικρόκοσμος", στο Αβάκιο, συμβολικής έκφρασης μέσω του προγραμματισμού που βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού "Logo" και στη μαθηματική οντότητα που ονομάστηκε από τον S. Papert "χελώνα"), εμπορικά πακέτα εκπαιδευτικών λογισμικών διαφόρων εκδοτικών οίκων όπως εκδόσεις Καστανιώτη (Μαθηματικά Δημοτικού), Η Πόλη των Αριθμών, Αριθμοί και πράξεις στην Παιχνιδοχώρα εκδόσεις SIEM, Περιπέτειες στην Αριθμοχώρα, Οι αριθμοί χάθηκαν εκδόσεις Γενναδείου Σχολής, Ο Γαλαξίας των Αριθμών, Παιχνίδια Αριθμητικής Τα ταξίδια του Νο, Παιχνίδια Αριθμητικής Η επιστροφή του Νο, MLS Πληροφορική, Οι πειρατές ανακαλύπτουν γλώσσα και Μαθηματικά του οίκου InteLearn και τέλος τα συνοδευτικά εκπαιδευτικά λογισμικά του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την διδακτέα ύλη των Μαθηματικών όλων των τάξεων του Δημοτικού Σχολείου.

### 2.3 Το Διδακτικό Μοντέλο ARCS

Ο Keller το 1979 παρουσίασε ένα νέο διδακτικό μοντέλο, το μοντέλο ARCS. Το μοντέλο αυτό στηρίζεται στην αρχή της παρακίνησης των εκπαιδευόμενων μέσω τεσσάρων βασικών παραγόντων οι οποίοι αποτυπώνονται στο ακρωνύμιο ARCS και είναι η Προσοχή (Attention), η Συνάφεια (Relevance), η Εμπιστοσύνη (Confidence) και η Ικανοποίηση (Satisfaction) [6,7].

Σύμφωνα με το μοντέλο η παρακίνηση και κινητοποίηση των εκπαιδευόμενων εξαρτάται από τον τρόπο διδασκαλίας, τη συμπεριφορά του δασκάλου και τον τρόπο σχεδιασμού του μαθήματος. Για να αξιοποιηθούν οι παράγοντες του μοντέλου ο εκπαιδευτικός απαιτείται να ενεργοποιεί την προσοχή του μαθητή με τρόπο ο οποίος να εξασφαλίζει ότι το υλικό του μαθήματος είναι σχετικό με τις ανάγκες του και ικανό να ενδυναμώσει το ενδιαφέρον και το αίσθημα ικανοποίησης του από τα αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας.

Οι στρατηγικές που προτείνει ο Keller για την προσοχή εμπεριέχουν αισθητήρια διέγερση, εγρήγορση μέσω ερευνητικών δραστηριοτήτων (πχ. με απρόσμενες ερωτήσεις) και ποικιλία (στις αλληλεπιδράσεις και τα μέσα). Είναι γνωστό ότι τα γραφικά μέσω Η/Υ μπορούν να αιχμαλωτίσουν το ενδιαφέρον και τη φαντασία του μαθητή. (Walker, 2003).

Η χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών λοιπόν στην εκπαίδευση αποσκοπεί στην πρακτική εφαρμογή του διδακτικού μοντέλου ARCS με κύριο σκοπό την παρακίνηση των μαθητών στην ενεργή συμμετοχή στην διδακτική πρακτική με κατακόρυφη αύξηση του ενδιαφέροντος τους.

Το διδακτικό μοντέλο ARCS αξιοποιήθηκε και από άλλους εκπαιδευτικούς, όπως για παράδειγμα με τη χρήση των διαδραστικών πινάκων (Μαρούκα, 2009), και για την εκμάθηση λογισμικού, συγκεκριμένα του MATLAB το οποίο είναι ένα διαδραστικό (interactive) πρόγραμμα για αριθμητικούς υπολογισμούς και για κατασκευή γραφημάτων (Huang D., 2004)

Στην παρούσα εργασία εφαρμόζεται το μοντέλο ARCS με χρήση κατάλληλου πακέτου εκπαιδευτικού λογισμικού για το μάθημα των Μαθηματικών της Α και Β τάξης του Δημοτικού και κατάλληλων δραστηριοτήτων, ενώ παράλληλα αξιοποιούνται οι παράγοντες του μοντέλου κατά τη διαδικασία αξιολόγησης της θετικής επίδρασης του λογισμικού στην διδακτική πρακτική.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 3.1 Σκοπός της Μελέτης Περίπτωσης

Τα τελευταία χρόνια διεθνώς αλλά και στη χώρα μας έχουμε σημαντικό αριθμό παραγόμενων προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού. Επειδή δε ο αριθμός των πακέτων λογισμικού συνεχώς αυξάνεται και τα κριτήρια – όπως και το επίπεδο της ποιότητάς τους – εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία, η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού έχει εξελιχθεί σε μία όχι και τόσο απλή διαδικασία (Ράπτης & Ράπτη, 2002:210). Είναι δε μια διαδικασία η οποία δεν πρέπει να απουσιάζει τόσο κατά τη διάρκεια παραγωγής και ολοκλήρωσης του λογισμικού πριν αυτό διατεθεί, όσο κυρίως και κατά τη διάρκεια της χρήσης του στην εκπαιδευτική διαδικασία .

Σύμφωνα με τα παραπάνω σκοπός της μελέτης περίπτωσης είναι η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξίας του εξεταζόμενου λογισμικού καθώς και της ικανότητας του να ενθαρρύνει την αυτοπεποίθηση και την ικανοποίηση των μαθητών, ώστε να προσελκύει την προσοχή τους, με αποτέλεσμα η διδασκαλία να είναι αμεσότερη ως προς τα ενδιαφέροντα τους μεγιστοποιώντας παράλληλα το ρυθμό αφομοίωσης της νέας γνώσης από αυτούς.

### 3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

#### ***Βοηθά η χρήση του λογισμικού ουσιαστικά τους μαθητές στην τάξη;***

Σκοπός μας είναι η επισήμανση των παραγόντων που επηρεάζουν την μαθησιακή απόδοση και το κατά πόσο είναι εφικτό αυτοί να μεταβληθούν από τη χρήση του προς εξέταση λογισμικού.

#### ***Η διεξαγωγή του μαθήματος επηρεάζεται από την ένταξη σε αυτό της συγκεκριμένης μεθόδου υποβοήθησης μάθησης;***

Σκοπός μας είναι η διαπίστωση διαφοροποιήσεων θετικών ή αρνητικών στην διαδικασία παράδοσης της διδακτέας ύλης τόσο σε θέμα χρόνου όσο και σε θέμα κάλυψης της απαραίτητης ύλης.

#### ***Οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δύναται να διεκπεραιωθούν στα πλαίσια της σχολικής τάξης;***

Σκοπός μας είναι η εξέταση των απαιτούμενων υλικοτεχνικών υποδομών για την υλοποίηση των προτεινόμενων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων.

#### ***Αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για το συγκεκριμένο μάθημα;***

Σκοπός μας είναι η ποιοτική μέτρηση της διαφοροποίησης στην αλλαγή στάσης των μαθητών όσον αφορά το ενδιαφέρον τους για το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο.

#### ***Αυξάνεται η προσοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος;***

Σκοπός μας είναι η ποσοτική μέτρηση της αύξησης ή μείωσης του αριθμού των μαθητών οι οποίοι συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα σε συνάρτηση με την

απόδοσή τους. Κύριος σκοπός είναι η απόδειξη ποσοτικής βελτίωσης στο σύνολο των αδύναμων μαθητών.

### ***Μειώνεται το ποσοστό της μαθησιακής αποτυχίας στο συγκεκριμένο μάθημα;***

Σκοπός μας είναι ο προσδιορισμός του ποσοστού μεταβολής των ανεπαρκών μαθητών στο συγκεκριμένο μάθημα ύστερα από την παράλληλη διδασκαλία με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού.

## **3.3 Λειτουργικοί Ορισμοί (Terms)**

### **3.3.1 Παρουσίαση Λογισμικού**

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που επελέγη να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές είναι το Εκπαιδευτικό λογισμικό (CD-Rom) Μαθηματικών Α΄ και Β΄ τάξης Δημοτικού, το οποίο διανέμεται από το ΥΠΕΠΘ και έχει υλοποιηθεί από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

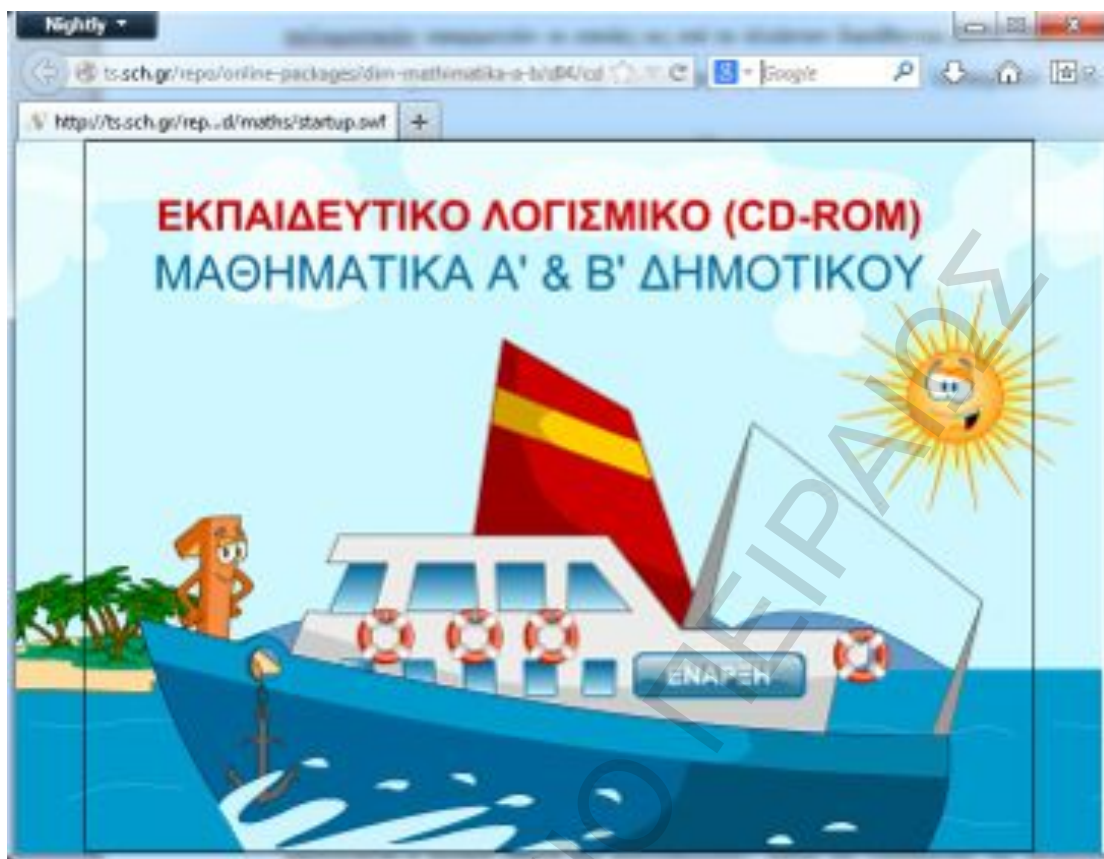
Τα βασικά κριτήρια επιλογής του συγκεκριμένου πακέτου εκπαιδευτικού Λογισμικού ήταν τα εξής :

- *Οικονομικό*: δεν υπήρχε κόστος για τη σχολική μονάδα,
- *Παιδαγωγικό*: είχε την έγκριση της διεπιστημονικής ομάδας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και
- *Γνωστικά*: συμπορευόταν διδακτικά με το σχολικό εγχειρίδιο.

Το λογισμικό έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον Flash MX του οίκου λογισμικού Macromedia, ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών οι οποίες ως επί το πλείστον διατίθενται μέσω διαδικτύου. Μοναδική προϋπόθεση για την εκτέλεση του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι η ύπαρξη ενός ειδικού πρόσθετου (Macromedia Flash Player), το οποίο διατίθεται δωρεάν από τη Macromedia και μπορεί να ενσωματωθεί σε όλους τους δημοφιλείς πλοηγούς (web browsers) διαδικτύου. Το πρόσθετο αυτό λογισμικό διατίθεται δωρεάν προς εγκατάσταση για όλες τις διαθέσιμες εκδόσεις των ευρέως διαδεδομένων λειτουργικών συστημάτων προσωπικών υπολογιστών (Windows, Mac OS και Linux).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό εκτελείται στον Η/Υ του μαθητή είτε μέσω ανάγνωσης του οπτικού του δίσκου από την συσκευή ανάγνωσης οπτικών δίσκων του Η/Υ είτε μέσω της απευθείας εκτέλεσης του με χρήση προγράμματος πλοήγησης διαδικτύου από τον ιστότοπο διάθεσης εκπαιδευτικού λογισμικού του ΥΠΕΠΘ (<http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-mathimatika-a-b/d04/cd/maths/startup.swf>).

Με την εκτέλεση του λογισμικού εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή η εισαγωγική οθόνη του προγράμματος.



Εικόνα 1: Εισαγωγική Οθόνη

Ο μαθητής πατώντας στο κουμπί της έναρξης μεταφέρεται στην οθόνη επιλογών (Εικόνα 2) του λογισμικού, όπου υπάρχει ο χάρτης ενός νησιού που περιλαμβάνει τις βασικές ενότητες του προγράμματος οι οποίες είναι:

- *Μαθηματικά Α' Δημοτικού*: με ασκήσεις και δραστηριότητες (πρόσθετο υλικό) σχετικές με τα Μαθηματικά της Α' Δημοτικού,
- *Μαθηματικά Β' Δημοτικού*: με ασκήσεις και δραστηριότητες (πρόσθετο υλικό) σχετικές με τα Μαθηματικά της Β' Δημοτικού.

Στην οθόνη υπάρχουν οι εξής επιπλέον επιλογές:

- *Παίκτης*: εισαγωγή του ονόματος ενός παίκτη,
- *Διαθεματικές δραστηριότητες Α' Δημοτικού*: διαθεματικές δραστηριότητες για την Α' Δημοτικού.
- *Διαθεματικές δραστηριότητες Β' Δημοτικού*: διαθεματικές δραστηριότητες για τη Β' Δημοτικού.
- *Σχέδια εργασίας*: Σχέδια εργασίας για όλες τις τάξεις.
- *Σύνδεσμοι*: ενδιαφέροντες δικτυακοί τόποι.
- *Συντελεστές*: Οι συντελεστές στη δημιουργία του προγράμματος.
- *Έξοδος*: έξοδος από το πρόγραμμα.





Εικόνα 2: Οθόνη Επιλογών

### 3.3.2 Τριθέσιο Δημοτικό Σχολείο

Με τον όρο ολιγοθέσια σχολεία ή μικρά Δημοτικά Σχολεία εννοούνται τα μονοθέσια, διθέσια ή τριθέσια σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης που λειτουργούν με ένα, δύο ή τρεις δασκάλους αντίστοιχα και απαντώνται κυρίως στην ελληνική ύπαιθρο ή λειτουργούν ενσωματωμένα σε πρότυπα πειραματικά σχολεία με σκοπό την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων φοιτητών παιδαγωγικών τμημάτων στο συγκεκριμένο μοντέλο εκπαίδευσης αποτελώντας το 32% περίπου, των σχολείων της συγκεκριμένης βαθμίδας.

Το κύριο χαρακτηριστικό των τριθέσιων σχολείων είναι ότι ο εκπαιδευτικός διδάσκει σε δύο τάξεις παράλληλα μέσα στην ίδια αίθουσα, χρησιμοποιώντας σιωπηρές εργασίες για εμπέδωση της ύλης.

Συνοπτικά, στον παρακάτω Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ολιγοθέσιων σχολείων αφενός τόσο στη λειτουργία τους, όσο και στην τελική αποτελεσματικότητά τους.



## ΟΛΙΓΟΘΕΣΙΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
<p>«Ο εθισμός των μαθητών στη σιωπηρή εργασία συντελεί στην αυτοσυγκέντρωση και την αγάπη προς την εργασία» (Παπανδρέου, 1960:33)</p>	<p>Κοινό Αναλυτικό Πρόγραμμα πολυθέσιων και ολιγοθέσιων δημοτικών σχολείων με άμεσο αποτέλεσμα την ανεπάρκεια του χρόνου (Παπασταμάτης, 1998: 219-221).</p>
<p>Η συνύπαρξη όλων μαζί των μαθητών στην ίδια αίθουσα προκαλεί αυτούς να παρακολουθούν τα δρώμενα και να μαθαίνουν με έναν αβίαστο και ιδιόμορφο τρόπο (Ιντος, 1991:66).</p>	<p>Αδυναμία του δασκάλου να προσφέρει βοήθεια σε μαθητές με ελαφρές μαθησιακές δυσκολίες λόγω του γρήγορου ρυθμού της διδακτικής διαδικασίας (Κυρίδης, 2001:114).</p>
<p>Η κοινωνική επαφή του δασκάλου με τους γονείς των παιδιών (Τριλιανός, 1997:47-48).</p>	<p>Η διάρθρωση της διδασκόμενης ύλης, ώστε να μην υπάρχει χρονική αλληλουχία (Καούρης, 1993:35).</p>
<p>Η συνύπαρξη παιδιών με διαφορετικές ηλικίες αμβλύνει την εγωπάθεια και ευνοεί τους συνεσταλμένους μαθητές.</p>	<p>Ελλιπής διδασκαλία της Φυσικής και Αισθητικής Αγωγής, καθώς και της ξένης γλώσσας.</p>
<p>Άνεση του δασκάλου για δημιουργία διαφοροποιημένου προγράμματος διδασκαλίας (Σαϊτής, 2000: 48-49).</p>	<p>Πολυετής παραμονή του ίδιου δασκάλου στον ίδιο χώρο ο οποίος μπορεί να είναι αναποτελεσματικός (Παπασταμάτης, 1998: 57).</p>
<p>Υπάρχουν πολλά ολιγοθέσια σχολεία, άριστα οργανωμένα, με αξιοζήλευτες επιδόσεις και αποτελέσματα (Ιντος, 1991:166-167).</p>	<p>Εξαντλητική προετοιμασία του δασκάλου για έναν μεγάλο όγκο μαθημάτων και διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Σαϊτής, 1998: 57).</p>
	<p>Πρόβλημα ισοκατανομής του πληθυσμού των τάξεων με αποτέλεσμα να μην υπάρχει άμιλλα και αμφίπλευρη επιρροή (Τσιπλητάρης, 2000: 27 – 29).</p>
	<p>Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής που παρεμποδίζει τις σύγχρονες μορφές διδασκαλίας.</p>

Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα ολιγοθέσιων σχολείων

### 3.3.3 Διδακτικό Μοντέλο

Το διδακτικό μοντέλο που ακολουθείται για την σχεδίαση και υλοποίηση των διδακτικών παρεμβάσεων με χρήση λογισμικού Μαθηματικών είναι το ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) του Keller όπως προαναφέρθηκε. Κύριος σκοπός είναι η προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών μέσω της παρουσίασης των δραστηριοτήτων του λογισμικού, εμπνέοντας την απαραίτητη αυτοπεποίθηση σε αυτούς η οποία θα τους καθοδηγήσει στην αυτόνομη χρήση του.

Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των εκπαιδευτικών παιχνιδιών που διαθέτει το λογισμικό και οι μαθητές καλούνται να ολοκληρώσουν κατά την διάρκεια του μαθήματος. Μέσω του μηχανισμού επιβράβευσης των σωστών απαντήσεων και τα διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας δημιουργείται στους μαθητές το αίσθημα ικανοποίησης που προβλέπει το μοντέλο.

### 3.3.4 Μελέτη Περίπτωσης

Η μελέτη περίπτωσης διαδραματίζεται σε τριθέσιο δημοτικό σχολείο και ο δειγματικός χώρος του πειράματος περιορίζεται στο υποσύνολο των μαθητών της Α΄ και Β΄ τάξης. Για την επίτευξη της διαδικασίας της μελέτης περίπτωσης η διδασκαλία των μαθηματικών στις παραπάνω τάξεις εμπλουτίζεται με διδακτικές παρεμβάσεις κατά τις οποίες γίνεται επίδειξη εκπαιδευτικού λογισμικού και χρήση του από τους μαθητές κατά ομάδες.

## 3.4 Ερευνητική Μέθοδος

Η ερευνητική μέθοδος που ακολουθείται αξιολογεί μέσω ποιοτικών κριτηρίων, την διαφοροποίηση στη μαθησιακή απόδοση που συντελείται μεταξύ δείγματος μαθητών (target group) οι οποίοι ακολουθούν πειραματική διδασκαλία και δείγματος μαθητών (control group) οι οποίοι ακολουθούν την κλασσική μέθοδο διδασκαλίας. Τα ποιοτικά κριτήρια καθορίζονται από συγκεκριμένους δείκτες όπως η αύξηση της προσοχής των μαθητών, η βελτίωση της απόδοσης τους και η αλλαγή στο ποσοστό εμπέδωσης της ύλης από αυτούς.

Για την διεκπεραίωση της μεθόδου με το πέρας της πειραματικής διαδικασίας ερωτηματολόγια καταλλήλως διαμορφωμένα για το γνωστικό υπόβαθρο της ηλικίας των μαθητών, μοιράζονται σε αυτούς με ερωτήσεις που αφορούν την ικανοποίηση τους από την χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τις επιδόσεις των μαθητών της ομάδας πειραματικής διδασκαλίας και τις συγκρίνει με τις επιδόσεις των μαθητών της ομάδας ελέγχου η οποία ακολούθησε την κλασσική μέθοδο διδασκαλίας.

Από τη σύγκριση των στοιχείων των ερωτηματολογίων των μαθητών και την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού που διεξήγαγε την πειραματική διαδικασία καταλήγουμε στα συμπεράσματα της έρευνας.

### 3.5 Συμμετέχοντες

Η έρευνα διενεργείται στο τριθέσιο Ράλλειο Πρότυπο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο στο οποίο επιλέχθηκαν οι Α΄ και Β΄ τάξεις του Δημοτικού οι οποίες διδάσκονται σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα το κομμάτι της ύλης που έχει διαλεχτεί για την μελέτη περίπτωσης.

Στη συγκεκριμένη τάξη φοιτούν είκοσι (20) μαθητές, από τους οποίους οι έντεκα (11) είναι μαθητές Α΄ τάξης και οι υπόλοιποι εννέα (9) είναι μαθητές Β΄ τάξης. Οι είκοσι μαθητές του δείγματος μας προέρχονται από αστικές οικογένειες, οι οποίες απολαμβάνουν αξιοπρεπείς συνθήκες διαβίωσης. Οι κηδεμόνες τους διαθέτουν ανώτερο και ανώτατο μορφωτικό επίπεδο και είναι όλοι τους ελληνικής υπηκοότητας.

Όσον αφορά το φύλο τους:

	Α΄ τάξη	Β΄ τάξη
Αγόρια	5	4
Κορίτσια	6	5
Σύνολο	11	09

Πίνακας 2: Αριθμός μαθητών ανά φύλο και τάξη

Όσον αφορά το επίπεδο αντιληπτικής ικανότητας τους:

	Α΄ τάξη	Β΄ τάξη
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	2	1
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	3	2
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	2	1
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	1	1
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	1	2
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	2	2

Πίνακας 3: Επίπεδο αντιληπτικής ικανότητας μαθητών

Όσον αφορά το επίπεδο προσοχής τους κατά την διάρκεια του μαθήματος:

	Α΄ τάξη	Β΄ τάξη
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	1	1
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	2	1
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	2	2
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	3	3
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	2	1
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	1	1

Πίνακας 4: Επίπεδο Προσοχής

Στην εκπόνηση της έρευνάς σημαντικό στοιχείο προβληματισμού είναι και ο βαθμός εξοικείωσης των μαθητών με τις Νέες Τεχνολογίες. Γι' αυτό το λόγο κρίθηκε απαραίτητο να δοθεί στους μαθητές παιγνιώδες λογισμικό χειρισμού ποντικού ηλεκτρονικού υπολογιστή του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, για να δοκιμασθεί ο βαθμός εξοικείωσής τους με τον βασικό χειρισμό λογισμικών.



Εικόνα 3: Μαθαίνω να χειρίζομαι το ποντίκι



Εικόνα 4: Μαθαίνω να χειρίζομαι το ποντίκι (συνέχεια)



Εικόνα 5: Λογισμικό βασικού χειρισμού ποντικιού

Τα αποτελέσματα, όπως αποτυπώνονται στον Πίνακα που ακολουθεί ήταν αρκετά ενθαρρυντικά.

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΧΕΙΡΙΣΜΟ Η/Υ</b>		
	<b>Α΄τάξη</b>	<b>Β΄τάξη</b>
<b>Υψηλός</b>	6	7
<b>Μέτριος</b>	2	1
<b>Χαμηλός</b>	3	1

Πίνακας 5: Βαθμός εξοικείωσης με χειρισμό Η/Υ

Τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα επιβεβαιώνουν την απόφαση διενέργειας της έρευνας με χρήση ειδικού εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών, εφόσον οι μαθητές διαθέτουν επαρκές επίπεδο δεξιοτήτων χειρισμού Η/Υ οπότε μπορούν να ακολουθήσουν τις εντολές του δασκάλου κατά την χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Ένα άλλο στοιχείο προβληματισμού επίσης υπήρξε ο χωρισμός των μαθητών κατά ομάδες ελέγχου και πειραματικές καθώς και η σύνθεση αυτών των ομάδων, αν δηλαδή θα ήταν ομοιογενής (αποκλειστικά μαθητών Α΄ τάξης, ή μαθητών Β΄ τάξης), ή ετερογενής (δηλαδή να αποτελούνται από μαθητές τόσο Α΄ όσο και Β΄ τάξης). Τελικά, κρίθηκε προτιμότερο η σύνθεση τόσο της ομάδας ελέγχου όσο και της πειραματικής ομάδας να είναι ετερογενής και να αποτελούνται τόσο από μαθητές ή μαθήτριες Α΄ τάξης όσο και από μαθητές ή μαθήτριες Β΄ τάξης. Στην απόφαση αυτή βασικό ρόλο έπαιξε η συμβολή της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης του Vygotsky, σύμφωνα με την οποία συνάγονται πολύ σημαντικά μαθησιακά οφέλη με την υποβοήθηση, παρότρυνση και άμιλλα που δημιουργείται από την παρουσία ενός ικανότερου συνομηλίκου μαθητή ίδιας ή μεγαλύτερης τάξης κατά την διάρκεια της διδασκαλίας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω για την υλοποίηση της ερευνητικής μεθόδου οι εκπαιδευόμενοι μαθητές των τάξεων διαχωρίστηκαν σε δύο βασικές ομάδες. Η πρώτη ομάδα ονομάστηκε ομάδα ελέγχου και ενσωμάτωσε το σύνολο των μαθητών των δύο τάξεων οι οποίοι ακολούθησαν την τυπική μέθοδο διδασκαλίας (control group) και στη δεύτερη ομάδα διδασκαλίας η οποία ενσωμάτωσε το σύνολο των μαθητών των δύο τάξεων οι οποίοι ακολούθησαν την πειραματική μέθοδο διδασκαλίας (target group).

Στην κάθε ομάδα μοιράστηκαν οι μαθητές των δύο (2) τάξεων σύμφωνα με το φύλο τους και τις μαθητικές τους επιδόσεις όπως φαίνεται και στους παρακάτω πίνακες:

<b>Control Group</b>	<b>Α΄τάξη</b>	<b>Β΄τάξη</b>
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	1	1
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	1	1
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	1	1
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	1	0
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	0	1
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	0	1

Πίνακας 6: Control Group

Target Group	A' τάξη	B' τάξη
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	1	0
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	1	1
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	1	0
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	2	1
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	1	1
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	1	1

Πίνακας 7: Target Group

Στην ομάδα του Target Group δηλαδή την ομάδα των χρηστών του εκπαιδευτικού λογισμικού επιλέχθηκαν περισσότερο οι μαθητές με τις χαμηλότερες μαθητικές επιδόσεις ενώ αντιθέτως στην ομάδα ελέγχου τοποθετήθηκαν οι καλύτεροι μαθητές.

Και οι δύο ομάδες διδάχθηκαν την εκπαιδευτική ύλη των μαθηματικών η οποία επιλέχθηκε για την μελέτη περίπτωσης στο τριθέσιο Ράλλειο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο από την ίδια εκπαιδευτικό η οποία έκανε επίδειξη της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού στους μαθητές της πειραματικής ομάδας (Target Group).

### 3.6 Υλικό

#### 3.6.1 Λογισμικό

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές είναι το Εκπαιδευτικό λογισμικό (CD-Rom) Μαθηματικών Α' και Β' τάξης Δημοτικού, το οποίο διανέμεται από το ΥΠΕΠΘ και έχει υλοποιηθεί από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Τα βασικά κριτήρια επιλογής του συγκεκριμένου πακέτου εκπαιδευτικού Λογισμικού ήταν τα εξής :

- *Οικονομικό:* δεν υπήρχε κόστος για τη σχολική μονάδα,
- *Παιδαγωγικό:* είχε την έγκριση της διεπιστημονικής ομάδας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και
- *Γνωστικά:* συμπορευόταν διδακτικά με το σχολικό εγχειρίδιο.

#### 3.6.2 Εκπαιδευτικά Σενάρια

##### 3.6.2.1 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Α' Δημοτικού για Control Group

#### I. Γενικές Πληροφορίες

Διδασκαλία του κεφαλαίου 26 τεύχους Α Μαθηματικών Α δημοτικού με θέμα την χάραξη γραμμών.

**Διάρκεια:** Μάθημα μέσα στην τάξη: 2 x 45 λεπτά Δραστηριότητες σε αίθουσα με υπολογιστές: 0 x 15 λεπτά.

#### Λεξιλόγιο:

*Ευθεία Γραμμή*

*Καμπύλη*

Γραμμή σαν πριόνι  
Σούστα  
Σαλιγκάρι

**Εργαλεία και Υλικά:** Τετράδιο, Μολύβι και Χάρακας

**Σκοποί και Στόχοι:** Οι μαθητές μετά το τέλος του μαθήματος θα είναι σε θέση να:

- Χαράζουν ευθείες, καμπύλες και τεθλασμένες γραμμές καθώς και γραμμές όπως είναι η σούστα και το σαλιγκάρι.
- Χρησιμοποιούν το χάρακα για να χαράζουν ευθείες και να ενώνουν σημεία.

**Παρανοήσεις Μαθητών:** Οι μαθητές δεν θα πρέπει να έχουν παρανοήσεις

## II. Φάσεις Σχεδίου Μαθήματος

### 1. Αφόρμηση: (1 x 10)

- Παρουσίαση παιδικών παιχνιδιών που περιέχουν σχήματα ευθειών όπως σχοινάκι.
- Παρουσίαση αντικειμένων που περιέχουν σχήματα γραμμών όπως πριόνι και σούστα ανάρτησης.
- Παρουσίαση ζώων που περιέχουν σχήματα γραμμών όπως σαλιγκάρι.

### 2. Δραστηριότητες

*Εισαγωγική Δραστηριότητα 1Α (1 x 15)*

**1<sup>η</sup> φάση:** Ελεύθερη χάραξη με το χέρι διάφορων γραμμών

Κάθε μαθητής έχει ένα πρόχειρο τετράδιο και σχεδιάζει ελεύθερα με το χέρι τα διάφορα είδη γραμμών που σχεδιάζει η δασκάλα στον πίνακα.



Στην αρχή χαράζουμε μια ευθεία γραμμή στον πίνακα και λέμε στα παιδιά ότι είναι όπως τα καλώδια στις κολόνες του ηλεκτρικού ρεύματος. Ρωτάμε τα παιδιά αν γνωρίζουν πού αλλού στη ζωή συναντάμε τέτοιες γραμμές. Κατόπιν ζητούμε από τα παιδιά να χαράξουν στο τετράδιό τους τέτοιες γραμμές. Ομοίως σχεδιάζουμε στον πίνακα συνεχείς καμπύλες γραμμές, όπως είναι τα κύματα της θάλασσας ή τα σύννεφα, μία γραμμή σαν πριόνι, μία σαν σούστα και μία σαν το σαλιγκάρι. Ζητούμε από τους μαθητές να τις σχεδιάσουν και να μας αναφέρουν πού συναντάμε τέτοιες γραμμές.

*Δραστηριότητα 1Β (1 x 20)*

Σε δεύτερη φάση καλούμε τους μαθητές να χαράξουν ελεύθερα γραμμές με το χάρακα επάνω στο χαρτί. Κατ' αυτόν τον τρόπο δοκιμάζεται η δεξιότητα της χάραξης με τη βοήθεια το χάρακα. Διορθώνουμε μερικά παιδιά που ίσως δεν ξέρουν να κρατούν σταθερά το χάρακα, πατούν πολύ το μολύβι ή κάνουν άλλες αδέξιες ενέργειες. Στη συνέχεια μπορούμε να θέσουμε και έναν

περιορισμό διεύθυνσης-για παράδειγμα,στις χαράξεις μπορούμε να ζητήσουμε από τα παιδιά να τραβήξουν γραμμές με διεύθυνση από επάνω προς τα κάτω.

*Δραστηριότητα 2 (1 x 45)*

Οι μαθητές λύνουν τις ασκήσεις του βιβλίου μαθητή καθώς και του τετραδίου εργασιών του κεφαλαίου 26.

**Βιβλίο Μαθητή**

**26** Χάραξη γραμμών

Παράξε γραμμές  
Σχεδιάζω παράξενες γραμμές

ευθεία γραμμή

κύμα

γρίβι-σαν γρίβι

σούσα

το σπείρακι

44

Οι γραμμές, ακολουθείται από τη δεύτερη γραμμή εργασίας.



Για να γραφεί μια ευθεία γραμμή, τοποθετούμε σωστά το χάρακα.



Δεν πατάει δυνατά το χαρτί.

Ενώνω με το χάρακα τα σημεία.



Ενώνω με το χάρακα τα σημεία που έχουν το ίδιο χρώμα.



# 26

## Χρωζή γραμμών

Κατά τη γραμμή με το χάρακα για να συμπληρώσω τα σημεία.

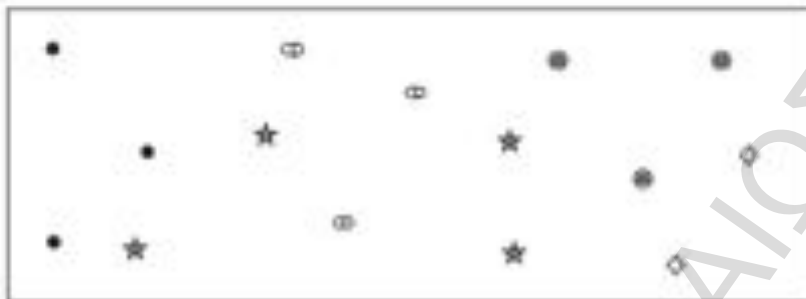


Συμπληρώνω το χριστουγεννιάτικο δέντρο.

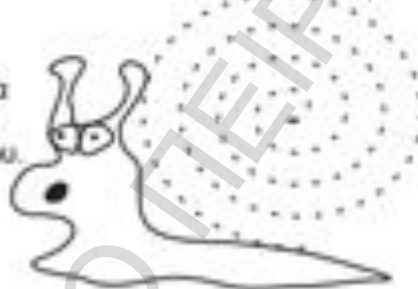


Μάθημα 26

- 1) Χρησιμοποίησε το χάρακά σου για να χαράξεις ευθείες γραμμές, ενώνοντας τα όμοια σημεία. Αν θέλεις μπορείς να τραβήξεις με διαφορετικό χρώμα για τις γραμμές σου.



- 2) Ξεκίνησε από την τελίτσα στο κέντρο και σχεδίασε το καβούκι του σαλιγκαρού. Μετά αν θέλεις χρωμάτισε όλη την εικόνα.



- 3) Σχεδίασε τα κεραμίδια με το μολύβι σου και μετά χρωμάτισε όλο το σπίτι.



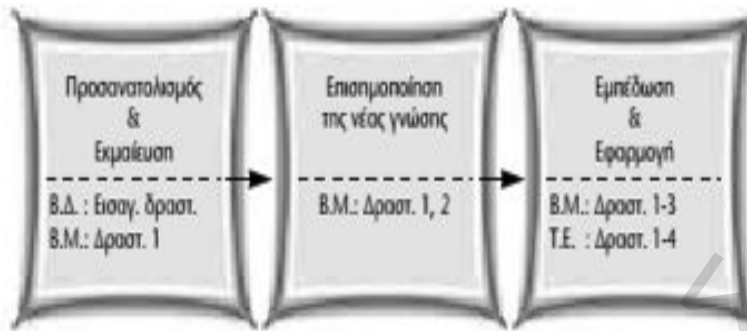
### 3. Παρατήρηση – Συζήτηση

Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τόσο τις εικόνες όσο και τις γραμμές τις οποίες έφτιαξαν ώστε να μας ονομάσουν τις ομοιότητες μεταξύ τους καθώς και τον τύπο των γραμμών. Έπειτα ακολουθεί συζήτηση με παραδείγματα των γραμμών που συναντούν οι μαθητές στην καθημερινότητα τους

### 4. Εμπέδωση

Στους μαθητές δίνεται φυλλάδιο επαναληπτικών ασκήσεων προς επίλυση με σκοπό τον έλεγχο της εμπέδωσης των γνώσεων που απέκτησαν.

## 5. Γραφική Αναπαράσταση της Ροής Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων



3.6.2.2 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Α' Δημοτικού για τους Χρήστες Λογισμικού

### I. Γενικές Πληροφορίες

Διδασκαλία του κεφαλαίου 26 τεύχους Α Μαθηματικών Α δημοτικού με θέμα την χάραξη γραμμών.

**Διάρκεια:** Μάθημα μέσα στην τάξη: 1 x 45 λεπτά Δραστηριότητες σε αίθουσα με υπολογιστές: 1 x 45 λεπτά.

**Λεξιλόγιο:**

*Ευθεία Γραμμή  
Καμπύλη  
Γραμμή σαν πριόνι  
Σούστα  
Σαλιγκάρι  
Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μαθηματικών  
CD-ROM  
Ηλεκτρονικός Υπολογιστής*

**Εργαλεία και Υλικά:** Τετράδιο, Μολύβι, Χάρακας και εργαστήριο Η/Υ

### Σκοποί και Στόχοι:

Οι μαθητές μετά το τέλος του μαθήματος θα είναι σε θέση να:

- Χαράζουν ευθείες, καμπύλες και τεθλασμένες γραμμές καθώς και γραμμές όπως είναι η σούστα και το σαλιγκάρι.
- Χρησιμοποιούν το χάρακα για να χαράζουν ευθείες και να ενώνουν σημεία.
- Χρησιμοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό για αναγνώριση γραμμών και σχημάτων

**Παρανοήσεις Μαθητών:** Οι μαθητές δεν θα πρέπει να έχουν παρανοήσεις

### II. Φάσεις Σχεδίου Μαθήματος

#### 1. Αφόρμηση: (1 x 15)

- Παρουσίαση παιδικών παιχνιδιών που περιέχουν σχήματα ευθειών όπως σχοινάκι.
- Παρουσίαση αντικειμένων που περιέχουν σχήματα γραμμών όπως πριόνι και σούστα ανάρτησης.
- Παρουσίαση ζώων που περιέχουν σχήματα γραμμών όπως σαλιγκάρι.

- Παρουσίαση κινουμένων σχεδίων και ηλεκτρονικών παιχνιδιών που περιέχουν σχήματα γραμμών όπως Tetris.

## 2. Δραστηριότητες

### Εισαγωγική Δραστηριότητα (1 x 10)

**1<sup>η</sup> φάση:** Ελεύθερη χάραξη με το χέρι διάφορων γραμμών  
Κάθε μαθητής έχει ένα πρόχειρο τετράδιο και σχεδιάζει ελεύθερα με το χέρι τα διάφορα είδη γραμμών που σχεδιάζει η δασκάλα στον πίνακα.



Στην αρχή χαράζουμε μια ευθεία γραμμή στον πίνακα και λέμε στα παιδιά ότι είναι όπως τα καλώδια στις κολόνες του ηλεκτρικού ρεύματος. Ρωτάμε τα παιδιά αν γνωρίζουν πού αλλού στη ζωή συναντάμε τέτοιες γραμμές. Κατόπιν ζητούμε από τα παιδιά να χαράξουν στο τετράδιό τους τέτοιες γραμμές.

### Δραστηριότητα 1A (1 x 10)

Σε δεύτερη φάση καλούμε τους μαθητές να χαράξουν ελεύθερα γραμμές με το χάρακα επάνω στο χαρτί. Κατ' αυτόν τον τρόπο δοκιμάζεται η δεξιότητα της χάραξης με τη βοήθεια το χάρακα. Διορθώνουμε μερικά παιδιά που ίσως δεν ξέρουν να κρατούν σταθερά το χάρακα, πατούν πολύ το μολύβι ή κάνουν άλλες αδέξιες ενέργειες. Στη συνέχεια μπορούμε να θέσουμε και έναν περιορισμό διεύθυνσης-για παράδειγμα, στις χαράξεις μπορούμε να ζητήσουμε από τα παιδιά να τραβήξουν γραμμές με διεύθυνση από επάνω προς τα κάτω.

### Δραστηριότητα 1B (1 x 10)

Παρουσίαση του εκπαιδευτικού Λογισμικού στους Μαθητές και βασική επίδειξη χρήσης του.

### Δραστηριότητα 2 (1 x 45)

Οι μαθητές εκτελούν τις δραστηριότητες κατηγοριοποίησης ευθειών (ΓΡΑΜΜΕΣ) και χάραξης γραμμών (ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΕΣ ΜΕ ΓΡΑΜΜΕΣ) της ενότητας γεωμετρίας του εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών Α΄ τάξης στο εργαστήριο Η/Υ.

**ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ**

Βάλτε κάθε ευθεία γραμμή στην κόκκινη στήλη, κάθε καμπύλη στην πράσινη και κάθε τεθλασμένη στην μπλε.

Όταν τελειώσεις πάτησε το "Εντάξει".

Παίκτης: ΠΑΙΚΤΗΣ

**Διάλεξε τι θέλεις να φτιάξεις:**

τη λέξη ΑΘΗΝΑ	τον αριθμό επτά (7)
τη λέξη ΕΛΙΑ	τον αριθμό οκτώ (8)
τη λέξη ΑΘΛΗΤΗΣ	τον αριθμό εννέα (9)
τη λέξη ΒΙΒΛΙΟ	τον αριθμό μηδέν (0)
τη λέξη ΤΡΑΠΕΖΙ	μια καρέκλα
τον αριθμό ένα (1)	ένα τραπέζι
τον αριθμό δύο (2)	ένα βαράκι γυμναστικής
τον αριθμό τρία (3)	ένα παγωτό χωνάκι
τον αριθμό τέσσερα (4)	μια βάρκα με πανί
τον αριθμό πέντε (5)	μια βάρκα με πανί
τον αριθμό έξι (6)	μια ρακέτα του τένις

Παίκτης: ΠΑΙΚΤΗΣ

### 3. Παρατήρηση – Συζήτηση

Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τόσο τις εικόνες όσο και τα αποτελέσματα των ασκήσεων τους στο εκπαιδευτικό λογισμικό ώστε να μας ονομάσουν τις ομοιότητες μεταξύ των γραμμών καθώς και τον τύπο τους. Έπειτα ακολουθεί συζήτηση με παραδείγματα των γραμμών που συναντούν οι μαθητές στην καθημερινότητά τους

#### 4. Εμπέδωση

Οι μαθητές εκτελούν τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού στην ενότητα γεωμετρίας σε υψηλότερο επίπεδο δυσκολίας.

##### 3.6.2.3 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Β' Δημοτικού για Control Group

#### I. Γενικές Πληροφορίες

Διδασκαλία του κεφαλαίου 13 τεύχους Α Μαθηματικών Β δημοτικού με θέμα γνωρίζω καλύτερα τα γεωμετρικά στερεά.

- **Διάρκεια:** Μάθημα μέσα στην τάξη: 2 x 45 λεπτά Δραστηριότητες σε αίθουσα με υπολογιστές: 0 x 15 λεπτά.
- **Λεξιλόγιο:**
  - τρίγωνο
  - τετράγωνο
  - κύκλος
  - ορθογώνιο παραλληλόγραμμο
  - κύβος
  - ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο
  - τριγωνική πυραμίδα
  - σφαίρα
  - κύλινδρος
- **Εργαλεία και Υλικά:** Τετράδιο, Μολύβι και Χάρακας Γεωμετρικά στερεά (ξύλινα),τάγκραμ, πλαστελίνη, καλαμάκια,οδοντογλυφίδες ή ξυλάκια αρίθμησης,αντικείμενα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα και θυμίζουν έντονα γεωμετρικά σώματα-π.χ.,για τον κύβο: ζάρια, κυβικά πακέτα,το παιχνίδι «Κύβος του Rubic». Για το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο : κουτί παπουτσιών, επιτραπέζια παιχνίδια. Για τη σφαίρα: μπάλες διαφορετικού είδους (τένις,ποδοσφαίρου,πιγκ πογκ κτλ.),βόλοι, χάντρες. Για τον κύλινδρο: κονσέρβες, χαρτί τουαλέτας, κουζίνας κτλ.
- **Σκοποί και Στόχοι:** Οι μαθητές μετά το τέλος του μαθήματος θα είναι σε θέση να:
  - Διακρίνουν γεωμετρικά στερεά όπως κύβος, κύλινδρος, πυραμίδα, ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο και σφαίρα.
  - Να τα συσχετίσουν με τα αντίστοιχα γεωμετρικά σχήματα- τετράγωνο, τρίγωνο, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο και κύκλο
  - Να ονομάζουν ένα γεωμετρικό σχήμα με διαδοχικά γράμματα της αλφαβήτου (δεξιόστροφα)
- **Παρανοήσεις Μαθητών:** Οι μαθητές δεν θα πρέπει να έχουν παρανοήσεις

#### II. Φάσεις Σχεδίου Μαθήματος

##### 1. Αφόρμηση: (1 x 15)

- Παρουσίαση παιδικών παιχνιδιών που περιέχουν γεωμετρικά σχήματα όπως πλαστελίνη, ξυλάκια αρίθμησης, κύβος του Rubic.

- Παρουσίαση αντικειμένων της καθημερινότητας τα οποία θυμίζουν έντονα γεωμετρικά σώματα όπως ζάρια, κυβικά πακέτα, συσκευασίες προϊόντων
- Παρουσίαση αθλημάτων τα οποία χρησιμοποιούν αντικείμενα που αντιστοιχούν σε γεωμετρικά στερεά όπως π.χ μπάλες διαφόρου είδους για τα αθλήματα του τένις, του ποδοσφαίρου της καλαθοσφαίρισης της πετοσφαίρισης και του πινγκ πονγκ που αντιστοιχούν στη σφαίρα.

## 2. Δραστηριότητες

### 2.1 Δραστηριότητα 1 (1 x 30)

#### Εισαγωγική Δραστηριότητα

Τα παιδιά διαβάζουν την ερώτηση αφόρμησης και παρατηρούν σε ομάδες των δύο (2) τα αντικείμενα που φέραμε στην τάξη.

Βρίσκουν ποια αντικείμενα μοιάζουν μεταξύ τους, σε τι μοιάζουν και ποιο γεωμετρικό σώμα θυμίζουν.

Αφήνουμε τα παιδιά να επαναλάβουν τη διαδικασία σε ημιαφηρημένο στάδιο αφού τα τρισδιάστατα αντικείμενα εμφανίζονται ζωγραφισμένα δισδιάστατα.

Συμπληρώνουν τον πίνακα.

Ακολουθεί η κατασκευή κύβου και ορθογώνιου παραλληλόγραμμου σε ομάδες των δύο. Δείχνουμε έναν έτοιμο κύβο και ένα έτοιμο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Τους ζητάμε να παρατηρήσουν από πόσα γεωμετρικά σχήματα αποτελείται το καθένα χρωματίζοντας με διαφορετικά χρώματα τις έδρες.

Με πλαστελίνες, καλαμάκια και οδοντογλυφίδες φτιάχνουν σε ομάδες τον κύβο και το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο

### 2.2 Δραστηριότητα 2 (1 x 45)

**Εργασία 1 του Β.Μ.** Τα παιδιά χρησιμοποιούν το χάρακα. Αν τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με τα γεωμετρικά όργανα, δείχνουμε πώς η γωνία του γνώμονα ταιριάζει στη γωνία Β, Η και Λ των σχημάτων.

**Εργασία 2 του Β.Μ.** Όσα παιδιά δυσκολεύονται χρησιμοποιούν εποπτικό υλικό ανάλογα της εικόνας.

Καταλήγουμε στο συμπέρασμα. Παρατηρούμε αν τα παιδιά είναι ικανά να ονομάσουν σωστά τα γεωμετρικά σώματα και αν τα συγχέουν με τα πιο οικεία τους γεωμετρικά σχήματα, ιδίως κύβος- τετράγωνο, τρίγωνο- πυραμίδα, κύκλος- σφαίρα. (Τα παιδιά έχουν εξοικειωθεί από την Α΄ τάξη με τα γεωμετρικά σχήματα

**Εργασία α του Τ.Μ.** Μπορεί να είναι **εναλλακτική διδακτική προσέγγιση** με τα αντίστοιχα προϊόντα (μπάλες, κύβοι, κουτί γάλα, κουτί σοκολατάκια).

**Εργασία β του Τ.Μ.** Ιδιαίτερα σημαντική. Αν τα παιδιά δεν έχουν εξοικειωθεί με το τάνγκραμ, επιμένουμε στην εξάσκησή τους. Το τάνγκραμ είναι ένα πολύ καλό εργαλείο τόσο για την αναγνώριση των γεωμετρικών σχημάτων, της σύνθεσης γεωμετρικών σχημάτων, της έννοιας του εμβαδού (ισοεμβαδικά σχήματα δημιουργούνται κάθε φορά που χρησιμοποιούμε όλα τα κομμάτια του), της περιμέτρου, των σχέσεων των γεωμετρικών σχημάτων μεταξύ τους (το μεγάλο τρίγωνο έχει διπλάσιο εμβαδόν από το τετράγωνο κτλ.). Χρησιμοποιείται σε όλες τις τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Εργασίες γ, δ του Τ.Μ. Στην εργασία γ του Τ.Μ. επισημαίνουμε τη χάραξη οριζόντιων και κατακόρυφων ευθυγράμμων τμημάτων.

Στην εργασία δ του Τ.Μ. προηγείται συζήτηση ώστε τα παιδιά να εντοπίσουν τα γεωμετρικά σχήματα που περιέχουν άλλα ή περιέχονται μέσα σε άλλα, και μετά να συνεχίσουν το μοτίβο.

Οι μαθητές επιλύουν τις ασκήσεις τόσο του βιβλίου μαθητή όσο και του τετραδίου μαθητή.

3 Πώς αντικειμενικά θυμίζουν γεωμετρικά σχημάτ;



- Η Αγγελική και ο  
 Γεώργιος θυμούνται  
 αριθμούς που  
 αντικειμενικά  
 θυμίζουν  
 1) τη  
 πατατούλα, 2) τη  
 δαμάσκηνο, 3) τη  
 κολοκύθα, 4) τη γάλα, 5)  
 το μπρόκολο, 6) τη  
 πατατούλα, 7) τη  
 ζουζουρά, 8) τη  
 πατατούλα, 9) τη  
 πατατούλα, 10) τη  
 κολοκύθα, 11) τη  
 πατατούλα, 12) τη  
 κολοκύθα, 13) τον πατάκι  
 με τη λάδι.

Βοηθά το παιδί να βρει ποια προϊόντα μοιάζουν με τα παρακάτω γεωμετρικά σχημάτ:

Προϊόντα	1	2	3	4	5
γεωμετρικά σχημάτ					
γεωμετρικά σχημάτ που τις κολλήσω με το θυμίζω					

- Πως από τα παρακάτω γεωμετρικά σχημάτ κολλήσω: \_\_\_\_\_
- Με πόσους κόλλω μενού με το θυμίζω: \_\_\_\_\_


Ένα μεγαλύτερο κύκλ: Γράφω ένα αριθμό: \_\_\_\_\_

Ένα κβήτωνα παραλληλόγραμμο: Γράφω ένα αριθμό: \_\_\_\_\_

Ελέγγω τη απάντησ μου με απαντήσ υιού.



• Με τον βοήθειά μου φτιάχνω έναν κύβο. Γίνω ένα περίγραμμα πρώτα με χρησιμοποιώντας:



- Φτιάχνω με την ατζίδα μου ένα αρθρικό παράλληλογραμμο χρησιμοποιώντας τους κύβους που φτιάχνω.  
Πόσο τετράγωνο έχω: \_\_\_\_\_  
Πόσο αρθρικό παράλληλογραμμο: \_\_\_\_\_

 Συνέχισε από το βιβλίο με το στυλό σου στην άσκηση.

**Εργασία:**

- 1. Εμφανίζονται σε κάθε υαματρικό σχήμα τις πλευρές που λείπουν.

 **Υαματρικό ΑΒΓΔ**      **Εμφανίζονται παράλληλα σχήματα ΔΕΗ**      **Εμφανίζονται τρίγωνα ΑΒΓ**



- 2. Πόσο κύβος υπάρχουν σε κάθε κομμάτι;

• Πόσο τέτοιο αρθρικό παράλληλογραμμο υπάρχει να φτιάξω με άλλες μου, βελτιωμένες κύβους;

Επιλογή:



**Συμπέρασμα**

- Τα τρίγωνα, τα τετράγωνα, τα παράλληλα σχήματα και ο κύβος λύνονται υαματρικά σχήματα.
- Ο κύβος, η πυραμίδα, τα παράλληλα σχήματα και ο κύβος λύνονται υαματρικά σχήματα.

- Γράφω πάνω από κάθε αντικείμενο το γεωμετρικό στερεό που μου θυμίζει:

\_\_\_\_\_



Γράφω κάποια αντικείμενα για κάθε γεωμετρικό στερεό που μου το θυμίζουν:

\_\_\_\_\_

 **Παιχνίδια με το τάγκραμ.**

Από πόσα κομμάτια αποτελείται το παίξιμο του τάγκραμ: \_\_\_\_\_

Πόσα κομμάτια είναι τρίγωνα: \_\_\_\_\_

Πόσα κομμάτια είναι τετράγωνα: \_\_\_\_\_

Όλα μαζί τα κομμάτια κατασκευάζουν ένα \_\_\_\_\_

Τα κόκκινα τρίγωνα σχηματίζουν μαζί ένα μεγαλύτερο \_\_\_\_\_

• Παίξιμο τα κομμάτια του τάγκραμ και φτιάχνω τα δειλανά σχήμα:



• Με τον δειλάνό μου και με τα κομμάτια και από τα δύο τάγκραμ φτιάχνουμε ένα ορθογώνιο παράλληλογραμμο:



Φτιάξτε με **κόκκινο** χρωματιστό μοιάζι 1 ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ΖΗΘΙ και ένα τετράγωνο ΑΒΓΔ.

Ο δεικανός μου φτιάχνει με το χάρσκα από κάτω 1 ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ΚΛΜΝ και ένα τετράγωνο ΠΡΣΤ πιο μεγάλο από το δικό μου.

Παρατηρώ προσεχτικά το σχέδιο και χρωματίζω με τα κατάλληλα χρώματα το υπόλοιπο. Ποια γεωμετρικά σχήματα αναγνωρίζω στο δεικανό σχέδιο.

Το παραγράφοι:



### 3. Παρατήρηση – Συζήτηση





Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τόσο τις εικόνες με τα σχήματα όσο και τα σχήματα τα οποία έφτιαξαν ώστε να μας ονομάσουν τις ομοιότητες μεταξύ τους καθώς και τον τύπο των σχημάτων. Έπειτα ακολουθεί συζήτηση με παραδείγματα σχημάτων που συναντούν οι μαθητές στην καθημερινότητα τους.

### 4. Εμπέδωση

Στους μαθητές δίνεται φυλλάδιο επαναληπτικών ασκήσεων προς επίλυση με σκοπό τον έλεγχο της εμπέδωσης των γνώσεων που απέκτησαν.

## Φύλλο Εργασίας

1. Σχεδιάσε τα σχήματα κάθε στήλης με χάρακα και ονομάτισε τις κορυφές των σχημάτων (δεξιόστροφα)

2. Χρωμάτισε τα σχήματα

α) κύβος: κόκκινο

β) τετράγωνο: κίτρινο

γ) ρόμβος: μωβ

δ) κύλινδρος: πορτοκαλί



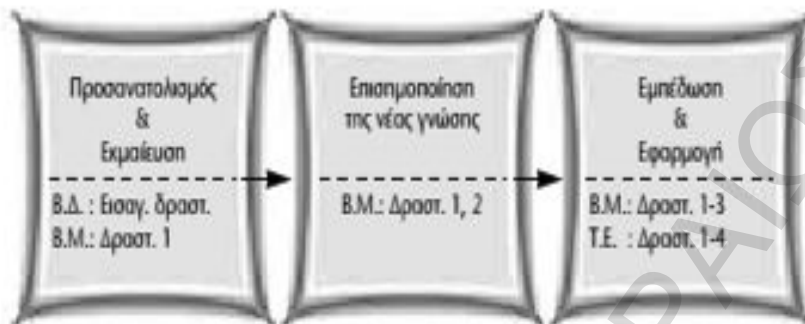
3. Αντιστοίχισε το σωστό σχήμα με την εικόνα που ταιριάζει



## Γραφική Αναπαράσταση της Ροής Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων

Φάσεις      Προτεινόμενες δραστηριότητες  
Φάση α΄ : Έλεγχος προαπαιτούμενης γνώσης.

## Γραφική Αναπαράσταση της Ροής Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων



### 3.6.2.4 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου Β' Δημοτικού για Target Group

#### I. Γενικές Πληροφορίες

Διδασκαλία του κεφαλαίου 13 τεύχους Α Μαθηματικών Β δημοτικού με θέμα γνωρίζω καλύτερα τα γεωμετρικά στερεά.

- **Διάρκεια:** Μάθημα μέσα στην τάξη: 1 x 45 λεπτά Δραστηριότητες σε αίθουσα με υπολογιστές: 1 x 45 λεπτά.
- **Λεξιλόγιο:**
  - τρίγωνο
  - τετράγωνο
  - κύκλος
  - ορθογώνιο παραλληλόγραμμο
  - κύβος
  - ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο
  - τριγωνική πυραμίδα
  - σφαίρα
  - κύλινδρος
  - Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μαθηματικών
  - CD-ROM
  - Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- **Εργαλεία και Υλικά:** Τετράδιο, Μολύβι, Χάρακας και εργαστήριο Η/Υ Γεωμετρικά στερεά (ξύλινα),τάγκραμ, πλαστελίνη, καλαμάκια, οδοντογλυφίδες ή ξυλάκια αρίθμησης, αντικείμενα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα και θυμίζουν έντονα γεωμετρικά σώματα-π.χ.,για τον κύβο: ζάρια, κυβικά πακέτα, το παιχνίδι «Κύβος του Rubic». Για το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο : κουτί παπουτσιών, επιτραπέζια παιχνίδια. Για τη σφαίρα:

μπάλες διαφορετικού είδους (τένις, ποδοσφαίρου, πινγκ πονγκ κτλ.), βόλοι, χάντρες.

Για τον κύλινδρο: κονσέρβες, χαρτί τουαλέτας, κουζίνας κτλ.

**Σκοποί και Στόχοι:** Οι μαθητές μετά το τέλος του μαθήματος θα είναι σε θέση να:

- Διακρίνουν γεωμετρικά στερεά όπως κύβος, κύλινδρος, πυραμίδα, ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο και σφαίρα.
- Να τα συσχετίσουν με τα αντίστοιχα γεωμετρικά σχήματα- τετράγωνο, τρίγωνο, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο και κύκλο
- Να ονομάζουν ένα γεωμετρικό σχήμα με διαδοχικά γράμματα της αλφαβήτου (δεξιόστροφα)

**Παρανοήσεις Μαθητών:** Οι μαθητές δεν θα πρέπει να έχουν παρανοήσεις

## II. Φάσεις Σχεδίου Μαθήματος

### 1. Αφόρμηση: (1 x 15)

Παρουσίαση παιδικών παιχνιδιών που περιέχουν γεωμετρικά σχήματα όπως πλαστελίνη, ξυλάκια αρίθμησης, κύβος του Rubic.

Παρουσίαση αντικειμένων της καθημερινότητας τα οποία θυμίζουν έντονα γεωμετρικά σώματα όπως ζάρια, κυβικά πακέτα, συσκευασίες προϊόντων

Παρουσίαση αθλημάτων τα οποία χρησιμοποιούν αντικείμενα που αντιστοιχούν σε γεωμετρικά στερεά όπως π.χ μπάλες διαφόρου είδους για τα αθλήματα του τένις, του ποδοσφαίρου της καλαθοσφαίρισης της πετοσφαίρισης και του πινγκ πονγκ που αντιστοιχούν στη σφαίρα.

### 2. Δραστηριότητες

#### 2.1 Δραστηριότητα 1 (1 x 30)

##### Εισαγωγική Δραστηριότητα

Τα παιδιά διαβάζουν την ερώτηση αφόρμησης και παρατηρούν σε ομάδες των δύο (2) τα αντικείμενα που φέραμε στην τάξη.

Βρίσκουν ποια αντικείμενα μοιάζουν μεταξύ τους, σε τι μοιάζουν και ποιο γεωμετρικό σώμα θυμίζουν.

Αφήνουμε τα παιδιά να επαναλάβουν τη διαδικασία σε ημιαφηρημένο στάδιο αφού τα τρισδιάστατα αντικείμενα εμφανίζονται ζωγραφισμένα δισδιάστατα. Συμπληρώνουν τον πίνακα.

Ακολουθεί η κατασκευή κύβου και ορθογώνιου παραλληλόγραμμου σε ομάδες των δύο. Δείχνουμε έναν έτοιμο κύβο και ένα έτοιμο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Τους ζητάμε να παρατηρήσουν από πόσα γεωμετρικά σχήματα αποτελείται το καθένα χρωματίζοντας με διαφορετικά χρώματα τις έδρες.

Με πλαστελίνες, καλαμάκια και οδοντογλυφίδες φτιάχνουν σε ομάδες τον κύβο και το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο

#### 2.2 Δραστηριότητα 2 (1 x 10)

Παρουσίαση του εκπαιδευτικού Λογισμικού στους Μαθητές και βασική επίδειξη χρήσης του.

### 2.3 Δραστηριότητα 2 (1 x 35)

Οι μαθητές εκτελούν τις δραστηριότητες κατηγοριοποίησης γεωμετρικών σχημάτων (ΣΧΗΜΑΤΑ και ΣΧΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ) της ενότητας γεωμετρίας του εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών Α΄ τάξης καθώς και τη δραστηριότητα ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΜΕ ΤΑ ΣΧΗΜΑΤΑ της ενότητας γεωμετρίας του εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών Β΄ τάξης στο εργαστήριο Η/Υ.





## «Λογισμικό Α δημοτικού που χρησιμοποιεί η Δευτέρα τάξη»



## «Λογισμικό Β δημοτικού που χρησιμοποιεί η Δευτέρα τάξη»

### 3. Παρατήρηση – Συζήτηση

Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τόσο τις εικόνες με τα σχήματα όσο και τα αποτελέσματα σχημάτων των ασκήσεων του εκπαιδευτικού λογισμικού. Έπειτα ακολουθεί συζήτηση με παραδείγματα σχημάτων που συναντούν οι μαθητές στην καθημερινότητα τους αλλά και της χρησιμότητας που εντόπισαν στο λογισμικό.

### 4. Εμπέδωση

Οι μαθητές εκτελούν τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού στην ενότητα γεωμετρίας σε υψηλότερο επίπεδο δυσκολίας.

### Γραφική Αναπαράσταση της Ροής Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων

Φάσεις	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
Φάση α'	Έλεγχος προαπαιτούμενης γνώσης
Φάση β'	Ερώτηση αφόρμησης
Φάση γ'	Δραστηριότητα – ανακάλυψη – Εργασία 1 του Β.Μ.
Φάση δ'	Επισημοποίηση της νέας γνώσης
Φάση ε'	Εφαρμογή: Εργασία 2 του Β.Μ., α, και β του Τ.Μ. Εμπέδωση: Εργασία γ του Τ.Μ.
Φάση στ'	Επέκταση Εργασία δ στο Τ.Μ.



### 3.6.2.5 Ανάλυση χρήσης των εκπαιδευτικών σεναρίων

Τα εκπαιδευτικά σενάρια που παρατέθηκαν παραπάνω επιλέχθηκαν για την υλοποίηση της πειραματικής διδασκαλίας και διαφοροποιούνται ανά τάξη και ομάδα πειραματισμού (target και control group). Κατά την διαδικασία επιλογής των εκπαιδευτικών σεναρίων εξετάστηκε τόσο η συνάφεια των δραστηριοτήτων με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών όσο και η αντιστοιχία τους με τις βασικές συνιστώσες του διδακτικού μοντέλου Keller. [8]

Η εξέταση της επιτυχούς υλοποίησης βασικών συνιστωσών του μοντέλου Keller από τα εκπαιδευτικά σενάρια πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας αντικειμενικούς δείκτες απόδοσης ανά συνιστώσα.

Όσο αφορά τη συνιστώσα της προσοχής οι δείκτες που χρησιμοποιούμε είναι ο δείκτης διέγερσης της αντίληψης και ο δείκτης διέγερσης της διάθεσης έρευνας των εκπαιδευόμενων. Όσο αφορά τη συνιστώσα της σχετικότητας ή συνάφειας οι δείκτες που χρησιμοποιούμε είναι ο δείκτης της οικειότητας και ο δείκτης του προσανατολισμού στόχων.

Όσο αφορά τη συνιστώσα της εμπιστοσύνης οι δείκτες που χρησιμοποιούμε είναι ο δείκτης απαίτησης μάθησης και ο δείκτης ευκαιρίας επιτυχίας. Τέλος όσον αφορά τη συνιστώσα της ικανοποίησης οι δείκτες που χρησιμοποιούμε είναι ο δείκτης της εσωτερικής ενίσχυσης, ο δείκτης της εξωτερικής αμοιβής και ο δείκτης της ισότητας.

Τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά σενάρια είναι τέσσερα (4) και διαφοροποιούνται ανά τάξη και είδος ομάδος εργασίας (target ή control group). Σε όλα τα σενάρια χρησιμοποιείται σαν εισαγωγή στο μάθημα το στάδιο διδασκαλίας της αφόρμησης ,μέσω της οποίας διεγείρεται ο δείκτης της αντίληψης των μαθητών, με αποτέλεσμα να εκμεταλλευόμαστε τη συνιστώσα της προσοχής του μοντέλου Keller.

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που επελέγησαν για την πρώτη τάξη τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο και στην πειραματική ομάδα, στοχεύουν στην ενδυνάμωση των δεικτών της απόκτησης μάθησης και της ευκαιρίας επιτυχίας με σκοπό την επίτευξη των αποτελεσμάτων της συνιστώσας εμπιστοσύνης του μοντέλου ARCS Keller.

Στο εκπαιδευτικό σενάριο της ομάδας ελέγχου (control group) της Α΄ τάξης, μέσω της πρώτης εκπαιδευτικής δραστηριότητας διεγείρουμε τον δείκτη της οικειότητας εκμεταλλευόμενη την συνιστώσα της συνάφειας του μοντέλου ARCS. Αντιθέτως στην πειραματική ομάδα (target group) χρησιμοποιούμε το δεύτερο μέρος της πρώτης εκπαιδευτικής δραστηριότητας για να διεγείρουμε τον δείκτη προσανατολισμού στόχων ώστε να εκμεταλλευθούμε τη συνιστώσα της συνάφειας.

Επιπλέον στο εκπαιδευτικό σενάριο της πειραματικής ομάδας το δεύτερο μέρος της πρώτης εκπαιδευτικής δραστηριότητας διεγείρει τον δείκτη της οικειότητας της συνιστώσας συνάφειας, ενώ η δεύτερη εκπαιδευτική δραστηριότητα της ίδιας ομάδας διεγείρει τόσο τον δείκτη της διάθεσης έρευνας της συνιστώσας της προσοχής όσο και τον δείκτη της εσωτερικής ενίσχυσης της συνιστώσας της ευχαρίστησης.

Στην Β΄ τάξη στην ομάδα ελέγχου στην πρώτη εκπαιδευτική δραστηριότητα διεγείρονται ο δείκτης της αντίληψης της συνιστώσας προσοχής και ο δείκτης της οικειότητας της συνιστώσας συνάφειας, ενώ στην δεύτερη εκπαιδευτική δραστηριότητα διεγείρονται ο δείκτης προσανατολισμού στόχων της συνιστώσας συνάφειας και ο δείκτης εξωτερικής αμοιβής της συνιστώσας της ευχαρίστησης.

Τέλος στην δεύτερη εκπαιδευτική δραστηριότητα της πειραματικής ομάδας της Β΄ τάξης, στην οποία χρησιμοποιείται εξολοκλήρου το εκπαιδευτικό λογισμικό, διεγείρεται ο δείκτης της ευκαιρίας επιτυχίας της συνιστώσας εμπιστοσύνης, ο δείκτης διάθεσης έρευνας της συνιστώσας της προσοχής και ο δείκτης εσωτερικής ενίσχυσης της συνιστώσας της ευχαρίστησης.

### 3.7 Ερευνητικά Εργαλεία

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για αυτή τη μελέτη περίπτωσης είναι δύο ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώνονται από τους μαθητές στην τάξη, μετά την διενέργεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας.

Πιο συγκεκριμένα:

Το πρώτο ερωτηματολόγιο για την ομάδα ελέγχου αποτελείται από δεκαέξι (16) ερωτήσεις κλειστού τύπου, Likert 4-σημειων οι οποίες κατηγοριοποιούνται ως εξής: «1-Πολύ», «2-Αρκετά», «3-Ελάχιστα» και «4-Καθόλου». Αυτό το ερωτηματολόγιο δόθηκε στους μαθητές για να γίνει κατανοητό αν επιτεύχθηκαν οι στόχοι του μαθήματος που είχαν τεθεί, και αν το μάθημα ήταν ικανοποιητικό για τους μαθητές, με σκοπό την ενίσχυση της αυτοπεποίθησης τους όσον αφορά τις γνώσεις της γεωμετρίας. Στο τέλος του ερωτηματολογίου δόθηκε σε όλους τους μαθητές μια ερώτηση ανοιχτού τύπου, για να προτείνουν εναλλακτικούς τρόπους ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους.

Η κάθε ερώτηση που συμπεριλαμβάνεται στα ερωτηματολόγια είναι δομημένη σύμφωνα με τις αρχές του μοντέλου ARCS του Keller.

Στο ερωτηματολόγιο της ομάδας ελέγχου οι ερωτήσεις 14,10,7 και 3 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της προσοχής, οι ερωτήσεις 12,11,5 και 2 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της συνάφειας, οι ερωτήσεις 16,9,6 και 4 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της εμπιστοσύνης και οι ερωτήσεις 15,13,8,1 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της ικανοποίησης.

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο (για το target group) είναι παρεμφερές με το πρώτο, με διάφορες αλλαγές όσον αφορά τον διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας, και είναι και αυτό δομημένο σύμφωνα με τις αρχές του μοντέλου.

Στο ερωτηματολόγιο της πειραματικής ομάδας οι ερωτήσεις 3,7 και 10 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της προσοχής, οι ερωτήσεις 2,5,11 και 12 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της συνάφειας, οι ερωτήσεις 4,6,9,14 και 17 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της εμπιστοσύνης και οι ερωτήσεις 1,8,13,15 και 16 αντιπροσωπεύουν τη συνιστώσα της ικανοποίησης.

Τα ερωτηματολόγια συμπεριλαμβάνονται στο Παράρτημα.

### 3.8 Πειραματική Διαδικασία

#### 3.8.1. Περιγραφή Εργαστηρίου Πληροφορικής

Το εργαστήριο Πληροφορικής διαθέτει δώδεκα (12) προσωπικούς Υπολογιστές συνδεδεμένους σε τοπικό δίκτυο το οποίο προσφέρει πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω κατάλληλου Δρομολογητή τεχνολογίας ADSL. Ο κάθε υπολογιστής είναι εφοδιασμένος με οδηγό ανάγνωσης οπτικών δίσκων τεχνολογίας CD-DVD, επιπλέον ο κεντρικός υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με βίντεο-προβολέα ο οποίος προβάλλει σε κατάλληλη επιφάνεια η οποία βρίσκεται στο πλησίον του πίνακα της αίθουσας και την οποία βλέπουν άμεσα όλοι οι εκπαιδευόμενοι.

#### 3.8.2. Εκπαίδευση μαθητών στην χρήση του λογισμικού

Όλοι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εκπαιδεύθηκαν στο εργαστήριο Πληροφορικής προκειμένου να εξοικειωθούν τόσο με το λειτουργικό περιβάλλον των υπολογιστών και την βασική χρήση τους, όσο και με τις διαδικασίες χειρισμού που απαιτεί η αλληλεπίδραση με τις επιλεγμένες οθόνες του εκπαιδευτικού λογισμικού. Για την σωστή καθοδήγηση των μαθητών ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιώντας τον βίντεο-προβολέα συνδεδεμένο στον κεντρικό υπολογιστή, έκανε επίδειξη χρήσης του λογισμικού επιβλέποντας παράλληλα τις ομάδες των μαθητών για τη σωστή εκτέλεση των ενεργειών που τους έδειξε.

Σαν αποτέλεσμα εξασφαλίστηκε η άρτια εκπαίδευση και εξάσκηση με το εκπαιδευτικό λογισμικό των μαθητών της πειραματικής ομάδας (target group), ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα να «χαθεί» εκπαιδευτικός χρόνος κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της πειραματικής διαδικασίας του εκπαιδευτικού σεναρίου εξαιτίας λανθασμένων υπολογιστικών χειρισμών.

#### 3.8.3 Πειραματική Διαδικασία

Η διδακτική πρόταση που θέσαμε στους μαθητές είναι απόλυτα συμβατή με το Αναλυτικό Πρόγραμμα και το Πρόγραμμα Σπουδών των Μαθηματικών. Συγκεκριμένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά στις εξής διδακτικές ενότητες από τα βιβλία Μαθηματικών του Δημοτικού:

- α) Μαθηματικά Α΄ Δημοτικού: Κεφάλαιο 26<sup>ο</sup> «Χάραξη γραμμών».
- β) Μαθηματικά Α΄ Δημοτικού: Κεφάλαιο 26<sup>ο</sup> «Χάραξη γραμμών». (Τετράδιο Εργασιών).
- γ) Μαθηματικά Β΄ Δημοτικού: Κεφάλαιο 13<sup>ο</sup> «Γνωρίζω καλύτερα τα γεωμετρικά στερεά».
- δ) Μαθηματικά Β΄ Δημοτικού: Κεφάλαιο 13<sup>ο</sup> «Γνωρίζω καλύτερα τα γεωμετρικά στερεά» (Τετράδιο Εργασιών).

Η παραπάνω διδακτική πρόταση συμφωνεί με τους στόχους που επισημαίνει το Δ.Ε.Π.Π.Σ. σχετικά με τη Γεωμετρία στην Α΄ τάξη. Συγκεκριμένα

**«Οι μαθητές θα πρέπει:**

***Να διακρίνουν τα σχήματα των επιπέδων: του τριγώνου, του τετράγωνου, του ορθογωνίου, του κύκλου και των στερεών: τριγωνικής πυραμίδας, κύβου, ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου, κυλίνδρου, σφαίρας.***

*Να χαράζουν ευθύγραμμα τμήματα με το χάρακα, ενώνοντας τα άκρα τους (δύο σημεία).*

*Να ανακατασκευάζουν απλά παζλ.*

*Να τοποθετούν, να εντοπίζουν και να μετατοπίζουν αντικείμενα σε σχέση με τους ίδιους ή σε σχέση με σταθερά σημεία αναφοράς.*

*Να παρατηρούν εικόνες και σχήματα συμμετρικά ως προς άξονα» (Π.Ι. & ΥΠΕΠΘ, 2003: 256).*

Στην υλοποίηση της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού προαπαιτούμενα υλικά – μέσα είναι τα παρακάτω:

- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και πιο συγκεκριμένα Σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής με ικανό πλήθος Η/Υ ώστε να αντιστοιχεί ένας σε κάθε ζευγάρι μαθητών.
- Πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω του τοπικού δικτύου δεδομένων του σχολικού εργαστηρίου Η/Υ
- Εκτυπωτής, προαιρετικά και Βίντεο-προβολέας για δυνατότητα επίδειξης από το δάσκαλο.
- Σχολικά εγχειρίδια: Βιβλίο δασκάλου, Βιβλίο μαθητή και Τετράδιο Εργασιών, Μαθηματικά Α΄ Δημοτικού: Κεφάλαιο 26ο «Χάραξη γραμμών». Μαθηματικά Β΄ Δημοτικού, Κεφάλαιο 13 «Γνωρίζω καλύτερα τα γεωμετρικά στερεά» βιβλίο και τετράδιο εργασιών.
- Παραδοσιακά συμβατικά μέσα: Πίνακας, τετράδια, μολύβια

Επιπλέον η διδακτική πρόταση συμφωνεί και με τους στόχους που επισημαίνει το Δ.Ε.Π.Π.Σ. σχετικά με τη Γεωμετρία στην Β΄ τάξη οι οποίοι είναι:

- Να εξασκούνται στη σχεδίαση, αναπαραγωγή σχημάτων και να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των σχημάτων αυτών.
- Να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των σχημάτων αυτών.
- Να καθορίζουν σημεία και να σχεδιάζουν ευθύγραμμα τμήματα και ευθείες.
- Να αναγνωρίζουν εμπειρικά τις παράλληλες και κάθετες ευθείες.
- Να διακρίνουν τα στερεά: τον κύβο, το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, τον κύλινδρο και τη σφαίρα.
- Να παρατηρούν αν ένα σχήμα έχει άξονα συμμετρίας και να συμπληρώνουν το συμμετρικό ενός σχήματος.

Οι ενέργειες που ακολουθούνται κατά την εκτέλεση της πειραματικής διαδικασίας απαιτούν χρονικά μία διδακτική εβδομάδα τόσο για την πειραματική ομάδα όσο και για την ομάδα ελέγχου και είναι οι ακόλουθες:

Ολές οι ομάδες (ελέγχου και πειραματικές) εκτελούν το εκπαιδευτικό σενάριο της πρώτης δραστηριότητας μέσα στην σχολική αίθουσα και την ώρα που μια ομάδα παρακολουθεί το μάθημα η άλλη ομάδα που περιμένει την σειρά της εκτελεί επαναληπτικές ασκήσεις.

Η πειραματική ομάδα (target group) με μαθητές τόσο της Α' όσο και της Β' Δημοτικού χρησιμοποιεί το εργαστήριο Η/Υ. Την ώρα που η πειραματική ομάδα βρίσκεται στο εργαστήριο η ομάδα ελέγχου που αποτελείται από τους υπόλοιπους μαθητές των δύο τάξεων απασχολείται από το διευθυντή της σχολικής μονάδας.

Κατά τη διάρκεια της διδακτικής ώρας της δεύτερης δραστηριότητας του εκπαιδευτικού σεναρίου οι μαθητές της πειραματικής ομάδας χωρίζονται και κάθονται ανά ένας σε κάθε ηλεκτρονικό υπολογιστή του εργαστηρίου. Το εργαστήριο του τριθέσιου Δημοτικού Σχολείου διαθέτει τον απαραίτητο αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών, ο οποίος αντιστοιχεί στον αριθμό των μαθητών του target group (πειραματικής ομάδας).

Κατά αυτόν τον τρόπο ο δάσκαλος μπορεί να αξιολογήσει αντικειμενικότερα τις μαθησιακές επιδόσεις του κάθε εκπαιδευόμενου της πειραματικής ομάδας καθώς και να αντιληφθεί εγκαίρως την ανάγκη υποστήριξης που ορισμένοι από αυτούς πιθανώς να χρειασθούν κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων γεωμετρίας στο εκπαιδευτικό λογισμικό.

Ο εκπαιδευτής-δάσκαλος που εκτελεί την πειραματική διδασκαλία στο εργαστήριο, χρησιμοποιεί τον βίντεο προβολέα σε σύνδεση με προσωπικό φορητό υπολογιστή για να επιδείξει στους μαθητές την σειρά των χειρισμών που θα εκτελέσει ο καθένας στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του. Σε περίπτωση που κάποιος μαθητής δεν δύναται να κατανοήσει τους προς εκτέλεση χειρισμούς ο εκπαιδευτής μεταβαίνει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του και υποδυκνείει τον τρόπο με τον οποίο θα τους επιτελέσει.

Έτσι, ο κάθε μαθητής ανοίγει τον Η/Υ και ακολουθώντας τις οδηγίες του δασκάλου εκτελεί το πρόγραμμα περιήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό (WWW). Για διευκόλυνση των μαθητών η τοποθεσία του ιστοτόπου της τεχνικής στήριξης του σχολικού δικτύου από τον οποίο φορτώνει η εφαρμογή Flash του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών, έχει αποθηκευθεί στις επιλογές αγαπημένων τοποθεσιών του προγράμματος περιήγησης και συγκεκριμένα στην πρώτη θέση της λίστας.

Μετά το φόρτωμα της εφαρμογής στο πρόγραμμα περιήγησης, οι ομάδες των μαθητών επιλέγουν από την εισαγωγική οθόνη την εκπαιδευτική δραστηριότητα της γεωμετρίας που αντιστοιχεί στην τάξη τους.



Figure 1 Άσκησης – Γεωμετρίας Α' Τάξης



Figure 2 Άσκησεις – Γεωμετρίας Β' Τάξης

Σε κάθε οθόνη της δραστηριότητας γεωμετρίας οι εκπαιδευόμενοι μαθητές εκτός από τις οδηγίες του διδάσκοντα ακολουθούν και τις οδηγίες που τους δίνονται φωνητικά από το λογισμικό μέσω της φιγούρας του «αριθμούλη», η οποία βρίσκεται πάντα στο κάτω δεξιό τμήμα της οθόνης.

Τα παιδιά της Α' τάξης εκτελούν όπως αναφέρθηκε και στο εκπαιδευτικό σενάριο την δραστηριότητα γεωμετρίας του λογισμικού για την Α' τάξη, ενώ τα παιδιά της Β' τάξης εκτελούν τόσο την δραστηριότητα γεωμετρίας της Α' τάξης όσο και τη δραστηριότητα γεωμετρίας της Β' τάξης, Παιχνίδι με τα Σχήματα.

Διαλέγοντας την κατηγορία της Γεωμετρίας ανάλογα με την τάξη εμφανίζεται η αντίστοιχη κατηγορία ασκήσεων όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες.



Figure 3 Άσκησεις – Γεωμετρίας Α' τάξης

Οι μαθητές Α΄ τάξης ακολουθώντας τις οδηγίες του διδάσκοντα επιλέγουν το παιχνίδι με τις γραμμές, στο οποίο στόχος είναι να ταξινομήσουν τις γραμμές ανάλογα με το είδος τους (ευθείες, καμπύλες, τεθλασμένες) όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Figure 4 Οθόνη Άσκησης - Γραμμές

Στη συνέχεια της πειραματικής διαδικασίας οι μαθητές Β΄ τάξης εκτελούν την επόμενη δραστηριότητα «ΣΧΗΜΑΤΑ-ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ» στην οποία τους δίνονται κάποια γεωμετρικά αντικείμενα και τους ζητείται να επιλέξουν αυτά που έχουν κάποιο συγκεκριμένο γεωμετρικό σχήμα (π.χ. κύκλος, σφαίρα, κώνος κ.λ.π.) αντίστοιχο με το σχήμα γεωμετρικών αντικειμένων της καθημερινότητας τους.



Figure 5 Οθόνη Άσκησης – Επιλογής Σχημάτων



Οι εκπαιδευόμενοι μαθητές για λόγους εμπέδωσης της αποκτειθείσας γνώσης προτρέπονται από τον δάσκαλο να εκτελέσουν την δραστηριότητα των «ΣΧΗΜΑΤΩΝ». Στην δραστηριότητα αυτή πριν την έναρξη της μπορούν να επιλέξουν επίπεδο δυσκολίας (Εύκολο – Δύσκολο) πατώντας το ανάλογο κουμπάκι.

Ο δάσκαλος παρακινεί τους αδύναμους μαθητές να ξεκινήσουν στο εύκολο επίπεδο δυσκολίας και όταν τελειώσουν να περάσουν στο δύσκολο, ενώ οι μαθητές με μεγαλύτερη ευχέρεια καθοδηγούνται να εκτελέσουν εξαρχής την δραστηριότητα στο μεγάλο επίπεδο δυσκολίας.



Figure 6 Οθόνη Άσκησης – Επιλογή Επιπέδου Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ

Στην δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ τους δίνονται κάποια αντικείμενα και τους ζητείται να επιλέξουν αυτά που έχουν κάποιο συγκεκριμένο σχήμα. Στο Εύκολο επίπεδο τους δίνονται επίπεδα σχήματα, ενώ στο Δύσκολο επίπεδο τους δίνονται τρισδιάστατα σχήματα.



Figure 7 Οθόνη Άσκησης – Εύκολο Επίπεδο Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ (σχήματα 2 διαστάσεων)





Figure 8 Οθόνη Άσκησης – Δύσκολο Επίπεδο Δυσκολίας στη Δραστηριότητα ΣΧΗΜΑΤΑ (σχήματα τριών διαστάσεων)

Στο τελικό στάδιο της εκπαιδευτικής δραστηριότητας στο εργαστήριο Η/Υ, οι πειραματικές ομάδες της Α' τάξης καλούνται να εκτελέσουν την δραστηριότητα Δημιουργίες με γραμμές του λογισμικού γεωμετρίας Α' τάξης όπου με τη χρήση γραμμών δημιουργούν τη λέξη «ΑΘΗΝΑ» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα:



Figure 9 Οθόνη άσκησης «Δημιουργίες με γραμμές Δραστηριότητα δημιουργίας της λέξης ΑΘΗΝΑ με χρήση γραμμών στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Α' τάξης Δημοτικού »

Ο δάσκαλος καθοδηγεί τους μαθητές παρουσιάζοντας τις απαραίτητες ενέργειες στον βιντεοπροβολέα και επεμβαίνει τοπικά στον υπολογιστή όποιου μαθητή αντιμετωπίζει πρόβλημα κατά την εκτέλεση της άσκησης.

Σε αυτήν την δραστηριότητα οι μαθητές έχουν στη διάθεσή τους διάφορα εργαλεία όπως χρώματα, εισαγωγή κειμένου, γόμα για να σβήσουν ότι δημιούργησαν, σχήματα, προσχεδιασμένες εικόνες, μολύβι για να ζωγραφίζουν ελεύθερα, καθώς και λίστα επιλογών του πάχους της γραμμής σχεδίασης.

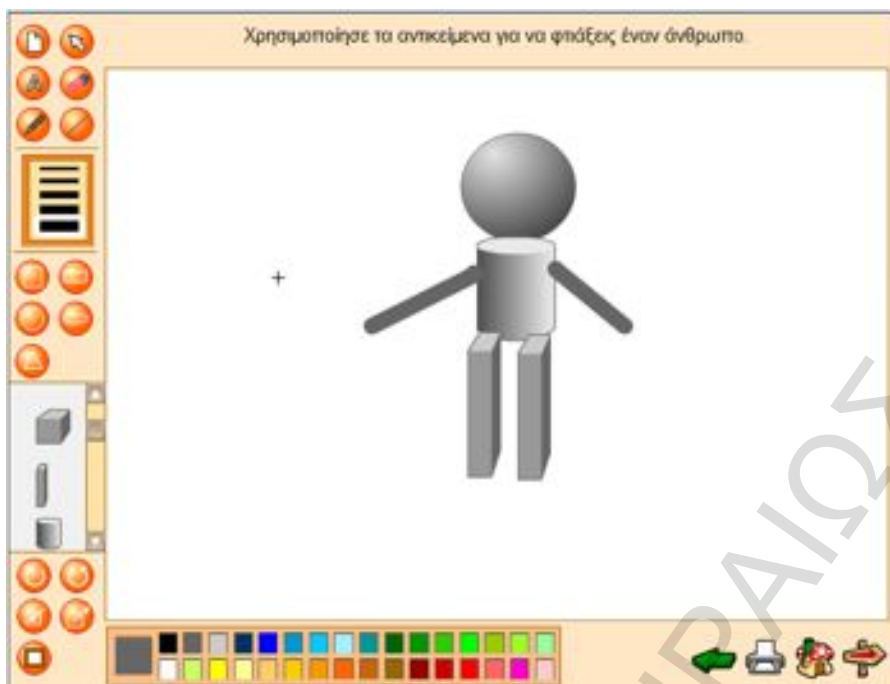
Επιπλέον έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα σε ένα πλήθος από έτοιμα σχήματα εκείνο που μοιάζει περισσότερο με το ζητούμενο από την δραστηριότητα ή εκείνο που περιέχεται σαν σχήμα στην συνολική εργασία.

Με το πέρας της παραπάνω εργασίας τελειώνει το εκπαιδευτικό σενάριο για την πειραματική ομάδα της Α΄ τάξης. Αντιθέτως η πειραματική διαδικασία για την ομάδα της Β΄ τάξης διαθέτει ακόμα ένα βήμα όπως αναφέρθηκε και κατά την ανάλυση των εκπαιδευτικών σεναρίων.

Κατά το βήμα αυτό οι μαθητες της πειραματικής ομάδας εκτελούν τη δραστηριότητα Δημιουργίες με σχήματα του λογισμικού γεωμετρίας Β΄ τάξης δημοτικού και συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας τα έτοιμα γεωμετρικά σχήματα τριών διαστάσεων καθώς και το εργαλείο χάραξης γραμμών με μεγάλο πάχος, καλούνται να δημιουργήσουν έναν άνθρωπο.



Figure 10 Επιλογή Δραστηριότητας στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Β΄ τάξης Δημοτικού



**Figure 11** Οθόνη άσκησης «Δραστηριότητα Δημιουργίες με σχήματα στον τομέα Γεωμετρίας του λογισμικού Μαθηματικών Β΄ τάξης Δημοτικού με σκοπό την δημιουργία σχήματος ανθρώπου με χρήση γραμμών και γεωμετρικών στερεών»

#### 3.8.4 Συνολική Αξιολόγηση όλων των μαθητών

Με το πέρας της πειραματικής διαδικασίας ξεκινά η διαδικασία συνολικής αξιολόγησης των μαθητών τόσο των ομάδων ελέγχου όσο και των πειραματικών ομάδων, με στόχο την αποτίμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων από την εισαγωγή της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών στη διδακτική πρακτική.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται σε δύο (2) φάσεις. Κατά την διάρκεια της πρώτης φάσης μοιράζονται τεστ δεξιοτήτων στους μαθητές όλων των ομάδων, με ασκήσεις επαναληπτικές πάνω στην ύλη των εκπαιδευτικών σεναρίων ενώ στη δεύτερη φάση οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν κατάλληλα διαμορφωμένα ερωτηματολόγια μέσω της μεθόδου της ατομικής συνέντευξης από τον διδάσκοντα για κάθε μαθητή ξεχωριστά τόσο της ομάδας ελέγχου όσο και της πειραματικής ομάδας. Η χρήση της μεθόδου της ατομικής συνέντευξης για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων κρίνεται αναγκαία λόγω των μικρών τάξεων στις οποίες ανήκει το μαθητικό δυναμικό του πειράματος, με αποτέλεσμα ορισμένες έννοιες των ερωτηματολογίων να είναι δυσνόητες για το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών.

Μέσω της σύγκρισης των επιδόσεων των μαθητών στις επαναληπτικές ασκήσεις γίνεται μια πρώτη προσπάθεια να αποτιμηθεί η τυχών ευεργετική επίδραση της χρήσης του λογισμικού τόσο από πλευράς κατανόησης όσο και από πλευράς εμπέδωσης της διδαχθείσας ύλης στους μαθητές της πειραματικής ομάδας σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην σύγκριση των αποτελεσμάτων κυρίως των αδύναμων μαθητών των δύο ομάδων ώστε να διερευνηθεί η συνάφεια των ευεργετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού σε σχέση με τις συνιστώσες αύξησης της προσοχής που προδιαγράφει το διδακτικό μοντέλο

ARCS οι οποίες έχουν άμεση επίπτωση στη διαφοροποίηση της απόδοσης των αδύναμων μαθητών οι οποίοι είναι και το κύριο ζητούμενο της έρευνας μας.

Στη δεύτερη φάση με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους μαθητές χρησιμοποιούμε ποσοτικές μεθόδους για να αναλύσουμε τα αποτελέσματα τους με κύριο σκοπό την αποτίμηση μέσα από τα ίδια τα μάτια των μαθητών του ποσοστού αποδοχής του νέου τρόπου διδασκαλίας μαθηματικών και συγκριμένα γεωμετρίας μέσω παράλληλης χρήσης εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα πρότυπα τόσο των φύλλων εργασίας, των τεστ επαναληπτικών ασκήσεων όσο και των κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων παρουσιάζονται στο παράρτημα της παρούσης εργασίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1 Σχεδιασμός και Διεξαγωγή της Έρευνας

Μετά την πραγματοποίηση της πειραματικής διαδικασίας και για να αξιολογήσουμε κατά πόσο οι μαθητές ωφελήθηκαν από το μάθημα με τη χρήση λογισμικού σε σχέση με το κλασικό μάθημα χρησιμοποιήθηκαν όπως προαναφέρθηκε τεστ αξιολόγησης γνώσεων σε πρώτη φάση και ερωτηματολόγια κατάλληλα διαμορφωμένα σε δεύτερη.

Οι ερωτήσεις των ερωτηματολογίων διατυπώθηκαν σε απλή δημοτική γλώσσα και σε λιγότερο δόκιμο ύφος με σκοπό να είναι εφικτό να συμπληρωθούν από τους μαθητές της Α και Β τάξης του Ράλλειου Δημοτικού σχολείου που συμμετείχαν τόσο στην ομάδα ελέγχου η οποία ακολούθησε τον κλασικό τρόπο διδασκαλίας όσο και στην πειραματική ομάδα που χρησιμοποίησε το εκπαιδευτικό λογισμικό. Ο δάσκαλος υποβοήθησε όσους μαθητές αδυνατούσαν να καταλάβουν κάποιες έννοιες στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

Οι ερωτήσεις των ερωτηματολογίων (βλέπε Παράρτημα) είναι κατάλληλα διαμορφωμένες ώστε να αντιστοιχούν στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο εισαγωγικό κεφάλαιο, με σκοπό να διερευνηθεί η απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων μέσω της ανάλυσης των απαντήσεων που έδωσαν οι μαθητές στις ερωτήσεις των ερωτηματολογίων.

#### 4.1.1 Μεθοδολογία Έρευνας

Η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθείται διακρίνεται σε δύο (2) βασικές ενότητες. Στην πρώτη ενότητα γίνεται αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών μέσω της εξέτασης των φύλλων εργασίας των τεστ και στατιστική ανάλυση με ποσοτικές μεθόδους στα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων με χρήση του πακέτου λογισμικού φύλλων εργασίας Excel του οίκου Microsoft, καθώς και του πακέτου στατιστικής επεξεργασίας SPSS του οίκου IBM.

Στην δεύτερη ενότητα πραγματοποιείται η ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων και των τεστ αξιολόγησης στα οποία εξετάστηκαν οι μαθητές με σκοπό την παραγωγή συμπερασμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν στην απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.

Τεστ Αξιολόγησης Α' Δημοτικού

Μαθηματικά  
«Χάραξη γραμμών»

Θα χρειαστούμε  
ένα χάρακα

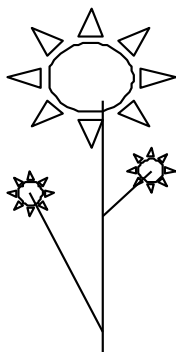
Ζωγραφίζω τα δικά μου συννεφάκια ....



Συνεχίζω τις γραμμές....



Φτιάχνω τα δικά μου λουλουδάκια...



Παίζω με ένα ραβδάκι και φτιάχνω τις δικές μου γραμμές:



Ευθεία



Τεθλασμένη



Καμπύλη



Σαλιγκάρι

ΟΝΟΜΑ.....

## Τεστ Αξιολόγησης Β' Δημοτικού



Γράψε κάτω από κάθε σχήμα πώς το λένε.



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



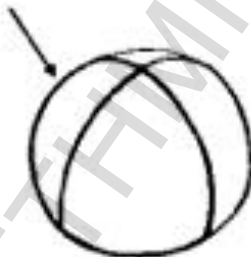
\_\_\_\_\_



Γράψε κάτω από κάθε αντικείμενο, που δείχνει το βελάκι, ποιο γεωμετρικό στερεό σου θυμίζει.



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

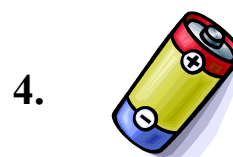
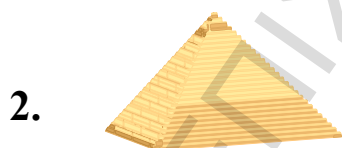
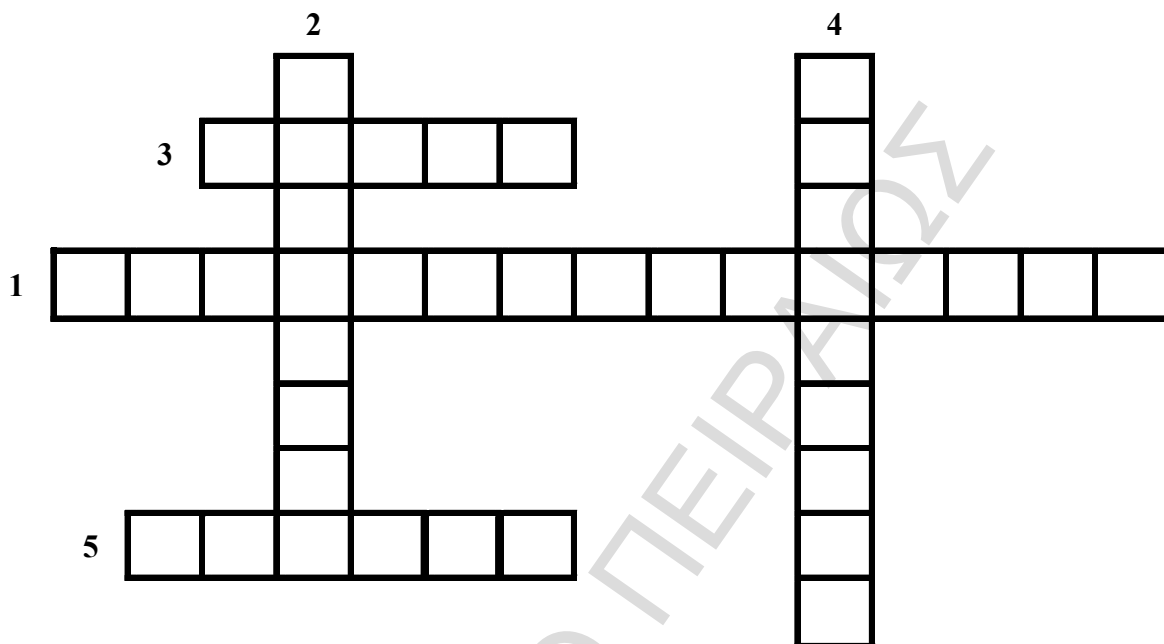


\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# ΣΤΕΡΕΑ – ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ





## 4.2 Παρουσίαση και Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Τεστ Αξιολόγησης

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι επιδόσεις των μαθητών των ομάδων ελέγχου και πειράματος στο τεστ αξιολόγησης γνώσεων το οποίο βασίστηκε στην ύλη των εκπαιδευτικών σεναρίων που διδάχθηκαν και οι δύο (2) ομάδες.

Control Group	A' τάξη	B' τάξη	M.O Επίδοσης Τεστ Αξιολόγησης
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	1	1	9/10
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	1	1	8/10
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	1	1	7/10
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	1	0	6/10
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	0	1	4/10
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	0	1	3/10

Πίνακας 8: Επιδόσεις Control Group στο τεστ Αξιολόγησης

Target Group	A' τάξη	B' τάξη	M.O Επίδοσης Τεστ Αξιολόγησης
Αγόρια Υψηλό Επίπεδο	1	0	10/10
Κορίτσια Υψηλό Επίπεδο	1	1	9/10
Αγόρια Μεσαίο Επίπεδο	1	0	8/10
Κορίτσια Μεσαίο Επίπεδο	2	1	7/10
Αγόρια Χαμηλό Επίπεδο	1	1	6/10
Κορίτσια Χαμηλό Επίπεδο	1	1	5/10

Πίνακας 8: Επιδόσεις Target Group στο τεστ Αξιολόγησης

Στην στήλη της επίδοσης στα τεστ αξιολόγησης εμφανίζεται ο μέσος όρος της απόδοσης των μαθητών κατηγοριοποιημένος ανά φύλο και επίπεδο απόδοσης μαθητή.

Αναλύοντας τις επιδόσεις των μαθητών των ομάδων ελέγχου και πειράματος όπως παρουσιάζονται στους ανωτέρω πίνακες με τις βαθμολογίες των τεστ αξιολόγησης καταλήγουμε στα εξής ερευνητικά αποτελέσματα:

- Οι μαθητές όλων των επιπέδων απόδοσης (υψηλού, μεσαίου, χαμηλού) της πειραματικής ομάδας έχουν πετύχει σαφέστατα μεγαλύτερους βαθμούς από τους συμμαθητές τους του αντίστοιχου επιπέδου στην ομάδα ελέγχου.
- Ιδιαίτερα οι μαθητές χαμηλής απόδοσης παρουσίασαν σημαντικότερη αύξηση επιδόσεων στην πειραματική ομάδα σε σχέση με τους αδύναμους συμμαθητές τους της ομάδας ελέγχου. Η διαφορά στην απόδοσή τους στα τεστ αξιολόγησης ανεξαρτήτως του φύλου του μαθητή κυμάνθηκε στις δύο (2) ποσοστιαίες μονάδες της κλίμακας του δέκα (10).
- Τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο και στην πειραματική ομάδα τα αγόρια όλων των επιπέδων μαθητικής απόδοσης τα πήγαν βαθμολογικά καλύτερα από τα

κορίτσια των αντίστοιχων επιπέδων απόδοσης. Το ερευνητικό αποτέλεσμα αυτό έρχεται να επιβεβαιώσει την επιστημονική έρευνα που αποδυναμώνει ότι ο αρσενικός εγκέφαλος χρησιμοποιεί περισσότερο την λειτουργία της φαντασίας σχημάτων στον τρισδιάστατο χώρο εν αντιθέση του θηλυκού εγκεφάλου που η λειτουργία του ευνοεί περισσότερο την απομνημόνευση γνώσεων. Σαν αποτέλεσμα, στο δικό μας πείραμα η εγκεφαλική λειτουργία των αγοριών τους έδωσε προβάδισμα στο συγκεκριμένο τομέα της γεωμετρίας στον οποίο εξετάστηκαν σε αντίθεση με τα κορίτσια. Να αναφερθεί ότι στα μαθήματα της γλώσσας πλην από ελάχιστες εξαιρέσεις τα κορίτσια αποδίδουν πολύ περισσότερο από τα αγόρια όλων των επιπέδων.

- Τα κορίτσια της πειραματικής ομάδας απέδωσαν πολύ περισσότερο σε σχέση με τα κορίτσια των αντίστοιχων γνωστικών επιπέδων της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον τα κορίτσια χαμηλού επιπέδου της πειραματικής ομάδας ξεπέρασαν τα αγόρια χαμηλού επιπέδου της ομάδας ελέγχου σε επιδόσεις, ενώ πλησίασαν αρκετά σε επιδόσεις και τα αγόρια μεσαίου επιπέδου της ομάδας ελέγχου.

#### **4.3 Παρουσίαση και Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Ερωτηματολογίων**

Από τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν από τους μαθητές των ομάδων ελέγχου και πειράματος (control and target group) αποθηκεύθηκαν οι καταγεγραμμένες απαντήσεις τους σε κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο εργασίας του λογισμικού Excel, πρότυπο του οποίου φαίνεται στο παράρτημα.

Για την ποσοτική επεξεργασία των απαντήσεων των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν οι ρουτίνες ποσοτικής ανάλυσης και δημιουργίας γραφημάτων του λογισμικού Excel αλλά και οι δυνατότητες στατιστικής ανάλυσης του πακέτου λογισμικού SPSS, στο οποίο με την διαδικασία της εισαγωγής (import) εισήχθησαν τα δεδομένα του φύλλου εργασίας.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά σε μορφή τόσο πλήθους όσο και ποσοστού οι απαντήσεις των μαθητών κατηγοριοποιημένες ανά περιοχόμενο ερώτησης και ομάδα στην οποία ανήκει ο μαθητής (ελέγχου ή πειραματική).

Επιπλέον γίνεται και μια σύντομη ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων ανά ερώτηση η οποία παίζει σημαντικό ρόλο κατά την δεύτερη φάση της ποιοτικής ανάλυσης των συνολικών αποτελεσμάτων με σκοπό την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.

## Απαντήσεις μαθητών που ανήκουν στην Πειραματική Ομάδα:

### 1. Το μάθημα έμοιαζε με πράγματα που ήξερα

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	0	14,28 %	0 %
Αρκετά	1	0	14,28%	0 %
Ελάχιστα	3	2	42,85%	50%
Καθόλου	2	2	28,56%	50 %
Σύνολο	7	4	100%	100%

Όπως βλέπουμε πλειοψηφικά οι μαθητές και των δύο τάξεων δηλώνουν ότι το μάθημα έμοιαζε ελάχιστα με γνώσεις και θέματα που ήδη ήξεραν.

Από τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την ερώτηση αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι σχεδόν όλοι οι μαθητές και της πρώτης (σε ποσοστό 71,41%) και της δευτέρας (σε ποσοστό 100%) θεώρησαν ότι το μάθημα που έκαναν με την χρήση του λογισμικού δεν έμοιαζε καθόλου με μαθήματα που είχαν διδαχτεί στο παρελθόν.

### 2. Σου άρεσε που το μάθημα δεν τελείωσε γρήγορα αλλά ακολουθούσε το δικό σου ρυθμό

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	2	0 %	50 %
Αρκετά	4	1	57,12 %	25%
Ελάχιστα	2	0	33 %	0%
Καθόλου	1	1	16,7 %	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Στη δεύτερη ερώτηση κατά πλειοψηφία (ποσοστό 75%) οι μαθητές της δευτέρας δημοτικού βρήκαν πολύ ικανοποιητικό το γεγονός ότι διδάχτηκαν το μάθημα με το

δικό τους ρυθμό. Οι μαθητές της πρώτης δημοτικού βρήκαν αρκετά ικανοποιητικό τον ίδιο ρυθμό διδασκαλίας. Από αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι μαθητές της πρώτης δημοτικού χρειάζονται ακόμα συγκεκριμένα χρονικά όρια τα οποία να τους επιβάλλει ο δάσκαλος.

### 3. Ήταν εύκολο το μάθημα για μένα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	0	0%	0%
Αρκετά	1	1	16,77%	25%
Ελάχιστα	3	2	42,84%	50%
Καθόλου	3	1	42,84%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Στην τρίτη ερώτηση βλέπουμε ότι για κανένα μαθητή της Α' ή της Β' Δημοτικού το μάθημα δεν ήταν πολύ ευκολο. Οι περισσότεροι μαθητές βρήκαν το μάθημα ελάχιστα πιο εύκολο ή καθόλου εύκολο σε σχέση με το μάθημα χωρίς την χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

### 4. Κάποια πράγματα στο μάθημα ήταν πολύ δύσκολα για μένα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	1	42,84%	25%
Αρκετά	3	0	42,84%	0%
Ελάχιστα	1	2	14,28%	50%
Καθόλου	0	1	0%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών της πρώτης τάξης θεώρησε ότι ορισμένες έννοιες στο μάθημα ήταν αρκετά πιο δύσκολες από αυτό που είχαν συνηθίσει. Η πλειοψηφία των μαθητών της δευτέρας τάξης θεώρησε ότι ορισμένες μόνο έννοιες ήταν πιο δύσκολες

ενώ τα περισσότερα πράγματα δεν τους δυσκόλεψαν. Άρα κατά πλειοψηφία ορισμένη μόνο ύλη του μαθήματος δυσκόλεψε αρκετά το σύνολο των μαθητών.

5. Το μάθημα θα ήταν πιο ενδιαφέρον αν είχε περισσότερα παιχνίδια.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	0	42,84%	0%
Αρκετά	2	3	28,56%	75%
Ελάχιστα	2	1	28,56%	25%
Καθόλου	0	0	0%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών θεωρούν ότι το μάθημα θα ήταν πιο ευχάριστο αν περιελάμβανε περισσότερα παιχνίδια και για τις δύο τάξεις σε ποσοστά 71,4% για τους μαθητές της Α δημοτικού και 75% για τους μαθητές της Β δημοτικού. Η διαφορά ανάμεσα στις δυο τάξεις βρίσκεται στους υπόλοιπους μαθητές όπου αυτοί της Α δημοτικού δεν ενδιαφέρονται να έχουν περισσότερα παιχνίδια ενώ αυτής της Β δημοτικού θα ήθελαν αρκετά να υπάρχουν περισσότερα παιχνίδια.

6. Το πρόγραμμα στον υπολογιστή ήταν δύσκολο να το χρησιμοποιήσω.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	1	42,84%	25%
Αρκετά	3	2	42,84%	50%
Ελάχιστα	1	1	14,28%	25%
Καθόλου	0	0	0%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100

Η πλειοψηφία των μαθητών και των δύο τάξεων γνωστοποιούν ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό ήταν δύσκολο στη χρήση του και συγκεκριμένα σε ποσοστό 85,68% στην

πρώτη τάξη ότι τους δυσκόλεψε πολύ έως αρκετά, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην δευτέρα τάξη είναι 75%.

7.Θα ήταν καλύτερα να είχαμε και τον κύριο Υπολογιστή στο μάθημα. (τον δάσκαλο/α Πληροφορικής δηλαδή!)

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	1	42,84%	25%
Αρκετά	3	2	42,84%	50%
Ελάχιστα	0	0	0 %	0%
Καθόλου	1	1	14,28%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών -- οι μισοί περίπου (42,84%) μαθητές της Α' Δημοτικού θα προτιμούσαν αρκετά και οι άλλοι μισοί περίπου 42,84% θα προτιμούσαν πολύ να έχουν και τον δάσκαλο της πληροφορικής στην τάξη κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Το ίδιο συμβαίνει και τους μαθητές της Β' Δημοτικού (50% αρκετά, 25% πολύ), ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό (1 μαθητής της Α' Δημοτικού και 1 μαθητής της Β' Δημοτικού) δεν θα ήθελε να είναι παρών ο δάσκαλος της πληροφορικής.

8.Θα σου άρεσε να έπαιρνες ένα δωράκι αν έλυνες όλα τα παιχνίδια ασκήσεις σωστά.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	2	42,84%	50%
Αρκετά	2	1	28,56%	25 %
Ελάχιστα	0	1	0 %	25%

Καθόλου	2	0	28,56%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών και των δυο τάξεων θα ήθελαν να ανταμείβονται μετά από κάθε μάθημα σε ποσοστά 71,4% η Α δημοτικού και 75% η Β δημοτικού. Οι υπόλοιποι μαθητές δεν ενδιαφέρονται ιδιαίτερα σε ποσοστό 25% η Β' Δημοτικού ή δεν ενδιαφέρονται καθόλου σε ποσοστό 28,56% η Α δημοτικού. Το δωράκι θα μπορούσε να ήταν και σαν ένα ψυχαγωγικό παιχνίδι επιβράβευσης που θα ξεκλείδωνε από το λογισμικό για τον μαθητή που τελείωνε επιτυχώς τις δραστηριότητες.

#### 9.Αγχώθηκες όταν έκανες τα τεστ του προγράμματος.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	4	1	57,12%	25%
Αρκετά	2	2	28,56%	50%
Ελάχιστα	1	0	14,28%	0%
Καθόλου	0	1	0%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών αγχώθηκε όταν πήρε το τεστ στον υπολογιστή, άλλοι πάρα πολύ (ποσοστά 57,12% για την Α δημοτικού και 25% για την Β' δημοτικού) η αρκετά (ποσοστα 28,56% για την Α δημοτικού και 50% για την Β' δημοτικού) ενώ μόνο ένας μαθητης της πρώτης και ένας της δευτέρας τάξης αγχώθηκαν ελάχιστα κατά την διάρκεια του τεστ.

#### 10.Σου τράβηξαν την προσοχή για να μάθεις το μάθημα τα παιχνίδια του προγράμματος.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	1	14,28%	25%

Αρκετά	2	2	28,56%	50%
Ελάχιστα	3	1	50%	25%
Καθόλου	1	0	0%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Οι περισσότεροι μαθητές της Β' Δημοτικού βρήκαν ενδιαφέροντα τα παιχνίδια (δραστηριότητες) του εκπαιδευτικού λογισμικού από πολύ (25%) έως αρκετά (50%) τα οποία τους προσέλκυσαν την προσοχή κατά την διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του μαθήματος. Στην Α' Δημοτικού το 42,84% βρήκαν πολύ η αρκετά ενδιαφέροντα τα παιχνίδια ενώ οι υπολοίποι μισοί σχεδόν βρήκαν τα παιχνίδια ελάχιστα ενδιαφέροντα.

#### 11. Τελικά το μάθημα ήταν χρήσιμο.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	2	2	28,56%	50%
Αρκετά	3	1	42,84%	25%
Ελάχιστα	1	1	14,28%	25%
Καθόλου	1	0	14,28 %	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών της Β' Δημοτικού βρήκαν το μάθημα με αυτό τον τρόπο είτε πολύ είτε αρκετά χρήσιμο. Οι μαθητές της Α' Δημοτικού κατά πλειοψηφία (τα 2/3(67%)) βρήκαν το μάθημα χρήσιμο αλλά το 1/3 περίπου (28,56%) θεωρήσε το μάθημα καθόλου χρήσιμο.

#### 12. Σου άρεσαν τα κινούμενα σχέδια του προγράμματος για το μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
--	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------------



Πολύ	3	2	42,84%	50%
Αρκετά	1	1	14,28%	25%
Ελάχιστα	2	1	28,56%	25%
Καθόλου	1	0	14,28%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Οι μισοί μαθητές της Α' Δημοτικού (50%) και σχεδόν όλοι οι μαθητές της Β' Δημοτικού (75%) βρήκαν ωραία ή αρκετά ωραία τα κινούμενα σχέδια του λογισμικού. Οι μισοί μαθητές όμως της Α' Δημοτικού δεν βρήκαν τα κινούμενα σχέδια ενδιαφέροντα.

### 13. Η δασκάλα μας είπε πως πήγαμε στο μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	4	2	57,12%	50%
Αρκετά	2	1	28,56%	25%
Ελάχιστα	1	0	14,28%	0%
Καθόλου	0	1	0%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (85,68% της πρώτης, 75% της δευτέρας) δηλώνουν ότι έμειναν ικανοποιημένοι από τις πληροφορίες για την επίδοσή τους στο μάθημα που τους έδωσε η δασκάλα ενώ μόνο δύο μαθητές ένας από την πρώτη και ένας από τη δεύτερα δήλωσαν ότι η δασκάλα τους ενημέρωσε από ελάχιστα έως καθόλου για την επίδοσή τους. Οι συγκεκριμένοι μαθητές είναι και μαθητές πολύ χαμηλής απόδοσης.

### 14. Το λογισμικό είχε πιο πολλά να μάθω από το βιβλίο.

	Πλήθος Απαντήσεων	Πλήθος	Ποσοστά (%)	Ποσοστά (%)
--	-------------------	--------	-------------	-------------

	A' Δημοτικού	Απαντήσεων B' Δημοτικού	A' Δημοτικού	B' Δημοτικού
Πολύ	2	2	28,56%	50%
Αρκετά	3	2	42,84%	50%
Ελάχιστα	2	0	28,56%	0%
Καθόλου	0	0	0%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (71,4% της πρώτης, 100% της δευτέρας) δηλώνουν ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποίησαν είχε πολύ περισσότερα να μάθει σε σχέση με το βιβλίο διδασκαλίας του μαθήματος, ενώ μόλις δύο μαθητές της Α' Δημοτικού οι οποίοι είχαν και πρόβλημα στην ευχέρεια χειρισμού του λογισμικού, δηλαδή ζήτησαν επανειλημμένως βοήθεια από το διδάσκοντα για να διεκπαιραιώσουν τις εργασίες των εκπαιδευτικών σεναρίων, οι οποίοι δήλωσαν ότι το λογισμικό τους πρόσφερε ελάχιστες περισσότερες γνώσεις σε σχέση με το βιβλίο.

15. Μετά τη χρήση του λογισμικού μου άρεσε να διαβάζω.

	Πλήθος Απαντήσεων A' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων B' Δημοτικού	Ποσοστά (%) A' Δημοτικού	Ποσοστά (%) B' Δημοτικού
Πολύ	3	1	42,84%	25%
Αρκετά	2	2	28,56%	50%
Ελάχιστα	1	0	14,28%	0%
Καθόλου	1	1	14,28%	25%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (71,4% της πρώτης, 75% της δευτέρας) δηλώνουν ότι μετά τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού αυξήθηκε η διάθεση τους για διάβασμα των σχολικών μαθημάτων.

16. Πόσο ευχαριστημένος είσαι από αυτόν τον τρόπο μαθήματος.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	3	42,84%	75%
Αρκετά	4	1	57,16%	25%
Ελάχιστα	0	0	0%	0%
Καθόλου	0	0	0%	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η απόλυτη πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (100% της πρώτης, 100% της δευτέρας) δηλώνουν ότι είναι πολύ ή αρκετά ευχαριστημένοι με τον νέο τρόπο μαθήματος, δηλαδή με την χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού παράλληλα με τον κλασσικό τρόπο διδασκαλίας.

17. Μου αρέσει να διαβάζω τα μαθηματικά περισσότερο μετά από το καινούριο μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	1	14,28%	25%
Αρκετά	3	2	42,84%	50%
Ελάχιστα	1	1	14,28%	25%
Καθόλου	2	0	28,56 %	0%
Σύνολο	7	4	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (57,12% της πρώτης, 75% της δευτέρας) δηλώνουν ότι τους άρεσε να διαβάζουν από πολύ έως αρκετά περισσότερο το μάθημα των μαθηματικών. Συγκεκριμένα το 42,84% των μαθητών της πρώτης δημοτικού δηλώνει ότι του αρέσει αρκετά να διαβάζει περισσότερο το μάθημα των μαθηματικών

ύστερα από την χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση των δύο κοριτσιών της Α΄ τάξης, ενός κοριτσιού μεσαίου επιπέδου και ενός χαμηλού επιπέδου τα οποία δήλωσαν ότι δεν τους άρεσε καθόλου μετά από τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού να διαβάζουν το μάθημα των μαθηματικών. Οι συσγκεκριμμένες ενοχλήθηκαν φανερά όταν οι υπόλοιποι συμμαθητές τους τις περιγελούσαν για την χαμηλή τους απόδοση στο λογισμικό κατά την εκτέλεση των ασκήσεων των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, η οποία παρουσιαζόταν στο τέλος της κάθε άσκησης από το λογισμικό. Χρειάστηκε η παρέμβαση του δασκάλου για την διαμόρφωση θετικού κλίματος στην τάξη.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Απαντήσεις μαθητών χωρίς την χρήση λογισμικού:

### 1. Το μάθημα έμοιαζε με πράγματα που ήξερα

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	3	3	75 %	60%
Αρκετά	0	1	0 %	20 %
Ελάχιστα	1	0	25 %	0%
Καθόλου	0	1	0 %	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των απαντήσεων των μαθητών παρατηρούμε ότι η Α' Δημοτικού με ποσοστό 75% και η Β' Δημοτικού με ποσοστό 80% θεώρησαν ότι το μάθημα έμοιαζε πολύ έως αρκετά με πράγματα που ήδη ήξεραν.

### 2. Σου άρεσε ο ρυθμός του μαθήματος

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	3	25%	60%
Αρκετά	2	0	50 %	0 %
Ελάχιστα	1	1	25%	20%
Καθόλου	0	1	0 %	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Στην πλειοψηφία των μαθητών της Β' δημοτικού (60% ) άρεσε πολύ ο ρυθμός διδασκαλίας του μαθήματος, ενώ στους μαθητές της Α' δημοτικού άρεσε αρκετά στο 75%. Ωστόσο στις μαθήτριες χαμηλού επιπέδου της Β' δημοτικού ο ρυθμός διδασκαλίας δεν άρεσε ελάχιστα ή καθόλου.

### 3. Ήταν εύκολο το μάθημα για μένα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	1	25%	20%
Αρκετά	3	1	75%	20%
Ελάχιστα	0	2	0%	40%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Στην πλειοψηφία των μαθητών της Α' δημοτικού σε ποσοστό 100% το μάθημα φάνηκε αρκετά έως πολύ εύκολο, δεδομένου ότι στην ομάδα ελέγχου έχουμε τοποθετήσει τους μαθητές της πρώτης με τις καλύτερες επιδόσεις. Αντιθέτως στην Δευτέρα τάξη μόνο στους μισούς περίπου μαθητές 40% το μάθημα φάνηκε απο πολύ έως αρκετά εύκολο με τους κακούς μαθητές της ομάδας ελέγχου οι οποίοι είναι οι άλλοι 60% να δηλώνουν ότι το μάθημα ήταν ελάχιστα ή καθόλου εύκολο.

### 4. Κάποια πράγματα στο μάθημα ήταν πολύ δύσκολα για μένα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	0	0%	0%
Αρκετά	1	3	25%	60%
Ελάχιστα	3	1	75%	20%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Πάνω από τους μισούς μαθητές της Β' δημοτικού δηλώνουν ότι κάποια πράγματα στο μάθημα ήταν αρκετά δύσκολα γι' αυτούς, με τους άλλους περίπου μισούς που

περιλαμβάνουν τους καλούς μαθητές του τμήματος, να δηλώνουν αντίθετως ότι τα δύσκολα θέματα του μαθήματος τους δυσκόλεψαν από λίγο έως καθόλου. Στην πρώτη τάξη όπου δεν έχουμε τοποθετήσει καθόλου μαθητές χαμηλού επιπέδου μόνο το 25% των μαθητών δήλωσε ότι δυσκολεύθηκε αρκετά από κάποια θέματα στο μάθημα.

5. Το μάθημα θα ήταν πιο ενδιαφέρον αν είχε περισσότερες δραστηριότητες.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	2	1	50%	20%
Αρκετά	1	2	20%	40%
Ελάχιστα	1	1	40%	20%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών της πρώτης τάξης (70%) δηλώνει ότι το μάθημα θα ήταν από πολύ έως αρκετά πιο ενδιαφέρον αν είχε περισσότερες δραστηριότητες. Στην δεύτερα οι αδύναμοι μαθητές δηλώνουν σε ποσοστό 40% ότι δεν θα ήθελαν το μάθημα να είχε περισσότερες δραστηριότητες.

6. Οι ασκήσεις του μαθήματος ήταν δύσκολες για μένα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	1	0%	20%
Αρκετά	1	2	25%	40%
Ελάχιστα	3	1	75%	20%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών της πρώτης τάξης 75% δηλώνουν ότι οι ασκήσεις του μαθήματος δεν τους δυσκόλεψαν. Αντιθέτως στην δευτέρα τάξη το 40% των μαθητών δήλωσαν ότι οι ασκήσεις τους δυσκόλεψαν αρκετά, ενώ μια μαθήτρια δήλωσε ότι οι ασκήσεις την δυσκόλεψαν πολύ.

7. Θα ήταν καλύτερα να είχαμε και Υπολογιστή στο μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	4	3	100%	60%
Αρκετά	0	1	0%	20%
Ελάχιστα	0	0	0%	0%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Οι μαθητές της πρώτης τάξης στην συντριπτική τους πλειοψηφία 100% δηλώνουν ότι θα ήθελαν να χρησιμοποιήσουν και υπολογιστή στην διδασκαλία του μαθήματος. Παρομοίως οι μαθητές τις δευτέρας δηλώνουν σε ποσοστό 80% ότι θα ήθελαν από πολύ έως αρκετά να υπάρχει υπολογιστής στο μάθημα, εκτός από μια αδύναμη μαθήτρια η οποία απέτυχε και στο τεστ αξιολόγησης επιπέδου χειρισμού Η/Υ. Να αναφερθεί ότι οι μαθητές επηρεάστηκαν και ζήτησαν από τα σχόλια των παιδιών της πειραματικής ομάδας που ανέφεραν ενθουσιασμένα την εμπειρία τους από τη χρήση Η/Υ στο μάθημα.

8. Θα σου άρεσε να έπαιρνες ένα δωράκι αν έλυνες όλα τα παιχνίδια ασκήσεις σωστά.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	3	25%	60%
Αρκετά	0	1	0%	20%



Ελάχιστα	0	0	0%	0%
Καθόλου	3	1	75%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Οι μαθητές της πρώτης τάξης κατα πλειοψηφία 75% δηλώνουν ότι δεν θα ήθελαν να πάρουν κάποιο δώρο μόνο αν έλυναν τις ασκήσεις σωστά αλλά θα ήθελαν να πάρουν κάποιο δώρο ανεξάρτητα από τις ασκήσεις. Οι μαθητές της δευτέρας διαφοροποιούνται με ποσοστό 80% να θέλει πολύ έως αρκετά να πάρει κάποιο δωράκι μετά τη σωστή επίλυση των ασκήσεων και μόνο ένα ποσοστό 20% να δηλώνει ότι θέλει να πάρει κάποιο δωράκι ανεξάρτητα από τις ασκήσεις.

#### 9. Αγχώθηκαν όταν έλυνες τις ασκήσεις του μαθήματος.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	1	0%	20%
Αρκετά	1	2	25%	40%
Ελάχιστα	2	1	50%	20%
Καθόλου	1	1	25%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Οι μαθητές της πρώτης τάξης κατα πλειοψηφία 75% δηλώνουν ότι δεν αγχώθηκαν όταν έλυναν τις ασκήσεις του μαθήματος σε αντίθεση με τους μισούς μαθητές της δευτέρας οι οποίοι δήλωσαν ότι αγχώθηκαν αρκετά.

#### 10. Σου τράβηξαν την προσοχή για να μάθεις το μάθημα οι δραστηριότητες στην τάξη.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	3	0%	60%

Αρκετά	0	0	0%	0%
Ελάχιστα	4	0	100%	0%
Καθόλου	0	2	0%	40%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Οι μαθητές της δευτέρας κατά πλειοψηφία σε ποσοστό 60% δήλωσαν ότι τους τράβηξαν την προσοχή για να μάθουν το μάθημα οι δραστηριότητες που εκτέλεσαν μέσα στην τάξη σε αντίθεση με τους μαθητές της πρώτης οι οποίοι δήλωσαν κατά πλειοψηφία 100% ότι οι δραστηριότητες που εκτέλεσαν μέσα στην τάξη τους τράβηξαν την προσοχή ελάχιστα.

#### 11. Τελικά το μάθημα ήταν χρήσιμο.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	3	0%	60%
Αρκετά	3	1	75%	20%
Ελάχιστα	1	1	25%	20%
Καθόλου	0	0	0%	0%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Το 75% των μαθητών της πρώτης δημοτικού δήλωσε ότι το μάθημα του φάνηκε αρκετά χρήσιμο ενώ το 60% των μαθητών της δευτέρας δημοτικού δήλωσε ότι το μάθημα του φάνηκε πολύ χρήσιμο. Αντιθέτως το 25% των μαθητών της πρώτης τάξης και το 20% των μαθητών της δευτέρας δήλωσε ότι το μάθημα τους φάνηκε ελάχιστα χρήσιμο.

#### 12. Σου άρεσαν οι εικόνες του βιβλίου για το μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α'	Πλήθος Απαντήσεων Β'	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού

	Δημοτικού	Β' Δημοτικού		
Πολύ	0	1	0%	20%
Αρκετά	1	0	25%	0%
Ελάχιστα	0	2	0%	40%
Καθόλου	3	2	75%	40%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Στην πλειοψηφία των μαθητών της πρώτης σε ποσοστό δηλαδή 60% δεν άρεσαν καθόλου οι παραστάσεις που χρησιμοποίησε το βιβλίο για το μάθημα, αντιθέτως στην δευτέρα το 1/4 των μαθητών δήλωσε μόνο το ίδιο, ενώ το 80% των μαθητών δήλωσε ότι οι εικόνες-παραστάσεις του βιβλίου του άρεσαν από ελάχιστα έως καθόλου.

13. Η δασκάλα μας είπε πως πήγαμε στο μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	3	25%	60%
Αρκετά	2	1	50%	20%
Ελάχιστα	1	0	25%	0%
Καθόλου	0	1	0%	20%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών των δύο τάξεων (75% της πρώτης, 80% της δευτέρας) δηλώνουν ότι έμειναν ικανοποιημένοι από τις πληροφορίες για την επίδοσή τους στο μάθημα που τους έδωσε η δασκάλα ενώ μόνο δύο μαθητές ένας από την πρώτη και ένας από τη δευτέρα δήλωσαν ότι η δασκάλα δεν τους ενημέρωσε από ελάχιστα έως καθόλου για την επίδοσή τους. Οι συγκεκριμένοι μαθητές είναι και μαθητές πολύ χαμηλής απόδοσης.

14. Μετά τη διδασκαλία μου άρεσε να διαβάζω περισσότερο.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	0	0	0%	0%
Αρκετά	3	3	75%	60%
Ελάχιστα	1	0	25%	0%
Καθόλου	0	2	0%	40%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Η πλειοψηφία των μαθητών της πρώτης (75%) οι οποίοι είναι και οι μαθητές υψηλότερου επιπέδου δηλώνουν ότι με τον τρόπο που τους διδάχθηκε το μάθημα τους δημιουργήθηκε η όρεξη να ασχολούνται περισσότερο με τα μαθήματα τους, με το υπόλοιπο 25% της τάξης να δηλώνει ότι μετά το μάθημα η όρεξη του για διάβασμα γενικότερα αυξήθηκε ελάχιστα.

Στην δεύτερα παρομοίως μόνο λίγο περισσότεροι από τους μισούς μαθητές (60%) και συγκεκριμένα οι μαθητές υψηλής απόδοσης της τάξης δήλωσαν ότι μετά το μάθημα αυξήθηκε η όρεξη τους για διάβασμα με τους υπόλοιπους συμμαθητές τους (40%) να δηλώνουν το αντίθετο.

#### 15. Πόσο ευχαριστημένος είσαι από αυτόν τον τρόπο του μαθήματος.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	1	25%	20%
Αρκετά	2	0	50%	0%
Ελάχιστα	0	1	0%	20%
Καθόλου	1	3	25%	60%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Μόνο το 75% των μαθητών της πρώτης δημοτικού δηλώνει ευχαριστημένο αρκετά έως πολύ με την μέθοδο διδασκαλίας που ακολουθείται ενώ ποσοστό 25% δηλώνει ότι δεν είναι καθόλου ευχαριστημένο. Αντιθέτως στην δεύτερα η πλειοψηφία των

μαθητών 80% δηλώνει ότι η μέθοδος διδασκαλίας που ακολουθείται την ικανοποιεί από ελάχιστα έως καθόλου και μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 20% δηλώνει ευχαριστημένο από τον τρόπο διδασκαλίας.

16. Μου αρέσει να διαβάζω τα μαθηματικά περισσότερο μετά από το μάθημα.

	Πλήθος Απαντήσεων Α' Δημοτικού	Πλήθος Απαντήσεων Β' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Α' Δημοτικού	Ποσοστά (%) Β' Δημοτικού
Πολύ	1	0	25%	0%
Αρκετά	1	1	25%	20%
Ελάχιστα	2	2	50%	40%
Καθόλου	0	2	0%	40%
Σύνολο	4	5	100%	100%

Οι μισοί μαθητές της πρώτης σε ποσοστό δηλώνουν ότι τους άρεσε να διαβάζουν περισσότερο το μάθημα των μαθηματικών μετά την διδασκαλία του εκπαιδευτικού σεναρίου σε σχέση με πρίν, ενώ αντιθέτως οι μαθητές της δευτέρας σε ποσοστό 80% δηλώνουν ότι το μάθημα δεν επηρέασε καθόλου την διάθεση τους ώστε να αρχίσουν να διαβάζουν περισσότερο τα μαθηματικά.

#### 4.4 Συνολικά Αποτελέσματα-Απάντηση των Ερευνητικών Ερωτημάτων

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης τόσο των τεστ αξιολόγησης όσο και των ερωτηματολογίων που προήρθαν από την προσωπική συνέντευξη των μαθητών, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η υποβοήθηση της διδασκαλίας των μαθηματικών και συγκεκριμένα της γεωμετρίας με χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού είναι αρκετά εποικοδομητική σε σύγκριση με τον κλασσικό τρόπο διδασκαλίας.

Ιδιαίτερα αναλώνοντας τους πίνακες με τις επιδόσεις στα τεστ αξιολόγησης των μαθητών προκύπτει άμεσα ότι το σύνολο των αδύναμων μαθητών της πειραματικής ομάδας αυξάνει τις επιδόσεις του σε σχέση με το σύνολο των αδύναμων μαθητών που δεν χρησιμοποίησαν το λογισμικό (Ομάδα Ελέγχου). Επιπλέον μελετώντας τα ποσοστά των απαντήσεων των ερωτηματολογίων παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών όχι μόνο είναι αρκετά ικανοποιημένοι από την νέα τεχνολογική μορφή διδασκαλίας αλλά αισθάνεται και μεγαλύτερη όρεξη να ασχοληθεί περισσότερο και

με το μάθημα στο οποίο γίνεται χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο στην περίπτωση μας είναι το μάθημα της γεωμετρίας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις στο ερώτημα 7 του ερωτηματολογίου για την πειραματική ομάδα όπου οι μαθητές σε ποσοστό περίπου 50% δηλώνουν ότι θα προτιμούσαν να έχουν και τον εκπαιδευτικό πληροφορικής στο εργαστήριο κατά την διεξαγωγή των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών. Το ποσοστό αυτό υποδυκνείει την χρησιμότητα αλλά και την αποδοχή του μαθήματος της Πληροφορικής από τους μαθητές των μικρών τάξεων, αλλά επίσης και την εμπιστοσύνη που δείχνουν στον εκπαιδευτικό Πληροφορικής όσον αφορά στην βοήθεια που τους προσφέρει κατά την διαδικασία επίδειξης του χειρισμού του Υπολογιστή και των λογισμικών του. Με βάση το παραπάνω αποτέλεσμα κρίνεται απαραίτητη και η παράλληλη παρουσία του εκπαιδευτικού Πληροφορικής κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας στο εργαστήριο Η/Υ αν είναι εφικτό, με κύριο στόχο την αποδοτικότερη υποστήριξη των μαθητών σε θέματα χειρισμού των λογισμικών ή σε περίπτωση αστοχίας του υλικολογισμικού. Η δε παρουσία του εκπαιδευτικού Πληροφορικής κρίνεται άκρως απαραίτητη σε περίπτωση που οι μαθητές δεν έχουν ευχέρεια στον βασικό χειρισμό των υπολογιστών του εργαστηρίου και δεν τους έχει γίνει πρότερα ένα εισαγωγικό μάθημα.

Με βάση τα παραπάνω και την παρουσίαση των ερευνητικών αποτελεσμάτων που έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια είμαστε σε θέση να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο εισαγωγικό κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.

Στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα για το αν η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην τάξη βοηθά τους μαθητές, μπορούμε να απαντήσουμε με σαφήνεια ότι βοηθά το σύνολο των μαθητών να αυξήσει τις επιδόσεις του αλλά όπως φάνηκε στα αποτελέσματα της έρευνας βοηθά περισσότερο τους αδύναμους μαθητές ενώ αφήνει αδιάφορους ορισμένους καλούς μαθητες, ή μαθητές όλων των επιπέδων οι οποίοι όμως δεν έχουν ευχέρεια στο χειρισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα για το αν η διεξαγωγή του μαθήματος επηρεάζεται από την ένταξη σε αυτό της συγκεκριμένης μεθόδου υποβοήθησης μάθησης, μπορούμε να απαντήσουμε με σαφήνεια ότι όταν η διδακτική παρέμβαση με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού πραγματοποιείται μέσω κατάλληλου σχεδιασμού των εκπαιδευτικών σεναρίων καθώς και τροποποίησης του κλασσικού σχεδίου μαθήματος, δεν δημιουργείται κανένα απολύτως πρόβλημα στην διεξαγωγή του μαθήματος.

Σε αυτό το σημείο όμως πρέπει να επιστήσουμε την ιδιαίτερη προσοχή που πρέπει να επιδείξει ο διδάσκων τόσο στην επιλογή της ύλης του μαθήματος στην οποία μπορεί να παρεμβληθεί το εκπαιδευτικό σενάριο χρήσης του λογισμικού όσο και στην σωστή επιλογή των δραστηριοτήτων που δύναται να εκτελέσουν οι μαθητές ανάλογα με την ηλικία τους και το επίπεδο τους.

Επιπλέον αξίζει να αναφέρουμε ότι για την επιτυχή διεξαγωγή του μαθήματος με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού σημαίνοντα ρόλο παίζει η διαθεσιμότητα και η εύρυθμη λειτουργία των μηχανημάτων και των απαραίτητων εργαλείων λογισμικού του εργαστηρίου Η/Υ, η οποία πρέπει να έχει εξασφαλισθεί μέσω κατάλληλου

ελέγχου πριν την διεξαγωγή της διδακτικής παρέμβασης από τον διδάσκοντα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μην δυσανασχετήσουν την ώρα του μαθήματος σε περίπτωση εμφάνισης προβλημάτων ώστε να απωλέσουν την προσοχή τους στο μάθημα.

Στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα για το αν οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δύναται να διεκπεραιωθούν στα πλαίσια της διδακτικής ώρας, μπορούμε να απαντήσουμε αρνητικά. Δυστυχώς η διδακτική παρέμβαση με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού απαιτεί μια διδακτική ώρα για την παρουσίαση των βασικών εννοιών της ύλης που θα διδαχθεί στους μαθητές και τουλάχιστον μια δεύτερη διδακτική ώρα για την διεκπαιραίωση των προκαθορισμένων εκπαιδευτικών σεναρίων για την συγκεκριμένη ύλη με την προϋπόθεση ότι όλοι οι μαθητές που χρησιμοποιούν το λογισμικό έχουν βασικές δεξιότητες χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σε διαφορετική περίπτωση απαιτείται από τον διδάσκοντα να αφιερώσει μια επιπλέον διδακτική ώρα στην οποία θα παρουσιάσει τους βασικούς χειρισμούς του περιβάλλοντος του εκπαιδευτικού λογισμικού ή τουλάχιστον η συνεργασία του εκπαιδευτικού πληροφορικής ο οποίος δύναται να διδάξει το χειρισμό του εκπαιδευτικού λογισμικού στην δική του ώρα διδασκαλίας πριν την διεξαγωγή του εργαστηριακού μαθήματος.

Στο τέταρτο ερευνητικό ερώτημα για το αν αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για το συγκεκριμένο μάθημα μπορούμε να απαντήσουμε συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων των ομάδων ελέγχου και πειράματος για το ερώτημα «Μου αρέσει να διαβάζω τα μαθηματικά περισσότερο μετά από το καινούριο μάθημα», όπου οι μαθητές της πειραματικής ομάδας συμφώνησαν σε συνολικό ποσοστό περίπου 67%, σε αντίθεση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου όπου θετικά με το ερώτημα συμφώνησε μόνο το 50% του συνόλου της Α΄ τάξης και το 20% του συνόλου της Β΄ τάξης στα οποία ανήκαν κατά πλειοψηφία οι μαθητές των καλύτερων επιδόσεων.

Στο πέμπτο ερευνητικό ερώτημα για το αν αυξάνεται η προσοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος για το συγκεκριμένο μάθημα μπορούμε να απαντήσουμε κατηγορηματικά ότι όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των τεστ αξιολόγησης και των ερωτηματολογίων, αποδुकνείται ότι στην πλειοψηφία των μαθητών όλων των επιπέδων αυξήθηκε το ποσοστό προσοχής στο μάθημα.

Όπως αποτυπώθηκε και κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων η δύναμη των εικόνων του γραφικού περιβάλλοντος του λογισμικού αλλά και η παιγνιώδης μορφή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιεί για τον έλεγχο του ποσοστού εμπέδωσης της γνώσης από τους μαθητές, συνέβαλλαν στην μεγιστοποίηση της συνιστώσας της προσοχής τους όπως αυτή περιγράφεται στο διδακτικό μοντέλο ARCS το οποίο υπήρξε το σημείο αναφοράς κατά την διαδικασία σχεδιασμού των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που υλοποιήθηκαν με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Στο έκτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα για το αν μειώνεται το ποσοστό της μαθησιακής αποτυχίας στο συγκεκριμένο μάθημα μπορούμε να απαντήσουμε συγκρίνοντας τις αποδόσεις των μαθητών των δύο ομάδων στο τεστ αξιολόγησης.

Όπως φαίνεται και στους πίνακες των αποτελεσμάτων οι μαθητές μεσαίου και ανώτερου επιπέδου της πειραματικής ομάδας κατάφεραν οριακά καλύτερες επιδόσεις κατά μέσο όρο μίας ποσοστιαίας μονάδας παραπάνω στην κλίμακα του 10, σε σχέση με τους μαθητές των αντίστοιχων επιπέδων της ομάδας ελέγχου. Στους μαθητές όμως που παρουσιάζεται η μεγαλύτερη διαφορά είναι στους μαθητές χαμηλής απόδοσης.

Συγκεκριμένα το σύνολο των μαθητών χαμηλού επιπέδου της ομάδας ελέγχου εμφάνισαν επιδόσεις κάτω της βάσης του 5 κατά μέσο όρο στο τεστ αξιολόγησης, σε αντίθεση με τους αντίστοιχους μαθητές της πειραματικής ομάδας στους οποίους το σύνολο των κοριτσιών πέτυχε κατά μέσο όρο την βάση του 5 στο τεστ αξιολόγησης ενώ το σύνολο των αγοριών πέτυχε κατά μέσο όρο απόδοση 6/10 στο ίδιο τεστ.

Κατά συνέπεια στηριζόμενοι στα ανωτέρω αποτελέσματα μπορούμε να απαντήσουμε καταφατικά και με ακρίβεια στο ερευνητικό ερώτημα ότι όντως μειώνεται το ποσοστό της μαθησιακής αποτυχίας στο συγκεκριμένο μάθημα ύστερα από την εισαγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών στη διδακτική πρακτική.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1 Συμπεράσματα και Υποδείξεις για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Το Εκπαιδευτικό λογισμικό Μαθηματικά Α΄ και Β΄ Δημοτικού είναι ένα σχετικά ικανοποιητικό εργαλείο για τη διδασκαλία της Γεωμετρίας στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του έγιναν υπό την καθοδήγηση παιδαγωγικών ομάδων στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος που διεξήχθη υπό την επιστημονική καθοδήγηση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, οι οποίες στηρίχθηκαν σε πολύχρονες έρευνες στην περιοχή της διδακτικής των Μαθηματικών.

Σύμφωνα με την ανάλυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων σχετικά με την χρησιμότητα του λογισμικού στην διδακτική πρακτική των μαθηματικών και συγκεκριμένα ενός μέρους της ύλης της γεωμετρίας της Α΄ και Β΄ τάξης του τριθεσίου δημοτικού σχολείου το λογισμικό κρίθηκε επαρκές, όσον αφορά την επίτευξη των διδακτικών στόχων μέσω της ικανοποίησης των βασικών συνιστωσών της προσοχής, της σαφήνειας, της εμπιστοσύνης και της ικανοποίησης του διδακτικού μοντέλου ARCS, με βάση τα κριτήρια αποδοχής που τέθηκαν από τον διδάσκοντα.

Πέρα από την επιτυχή εκπλήρωση των διδακτικών στόχων που συνέβαλαν στη μεγιστοποίηση των συνιστωσών της προσοχής και της συνάφειας του μοντέλου ARCS, η ποιοτική ανάλυση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων στο προηγούμενο κεφάλαιο απέδειξε ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια που υλοποιήθηκαν συνέβαλαν εξίσου και στην μεγιστοποίηση των συνιστωσών της εμπιστοσύνης των μαθητών στο διδάσκοντα αλλά και της ικανοποίησης τους από το μάθημα με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού, όπως αποδείχθηκε συγκρίνοντας το ποσοστό των απαντήσεων στα ερωτήματα των ερωτηματολογίων «Η δασκάλα μας είπε πως πήγαμε στο μάθημα» και «Μου αρέσει να διαβάζω τα μαθηματικά περισσότερο μετά από το καινούριο μάθημα» των ομάδων πειράματος και ελέγχου.

Παρόλα αυτά όμως η προσεκτική ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων ανέδειξε και πτυχές στις οποίες το εκπαιδευτικό λογισμικό υπολείπεται και θα μπορούσε να υποστεί βελτιώσεις σε μελλοντικές ενημερώσεις του. Συγκεκριμένα σύμφωνα με το ερώτημα 6 «Το πρόγραμμα στον υπολογιστή ήταν δύσκολο να το χρησιμοποιήσω» η πλειοψηφία των μαθητών της Α΄ τάξης της πειραματικής ομάδας δήλωσαν ότι τους ήταν δύσκολο να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό λογισμικό σε αντίθεση με τους μαθητές της Β΄ τάξης που είναι περισσότερο εξοικωμένοι με χρήση υπολογιστών και λογισμικών. Επίσης σύμφωνα με το ερώτημα 12 «Σου άρεσαν τα κινούμενα σχέδια του προγράμματος για το μάθημα» σχεδόν οι μισοί μαθητές της Α΄ τάξης δεν βρήκαν αρκετά ωραία και παιδικά τα γραφικά του λογισμικού, ενώ σύμφωνα με το ερώτημα 5 «Το μάθημα θα ήταν πιο ενδιαφέρον αν είχε περισσότερα παιχνίδια» η πλειοψηφία των μαθητών της πειραματικής ομάδας δηλώνει ότι θα προτιμούσε το λογισμικό να είχε περισσότερες εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε μορφή επιπλέον παιχνιδιών. Τέλος σύμφωνα με το ερώτημα 8 «Θα σου άρεσε να έπαιρνες ένα δωράκι αν έλυνες όλα τα παιχνίδια ασκήσεις σωστά» οι πλειοψηφία των μαθητών της πειραματικής ομάδας δηλώνει ότι

θα ήθελε σαν επιβράβευση με την επιτυχή ολοκλήρωση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του λογισμικού να έπαιρνε σαν επιβράβευση ένα δωράκι έστω με την μορφή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού όπως δήλωσαν κατά τη διάρκεια της προσωπικής συνέντευξης.

Αποκωδικοποιώντας τις παραπάνω απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας καταλήγουμε στις κατώθι υποδείξεις και προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών Α΄ και Β΄ τάξης δημοτικού:

- I. Το λογισμικό θα μπορούσε να διαχωρισθεί σε δύο μέρη με διαφοροποίηση γραφικών, ένα για την πρώτη δημοτικού με πιο απλά και παιδικά γραφικά και ένα δεύτερο μέρος για την δεύτερα με πιο σύνθετα γραφικά.
- II. Το λογισμικό θα μπορούσε να δώσει την δυνατότητα στο διδάσκοντα να δημιουργήσει τις δικές του εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσω ενός συστήματος επεξεργαστή επιπέδων παιχνιδιού ανάλογου με αυτούς που χρησιμοποιούνται στα εμπορικά λογισμικά ηλεκτρονικών παιχνιδιών.
- III. Το λογισμικό θα μπορούσε να δέχεται ενημερώσεις μέσω Διαδικτύου ώστε να αποκτά νέες δραστηριότητες ανα θεματική περιοχή και να μην χάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών λόγω του μικρού αριθμού επαναλαμβανόμενων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
- IV. Μπορεί να απλοποιηθεί το περιβάλλον εκτέλεσης των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του λογισμικού και συγκεκριμένα το περιβάλλον εκτέλεσης των δραστηριοτήτων σχεδίασης γεωμετρικών σχημάτων, αντικειμένων και κειμένου, το οποίο κρίνεται ιδιαίτερα δύσκολο στο χειρισμό για το επίπεδο γνώσεων μαθητών πρώτης και δεύτερας τάξης όπως φάνηκε κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του τελικού σταδίου στο εκπαιδευτικό σενάριο της πειραματικής ομάδας.
- V. Το λογισμικό θα μπορούσε να περιλάμβανε κάποιο είδος ηλεκτρονικού παιχνιδιού επιβράβευσης, το οποίο θα ξεκλείδωνε για να το παίξει ο μαθητής μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων εκ μέρους του. Το ηλεκτρονικό αυτό παιχνίδι θα μπορούσε να προσομοιάζει έχοντας περισσότερο εκπαιδευτικό χαρακτήρα σε κάποιο γνωστό εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι που παίζουν παιδιά αντίστοιχης ηλικίας όπως το «Angry Birds» ή το «Cut the Rope». Μάλιστα για να μην μονοπωλήσει το ενδιαφέρον του μαθητή σε σχέση με το εκπαιδευτικό λογισμικό θα μπορούσε να προγραμματισθεί κατάλληλα ώστε να ανοίγει κάθε επόμενο επίπεδο το μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μεγαλύτερης δυσκολίας.
- VI. Το λογισμικό θα ήταν πολύ πιο βολικό αν μπορούσε να τροποποιηθεί ώστε να εκτελείται και σε πλατφόρμα υπολογιστή ταμπλέτας, ώστε να μην απαιτείται από τον μαθητή μικρής τάξης να ασχοληθεί με τον χειρισμό προσωπικού ηλεκτρονικού υπολογιστή για να μπορέσει να εκτελέσει το

εκπαιδευτικό λογισμικό. Ο χειρισμός προσωπικού υπολογιστή λόγω επιπλέον πολυπλοκότητας σε σχέση με τον χειρισμό υπολογιστή ταμπλέτας απαιτεί πλεονάζον χρόνο, ο οποίος αφαιρείται από τον πολύτιμο εκπαιδευτικό χρόνο χρήσης του λογισμικού, τον οποίο ο μαθητής θα μπορούσε να αφιερώσει στην εκτέλεση επιπλέον εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που θα πρότεινε ο διδάσκοντας.

- VII. Το λογισμικό θα μπορούσε να διαθέτει κάποιου είδους εισαγωγικό διαδραστικό βίντεο ανα θεματική περιοχή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, το οποίο θα μπορούσε να παίζει το ρόλο της αφόρμησης και της εισαγωγής στην διδασκαλία των αντίστοιχων με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες διδακτικών αντικειμένων, ώστε να μην απαιτείται από τον διδάσκοντα να αφιερώσει μια διδακτική ώρα κλασσικού τρόπου διδασκαλίας πριν μεταφέρει τους μαθητές στο εργαστήριο των υπολογιστών για την χρήση του λογισμικού από την τάξη.

## 5.2 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Χωρίς να παύουμε να αναγνωρίζουμε την ευεργετική επίδραση της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών Α΄ και Β΄ τάξης στη διδακτική πρακτική του μαθήματος της γεωμετρίας όπως αυτή παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία, οφείλουμε να προσθέσουμε κάποιες μελλοντικές προεκτάσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν κατά την εξέλιξη της έρευνας μας.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι κατά την διάρκεια εκπόνησης του πειραματικού μέρους της εργασίας δεν είχαν δοθεί ακόμα προς επίσημη χρήση τα διαδραστικά ηλεκτρονικά βιβλία των μαθημάτων του δημοτικού που αναπτύχθηκαν από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για λογαριασμό του Υπουργείου Παιδείας. Η χρήση των παραπάνω βιβλίων για την υλοποίηση της πρώτης διδακτικής ώρας των εκπαιδευτικών σεναρίων τόσο της ομάδας ελέγχου όσο και της πειραματικής ομάδας θα άλλαζε αρκετά τα αποτελέσματα της έρευνας μας καθώς θα μας έδινε την δυνατότητα είτε να αυξήσουμε το χρόνο διδακτικής παρέμβασης με χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού είτε να μπορέσουμε να εκτελέσουμε τις βασικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες του λογισμικού μαζί με την εισαγωγική δραστηριότητα στην ίδια διδακτική ώρα.

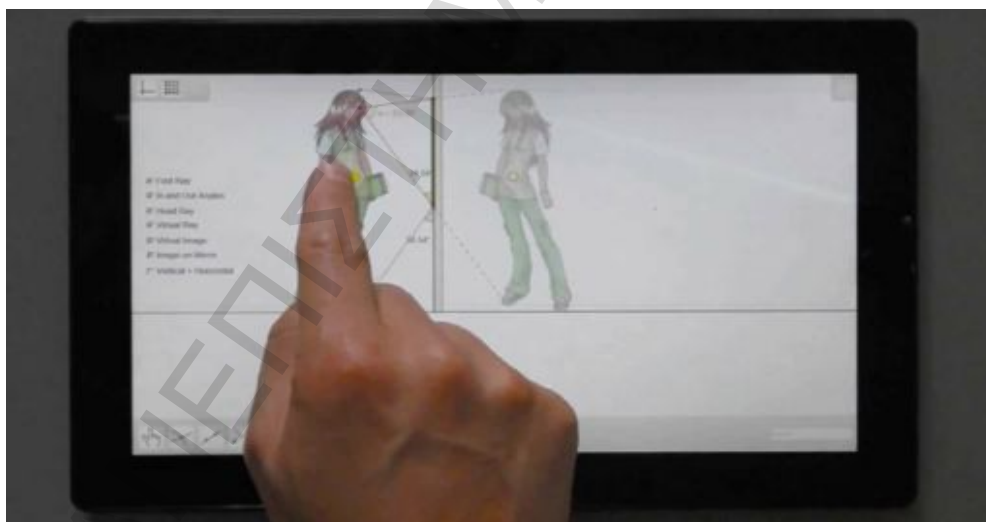
Παρα ταύτα κρίνεται αναγκαία η διενέργεια επιπρόσθετης έρευνας με σκοπό όχι μόνο της αποτίμησης της συνεισφοράς των ηλεκτρονικών διαδραστικών βιβλίων στην διδακτική πρακτική αλλά και της σύγκρισης των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων που μπορούν να μετρηθούν μεταξύ μαθητικών ομάδων που χρησιμοποιούν είτε τα διαδραστικά ηλεκτρονικά βιβλία αποκλειστικά, είτε το εκπαιδευτικό λογισμικό μαθηματικών αποκλειστικά είτε το συνδυασμό των δύο αυτών σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων.

Επιπλέον η επανάσταση που συντελείται από την τάση αντικατάστασης των κλασσικών προσωπικών υπολογιστών, φορητών η σταθερών από έξυπνες φορητές υπολογιστικές συσκευές μικρού μεγέθους όπως οι υπολογιστές ταμπλέτας,

δημιουργεί την ανάγκη νέων πειραματισμών σε μεθόδους εκπαίδευσης, οι οποίες μπορούν να συνδυάζουν την χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού που θα εκτελείται σε πλατφόρμα ταμπλέτας με κλασικούς τρόπους διδασκαλίας μέσα στην σχολική τάξη, ή ακόμα και την διδακτική πρακτική μέσω αλληλεπίδρασης με συστήματα διαδραστικών πινάκων και λογισμικού διδάσκοντα ο οποίος θα δύναται να ελέγχει παράλληλα με την παράδοση του μαθήματος την συνολική απόδοση των μαθητών της τάξης του που θα εκτελούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες στις ταμπλέτες τους, οι οποίες θα προσομοιάζουν στα κοντύλια που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές δημοτικού του προηγούμενου αιώνα.

Στα πλαίσια των ανωτέρω, στα μελλοντικά σχέδια προέκτασης της παρούσας ερευνητικής εργασίας κρίνουμε απαραίτητη την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων που μπορούν να προκύψουν, μέσω της πειραματικής σύγκρισης στα πλαίσια διδασκαλίας μεταξύ του εκπαιδευτικού λογισμικού μαθηματικών Α΄ και Β΄ Δημοτικού του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και του λογισμικού ανοικτού κώδικα γεωμετρίας για δημοτικό GeoGebra Prim, στην οποία θα χρησιμοποιηθούν δύο πειραματικές μαθητικές ομάδες, όπου η μία θα χρησιμοποιεί το λογισμικό του παιδαγωγικού ινστιτούτου ενώ η άλλη το λογισμικό GeoGebra Prim.

Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ομάδες ελέγχου στην παραπάνω αξιολόγηση μαθητικές ομάδες που χρησιμοποιούν αντί για εκπαιδευτικό λογισμικό τα διαθέσιμα ηλεκτρονικά διαδραστικά βιβλία του παιδαγωγικού ινστιτούτου για το μάθημα της γεωμετρίας.



**Figure 12** Εκπαιδευτικό Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα για το μάθημα της γεωμετρίας Δημοτικού Σχολείου [GeoGebra Prim](#), το οποίο εκτελείται σε περιβάλλον υπολογιστή ταμπλέτας με οθόνη αφής



Figure 13 Εκπαιδευτική Δραστηριότητα Ηλεκτρονικού Διαδραστικού Βιβλίου Μαθηματικών Γ' Δημοτικού

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Γκίνης, Δημήτριος *Νέες τάσεις στη διδακτική των Μαθηματικών, Διδακτική της Στατιστικής Σημειώσεις μαθημάτων*
- [2] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών.*
- [3] <http://www.ceid.upatras.gr/faculty/kordaki/amia.pdf>, Accessed 07/2013.
- [4] Χιονίδου-Μοσκοφόγλου Μ., Ζυμπίδης, Δ. *Ένταξη του Εκπαιδευτικού Λογισμικού Μαθηματικών στο Δημοτικό Σχολείο Πιλοτική έρευνα σε εξέλιξη*
- [5] <http://users.sch.gr/geoman22/epimorfosi-B.htm>, Accessed 08/2013.
- [6] Καρούλης, Α. *Ο παράγοντας της παρακίνησης μέσω των αναπαραστάσεων στα εκπαιδευτικά παιχνίδια*, Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ, 5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006, Βασίλης Δαγδιλέλης, Δημήτρης Ψύλλος
- [7] Φουσκά-Βονδουκάκη, Μ. *Συναισθηματική Νοημοσύνη, Αυτεπάρκεια και Κίνητρα Μάθησης σε μαθητές Δημοτικού Σχολείου*, Διπλωματική Εργασία για το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Εκπαίδευση και Πολιτισμός του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου
- [8] Αλεξανδρή, Ε., Παρασκευά, Φ. *Σχεδιασμός και αξιολόγηση στρατηγικών ανάπτυξης κινήτρων σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης με την υποστήριξη της τεχνολογίας*, Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 4(1-3) 2011
- [9] Βιβλίο Δασκάλου Α' Δημοτικού ΟΕΔΒ
- [10] Βιβλίο Δασκάλου Β' Δημοτικού ΟΕΔΒ
- [11] Μαρούκα, Ε. *Μεθοδολογία ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση σε περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης : μελέτη αξιοποίησης των διαδραστικών πινάκων στη σχολική εκπαίδευση*, Διπλωματική Εργασία για το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά, 2009.
- [12] Huang, D.W.; Diefes-Dux, H.; Imbrie, P. K.; Daku, B.; Kallimani, J.G., "Learning motivation evaluation for a computer-based instructional tutorial using ARCS model of motivational design," *Frontiers in Education, 2004. FIE 2004. 34th Annual* , vol., no., pp.T1E,30-6 Vol. 1, 20-23 Oct. 2004 (MATLAB, Κεφαλαίο 2.3)
- [13] <http://www.protaki.gr/> Accessed 04/2013
- [14] <http://www.e-selides.gr/> Accessed 04/2013
- [15] <http://emathima.gr/> Accessed 04/2013

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Π1. Φύλλα Εργασίας της Ομάδας Ελέγχου

Π2. Ερωτηματολόγιο Μαθητών Πειραματικής Ομάδας

Π3. Ερωτηματολόγιο Μαθητών Ομάδας Ελέγχου

Π4. Τεστ Αξιολόγησης Γνώσεων Μαθητών

Π5. Πρότυπο Φύλλο Εργασίας Excel

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ