

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Διπλωματική εργασία

**«Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας στην πρώτη δημοτικού με  
τη χρήση χειραπτικών υλικών και πρωτότυπου πειραματικού  
εκπαιδευτικού λογισμικού»**



Εργασία της φοιτήτριας: **Μουχτάρη Ευθαλίας**

(Α.Μ. 0102109)

με επιβλέποντες τους κ.κ. Παναγιώτη Πολίτη και  
Τριαντάφυλλο Τριανταφυλλίδη

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ : 2005 -2006



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 4910/1  
Ημερ. Εισ.: 28-11-2006  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΠΔΕ  
2006  
ΜΟΥ



**Η πριγκίπισσα αναζητά 1969**  
*Το μικρό θαλάσσιο σαλιγκάρι*



**Εκλιπαρώντας για το παιδί 1969**  
*Ρουμπελστίλτσκιν*



**Το ρόδο και ο μίσχος του  
ρόδου 1969**  
*Φουντεβότζελ*



**Ο νεωκόρος μεταμφιεσμένος σε φάντασμα 1969**  
*Το αγόρι που έφυγε από το σπίτι για να  
συναντήσει τον φόβο*



**Ο γερο – Ρίνκρανκ απειλεί την πριγκίπισσα 1969**

Ο γερο- Ρίνκρανκ



**Η πριγκίπισσα αναζητά 1969**

*Το μικρό θαλάσσιο σαλιγκάρι*

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η εργασία έχει φιλοτεχνηθεί με οξυγραφίες του DAVID HOCKNEY. Τα έργα που παρατίθενται είναι από την εικονογράφηση έξι παραμυθιών των αδελφών Γκρίμ. Η οξυγραφία στο εξώφυλλο ονομάζεται, «Η πριγκίπισσα σώθηκε», 1969, από το παραμύθι, Ο γέρο-Ρίνκρανκ.

“Μια μέρα γύρισε η Κλάρα από το σχολείο, πέταξε τη σάκα της σε μια γωνία αναστέναξε και μου είπε:

- Σήμερα δεν έχει παιχνίδι. Δε θα έχω καθόλου καιρό για τέτοια.
- Γιατί;
- Γιατί σήμερα έχω ένα δύσκολο πρόβλημα να λύσω.

Εγώ αφού σκέφτηκα λίγο, της είπα:

- Λύσε, λοιπόν, το πρόβλημά σου γρήγορα.

Η Κλάρα όμως ξαναστέναξε και είπε:

- Μα δεν μπορώ να το λύσω γρήγορα.
- Αυτό το λές μόνο και μόνο για να με στεναχωρήσεις. Σε παρακαλώ, Κλάρα, λύσε γρήγορα το πρόβλημά σου. Εγώ σε περίμενα σαν και τι να έρθεις. Έχουμε να παίξουμε μαζί από χτες. Εντάξει Κλάρα;
- Εντάξει.
- Τότε, άντε μπράβο, κάνε γρήγορα κι εγώ δε θα σε ενοχλήσω καθόλου, μα καθόλου, της υποσχέθηκα και πήγα στην κουζίνα όπου έφαγα και μια μπανάνα.

Αφού περίμενα αρκετή ώρα, γύρισα πίσω στο δωμάτιό μας. Βρήκα την Κλάρα να δαγκώνει το μολύβι της και να κοιτάζει το ταβάνι.

- Τελείωσες Κλάρα; τη ρώτησα.
- Όχι.
- Γιατί Κλάρα; Εσύ που είσαι ατσίδα στην αριθμητική;
- Ναι, μα μόνο όταν είναι ως το δέκα. Και τώρα έχουμε φτάσει ως το είκοσι.
- Και το είκοσι είναι τόσο δύσκολο;
- Ναι, είναι.
- Εντελώς δύσκολο;

Η Κλάρα έκανε «ναι» με το κεφάλι και βαριαναστέναξε. Την καημενούλα την έβλεπα και καιγόταν η ψυχή μου. Αναρωτιόμουν τι μπορούσα να κάνω για να τη βοηθήσω.

Κάθησα, λοιπόν, δίπλα της και κοίταγα κι εγώ το ταβάνι. Αλλά στο ταβάνι δεν υπήρχε καμία λύση.

- Κλάρα, ξέχασες πώς λογαριάζουν; τη ρώτησα.
- Όχι.
- Εμ, τότε γιατί δεν τα λογαριάζεις να τελειώνουμε;
- Γιατί μπερδεύομαι.
- Και γιατί μπερδεύεσαι;
- Γιατί δεν έχω τόσο πολλά δάχτυλα στα χέρια μου, αποκρίθηκε η Κλάρα νευριασμένη. Ως το δέκα είναι εύκολο. Γιατί τα λογαριάζω με τα δάχτυλά μου. Ως το είκοσι όμως είναι δύσκολο, γιατί είμαι αναγκασμένη να μεταχειρίζομαι και τα δάχτυλα των ποδιών μου. Όμως τα δάχτυλα των ποδιών μου είναι πολύ μικρά και μπερδεύομαι. Τα κάνω όλα άνω κάτω. Κατάλαβες, τώρα;
- Ναι, είπα εγώ, κατάλαβα.

Ύστερα βάλουμε το μυαλό μας να δουλέψει και προσπαθήσαμε να βρούμε με πιο τρόπο θα μπορούσε η Κλάρα να λύσει τα προβλήματα της αριθμητικής της μια και τα ποδαροδάχτυλά της ήταν τόσο μικρά.

Σε λίγο είπα στην Κλάρα για να την παρηγορήσω:

- Άκου, Κλάρα, αν είχα εγώ τόσα δάχτυλα στα χέρια μου όσα σου χρειάζονται για να λύσεις τα προβλήματά σου, θα μπορούσες να λογαριάσεις με τα δικά μου τα δάχτυλα. Αλλά να σου βάζει η δασκάλα προβλήματα που χρειάζονται περισσότερα δάχτυλα από ό,τι έχεις και να μπερδεύεσαι στους λογαριασμούς σου, έ, αυτό δεν το βρίσκο καθόλου, μα καθόλου σωστό.

- Κι εγώ το ίδιο, είπε η Κλάρα και ξαφνικά άστραψε από την χαρά της.
- Το βρήκα! Το βρήκα! φώναξε.
- Τι βρήκες;
- Κάτσε γρήγορα στο κρεβάτι και βγάλε τις κάλτσες σου.
- Γιατί;
- Αν μεταχειριστώ τα δικά σου τα χεροποδαροδάχτυλα δε θα μπερδευτώ.
- Εντάξει, είπα και κάθησα απάνω στο κρεβάτι. Έβγαλα τι κάλτσες μου και τέντωσα τα δάχτυλά των χεριών και των ποδιών μου όσο περισσότερο μπορούσα. Τώρα η Κλάρα θα κατάφερνε να λογαριάσει με τη ησυχία της.

Σ' αυτή την κατάσταση μας πέτυχε η μαμά.

- Τι συμβαίνει εδώ;
- Σουτ, σουτ, έκανα εγώ. Η Κλάρα κάνει την αριθμητική της. Και χρειάζεται όλα τα δάχτυλά μου, και των χεριών και των ποδιών, γιατί τα δικά της δεν τη φτάνουν.”

Δημήτρης Ινκίόφ, 1989

Ξεκινώντας θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τους καθηγητές μου, κύριο Παναγιώτη Πολίτη και κύριο Τριαντάφυλλο Τριανταφυλλίδη, που μοιράστηκα μαζί τους τις ανησυχίες και τους προβληματισμούς μου. Και επειδή κάτω από συνθήκες πίεσης, ο ψυχολογικός παράγοντας επηρεάζει και θα επηρεάζει, πάντα, τουλάχιστον εμένα, θα ήθελα να τους ευχαριστήσω μου που δεν με άφησαν να παρεκκλίνω καθόλου από τους στόχους μου και με ώθησαν στο να κάνω κάτι τόσο δημιουργικό, σωστά. Χωρίς την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγησή τους δεν θα μπορούσα να ολοκληρώσω αυτή την εργασία. Επίσης θα ήθελα να τους ευχαριστήσω για τη τεχνολογική και τεχνική υποστήριξη που μου παρείχαν χωρίς φειδώ.

Σε δεύτερο επίπεδο, θα ήθελα να ευχαριστήσω το διευθυντή του δημοτικού σχολείου του Βόλου που πήγα, ο οποίος μου άνοιξε διάπλατα την πόρτα, τη δασκάλα του τμήματος, η οποία με δέχτηκε στο τμήμα της και μου παρείχε ότι πληροφορίες ήθελα και τα παιδιά της Α΄ τάξης που συνεργάστηκαν μαζί μου. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στις συμφοιτήτριές μου Βουγλούς Γαρυφαλλιά και Μάνθου Αργυρώ, οι οποίες ήρθαν μαζί μου σε κάποιες διδασκαλίες για να φωτογραφίσουν και να μαγνητοσκοπήσουν τα παιδιά. Χωρίς αυτές δεν θα μπορούσα να εξάγω ασφαλή συμπεράσματα.

|  |     |
|--|-----|
| <b>Θεωρητικό μέρος</b> .....   | 6   |
| 1. Εισαγωγή .....  | 7   |
| 2. ΤΠΕ στην εκπαίδευση .....   | 10  |
| 2.1 ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση .....  | 11  |
| 3. ΤΠΕ και Μαθηματική εκπαίδευση .....   | 13  |
| 4. Έρευνες στα Μαθηματικά με την χρήση ΤΠΕ .....   | 16  |
| 5. Η ενότητα «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας» .....   | 18  |
| 6. Διδασκαλία των Μαθηματικών σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα στο Δημοτικό Σχολείο ..... | 19  |
| 7. Είδος λογισμικού .....  | 24  |
| 8. Κριτήρια εισαγωγής του λογισμικού .....   | 29  |
| 9. Το Ομαδοσυνεργατικό Μοντέλο και ο Εποικοδομητισμός ....                                 | 32  |
| 10. Ηλεκτρονικός υπολογιστής ή δάσκαλος .....  | 35  |
| <b>Ερευνητικό – Πειραματικό μέρος</b> .....  | 37  |
| 1. Μεθοδολογία της έρευνας .....   | 38  |
| 2. Σκέψεις για την κατασκευή του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού .....               | 43  |
| 3. Ερευνητικά εργαλεία: Πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό ..                              | 45  |
| 4. Περιγραφή δραστηριοτήτων .....  | 61  |
| 5. Περιγραφή έρευνας .....   | 66  |
| α) Παρατηρήσεις - παρακολουθήσεις διδασκαλιών .....  | 66  |
| β) Διδακτικές παρεμβάσεις με χειραπτικά υλικά .....  | 68  |
| γ) Διδακτική παρέμβαση μέσα στο εργαστήριο υπολογιστών ..                                  | 72  |
| δ) Διδακτική παρέμβαση με την χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού .....        | 73  |
| ε) Διδακτική παρέμβαση σε σταθμούς δραστηριοτήτων .....                                    | 84  |
| 6. Αποτελέσματα έρευνας .....  | 87  |
| 7. Συμπεράσματα .....  | 101 |
| Συντομεύσεις .....   | 104 |
| <b>Βιβλιογραφία</b> .....  | 105 |
| <b>Παράρτημα I – Πίνακες</b> .....   | 109 |
| <b>Παράρτημα II – Φύλλα δραστηριοτήτων</b> .....   | 116 |
| <b>Παράρτημα III – Φωτογραφικό υλικό</b> .....   | 129 |



Ραπουνζέλ, Ραπουνζέλ, λύσε τα μαλλιά σου 1969

*Ραπουνζέλ*

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



« Να είσαι σαν την πηγή που ξεχειλίζει  
και όχι σαν τη γούρνα που έχει πάντα το ίδιο νερό».

Paulo Coelo, 2003

## 1. Εισαγωγή

Η εργασία που θα σας παρουσιάσουμε αφορά στην σχεδίαση ενός πρότυπου εκπαιδευτικού λογισμικού που αναπτύχθηκε με σκοπό να συνδράμει στη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών σε μαθητές και μαθήτριες της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου.

Μέσα από μία πορεία συζητήσεων και προβληματισμών επί του θέματος, δηλαδή την χρήση πολυμεσικών στοιχείων στη διδακτική διαδικασία ως συμπληρωματικό γνωστικό μέσο, αποφασίσαμε να κατασκευάσουμε ένα πρωτότυπο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο θελήσαμε να εισέλθει ομαλά στο περιβάλλον της σχολικής αίθουσας.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, επιλέξαμε να εισάγουμε τα παιδιά στη χρήση του υπολογιστή αντιμετωπίζοντάς τον ως γνωστικό εργαλείο (Ράπτης Α. & Ράπτη Α., 2004 69). Ο υπολογιστής αποτελεί άλλο ένα συστατικό στοιχείο που μπαίνει μέσα στη σχολική τάξη ως ένα εναλλακτικό περιβάλλον μάθησης. Συχνά, μέσα από μία τεchnοφοβική οπτική, πολλοί και πολλές αντιμετωπίζουν τον υπολογιστή ως εχθρό του εκπαιδευτικού, ως ένα αυτοδύναμο διδακτικό μέσο που μπορεί να αντικαταστήσει τον εκπαιδευτικό στη σχολική τάξη. Μια τέτοια αντίληψη δεν έχει πραγματική βάση, τουλάχιστον για εμάς. Εμείς θελήσαμε να διερευνήσουμε τρόπους αλληλεπίδρασης και αλληλοσυμπλήρωσης της διδασκαλίας με προσεγγίσεις τύπου χαρτί-μολύβι (παραδοσιακά), μαυροπίνακα, χειραπτικών υλικών και με την χρήση

του πρωτότυπου πειραματικού εκπαιδευτικού υλικού. Η διδακτική μας παρέμβαση χωρίστηκε σε τέσσερις φάσεις. Γι' αυτό το λόγο θελήσαμε όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες να κινηθούν μέσω των σταθμών εργασιών που δημιουργήσαμε και να βιώσουν όλες τις ενέργειες που περιελάμβανε η κάθε φάση.

Δύο εύλογες ερωτήσεις που θα μπορούσε να θέσει κάποιος που θα παρακολουθούσε τη διδακτική μας παρέμβαση πιστεύουμε ότι θα αναφέρονταν, αφενός, στο γνωστικό αντικείμενο και, αφετέρου, στο διδακτικό μέσο που επιλέξαμε.

Η επιλογή των μαθηματικών ως θέμα για το πρωτότυπο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό εκπορεύεται από το γεγονός ότι τα μαθηματικά είναι ένα από τα βασικά μαθήματα του δημοτικού σχολείου, μα, ταυτόχρονα, ίσως το πλέον παρεξηγημένο. Οι μαθητές και οι μαθήτριες συνηθίζουν να ταυτίζουν τα μαθηματικά με καθαρά υπολογιστικές ικανότητες, ενώ περιορισμένος είναι ο αριθμός εκείνων των παιδιών που βιώνουν και αντιλαμβάνονται τα μαθηματικά ως μία επιστήμη προτύπου και τάξης που οξύνει τη συλλογιστική τους σκέψη.

Οι άνθρωποι κυρίως χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε αυτούς που «αγαπούν» τα μαθηματικά και σε αυτούς που «φοβούνται» τα μαθηματικά (Αρβανιτάκης, 1993). Αυτό μπορεί να προέρχεται από διάφορα τεκταινόμενα που μπορεί να συμβαίνουν σε καθένα από εμάς. Για παράδειγμα, συνήθως επιβάλλεται ένας χρονικός περιορισμός στους μαθητές και τις μαθήτριες οι οποίοι καλούνται από την δασκάλα τους να επιλύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα. Οι μαθητές και οι μαθήτριες, εργαζόμενοι κάτω από συνθήκες ψυχολογικής πίεσης, δεν μπορούν να απαντήσουν αμέσως, και ενδεχομένως ούτε αργότερα, με αποτέλεσμα να βιώσουν αίσθημα αποτυχίας και ματαίωσης. Σε αυτό το σημείο δεν θα έπρεπε να κατακρίνουμε την εκπαιδευτική η οποία πιέζεται από το διδακτικό σαρανταπεντάλεπτο και από την ολοκλήρωση της ύλης. Αντίθετα η υπομονή των εκπαιδευτικών ψηφιακών προγραμμάτων (Ανθούλιας, 1989) αποτελεί ένα από τα σημαντικά παιδαγωγικά χαρακτηριστικά τους. Οι εκπαιδευτικοί δεν μπορούν να έχουν τόσο μεγάλη υπομονή και, όπως είναι φυσικό, έχουν ανθρώπινες αντιδράσεις. Ταυτόχρονα πρέπει να αντιμετωπίσουν την τάξη ως σύνολο.

Από την δεκαετία του 70 με την εμφάνιση των αριθμομηχανών τσέπης υπήρξαν πολλά προβλήματα όσον αφορά στην ομαλή εισαγωγή τους στην τάξη (Van de Wale, 2005). Ο «απαγορευμένος» αυτός καρπός δεν έγινε αποδεκτός από μία ηχηρή μειοψηφία η οποία κατάφερε να μην επιτρέψει την εισαγωγή τους τελικά. Διευκρινιστικά θα έπρεπε να επισημανθεί ότι δεν αμφισβητήθηκε η ανάγκη

κατανόησης της έννοιας των αριθμών και των πράξεων, αλλά η εξάσκηση στις τεχνικές των πράξεων, ιδιαίτερα με πολυψήφιους αριθμούς (Ανθούλιας, 1989). Σε αντιπαράθεση θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τον υπολογιστή, του οποίου η χρήση έγινε ευρέως αποδεκτή μα, ουσιαστικά είναι περιορισμένη .

Υπάρχει μια αντίληψη ότι ο υπολογιστής είναι άρρηκτα συνυφασμένος με τα μαθηματικά. Η ικανότητα του υπολογιστή να κάνει πολύπλοκες πράξεις γρήγορα αλλάζει σήμερα τα ίδια τα μαθηματικά. Τελικά όμως καταλήγουμε στο ότι το βάρος θα πρέπει να μετατοπιστεί από την επίλυση πράξεων και ασκήσεων στη μαθηματική σύλληψη (Ανθούλιας, 1989).

Γιατί επιλέξαμε λοιπόν, τον υπολογιστή ως μέσο; Μετά από έρευνες που διεξήχθησαν σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 4 και 7 χρονών, έγινε φανερό ότι ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών γνωρίζουν τι είναι ο υπολογιστής και επιπλέον έχουν δει και έχουν έρθει σε επαφή μαζί του μέσω παιχνιδιών (Παγγέ, 1999). Οι γνώσεις για το τι είναι ο υπολογιστής σύμφωνα με τα λεγόμενα των παιδιών ήρθαν μέσω της τηλεόρασης, των περιοδικών και των καταστημάτων που πουλούν υπολογιστές. Η πλειονότητα των παιδιών έχουν φορητό ή επιτραπέζιο υπολογιστή στο σπίτι τους. Λίγα είναι τα παιδιά που δεν έχουν έρθει σε επαφή με υπολογιστή μέχρι την ηλικία των 7 χρόνων. Ακόμα όμως και αυτά έχουν δει υπολογιστή σε κάποιο φιλικό ή συγγενικό σπίτι, ή σε κάποια δημόσια υπηρεσία και γνωρίζουν ότι χρησιμοποιείται για να γράφουν, για να παίζουν, δηλαδή γνωρίζουν περίπου την βασική του χρήση. Η επαφή τους δεν είναι διδακτικού επιπέδου, αφού στην ερώτηση τι κάνετε με τον υπολογιστή συνήθως απαντούν ότι παίζουν παιχνίδια, ζωγραφίζουν και παίζουν ηλεκτρολογώντας γράμματα και αριθμούς.

Σε γενικές γραμμές ο υπολογιστής θεωρείται από τα παιδιά ένα ευχάριστο μέσο και είναι εξαιρετικά πρόθυμα να τον χρησιμοποιήσουν για ποικίλες δραστηριότητες. Ο υπολογιστής θα έπρεπε να εκλαμβάνεται ως ένα οικείο διδακτικό και μαθησιακό μέσο στο πλαίσιο της σχολικής τάξης και όχι ως ένα μέσο που θα αποδιοργανώνει τα παιδιά.

## 2. ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Οι υπολογιστές έχουν εισβάλει τόσο στη σύγχρονη ζωή, πού είναι αδύνατο να σκεφτεί κανείς ότι εμφανίστηκαν πρώτη φορά κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου, περίπου 50 χρόνια πριν για την ανάπτυξη της τεχνολογίας της βαλλιστικής. Ο ENIAC, ο πρώτος υπολογιστής που χρησιμοποιήθηκε άρχισε να λειτουργεί μόλις το 1947 (Van de Wale, 2005).

Για πολλά χρόνια οι υπολογιστές ήταν απρόσιτοι στο κοινό λόγο του κόστους αλλά και του μεγέθους που είχαν. Μπορεί να φέρει κάποιος το μέγεθος στο μυαλό του ενός τέτοιου υπολογιστή αν σκεφτεί το υπνοδωμάτιο στο σπίτι του. Αργότερα όταν εμφανίστηκε ο πρώτος προσωπικός υπολογιστής, έγινε αδήριτη ανάγκη για τον μέσο άνθρωπο. Σε αυτό το σημείο πολλοί εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη δύναμή αυτής της μηχανής στη διδακτική διαδικασία και τη σχολική μάθηση. Ο Charles Crook εντοπίζει τρεις προσεγγίσεις στον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που βασίζονται στους υπολογιστές (Cole & Cole, 2002:426). Η πρώτη προσέγγιση θέλει τον υπολογιστή ως προγυμναστή. Αυτή αποτελεί μία προσέγγιση με βάση τη μάθηση από το περιβάλλον και την επεξεργασία πληροφοριών. Η δεύτερη είναι μία κονστрукτιβιστική προσέγγιση, η οποία θέλει τον υπολογιστή να καταλαμβάνει τη θέση του μαθητή. Ενώ ο υπολογιστής ως προγυμναστής αντιστοιχεί στις προσεγγίσεις της μάθησης από το περιβάλλον και της επεξεργασίας πληροφοριών, οι μαθητές και οι μαθήτριες δεν έχουν πολλές ευκαιρίες να ενεργήσουν στο περιβάλλον τους εκτός από το να απαντούν στις ερωτήσεις που τους δίνονται. Ο Papert προσεγγίζοντας τη θεωρία του Piaget, ότι τα παιδιά πρέπει να οικοδομούν την κατανόησή τους μέσω ενεργού εξερεύνησης του περιβάλλοντός τους, σχεδίασε τη Logo. Η Logo είναι μία απλοποιημένη γλώσσα προγραμματισμού, όπου ελέγχοντας και κατευθύνοντας την «χελώνα» (ένα ενεργό σύμβολο στην οθόνη του υπολογιστή), οι ενασκούμενοι/ες θεμελιώναν τις γνώσεις τους. Η τρίτη και τελευταία προσέγγιση είναι μια προσέγγιση της θεωρίας του πολιτισμικού πλαισίου, του υπολογιστή ως εργαλείο. Από αυτή την σκοπιά οι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία για να διευρύνουν και να εμπλουτίσουν μια ποικιλία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η χρήση του κειμενογράφου, για παράδειγμα, μπορεί να ενισχύσει τις δεξιότητες της γραφής. Παράλληλα θεωρείται σημαντικό να εισαχθεί ο υπολογιστής στην σχολική αίθουσα με σκοπό να αναδιοργανώσουν τις συναλλαγές

των παιδιών, όχι μόνο με την ύλη που πρέπει να μάθουν, αλλά και με τον δάσκαλο και μεταξύ τους, με το σχολείο ως θεσμό και τον κόσμο ως σύνολο (Cole & Cole, 2002 426).

Η πρόκληση που προκύπτει είναι η αξιοποίηση αυτού του δυναμικού του υπολογιστή, ώστε η νέα τεχνολογία να γίνει μέρος της εκπαίδευσης κάθε παιδιού. Ας μη ξεχνάμε ότι στη σύγχρονη κοινωνία υπογραμμίζεται η ανάγκη ενός υποτυπώδους τεχνολογικού αλφαριθμητισμού (Σολομωνίδου, 2004: 99). Επιβάλλεται λοιπόν, κάθε άτομο να αποκτήσει ορισμένες βασικές γνώσεις και δεξιότητες για τα νέα αυτά μέσα και να μπορέσει να εμπλακεί σε αναρίθμητες δραστηριότητες που του προσφέρονται σε όλους τους τομείς.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να επισημάνουμε, ότι εποπτεία δηλώνει την αντίληψη του ατόμου για συγκεκριμένα αντικείμενα, γεγονότα ή καταστάσεις και δημιουργείται από εμπειρίες που λαμβάνονται και επεξεργάζονται μέσω των αισθήσεων (Μικρόπουλος, 2003). Σε μετρήσιμα μεγέθη, η συμμετοχή των αισθήσεων όσον αφορά στην απομνημόνευση και στην μάθηση έχει καταγραφεί (Σιμάτος, 1995) ότι απομνημονεύεται το 10% αυτών που διαβάζονται, 20% μέσω της ακοής, 30% μέσω όρασης, 50% με συνδιασμό ακοής και όρασης, 70% μέσω συζήτησης και 90% με συνδιασμό λόγου και ενεργειών.

## **2.1 ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση**

Στο ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών προτείνεται η πρώτη επαφή των μαθητών και των μαθητριών με τις ΤΠΕ να ξεκινάει από το δημοτικό σχολείο χωρίς να προσδιορίζει επακριβώς από ποια τάξη όσον αφορά στη χρήση τους στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις δύο τελευταίες τάξεις του, καθιερώνεται κατ' επιλογήν εβδομαδιαία η Ώρα της Πληροφορικής. Το ΕΠΠΣ προτείνει να ενταχθεί η χρήση της πληροφορικής καταρχάς στα πλαίσια της διδασκαλίας των επιστημών και της τεχνολογίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και σταδιακά σε όλο το εύρος του αναλυτικού προγράμματος (Κόμης, 2004).

Το διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών του 2003 εξηγεί ότι ο ειδικός σκοπός της εισαγωγής της Πληροφορικής στο Δημοτικό Σχολείο είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές και οι μαθήτριες με τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή.

Σημαντικό θεωρείται ταυτόχρονα, να έρθουν τα παιδιά σε μία πρώτη επαφή με διάφορες χρήσεις του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου, ως γνωστικού – διερευνητικού εργαλείου και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών, στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών τους δραστηριοτήτων με τη χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού και ιδιαίτερα ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης.

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιάσουμε το αναλυτικό πρόγραμμα πληροφορικής στο δημοτικό σχολείο για την Α΄ τάξη του δημοτικού. Τρεις είναι οι βασικοί άξονες που διατυπώνονται για τις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου όσον αφορά στο γνωστικό περιεχόμενο. Παράλληλα αναφέρονται και οι γενικοί διδακτικοί στόχοι που διέπουν κάθε άξονα, όπως και οι γνώσεις, οι δεξιότητες, οι στάσεις και οι αξίες που καλύπτονται. Ο πρώτος άξονας, φέρει την ονομασία «Γνωρίζω τον υπολογιστή» και εντοπίζεται στην αναγνώριση και λειτουργία των φυσικών μονάδων ενός τυπικού υπολογιστικού συστήματος. Επίσης, αναφέρεται στις προφυλάξεις, στην εργονομία και στη σωστή θέση του σώματος κατά τη χρήση του. Τέλος, στοχεύει στην αναγνώριση της χρήσης του υπολογιστή και της χρήσης του στο άμεσο οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον. Ο δεύτερος άξονας γνωστικού περιεχομένου, ονομάζεται «Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή». Ο συγκεκριμένος άξονας αναφέρεται στο άνοιγμα και κλείσιμο μίας εφαρμογής από το παιδί σε αρχικό επίπεδο με βοήθεια της δασκάλας και στη συνέχεια με τη σταδιακή αυτονόμηση του. Επίσης, ζητά από τον μαθητή και τη μαθήτριά να είναι ικανοί να «ξεφυλλίσουν» κείμενα, να δουν εικόνες και να ακροαστούν ήχους και μουσική από έτοιμες πολυμεσικές εφαρμογές. Ολοκληρώνοντας τους διδακτικούς στόχους και για αυτόν τον άξονα αναφέρουμε και αυτόν τον στόχο που θέλει να μπορέσει το παιδί να δημιουργήσει εικόνες, να γίνει επανάληψη εικόνας – σχήματος και να μπορέσει να τις μετακινήσει. Ο τελευταίος άξονας λέγεται «Επικοινωνώ ηλεκτρονικά» και ως στόχο του έχει την επίδειξη επιλεγμένων τόπων διαδικτύου από την εκπαιδευτικό στο σύνολο των μαθητών και μαθητριών του τμήματος που διδάσκει.

Μιλώντας λοιπόν για ΤΠΕ στην εκπαίδευση, η μεικτή προσέγγιση της χρήσης του υπολογιστή (Κόμης, 2004), συνιστά τον υπολογιστή στη σχολική τάξη ενώ και παράλληλα την λειτουργία ενός εργαστηρίου Πληροφορικής. Το μοντέλο αυτό φαίνεται να καθιερώνεται διεθνώς στις αναπτυγμένες χώρες.

### 3. ΤΠΕ και Μαθηματική εκπαίδευση

Η διδασκαλία των μαθηματικών υπήρξε αντικείμενο πολλών ερευνών. Η Rochel Gelman και οι συνεργάτες της, (Cole & Cole, 2002) θεωρούν ότι η εκμάθηση των μαθηματικών απαιτεί την απόκτηση και το συντονισμό τριών ειδών γνώσης. Της εννοιολογικής γνώσης, δηλαδή την ικανότητα κατανόησης των υποκείμενων αρχών ενός προβλήματος, της διαδικαστικής γνώσης, δηλαδή την ικανότητα εκτέλεσης μίας διαδοχής πράξεων για τη λύση ενός προβλήματος και της χρηστικής γνώσης, δηλαδή την ικανότητα γνώσης για το πότε εφαρμόζονται συγκεκριμένες διαδικασίες.

Τα περισσότερα παιδιά φτάνουν στο σχολείο έχοντας ένα μέρος από το κάθε είδος της γνώσης. Η διαπολιτισμική έρευνα αποκαλύπτει επίσης ότι ακόμα και οι κοινωνίες που δεν έχουν παράδοση στη σχολική εκπαίδευση και την γνώση ανάγνωσης και γραφής έχουν τις δικές τους χαρακτηριστικές μεθόδους μέτρησης και λύσεις αριθμητικών προβλημάτων (Cole & Cole, 2002 420).

Ο Robert Siegler και οι συνεργάτες του, διεξήγαγαν μια έρευνα όπου μελετούν την ανάπτυξη στρατηγικών από τα παιδιά, οι οποίες είναι βασικές για την κατανόηση της πρόσθεσης και της αφαίρεσης. Έτσι για να προσθέσουν δύο αριθμούς τα παιδιά των δύο πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου, όπως το 5 και το 3 μετρούν με τα δάχτυλα αρχίζοντας από το 1 κτλ. Τελικά, μπορεί να βρουν μία στρατηγική να κρατούν σηκωμένα τα δάχτυλα που αντιστοιχούν στον πρώτο αριθμό του ζεύγους και έπειτα να συνεχίσουν το μέτρημα από εκεί, δηλαδή 5...6-7-8.

Επίσης αν ζητηθεί από τα παιδιά να προσθέσουν το 2 με το 7, θα αρχίσουν να μετρούν από το δύο και μετά θα χρησιμοποιήσουν τα δάχτυλά τους για να προσθέσουν τα άλλα επτά. Περίπου στη δεύτερη τάξη του δημοτικού μπορούν και αποσαφηνίζουν την έννοια της αντιστροφής των αριθμών που διευκολύνει την επίλυση της πράξης (Van de Wale, 2005).

Καθώς μεγαλώνουν τα παιδιά αναπτύσσουν τη χρηστική τους γνώση πάνω στην εκμάθηση των μαθηματικών. Ιδιαίτερη σημασία αποκτά ο τρόπος με τον οποίο τίθενται τα προβλήματα στους μαθητές και τις μαθήτριες (Cole & Cole, 2002: 422). Αυτό ήταν εμφανές στην μελέτη των Terezinha Nunes, Analusia Schliemann και David Carragher το 1993, όταν μελετούσαν τους τρόπους λύσης μαθηματικών προβλημάτων από παιδιά πλανόδιους πωλητές, στο Recife της Βραζιλίας. Αρχικά έθεσαν μία σειρά ερωτημάτων, τα οποία ενέταξαν στη διαδικασία αγοράς των

προϊόντων που πουλούσαν τα παιδιά στην αγορά και ζήτησαν από τα παιδιά να τα επιλύσουν με χαρτί και μολύβι, στα οποία αντεπεξήλθαν περίφημα. Εν συνεχεία, κάποια από αυτά τα προβλήματα παρουσιάστηκαν αυστηρά με την μορφή μαθηματικών πράξεων και εκεί δυσκολεύτηκαν τα παιδιά.

Ο Thorndike, πρωτοπόρος στην έρευνα για την εκπαίδευση, πίστευε πως η εκμάθηση των μαθηματικών ήταν ένα θέμα ενδυνάμωσης μιας μεγάλης σειράς συγκεκριμένων συνηθειών (Cole & Cole, 2002). Όταν έχουν αυτοματοποιηθεί, τα επιμέρους τμήματα μπορούν να συνδυαστούν σε μία συνολική οργάνωση επίλυσης προβλημάτων. Η εναλλακτική προσέγγιση, δηλαδή η μάθηση μέσω κατανόησης υποστηρίχθηκε πρώτα από τον William Brownell, γιατί μέσω της κατανόησης οι μαθητές και οι μαθήτριες θα μπορέσουν να υπερβούν τα στενά όρια των προβλημάτων εξάσκησης και να εφαρμόσουν τη γνώση τους σε νέες καταστάσεις (Cole & Cole, 2002: 425).

Εν κατακλείδι, στις μέρες μας όλοι συμφωνούμε ότι τόσο η προγύμναση στους υπολογισμούς όσο και η εξάσκηση στη γενίκευση των υπολογισμών σε μία σειρά καινούριων προβλημάτων με νόημα είναι και οι δύο αναγκαίες.

Παράλληλα παρουσιάζονται πολλά προβλήματα όσον αφορά στα ίδια τα μαθηματικά για κάποιους (Τούμασης, 1999). Υπάρχουν άτομα τα οποία εκ φύσεως τείνουν να πειθαρχούν σε κανόνες και να συμμορφωθούν με διαδικασίες, γεγονός που είναι χρήσιμο για την μάθηση των μαθηματικών. Απεναντίας, υπάρχουν άτομα που αντιδρούν και δεν μπορούν να αποδεχτούν κανόνες με συνέπεια να απομακρύνονται από τα μαθηματικά όταν οι διαδικασίες δεν κατανοούνται πλήρως. Άρα η μοναδικότητα του κάθε ανθρώπου αποτελεί έναν παράγοντα.

Η αυστηρή λογική ιεραρχία του μαθήματος, δηλαδή το γεγονός ότι είναι αλληλένδετα και σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε αν χαθεί ένας κρίκος καταστρέφεται η συνοχή και η συνεκτικότητά τους αποτελεί άλλον ένα παράγοντα που δυσκολεύει την κατανόησή τους. Επίσης όταν η εξοικείωση με την μαθηματική γλώσσα, τα σύμβολα και τις παραστάσεις αποτελέσει μια δύσκολη υπόθεση για το παιδί του δημιουργεί μια στάση αποστροφής προς το μάθημα. Αυτά και άλλα πολλά τείνουν να δυσκολέψουν την διδασκαλία των μαθηματικών γεγονός που πρέπει να τονιστεί.<sup>1</sup> Ο εκπαιδευτικός πρέπει να υπερβεί αυτά τα εμπόδια και να καταβάλλει αξιόλογες προσπάθειες για να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν κάποιες βασικές

---

<sup>1</sup> Καλύτερη ανάλυση για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στα μαθηματικά γίνεται στο εγχειρίδιο του Τούμαση.



έννοιες χωρίς να περάσουν από ένα στάδιο συναισθηματικής διαταραχής (Τούμασης, 1999).

Πολλά περιβάλλοντα αναπτύχθηκαν για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Οι γλώσσες Logo και Basic βοήθησαν τα μικρά παιδιά να κατανοήσουν κάποιες έννοιες πιο εμπειριστατωμένα. Το πληκτρολόγιο του υπολογιστή χρησιμοποιήθηκε ως μία εναλλακτική μηχανή τσέπης και η οθόνη του, σαν μια τηλεόραση (Liebeck, 1984). Η οθόνη αυτή πήρε την μορφή φύλλου χαρτιού ενώ το αριθμητικό πληκτρολόγιο έγινε το παραδοσιακό μολυβάκι. Εκτός από την αποθήκευση δεδομένων, η εκτύπωση των εργασιών των παιδιών συνέζηξε σε άλλη μια καινοτομία στα μαθηματικά με την χρήση νέων τεχνολογιών.

Η χρήση του υπολογιστή στα σχολεία ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης έχει σιγά – σιγά αγκαλιάσει κάθε θεματική ενότητα στο υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα. Τα μαθηματικά είναι ένα από τα μαθήματα που έχει την τιμητική του. Κάποιες σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις χρησιμοποίησης των υπολογιστών στο μάθημα των μαθηματικών αναφέρεται (Παπάς, 1989) στην πρακτική εξάσκηση, στους ηλεκτρονικούς πίνακες, στις προσομοιώσεις, στην ερευνητική εργασία, στις μαθηματικές εφαρμογές στο αναλυτικό πρόγραμμα, στον προγραμματισμό ως μέρος της διδασκαλίας των μαθηματικών και στα προγράμματα για τη λύση μαθηματικών προβλημάτων.

Ο υπολογιστής πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα της άρτια διαρθρωμένης διδασκαλίας ανεξάρτητα από τον τρόπο που τον εισάγουμε στην σχολική τάξη. Παράλληλα πρέπει να επισημανθεί ότι η διδασκαλία με τη χρήση του υπολογιστή θα πρέπει να λειτουργεί ως μέσον επίτευξης των εκπαιδευτικών στόχων και όχι ως τελικός στόχος (Παπάς, 1989).

#### 4. Έρευνες στα Μαθηματικά με την χρήση ΤΠΕ

Τα δεδομένα ερευνών δείχνουν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες που εργάζονται στον υπολογιστή, στην αριθμητική και τη λύση προβλημάτων (Poole, 1997) έχουν σαφώς καλύτερες επιδόσεις από παιδιά σε ομάδες ελέγχου που δεν εργάζονται στον υπολογιστή. Παράλληλα αναπτύσσουν βασικές δεξιότητες στη γλώσσα και στα μαθηματικά, όταν η αρχική τους επίδοση είναι χαμηλή. Όταν έχουν καλύτερες επιδόσεις αρχικά, τότε βοηθούνται από τον υπολογιστή στην ανάπτυξη υψηλών νοητικών δεξιοτήτων. Στη γεωμετρία βελτιώνουν τις ικανότητές τους για τη λύση προβλημάτων με την χρήση της Logo. Διαπιστώθηκε επίσης, ότι μαθαίνουν έννοιες όπως κλάσματα, γραφικές παραστάσεις και αλγεβρικές παραστάσεις με πιο ουσιαστικό και αποτελεσματικό τρόπο όταν δραστηριοποιούνται στον υπολογιστή, σε σχέση με τα παιδιά που κάνουν εργασίες που τους αναθέτει ο εκπαιδευτικός. Τέλος, αποκτούν μεγαλύτερη δεξιότητα μεταφοράς των δεξιοτήτων και των γνώσεων που αποκτούν με τη βοήθεια του υπολογιστή σε άλλες περιοχές των μαθηματικών. Ηχηρό το παράδειγμα της Logo.

Παράλληλα όμως κάποιες έρευνες δεν έχουν και τόσο ενθαρρυντικά αποτελέσματα σχετικά με τη χρήση του υπολογιστή στα μαθηματικά (Poole, 1997). Αυτές ευαγγελίζονται ότι η εργασία στον υπολογιστή, ενδέχεται να μην επηρεάζει την στάση τους απέναντι στα μαθηματικά ή στους υπολογιστές. Αναφέρεται και ότι ανά περιπτώσεις, δεν εμφανίζεται διαφορά όσον αφορά στην προσοχή των παιδιών μέσα στην τάξη. Επίσης, υπήρχαν και εκείνοι που βρήκαν εξίσου δύσκολα τα μαθηματικά και τον προγραμματισμό με τη βοήθεια του υπολογιστή (Σολομωνίδου, 2004 308).

Το φύλο δε φαίνεται να διαδραματίζει κάποιο συγκεκριμένο ρόλο όταν τα παιδιά ασχολούνται με τον υπολογιστή. Παιδιά μειονότητας αποδίδουν το ίδιο ικανοποιητικά με ημεδαπούς μαθητές και μαθήτριες, όταν η δομή των εντολών παρουσιάζεται με τέτοιο τρόπο που να αρμόζει στο επίπεδο εξέλιξής τους σύμφωνα με έρευνες που διεξήχθησαν με βασικό άξονα την Logo (Σολομωνίδου, 2004).

Όταν το ενδιαφέρον των ερευνητών μειώθηκε για την Logo, αυξήθηκε για τις επιδράσεις που έχει ο υπολογιστής στη μάθηση μαθηματικών εννοιών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων με την επίδραση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα παιδιά εξασκήθηκαν σε ομάδες με προγράμματα drill and practice και με την παραδοσιακή

μέθοδο, δηλαδή χαρτί και μολύβι. Η πρώτη ομάδα είχε καλύτερα αποτελέσματα από εκείνη που δεν εργάστηκε με τη χρήση του υπολογιστή. Παράλληλα η επίδραση της διασύνδεσης (interface) είναι εμφανής στα παιδιά του δημοτικού, όταν αποτελείται από εικόνες που τα παιδιά μπορούν να χειρισθούν απευθείας, αντίθετα με σύμβολα που πρέπει να ερμηνεύσουν.

Στον ελλαδικό χώρο παρουσιάστηκε μία έρευνα που διεξήχθη για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων «Κλάσματα, Κομμάτια και Ολόκληρα» που έγινε με παιδιά Γ', Δ', και Ε' τάξης του δημοτικού σχολείου (Σολομωνίδου, 1999). Τα αποτελέσματα ήταν ελπιδοφόρα αφού τα παιδιά έδωσαν σωστές απαντήσεις. Το ίδιο λογισμικό δόθηκε σε παιδιά με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και παρουσιάστηκε στο 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα «Η Πληροφορική στην Κοινωνία και τον Πολιτισμό». Η έρευνα αυτή έδειξε ότι η χρήση του υπολογιστή και του συγκεκριμένου λογισμικού είχε ευεργετικά αποτελέσματα για τα παιδιά (Γκαραγκούνη - Αραιού Φ., Ζαφειροπούλου Μ., Σολομωνίδου Χ., 2000).

## 5. Η ενότητα «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας»

Η ευκολία που παρέχουν τα αριθμητικά συστήματα θέσης στη γραφή των αριθμών αλλά κυρίως στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων σε συνδυασμό με τη χρησιμοποίηση ως βάση του αριθμού δέκα, που αντιστοιχίζεται στα δάκτυλα των χεριών ενός ανθρώπου, συνετέλεσε αποφασιστικά στην επικράτηση του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης (Χασάπης, 2000). Παρόλο που τα παιδιά έρχονται από πολύ μικρά σε επαφή με τους αριθμούς μέχρι το είκοσι από την νηπιακή ηλικία, δεν είναι ορθό να υποθέτουμε ότι θα επεκτείνουν αυτόματα το σύνολο των σχέσεων που έχουν μάθει για μικρότερους αριθμούς στους αριθμούς πάνω από το δέκα. Κι όμως αυτό οι αριθμοί παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο σε πολλές απλές δραστηριότητες απαρίθμησης, στις βασικές πράξεις και σε μεγάλο μέρος όσων κάνουμε με τον νοερό υπολογισμό. Οι σχέσεις αυτές είναι εξίσου σημαντικές με τις σχέσεις από το ένα μέχρι το δέκα (Van de Walle, 2005). Βέβαια, πριν ολοκληρωθεί η ανάπτυξη των εννοιών της αξίας θέσης ψηφίου δεν είναι εύκολο για τα παιδιά να εξηγήσουν το 1 σε ένα διψήφιο αριθμό για παράδειγμα τον αριθμό 12 αντιπροσωπεύει μία δεκάδα.

Το να υπερβούν οι μαθητές και οι μαθήτριες την πρώτη δεκάδα και να την χειρίζονται εξίσου καλά με την πρώτη είναι μία σημαντική κατάκτηση. Γι' αυτό έχουν επινοηθεί ποικίλες δραστηριότητες που με την πραγματοποίησή τους μέσα στη σχολική τάξη γίνεται προσπάθεια να θεμελιωθούν αυτές οι γνώσεις (Van de Walle, 2005). Αυτές εντοπίζονται στις δραστηριότητες που εφευρίσκονται για τη άρτια θεμελίωση των διδακτικών εννοιών «Δέκα και λίγο παραπάνω», «Επέκταση των εννοιών περισσότερο και λιγότερο», «Σχέσεις διπλασίου και σχεδόν διπλασίου» και «Εκτίμηση και μέτρηση των αριθμών», η οποία χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, την σύνδεση με ρεαλιστικές καταστάσεις όπως για παράδειγμα να επιλέξει το παιδί έναν αριθμό και μια μονάδα όπως το 18 πόδια και να διατυπωθούν ερωτήσεις του τύπου, η δασκάλα θα μπορούσε να είναι 15 πόδια ψηλή ή θα μπορούσε ένας άνθρωπος να περδήσει 15 πόδια και τα διαγράμματα (Van de Walle, 2005).

## **6. Διδασκαλία των μαθηματικών σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα στο δημοτικό σχολείο**

Το αναλυτικό πρόγραμμα σύμφωνα με το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων του 1997, προτείνει για τη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών κάποια συγκεκριμένη πορεία κίνησης για τους εκπαιδευτικούς. Θεωρεί, λοιπόν, ότι θα έπρεπε από το μάθημα των μαθηματικών να εκπορεύονται κάποιες αξίες όπως η κοινωνικοποίηση, πράγμα που συνεπάγεται σε πρώτο επίπεδο συνεργασία και εν συνεχεία, ομαδικότητα και ευγενή άμμυλα. Ταυτόχρονα, τονίζει και την τεχνολογική ανάπτυξη, η οποία προκύπτει με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση ενίοτε τεχνολογικών μέσων από τους εκπαιδευτικούς για τη διδακτική διαδικασία.

Συγκεκριμένα, σε επίπεδο συνεργασίας, η μαθηματική εκπαίδευση, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, πρέπει να διευκολύνει τις γνωστικές αλληλεπιδράσεις, να προσφέρει ευκαιρίες για ανταλλαγή ιδεών, για υπεράσπιση και αντίκρουση ισχυρισμών, για ελεύθερη διατύπωση απόψεων. Εκτός από την ατομική προσπάθεια, η εργασία στο πλαίσιο μιας ομάδας δρα ενισχυτικά στη διαδικασία της μάθησης.

Η επίδραση της εργασίας σε ομάδες, και για ένα συγκεκριμένο έργο, μπορεί να αξιολογηθεί, όσον αφορά στη διευκόλυνση της εκτέλεσης του, για παράδειγμα της επίλυσης ενός προβλήματος, δεδομένου ότι το έργο αντιμετωπίζεται από πολλές οπτικές γωνίες και προσεγγίζεται με διάφορους τρόπους. Επίσης, διευκολύνεται η διαδικασία του «προσωπικού αναστοχασμού», ο οποίος είναι ένας από τους πιο σοβαρούς παράγοντες της διαδικασίας της μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι, στο πλαίσιο της ομάδας, αναπτύσσεται πιο φυσιολογικά η ικανότητα να παίρνουμε «αποστάσεις» από τις σκέψεις και τις πράξεις μας προκειμένου να τις αναλύσουμε και να τις κρίνουμε σε σχέση με το σκοπό μας.

Παράλληλα, δεν πρέπει να παραβλέπουμε ότι η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει διευρύνει τους ορίζοντες της μαθηματικής έρευνας και των εφαρμογών. Πρέπει να υπογραμμισθεί, ότι η εξοικείωση των μαθητών και των μαθητριών με τους υπολογιστές από τα πρώτα κιόλας χρόνια της μαθηματικής εκπαίδευσης δεν αντικαθιστά, αλλά συμπληρώνει τη διδασκαλία. Πολλά προβλήματα λύνονται μόνο με νοερούς υπολογισμούς, κάποια άλλα απαιτούν τη συνηθισμένη μέθοδο με χαρτί και μολύβι, ενώ για πιο σύνθετους υπολογισμούς η χρήση υπολογιστικής μηχανής

τσέπης διευκολύνει αισθητά τη διαδικασία επίλυσης αλλά και η χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών και προγραμμάτων βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν σε βαθύτερο βαθμό κάποιες βασικές μαθηματικές έννοιες.

Κατά τη διατύπωση των στόχων της μαθηματικής εκπαίδευσης, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα στον ελλαδικό χώρο, ορίστηκαν επτά άξονες γενικών στόχων. Κάθε άξονας αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη θεώρηση της μαθηματικής εκπαίδευσης. Δηλαδή, τα θέματα της μαθηματικής εκπαίδευσης, μπορούν να αναλυθούν και να μελετηθούν ως προς τη μαθηματική τους διάσταση, δηλαδή την απόκτηση βασικών μαθηματικών γνώσεων και ικανοτήτων αλλά και την απόκτηση ενός επιστημονικού τρόπου σκέψης και αντιμετώπισης πραγματικών καταστάσεων, τη γλωσσική διάσταση, δηλαδή την κατανόηση της σύνταξης της μαθηματικής γλώσσας και των μαθηματικών συμβόλων, την εφαρμοσιμότητα και πρακτική χρήση, δηλαδή τόσο στην απόκτηση εφαρμόσιμης γνώσης όσο και στην κατανόηση των πρακτικών εφαρμογών. Για παράδειγμα, πρέπει να γίνονται συνδέσεις μεταξύ καταστάσεων προβληματισμού εντός και εκτός του μαθηματικού πλαισίου και μεταξύ μαθηματικών εννοιών και δομών. Τα θέματα της μαθηματικής εκπαίδευσης, μπορούν επίσης να αναλυθούν ως προς την μαθηματική τους δομή, δηλαδή να δίνετε η ευκαιρία στους μαθητές να εντοπίζουν και να κατανοούν τον τρόπο σύνδεσης των μαθηματικών εννοιών και να αναγνωρίζουν κάτω από ποικίλες εκφράσεις τους, κοινές αρχές. Η μεθοδολογική διάσταση αποτελεί άλλον ένα τομέα προς μελέτη, εννοώντας τον προσανατολισμό των μαθητών και μαθητριών, στη μάθηση μεθόδων εξερεύνησης και συλλογιστικών στρατηγικών όπως η διαίσθηση, η αναλογική-επαγωγική και η παραγωγική σκέψη. Η δυναμική διάσταση, δηλαδή η συνεχής ανάπτυξη και εξέλιξη των μαθηματικών και η διάσταση της στάσης των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά, δηλαδή η επίτευξη όλων των προηγούμενων στόχων με αποτέλεσμα οι μαθητές να αποκτήσουν μια θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά ολοκληρώνουν τους επτά άξονες προς μελέτη.

Σε κάποιους από αυτούς τους επτά άξονες εντοπίσαμε επιμέρους στόχους που μας έδωσαν έναυσμα στο να υποστηρίξουμε πιο σθεναρά τα λεγόμενά μας. Όσον αφορά στον άξονα εφαρμοσιμότητα και πρακτική χρήση, τονίζεται ότι η μάθηση της χρήσης μέσων της νέας τεχνολογίας που έχουν σχέση με τα μαθηματικά είναι αναφαίρετη ανάγκη των παιδιών. Όσο για την στάση των παιδιών απέναντι στα μαθηματικά αναφέρεται στο αναλυτικό πρόγραμμα, ότι είναι άκρος θεμιτό να επισημάνουν, να αξιολογήσουν και να διορθώσουν τα λάθη τους, μέσα από ευρετικές

δραστηριότητες. Επίσης, αναφέρεται, ότι θα πρέπει να έχουν απόλυτη ελευθερία ως προς την επιλογή των μοντέλων που θα χρησιμοποιήσουν για να αντιμετωπίσουν μια κατάσταση ή για να εξηγήσουν τη σκέψη τους. Η αυτονομία αυτή θα τους βοηθήσει να αποκτήσουν εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να σκέφτονται και να δημιουργούν σε ένα μαθηματικό περιβάλλον.

Συνεχίζοντας να αναλύουμε το αναλυτικό πρόγραμμα στο επίπεδο του μαθήματος των Μαθηματικών εστίασαμε στην επιλογή και οργάνωση της ύλης και των δραστηριοτήτων που συγκροτούν ένα σύγχρονο Πρόγραμμα Σπουδών των μαθηματικών. Διαπιστώσαμε ότι μία βασική παράμετρος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό αυτό και αποτελεί το βασικό πλαίσιο αναφοράς, είναι το γεγονός ότι οι νέες συνθήκες ζωής που επηρεάζουν άμεσα τόσο το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης όσο και το περιβάλλον της οικογένειας, όπως είναι για παράδειγμα η ραγδαία εξάπλωση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και η άμεση πρόσβαση στα ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης.

Η πραγματική επιλογή του περιεχομένου και η συγκρότηση του Π.Σ., αποσκοπεί στην πραγμάτωση των σκοπών της διδασκαλίας των μαθηματικών. Η ανάπτυξη της ικανότητας του παιδιού να αιτιολογεί, να επικοινωνεί στα μαθηματικά και δια των μαθηματικών και να χρησιμοποιεί ποικίλες στρατηγικές καθώς και τη σύγχρονη τεχνολογία για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων είναι ένας από αυτούς.

Βασικό στοιχείο κατά την ανάπτυξη του Π.Σ. είναι να ληφθεί πρόνοια ώστε η εισαγωγή των νέων εννοιών και διαδικασιών να γίνεται μέσα από ελκυστικά προβλήματα από τη ζωή των μαθητών, έτσι ώστε να υπάρχει συγκεκριμένο κίνητρο και ταυτόχρονα να αναπτύσσονται εμπειρίες που καθοδηγούν στη δημιουργία και οργάνωση των σχετικών νοητικών σχημάτων. Στο δημοτικό σχολείο, η μάθηση των μαθηματικών δεν πρέπει να έχει τυπικό χαρακτήρα που συχνά προκαλεί άγχος, αλλά να επέρχεται κατά το δυνατό αβίαστα και ευχάριστα μέσα από δραστηριότητες που έχουν και το στοιχείο του παιχνιδιού. Μέσα από το παιχνίδι οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν, να συνδέουν και να κατανοούν πολλές μαθηματικές έννοιες, ενώ ταυτόχρονα θα αναπτύξουν θετικές στάσεις προς τα μαθηματικά. Πρέπει να δοθεί όμως ιδιαίτερη προσοχή όταν λέμε τη λέξη «παιχνίδι» γιατί η μάθηση δεν μπορεί να είναι πάντοτε «παιχνίδι» ούτε βέβαια και «παιχνιδάκι». Στις δραστηριότητες που θα σχεδιαστούν αναμένεται ότι τα παιδιά θα έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιούν

ποικιλία διδακτικών μέσων, από τα πιο απλά π.χ. ξυλάκια και σπόρους, ως τα πιο σύνθετα, όπως είναι η υπολογιστική μηχανή τσέπης και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής.

Έτσι λοιπόν, καταλήγουμε, ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες θα πρέπει να εμπλακούν κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών, σύμφωνα πάντα με το αναλυτικό πρόγραμμα, σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες θα τους βοηθήσουν να αποκτήσουν εμπειρίες οι οποίες αρχικά θα ενεργοποιούν διάφορα μαθησιακά μοντέλα, μέσα από ποικίλες διδακτικές στρατηγικές και με τη χρήση μέσων και υλικών. Συνεχίζοντας θα πρέπει να υπογραμμίζεται ο κοινωνικός και συμμετοχικός χαρακτήρα της μάθησης, μέσα από συνεχή αλληλεπίδραση, προφορική και γραπτή επικοινωνία, συζήτηση και παρατήρηση. Τα παιδιά θα πρέπει να λειτουργούν μέσα σε ένα κλίμα αμοιβαίου σεβασμού της προσωπικότητας του συμμαθητή και της συμμαθήτριάς τους και να χρήζουν όλοι και όλες ίσης μεταχείρισης. Παράλληλα, καθοδηγούμενα με τον σωστό τρόπο τα παιδιά θα μπορέσουν να αξιοποιήσουν τη σύγχρονη τεχνολογία ως εργαλείο μάθησης και σκέψης. Έτσι θα είναι πιο εύκολο να αξιολογήσουν τη διαδικασία διδασκαλίας και τα αποτελέσματά της, με πολλαπλά μέσα και λαμβάνοντας υπόψη διάφορες πηγές πληροφόρησης που τους παρέχονται.

Ας εστιάσουμε όμως στους στόχους και στα περιεχόμενα της διδασκαλίας των μαθηματικών, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα για την Α' τάξη του δημοτικού. Τα παιδιά καλούνται να αντεπεξέλθουν σε ποικίλες δραστηριότητες στα μαθηματικά. Αυτοί που θα αναλυθούν περαιτέρω, είναι εκείνοι οι στόχοι, οι οποίοι συνάδουν με τη δική μας ερευνητική προσέγγιση.<sup>2</sup>

Το αναλυτικό πρόγραμμα προτείνει ότι με κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές και οι μαθήτριες αναμένεται να καταστούν ικανοί να ανακαλύπτουν και να κατασκευάζουν ατομικά ή συλλογικά νέες έννοιες, να εφαρμόζουν και να σταθεροποιούν τις ήδη αποκτημένες γνώσεις, να ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις και να αναπτύσσουν μεθοδολογικές ικανότητες για την επίλυση προβλημάτων. Όσο αφορά στα προβλήματα αυτά, πρέπει να είναι έτσι δομημένα ώστε να δίνονται ευκαιρίες στους μαθητές και στις μαθήτριες να εξερευνούν μία κατάσταση, να κατασκευάζουν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, να διατυπώνουν πολλαπλά το ίδιο πρόβλημα, να αναγνωρίζουν και να

<sup>2</sup> Ο ολοκληρωμένος πίνακας με τους στόχους και τα περιεχόμενα της διδασκαλίας των Μαθηματικών σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του 1997 για την Α' τάξη του δημοτικού δίνεται στο παράρτημα 1.



περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις και να χρησιμοποιούν τους αριθμούς στην καθημερινή ζωή τους.

Επίσης, τα παιδιά αναμένεται να χρησιμοποιούν, να οργανώνουν και να επεκτείνουν τις προϋπάρχουσες βιωματικές γνώσεις τους σχετικά με τους αριθμούς από την προσχολική ηλικία όπως είναι η απαρίθμηση, η προφορική αρίθμηση, η άμεση εκτίμηση μικρών ποσοτήτων, η ανάγνωση αριθμών και άλλα. Οι μαθητές και οι μαθήτριες λοιπόν πρέπει να είναι ικανοί να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να αναγνωρίζουν ποσότητες αριθμών μέχρι το εκατό. Οι δραστηριότητες που προτείνονται για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι δραστηριότητες απαγγελίας, ανάγνωσης, γραφής και διάταξης αριθμών μέχρι το εκατό. Ζητείται από τα παιδιά να απαγγέλλουν τους αριθμούς 1-1, 2-2, 5-5 και 10-10 μέχρι το 100. Παράλληλα πρέπει να διαβάζουν και να γράφουν τους αριθμούς με βάση το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Μπορούν σε αυτή τη διαδικασία να χρησιμοποιούν διάφορα χειραπτικά υλικά, αντικείμενα και κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό όπως ζάρια, αριθμητήριο και άλλα και να συνδέουν τις ποσότητες που βλέπουν και αγγίζουν με τους αριθμούς που τους δίνονται.

Ως ένας άλλος στόχος, από το αναλυτικό πρόγραμμα, είναι εκείνος που θέλει να καταστήσει ικανά τα παιδιά να εκτελούν απλές προσθέσεις και αφαιρέσεις μεταξύ διψήφιων αριθμών χωρίς να περιλαμβάνεται στους στόχους η επισταμένη διδασκαλία των αλγορίθμων της γραπτής πρόσθεσης και της αφαίρεσης. Η πράξη της πρόσθεσης και της αφαίρεσης χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να μπορέσουν να μεταβαίνουν προοδευτικά από καταμετρήσεις αντικείμενων σε διαδικασίες νοερών υπολογισμών. Στόχος είναι τα παιδιά να εκτελούν προσθέσεις και αφαιρέσεις εφαρμόζοντας τις διαδικασίες των νοερών υπολογισμών με βάση την πεντάδα και τη δεκάδα.

Κλείνοντας την αναφορά στους στόχους που μας προέτρεψαν στο να κάνουμε αυτή την ερευνητική διαδικασία, είναι θεμιτό να αναφέρουμε ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου θα πρέπει να μάθουν να χειρίζονται δραστηριότητες αθροιστικής επανάληψης και μοιρασιάς. Η αθροιστική επανάληψη και μοιρασιά, εξοικειώνει τα παιδιά με καταστάσεις αθροιστικής επανάληψης ίσων ποσών για μία πρώτη προσέγγιση στην έννοια του πολλαπλασιασμού και με καταστάσεις μοιρασιάς, ισομερούς ή όχι, για μία διαισθητική προσέγγιση στην έννοια της διαίρεσης.

## 7. Είδος λογισμικού

Στο εμπόριο υπάρχουν ήδη πάρα πολλά είδη εκπαιδευτικών λογισμικών. Πριν γίνει η αναλυτική παρουσίαση του πρωτότυπου πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού που κατασκευάσαμε εμείς είναι απαραίτητο να αναφερθούν οι γενικές κατηγορίες εκπαιδευτικών λογισμικών που υφίσταται την δεδομένη χρονική στιγμή στην Ελλάδα. Έτσι θα μπορέσει να γίνει μια απόπειρα στην ολοκλήρωση αυτής της αναφοράς να εντάξουμε το πρωτότυπο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό σε μία από τις υπάρχουσες κατηγορίες.

Σε κάθε κατηγορία μελετούνται τα χαρακτηριστικά του λογισμικού, ώστε να διαπιστωθεί με ποιον τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι κατηγορίες του κλασικού εκπαιδευτικού λογισμικού επιγραμματικά είναι (Σολομωνίδου, 2004 187) τα ηλεκτρονικά βιβλία (electronic books), τα οποία είναι μαθήματα περασμένα με την μορφή σελίδων βιβλίου στον υπολογιστή και το παιδί καλείται απλά να τα διαβάσει, όπως μία εγκυκλοπαίδεια, τα προγράμματα εξάσκησης (drill-and-practice), τα οποία ζητούν από το χρήστη να απαντήσει σε μια σειρά ερωτήσεων δίχως να εκμεταλλεύεται το λάθος του για να τον οδηγήσουν σταδιακά στην σωστή απάντηση, τα ηλεκτρονικά διδακτικά παιχνίδια (electronic games), τα οποία χωρίζονται σε περιπετειώδη παιχνίδια (adventure games) και παιχνίδια υπολογισμών και ανάπτυξης λεξιλογίου που προωθούν την υπολογιστική ή τη γλωσσική ικανότητα του εκπαιδευόμενου, τα προγράμματα εκπαίδευσης ή εξατομικευμένης διδασκαλίας (προσωπικοί εκπαιδευτές-tutorials), τα οποία είναι προσαρμοσμένα στα προσωπικά ενδιαφέροντα, ανάγκες και στον προσωπικό ρυθμό μάθησης κάθε μαθητή και μαθήτριας, τα προγράμματα προσομοίωσης (simulations), τα οποία αναπαριστούν σχηματικά μια πραγματική κατάσταση ή φαινόμενο, τα προγράμματα δημιουργίας και έκφρασης, τα οποία παράγουν κινούμενα σχέδια και βοηθούν στην καλλιτεχνική δημιουργία (μουσική, χορός, συγγραφή μυθιστορήματος), οι γλώσσες προγραμματισμού για παιδιά – όπως η Logo, η οποία παρέχει δραστηριότητες που βοηθούν τα παιδιά στην κατανόηση των βασικών λογικό – μαθηματικών εννοιών και ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα για την ειδική αγωγή, τα οποία χρησιμοποιούνται από συγκεκριμένους χρήστες για να εκπληρωθούν συγκεκριμένοι στόχοι, γεγονός που απαιτεί μια προχωρημένη παιδαγωγική ανάλυση για το σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους.

Παράλληλα υπάρχουν και άλλα προγράμματα που δεν έχουν σχεδιαστεί καθαρά για να εκπαιδεύουν τους χρήστες σε κάποιο θέμα, άλλα χρησιμεύουν ως υπόβαθρο για πρακτικές εφαρμογές, οι οποίες μπορεί να έχουν και παιδαγωγικούς στόχους. Αυτά είναι οι επεξεργαστές κειμένου (word processors), οι οποίοι δίνουν δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να συγγράφουν, να αποθηκεύουν τα δεδομένα που δημιούργησαν, να εκτυπώνουν και να επεξεργάζονται λέξεις από το κείμενο που δημιούργησαν, τα λογιστικά φύλλα (spreadsheets), τα οποία επιτρέπουν την επεξεργασία δεδομένων τα οποία βρίσκονται σε πίνακες, οι βάσεις δεδομένων (databases), τα οποία πρόκειται για προγράμματα συγκέντρωσης και αποθήκευσης πληροφοριών και δεδομένων, προσεκτικά ταξινομημένων, που δίνουν τη δυνατότητα εμπλουτισμού, διαφοροποίησης, πρόσβασης και ανάκτησης μέρους των πληροφοριών αυτών, τα συστήματα συγγραφής προγραμμάτων (authoring systems) στα οποία εντάσσεται και η Visual Basic<sup>3</sup>, τα οποία προορίζονται για χρήστες που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν εκπαιδευτικά προγράμματα, τα συστήματα μεταφραστικής βοήθειας, τα οποία απαιτούν μια συγκεκριμένη γνώση, αυτή της ξένης γλώσσας και τα έμπειρα συστήματα (expert systems), τα οποία έχουν σημείο αφετηρίας τη διατύπωση ενός προβλήματος και την ύπαρξη ενός ειδικού (Σολομωνίδου, 2004 202).

Οι κατηγορίες αυτές λογισμικών και των προγραμμάτων ως επί το πλείστον έχουν αναπτυχθεί χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη κάποια συγκεκριμένη παιδαγωγική θεωρία. Συνήθως επικρατεί η άποψη ότι η γνώση μεταδίδεται και η επανάληψη αρκεί για να μάθει κανείς (Σολομωνίδου, 2004). Τα πακέτα αυτά λογισμικού μπορούν βέβαια να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση όταν ο ρόλος της εκπαιδευτικού είναι καταλυτικός και η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία είναι η αρμόζουσα.

Πέρα από τεχνική άποψη κάθε λογισμικό πρέπει να διέπεται από παιδαγωγικές αρχές (Σολομωνίδου, 2004). Οι κυριότερες σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές για τη διδασκαλία και την μάθηση, οι οποίες καθοδηγούν την ορθή σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι η εποικοδομητική αντίληψη για τη μάθηση (constructivism), η οποία στηρίζεται στις υπάρχουσες αντιλήψεις, ιδέες και αναπαραστάσεις των των εκπαιδευόμενων σε σχέση με το θέμα που διδάσκονται κάθε φορά (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 2000). Σημαντικό είναι

---

<sup>3</sup> Με τη βοήθεια της visual basic κατασκευάσαμε το πρωτότυπο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό μας.

να προκληθεί γνωστική σύγκρουση, κατάσταση στην οποία έρχονται τα παιδιά, όταν έρχονται αντιμέτωπα με της ιδέες τους και συνειδητοποιούν τα όριά τους σε σχέση με την επιστημονική γνώση. Με αυτόν τον τρόπο επέρχεται η αλλαγή των αρχικών απόψεων των παιδιών και οικοδομείται η επιστημονική γνώση. Μια άλλη παιδαγωγική αντίληψη που προκύπτει είναι αυτή για την εγκατεστημένη γνώση (*situated learning*). Σύμφωνα με αυτή την αντίληψη η μάθηση συντελείται πάντα σε ένα πλαίσιο πολιτισμικό, κοινωνικό, γνωστικό με βάση τις πρακτικές και τις αλληλεπιδράσεις του ατόμου με μία κοινωνική ομάδα ή με την κοινότητα και τη χρήση των εργαλείων και μέσων που προσφέρει ο συγκεκριμένος πολιτισμός (Σολομωνίδου, 2004). Η συνεργατική μάθηση και η παιδαγωγική αποφυγής των διακρίσεων σεξιστικών, φυλετικών και κοινωνικών αποτελεί άλλη μια παιδαγωγική αρχή. Συνεχίζοντας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τη συστημική τάση και τον παιδαγωγικό σχεδιασμό ως δύο θεωρίες, οι οποίες έχουν διαμορφωθεί με βάση τη τεχνολογία. Οι θεωρίες αυτές πηγάζουν από τη βελτίωση της οργάνωσης της διδασκαλίας και οδήγησαν σε επαναπροσδιορισμό του παιδαγωγικού σχεδιασμού. Υπεύθυνοι για αυτή την κίνηση είναι οι εκπαιδευτικοί. Η συγκεκριμένη προσέγγιση συνδυάζει και τις τρεις προηγούμενες αρχές. Η χρήση των πολυμέσων και των υπερμέσων, ολοκληρώνοντας, εξατομικεύει όσο ποτέ άλλοτε τη διδασκαλία και την μάθηση, επιτρέποντας να εστιαστεί η προσοχή στις προσωπικές διαδρομές του παιδιού στην πορεία οικοδόμησης της γνώσης και να γίνει κατάλληλη διδακτική αξιοποίηση του λάθους. Αυτό μας οδηγεί στην παιδαγωγική αρχή, η οποία αναφέρεται στην κατάρτιση σε υποτυπώδες περιβάλλον υπερμέσων (Σολομωνίδου, 2004).

Σε επίπεδο μαθηματικών θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μία αναφορά στα λογισμικά εργαλεία (*tool software*), ένας όρος που χρησιμοποιείται για να εξηγήσει ένα λογισμικό που περιέχει μια λειτουργία που κάνει ευκολότερη την εκτέλεση κάποιων εντολών (Van de Walle, 2005). Αυτά είναι ηλεκτρονικά χειραπτικά εργαλεία για την αρίθμηση, στα οποία διατίθενται ηλεκτρονικές εκδοχές δημοφιλών χειραπτικών μοντέλων, με τα οποία μπορούν να εργαστούν τα παιδιά. Τα προφανή πλεονεκτήματα που υπάρχουν για τη χρήση του συγκεκριμένου ψηφιακού υλικού είναι η ελευθερία ελιγμών που παρέχει στα παιδιά, η δυνατότητα εκτύπωσης και αποθήκευσης, η σύνδεση των μοντέλων με τα σύμβολα και η δυνατότητα για πρόχειρη γραφή, την οποία έχουν κάποια από αυτά, παράλληλα στην ίδια οθόνη με την δραστηριότητα που επιλύεται από τους μαθητές και τις μαθήτριες. Επίσης

υπάρχουν εργαλεία γεωμετρίας, τα οποία βρίσκονται πιο κοντά στην πραγματικότητα από αυτά της αριθμησης, διάφορες ψηφίδες, οι οποίες επιτρέπουν στους μαθητές και τις μαθήτριες να «αποτυπώνουν» διάφορα γεωμετρικά σχήματα, προγράμματα σχεδίασης, όπως η γλώσσα logo<sup>4</sup> αλλά και τα προγράμματα με τους γεωπίνακες πάνω στους οποίους μπορούν τα παιδιά να σχεδιάσουν ευθείες ανάμεσα από τα σημεία. Υπάρχουν επίσης και λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας, τα οποία επιτρέπουν στα παιδιά εκτός από το να σχεδιάζουν σχήματα, να τα μετρούν και να τα χειρίζονται με διάφορους τρόπους. Συνεχίζοντας, αναφέρουμε τα εργαλεία πιθανοτήτων και ανάλυσης δεδομένων, τα οποία προσφέρουν στα παιδιά τη δυνατότητα για την καταχώρηση δεδομένων και μιας ευρείας γκάμας γραφημάτων που στηρίζονται στα δεδομένα, τα εργαλεία πιθανοτήτων, τα οποία καθιστούν εύκολη τη διεξαγωγή ελεγχόμενων πειραμάτων πιθανοτήτων και τη γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων τους, τα λογιστικά φύλλα<sup>5</sup> και τέλος τα λογισμικά γραφικής αναπαράστασης συναρτήσεων, τα οποία επιτρέπουν στο χρήστη τη γραφική αναπαράσταση οποιασδήποτε σχεδόν συνάρτησης σε μηδαμινό χρόνο (Van de Walle, 2005).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό σε αντίθεση με το λογισμικό εργαλείο είναι σχεδιασμένο για τη διάδραση με τους μαθητές και τις μαθήτριες όπως αυτή λαμβάνεται και με το εγχειρίδιο ή την δασκάλα, σχεδιάστηκε για να διδάξει. Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να προσφέρει διδασκαλία εννοιών, να βοηθήσει τους μαθητές στην επίλυση προβλημάτων και να μπορέσει να κάνει ασκήσεις και πρακτική πάνω σε ορθά δομημένες δραστηριότητες (Van de Walle, 2005).

Το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό «Οι περιπέτειες του Νέμο» που κατασκευάσαμε, αναπτύχθηκε στο περιβάλλον της Visual Basic. Η διαδικασία κατασκευής και αξιολόγησης του, ξεκίνησε στο πλαίσιο εργασίας ενταγμένης σε μάθημα επιλογής του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας το οποίο ονομάζεται, Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Οι βασικές γνώσεις χειρισμού του περιβάλλοντος ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού αποκτήθηκαν στην ροή αυτής της διαδικασίας.

Ο σχεδιασμός του ενέχει στοιχεία από τις θεωρίες μάθησης των νέων εκπαιδευτικών λογισμικών. Σε πρώτο επίπεδο με την ερευνητική διαδικασία που ακολουθήσαμε δώσαμε εξέχουσα σημασία στις υπάρχουσες αντιλήψεις και ιδέες των

<sup>4</sup> Κάποια στοιχεία για τη γλώσσα προγραμματισμού logo δίνονται παραπάνω.

<sup>5</sup> Αναλύεται παραπάνω τι είναι τα λογιστικά φύλλα.

μαθητών και των μαθητριών σε σχέση με το διδασκόμενο θέμα (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 2000). Ταυτόχρονα προσπαθήσαμε να εισάγουμε με παιγνιώδη τρόπο<sup>6</sup> τους εκπαιδευόμενους και τις εκπαιδευόμενες σε αυθεντικές καταστάσεις εργαζόμενοι πάντα σε συνεργατικό επίπεδο. Επιπροσθέτως, έγινε προσπάθεια να εξαλειφθούν τυχόν σεξιστικές διακρίσεις χρησιμοποιώντας αναπαραστάσεις και από τα δύο φύλα. Για αυτόν το λόγο και τα ηχητικά αποσπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για τις λεκτικές οδηγίες που δίνονταν στις δραστηριότητες ήταν και από τα δύο φύλα. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι μέσω της διδακτικής διαδικασίας έγινε αξιοποίηση του «λάθους» με απώτερο σκοπό την οικοδόμηση της γνώσης σε προσωπικό και ομαδικό επίπεδο.

---

<sup>6</sup> Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του 1997.

## **8. Κριτήρια για την εισαγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού σε μια τάξη**

Για να συμπεριληφθεί ένα λογισμικό στη σχολική τάξη για διδασκαλία πρέπει να πληρεί κάποιες προϋποθέσεις τις οποίες πρέπει να λαμβάνει σοβαρά υπόψη της η εκπαιδευτικός.

Σε πρώτο επίπεδο ο υπολογιστής δε χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί απλά για να καθήσουν τα παιδιά μπροστά από μια οθόνη και να παρασυρθούν από τα χαρούμενα γραφικά. Πιο σημαντικό είναι να διαπιστωθεί τι μπορούν να μάθουν τα παιδιά μέσα από το λογισμικό, κατά πόσο μπορούν να αυτενεργήσουν και να εμπλακούν ενεργά στη διδακτική διαδικασία. Είναι άνωφελο να χρησιμοποιείται «το μέσο για το μέσο».

Ο προβληματισμός του παιδιού είναι ένας παράγοντας βαρύνουσας σημασίας. Οι δραστηριότητες πρέπει να παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο που θα ελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών και των μαθητριών. Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών οδηγούν την εκπαιδευτικό στην, καλύτερα προσαρμοσμένη, εισαγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού στην τάξη. Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να έχει μόνο ένα μέρος που να ενδιαφέρει τον μαθητή και την μαθήτριά (Van de Walle, 2005). Δε χρειάζεται να ξοδεύεται άσκοπα χρόνος για την ολοκλήρωση όλων των δραστηριοτήτων που το διέπουν.

Πρέπει, παράλληλα, να εξεταστεί πόσο εύκολο στη χρήση θα είναι το εκπαιδευτικό λογισμικό για τα παιδιά. Η χρήση του προγράμματος δεν θα έπρεπε να είναι πολύπλοκη και κουραστική έτσι ώστε ο εκπαιδευόμενος να παρεκκλίνει υπερβολικά από το περιεχόμενό του.

Τα στάδια της νοητικής ανάπτυξης των παιδιών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ως οδηγός. Τα πορίσματα της εξελικτικής ψυχολογίας μας παρέχουν ενδεικτικά κριτήρια για το τι πρέπει να θεωρούμε, σε σχέση με την ηλικία που βρίσκεται το παιδί, ότι πρέπει να είναι το περιεχόμενο και ο τρόπος παρουσίασης ενός προγράμματος (Παπάς, 1989).

Ένα λογισμικό, είναι θεμιτό να βοηθάει τα παιδιά να κατανοήσουν την διδασκόμενη ύλη καλύτερα. Έτσι θα ήταν καλύτερο να ελεγχθούν από την εκπαιδευτικό οι εννοιολογικές πληροφορίες που παρέχονται αλλά και ο τρόπος αντιμετώπισης του λάθους και οι τύποι ελέγχου της απάντησης του μαθητή και της μαθήτριάς που ενδέχεται να υπάρχουν (Van de Walle, 2005).

Τα πολυμεσικά στοιχεία σε ένα λογισμικό παίζουν επίσης άλλον ένα ρόλο. Η ενεργοποίηση και η απενεργοποίηση κάποιων στοιχείων όπως για παράδειγμα κουμπιών ή ήχων, η ύπαρξη επιπέδων δυσκολίας και άλλα. Η επιδοκιμασία και η αποδοκιμασία του ενασκούμενου και της ενασκούμενης σε κάποιες δραστηριότητες αν γίνεται οπτικά ή ηχητικά. Οι ηχητικές και οι οπτικές παρεμβάσεις αντίστοιχα δεν πρέπει να ενέχουν φυλετικά και σεξιστικά στοιχεία που μπορεί να δημιουργούν λανθασμένα πρότυπα στα παιδιά (Van de Walle, 2005).

Θα πρέπει επίσης το λογισμικό να ενθαρρύνει τη συνεργασία των παιδιών αλλά και την ατομικότητά τους. Πρέπει παράλληλα να μην ενέχονται στο λογισμικό στοιχεία βίας, τα οποία ενδεχομένως αποπροσανατολίζουν τον μαθητή και την μαθήτριά (Siraj – Blatchford & Whitebread, 2003).

Ενδιαφέρον είναι να δοθεί προσοχή στο αν εκτυπώνονται οι απαντήσεις των μαθητών έτσι ώστε η εκπαιδευτικός να κρατάει αρχείο για την πρόοδο κάθε μαθητή και μαθήτριάς ξεχωριστά. Επίσης, πρέπει να παρέχεται βοήθεια, επιπλέον υλικό, το οποίο μπορεί να είναι χειραπτικού τύπου, πληροφοριακό για παράδειγμα κάποια σελίδα στο διαδίκτυο στην εκπαιδευτικό που θέλει να χρησιμοποιήσει ένα λογισμικό μέσα στη τάξη έτσι ώστε να γίνεται ομαλά η μεταγωγή από την μία δραστηριότητα στην άλλη (Van de Walle, 2005).

Εξίσου σημαντικό θα ήταν σημαντικό το εκπαιδευτικό λογισμικό να ενθαρρύνει την συνεργασία των μαθητών (Ανθούλιας, 1985). Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η κοινωνικοποίηση και η συναισθηματική καλλιέργεια των παιδιών. Να μπορεί το παιδί να δημιουργεί και να νιώθει ψυχική ευεξία.

Κάποια λογισμικά που κυκλοφορούν δεν μπορούν να εγκατασταθούν σε όλους τους υπολογιστές ενός εργαστηρίου γιατί χρειάζεται το CD για να «τρέξει» η εφαρμογή στον εκάστοτε υπολογιστή. Η συμβατότητα με τα συστήματα που διαθέτουν τα σχολεία λοιπόν αποτελούν άλλον έναν παράγοντα, άλλο ένα κριτήριο που πρέπει να ληφθεί υπόψη της εκπαιδευτικού (Παπάς, 1989).

Όλες αυτές οι παράμετροι πρέπει να γίνουν κατανοητοί και να εξεταστούν από την εκπαιδευτικό πριν την επίσημη εισαγωγή ενός λογισμικού στην σχολική τάξη για την διεξαγωγή μίας διδακτικής παρέμβασης. Μία ενημερωμένη εκπαιδευτικός θα μπορούσε να αποσπάσει περαιτέρω πληροφορίες από κάποιο διαδικτυακό τόπο.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Διάφορες διευθύνσεις παρέχονται στο βιβλίο του John A. Van de Walle. Επίσης πολλά συγγράμματα παραθέτουν σειρές λογισμικών και τον τρόπο δράσης όπως των Bitter &



Δεν πρέπει συν τοις άλλοις να ξεχνάμε ότι η δασκάλα είναι και παραμένει το κλειδί για την επιτυχή ένταξη και χρήση του υπολογιστή και συνεπώς ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού υλικού μέσα στην τάξη (Παπάς, 1989, Van de Walle, 2005).

## 9. Το Ομαδοσυνεργατικό Μοντέλο και ο Εποικοδομητισμός

Η παραδοσιακή παιδαγωγική όριζε την αγωγή ως την εκούσια ενέργεια που ασκείται από ενήλικους πάνω στους νέους, για να τους οδηγήσουν στην κατάσταση των ενηλίκων (Ματσαγγούρας, 1987). Γι' αυτό τον λόγο και οι παλαιότερες παιδαγωγικές μελέτες αναφέρονται με κάθε λεπτομέρεια στην προσωπικότητα του δασκάλου. Με την εμφάνιση του παιδοκεντρικού μοντέλου οι μελέτες μετατοπίστηκαν στην αξία των αρχών της αυτενέργειας των παιδιών. Με βάση τον παιδοκεντρισμό παρουσιάστηκε η συνεργατική μάθηση στη σχολική εργασία.

Τα στοιχεία που πρέπει να υπάρχουν για μια τέτοια προσέγγιση στη διδασκαλία είναι (Ματσαγγούρας, 1987) αρχικά η θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ των μελών μιας ομάδας. Αυτό σημαίνει ότι η επιτυχία των σκοπών κάθε μέλους της ομάδας εξαρτάται άμεσα και από την επιτυχία των άλλων μελών. Η άμεση προσωπική επικοινωνία μεταξύ των μελών αποτελεί άλλο ένα στοιχείο που συνθέτει αυτή την εικόνα, δηλαδή ο βαθμός της επιτυχίας του προγράμματος εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από τον βαθμό και το είδος επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας. Επίσης, η συλλογική ευθύνη για το άτομο, δηλαδή η πρόοδος κάθε μέλους ελέγχεται και ανάλογα ανατροφοδοτούνται τόσο τα μεμονωμένα άτομα όσο και η ομάδα στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο μέλος όπως και η συνεχής εξάσκηση σε ικανότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας και συλλογικής εργασίας, δηλαδή η ανάγκη από άμεση διδαχή και συνεχή παροχή ευκαιριών για εξάσκηση των ικανοτήτων αυτών<sup>8</sup> έρχονται να ενισχύσουν τα προλεγόμενα μας. Άλλο ένα στοιχείο αποτελεί η ανομοιογένεια στη σύνθεση της ομάδας. Σε αυτό το σημείο καταρρίπτεται το γνωστό μοτό που χρησιμοποιείται από τους κηδεμόνες των παιδιών, δηλαδή «ο κακός ο μαθητής παρασύρει και τον καλό, κτλ». Οι ομάδες, λοιπόν, πρέπει να αποτελούνται από άτομα που διαφέρουν στις μαθησιακές ικανότητες, στο στυλ μάθησης, στο φύλο και σε άλλους τομείς που έχουν σχέση με την μάθηση και την κοινωνική συμπεριφορά. Η εναλλαγή στους ρόλους που είτε τους καθορίζει ο δάσκαλος είτε οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι το χαρακτηριστικό της συνεργατικής σχολικής εργασίας που κλείνει αυτή την ανασκόπηση. Όταν αναφερόμαστε σε εναλλαγή ρόλων σε περίπτωση που εννοούμε το ρόλο του ακαδημαϊκού βοηθού, αυτού δηλαδή που

<sup>8</sup> Οι μαθητές και οι μαθήτριες που εισέρχονται σε μία ομάδα δεν αποκτούν αυτόματα ικανότητα για επικοινωνία, για διευθέτηση των συγκρούσεων, αρχηγική ικανότητα κτλ.

βοηθάει όσους έχουν κάποιες δυσκολίες, βέβαια δεν μπορεί να τον πάρει ένας αδύναμος μαθητής (Ματσαγγούρας, 1987).

Αυτά τα στοιχεία χαρακτηρίζουν τη συνεργατική σχολική εργασία και την αντιδιαστέλλουν με την παραδοσιακή κατά ομάδες διδασκαλία. Τα μέλη της ομάδας αισθάνονται με αυτόν τον τρόπο ισότιμα, αλληλοεξαρτώμενα και συνυπεύθυνα γεγονός που εκπορεύεται από τις συντονισμένες προσπάθειές τους να επιτύχουν κοινούς στόχους, μέσα σε κλίμα αλληλοαποδοχής και αλληλοβοήθειας. Με αυτό τον τρόπο διδασκαλίας σημειώνεται επιτυχία σε διάφορους τομείς όπως στην ακαδημαϊκή μάθηση, συμβάλλουν στη νοητική ανάπτυξη των παιδιών αλλά παράλληλα ενδυναμώνουν και τη συναισθηματική τους ανάπτυξη (Ματσαγγούρας, 1987).

Στις συνεργατικά οργανωμένες τάξεις αποκεντρώνονται οι αρμοδιότητες του δασκάλου χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μπαίνει στο περιθώριο. Η θέση του είναι του καθοδηγητή, του εμπνευστή αλλά και του συντονιστή (Σολομωνίδου, 2004). Να υπογραμμίσουμε ότι με την απλή διόρθωση των παρανοήσεων ή των λαθών από τη διδάσκουσα, οι μαθητές και οι μαθήτριες απλά συμβιβάζονται στο πλαίσιο ενός διδακτικού συμβολαίου. Για να αποδεχθούν την αναγκαιότητα αντικατάστασης ή συμπλήρωσης της ήδη υπάρχουσας γνώσης τους πρέπει να εμπλακούν αυτοί οι ίδιοι σε γνωστικές συγκρούσεις. Οι μαθητές και οι μαθήτριες δέχονται να εγκαταλείψουν τα γνωστικά σχήματα που διαθέτουν μόνον εάν από μόνοι τους διαπιστώσουν την ανεπάρκειά τους για την αντιμετώπιση μιας κατάστασης. Η επίλυση προβλημάτων, και όχι απλά διδακτικών ασκήσεων (των οποίων η λύση προκύπτει ως άμεση εφαρμογή της θεωρίας) αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στη διδασκαλία των μαθηματικών. Με άλλα λόγια, η γνώση γενικά και ιδιαίτερα η μαθηματική γνώση αναπτύσσεται μέσα από την αναζήτηση λύσεων σε προβλήματα, η τεκμηρίωση των οποίων γίνεται κατ' αρχήν σε ένα διαισθητικό και εμπειρικό επίπεδο και στη συνέχεια στη βάση μιας αποδεικτικής διαδικασίας (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 2000). Αξίζει να σημειωθεί ότι η ιστορία των μαθηματικών αποτελεί μια εξαιρετικά πλούσια πηγή άντλησης τέτοιων προβλημάτων.

Η θεωρία του εποικοδομητισμού, η οποία ευαγγελίζεται τα προλεγόμενα (Κόκκοτας, 2004), αποτελεί λοιπόν βασικό στοιχείο έμπνευσης του ομαδοσυνεργατικού μοντέλου. Η γνώση δε λαμβάνεται παθητικά αλλά οικοδομείται ενεργητικά μέσω των διεργασιών που γίνονται στην σχολική τάξη αλλά και μέσω των εμπειριών που αποκομίζουν τα παιδιά. Η γνώση αυτή ικανοποιεί την προσωπική ανάγκη του καθενός (Μικρόπουλος, 2003).

Σύμφωνα με τον Vygotsky η μάθηση και η ανάπτυξη είναι μία κοινωνική και συνεργατική που δεν μπορεί να διδαχθεί. Εξαρτάται από τον εκπαιδευόμενο να οικοδομήσει την δική του κατανόηση στο μυαλό του. Ταυτόχρονα τονίζει ότι η ΖΕΑ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό των κατάλληλων καταστάσεων κατά τη διάρκεια των οποίων προσφέρονται στα παιδιά η απαραίτητη υποστήριξη για τη μέγιστη μάθηση (Κόκκοτας, 2004). Οι καταστάσεις αυτές πρέπει να έχουν νόημα για το παιδί και να εμπεριέχουν εξωσχολικές εμπειρίες του, οι οποίες σε συσχετισμό με τις ενδοσχολικές, παρέχουν στο παιδί την αίσθηση της ύπαρξης τους μεταξύ της ευρύτερης κοινότητας και της μάθησης.

Σε όλες τις ενότητες περιεχομένου και σε όλες τις τάξεις, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα<sup>9</sup>, οι δραστηριότητες ενδείκνυται να είναι οργανωμένες σε τρία επίπεδα, που θα μπορούσαν να αποδοθούν με την περιγραφή του J. Bruner το χειριστικό, το εικονικό και το συμβολικό. Στο αρχικό επίπεδο, οι έννοιες, οι δεξιότητες και τα προβλήματα, εισάγονται με δραστηριότητες που βασίζονται στο χειρισμό πραγματικών αντικειμένων και υλικών. Στο επόμενο επίπεδο, οι δραστηριότητες αποσκοπούν στη σύνδεση και μεταφορά από το συγκεκριμένο στο εικονικό, όπου τα παιδιά χειρίζονται εικόνες, σχήματα και άλλες οπτικές αναπαραστάσεις. Στο τρίτο και πιο προχωρημένο επίπεδο, οι δραστηριότητες κατευθύνονται στο συμβολικό και το αφηρημένο, όπου τα παιδιά χειρίζονται σύμβολα, ιδέες και έννοιες.

---

<sup>9</sup> Το αναλυτικό πρόγραμμα του 1997.

## 10. Ηλεκτρονικός υπολογιστής ή δάσκαλος

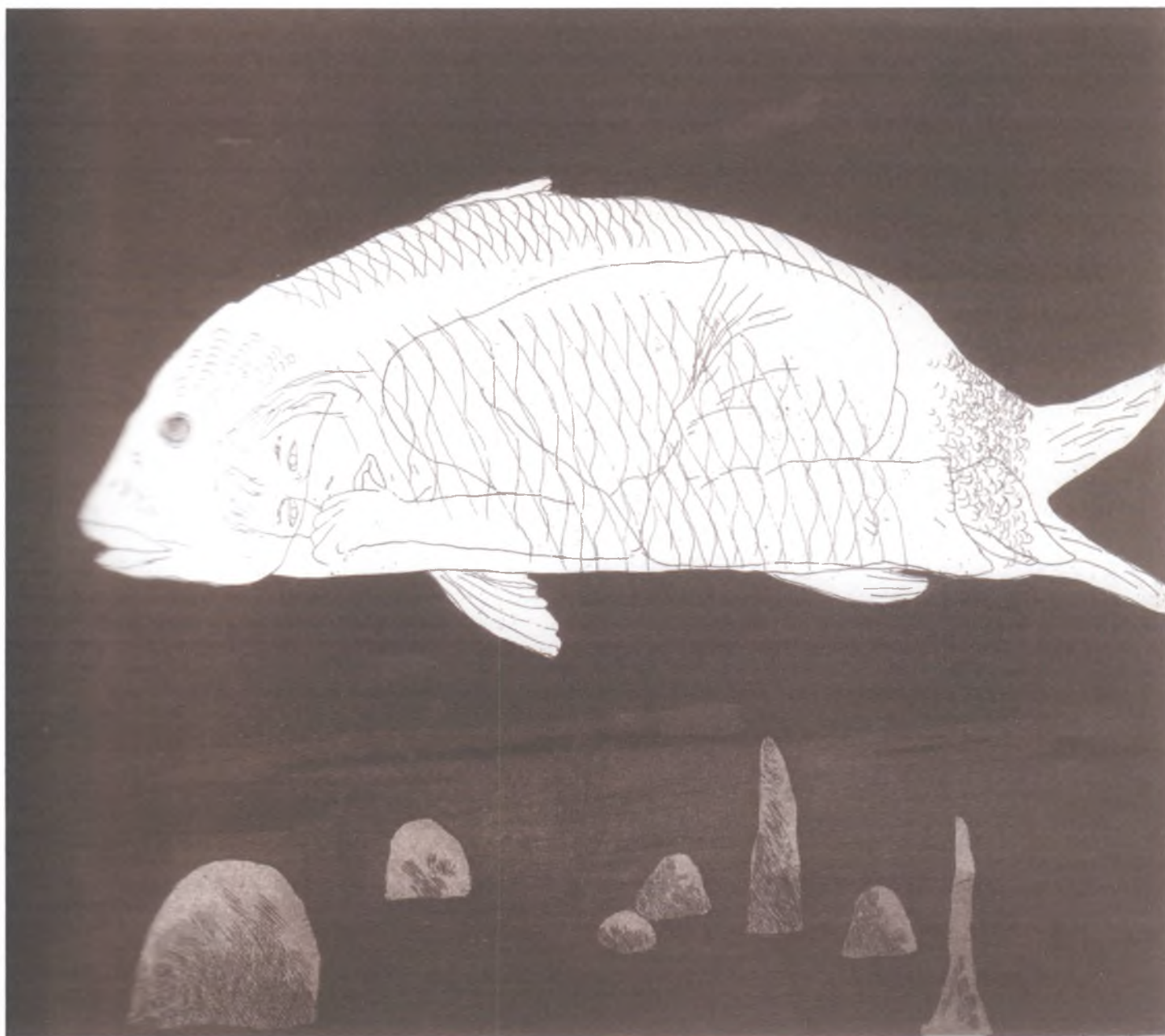
Ο δόκιμος όρος «στάση» (attitude) θεωρείται ότι προέρχεται από τη λατινική λέξη «aptitudo», η οποία σημαίνει ικανότητα. Η στάση είναι μία υποθετική μεταβλητή, καθώς δεν μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα αλλά τεκμαίρεται από συναισθηματικές αντιδράσεις, γλωσσικές εκφράσεις και παρατηρούμενη συμπεριφορά απέναντι σε συγκεκριμένα θέματα, αντικείμενα ή πρόσωπα (Μπίκος, 1995 35). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών για την εισαγωγή του υπολογιστή στη τάξη διχοτομούνται. Οι πολέμιοι του, το βιώνουν ως «αναγκαίο κακό» ή ως «παροδική μόδα» ενώ οι υποστηρικτές του ως εναλλακτικό μέσο διδασκαλίας (Μπίκος, 1995 35).

Τα επιχειρήματα των σκεπτικιστών αναφέρονται στους κινδύνους που εγκυμονεί η εξάπλωση των νέων τεχνολογιών για τις ανθρώπινες σχέσεις. Παραπέρα εκφράζονται επιφυλάξεις που αναφέρονται στην πολυπλοκότητα των συστημάτων της Νέας Τεχνολογίας, την ανάγκη για συμβατότητα και την ποικιλία γλωσσών προγραμματισμού. Γι' αυτόν το λόγο θεωρούν ότι δεν τον εκμεταλλεύεται ο μέσος πολίτης παρά μόνο για μικρό μέρος εργασιών (Μπίκος, 1995).

Αντίθετα οι οπαδοί της Νέας Τεχνολογίας θεωρούν ότι η διάδοσή της είναι μια πλέον μη αναστρέψιμη πορεία γιατί αποτελεί μοχλό ανάπτυξης απαραίτητο για την σημερινή κοινωνία.

Με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση διαγράφεται η αναγκαιότητα της αλλαγής του ρόλου του δασκάλου (Μακράκης, 2000). Ο εκπαιδευτικός παύει να είναι μεταδότης και ελεγκτής γνώσεων και γίνεται παραγωγός – δημιουργός μιας διαφορετικής εμπειρίας και ενός δημιουργικού περιβάλλοντος μάθησης. Η κατάρτιση των εκπαιδευτικών είναι, λοιπόν, επιβεβλημένη ανάγκη. Μετά από έρευνες (Ράπτης & Ράπτη, 1999), γνωστοποιήθηκε ότι χιλιάδες εκπαιδευτικοί δε ξέρουν πως να χρησιμοποιήσουν τον υπολογιστή ως γνωστικό εργαλείο. Την ίδια σύγχυση φαίνεται να έχουν και μετά από εκπαιδευτικά προγράμματα που παρακολούθησαν. Έτσι λοιπόν, καταλήγουν να βλέπουν τον υπολογιστή ως ένα μέσο αδιάφορο και επί πλέον δύσχρηστο για την εκπαιδευτική διαδικασία. Πολλοί από αυτούς αντιμετωπίζουν τον υπολογιστή ως ένα μέσο αντικατάστασης τους και τους φοβίζει κáνοντάς τους να απαξιούν να το χρησιμοποιήσουν στη διδακτική διαδικασία (Μπίκος, 1995).

Κατά την άποψη μας αυτή η τεχνοφοβική αντιμετώπιση θα πρέπει να εξαλειφθεί καθώς η δασκάλα είναι αναντικατάστατη. Οι υπολογιστές αποτελούν σίγουρα ένα νέο τεχνολογικό μέσο διδασκαλίας αλλά χωρίς την απαραίτητη καθοδήγηση που πρέπει να παρέχεται από την διδάσκουσα καταλήγει στο να είναι μια «άχρηστη» μηχανή. Η συνύπαρξη και των δύο αποτελεί την καλύτερη δυνατή διδακτική προσέγγιση σε πολλά διδασκόμενα μαθήματα αν όχι σε όλα, γεγονός που θα ευνοήσει την νέα εκπαιδευόμενη γενιά, εφοδιάζοντας την με βάσεις που θα τη βοηθήσουν να αντεπεξέλθει σε προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν.



Το αγόρι κρυμμένο σ' ένα ψάρι 1969

*Το μικρό θαλάσσιο σαλιγκάρι*

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## 1. Μεθοδολογία της έρευνας

Οι ερευνητικοί στόχοι που τέθηκαν ως εναρκτήρια της προσπάθειάς μας ήταν σε πρώτο επίπεδο να κατανοήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες ότι ο υπολογιστής μπορεί να αποτελέσει ένα συστατικό στοιχείο που μπαίνει μέσα στη σχολική τάξη ως ένα ουσιαστικό μέσο μάθησης. Σε δεύτερο επίπεδο, να ξεπεράσουν την πρωθύστερη εντύπωση – που το μεγαλύτερο ποσοστό παιδιών από 4 ως 7 χρόνων υιοθετεί (Παγγέ, 1999) – η οποία έγκειται στο γεγονός ότι ο υπολογιστής θεωρείται ως ένα μέσο ψυχαγωγίας. Τέλος, να γίνει διερεύνηση του τρόπου που ο υπολογιστής αλληλεπιδρά με τους μαθητές και τα άλλα μέσα διδασκαλίας αλληλοσυμπληρώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη διδακτική διαδικασία.

Αποφασίσαμε, λοιπόν, να ακολουθήσουμε μια διδακτική διαδικασία η οποία είχε ως γενικό σκοπό να μας καταστήσει δυνατούς να διερευνήσουμε αν είναι δυνατό και γόνιμο σε τόσο μικρή ηλικία, οι μαθητές και οι μαθήτριες να αντεπεξέλθουν σε ένα τεχνολογικό περιβάλλον και να εργαστούν σ' αυτό με την επικουρική βοήθεια του δασκάλου. Επιπροσθέτως, να καταφέρουν να επηρεάζονται όσο το δυνατό λιγότερο από τα πολυμεσικά στοιχεία που προσφέρονται και να βιώσουν ένα διαφορετικό τρόπο εκμάθησης των μαθηματικών πιο εξατομικευμένο και με άμεση ανάδραση.

Ξεκινώντας με κάποια γενικά στοιχεία θα έπρεπε να αναφέρουμε ότι η διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήσαμε, διεξήχθη σε ένα τμήμα Α' τάξης ενός δημοτικού σχολείου του Βόλου. Στο τμήμα φοιτούσαν 22 παιδιά, 14 μαθητές και 8 μαθήτριες. Η τάξη ήταν στο ισόγειο δίπλα στην αυλή. Είχε μεγάλα παράθυρα από τη μία πλευρά που κοιτούσε στην αυλή, βιβλιοθήκη στο πίσω μέρος της τάξης κοντά στην πόρτα και ένα μεγάλο μαυροπίνακα με ένα υπερυψωμένο έδρανο μπροστά για να φτάνουν τα παιδιά να γράφουν στον πίνακα όταν τους ζητηθεί. Οι τοίχοι ήταν γεμάτοι ζωγραφιές και κατασκευές από τους μαθητές και τις μαθήτριες. Υπήρχαν σε δύο σημεία κρεμάστρες στο πίσω μέρος της τάξης και κάτω από τις ζωγραφιές των παιδιών. Η έδρα ήταν τοποθετημένη μπροστά από τον πίνακα.

Για την υλοποίηση της διδακτικής μας παρέμβασης επιλέξαμε το ομαδοσυνεργατικό μοντέλο. Το τμήμα ήταν ήδη χωρισμένο σε ομάδες – οι οποίες αποτελούνται από 4 ως 6 παιδιά – από την αρχή Μαρτίου, από τη διδάσκουσα του τμήματος. Ο διαχωρισμός αυτός εξοικειώνει τους μαθητές και τις μαθήτριες με το



ομαδοσυνεργατικό μοντέλο. Παράλληλα ενισχύει την ευχέρειά τους στη συνεργασία σε ομάδες (Ματσαγγούρας, 1987). Η εμπέδωση του ομαδοσυνεργατικού πνεύματος από την πλευρά των μαθητών και των μαθητριών εξυπηρέτησε την προσπάθεια μας, αν ληφθεί υπόψη ότι η κατάστρωση του ερευνητικού μας πλάνου συμπεριλάμβανε τη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση.

Το διάστημα διεξαγωγής της έρευνας κάλυψε το χρονικό διάστημα των δύο μηνών. Χωρίσαμε την ερευνητική μας πορεία σε φάσεις. Στο διάστημα των δύο μηνών εκτός από τις παρακολουθήσεις πραγματοποιήσαμε έξι επισκέψεις για την συλλογή πληροφοριών και παρατηρήσεων και οκτώ διδασκαλίες.

Σε πρώτη φάση έγιναν έξι παρακολουθήσεις ωριαίων διδασκαλιών στα μαθηματικά. Εκτός από τα στοιχεία που συλλέξαμε για το ποιόν του τμήματος, δηλαδή το πλήθος, τα ονόματα και τη στάση των παιδιών απέναντι στην εκάστοτε διδασκαλία, παρατηρήσαμε την πορεία των διδασκαλιών της διδάσκουσας της τάξης πάνω στο μάθημα των μαθηματικών.

Προχωρώντας στη δεύτερη φάση της έρευνάς μας και την πρώτη ουσιαστικά κατηγορία των διδακτικών μας παρεμβάσεων κάναμε τέσσερις ωριάιες – με κάποιες χρονικές αποκλίσεις – διδασκαλίες μέσα στη σχολική αίθουσα. Αυτές πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα τριών εβδομάδων περίπου από τις 19 ως τις 30 Μάιου. Σε αυτές χρησιμοποιήσαμε χειραπτικά υλικά<sup>1</sup> και φύλλα δραστηριοτήτων.<sup>2</sup> Στις τέσσερις πρώτες διδασκαλίες ζητήθηκε από τους μαθητές και τις μαθήτριες να επιλύσουν φύλλα εργασιών τα οποία τους δώσαμε. Παράλληλα τα παιδιά σε ορισμένες δραστηριότητες χρησιμοποίησαν χειραπτικά υλικά τα οποία είτε διέθεταν, όπως τα χρωματιστά ξυλάκια, είτε τους μοιράσαμε εμείς και κλήθηκαν να απαντήσουν σε συγκεκριμένα προβλήματα που τους δώσαμε. Ήδη οι μαθητές και οι μαθήτριες είχαν χρησιμοποιήσει σε επιλεγμένες περιπτώσεις χειραπτικά υλικά σε προηγούμενες διδασκαλίες.<sup>3</sup> Με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά προσέγγισαν τα μαθηματικά με έναν εναλλακτικό τρόπο, αν θεωρήσουμε την παραδοσιακή μέθοδο χαρτί – μολύβι ως τον πλέον καθιερωμένο τρόπο διδασκαλίας στις σχολικές τάξεις. Από αυτές τις διδασκαλίες συλλέξαμε στοιχεία για μελέτη μέσω μαγνητοσκοπήσεων, μέσω φωτογραφικού υλικού<sup>4</sup>, μέσω των φύλλων των δραστηριοτήτων που μοιράσαμε

<sup>1</sup> Βλέπε κεφάλαιο Περιγραφή των δραστηριοτήτων.

<sup>2</sup> Βλέπε παράρτημα II.

<sup>3</sup> Για το γεγονός αυτό ενημερωθήκαμε από τη δασκάλα της τάξης και το παρακολουθήσαμε σε κάποια από τις παρακολουθήσεις μας.

<sup>4</sup> Βλέπε παράρτημα III.

στα παιδιά. Λόγω της ηλικίας των παιδιών ήταν δύσκολο να χορηγηθούν ερωτηματολόγια που θα μπορούσαν να τα συμπληρώσουν. Αντίθετα, πληροφορηθήκαμε κάποια στοιχεία μέσω ημι-δομημένων συνεντεύξεων κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών μαζί με τους μαθητές και τις μαθήτριες. Τα παιδιά εργάστηκαν σε ομάδες οι οποίες ήταν όπως έχουμε ήδη προαναφέρει προκαθορισμένες από τη δασκάλα της τάξης.

Συνεχίσαμε με δύο διδακτικές παρεμβάσεις ενημερωτικού τύπου ως εναρκτήριες για την επόμενη φάση, που στόχευαν στην εξοικείωση των παιδιών με τη λειτουργία του υπολογιστή και ειδικότερα με τη χρήση των περιφερειακών συσκευών εισόδου. Συγκεκριμένα ασχοληθήκαμε με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Αφού βεβαιωθήκαμε ότι λειτουργούν οι συσκευές στο εργαστήριο, εγκαταστήσαμε κάποια προγράμματα που θα βοηθούσαν τα παιδιά, να έχουν μια ουσιαστική πρώτη επαφή με τον υπολογιστή. Όπως είναι αντιληπτό η διδασκαλία που πραγματευόταν αυτή η φάση ήταν καθαρά ενημερωτικού χαρακτήρα και έτσι θεωρήσαμε σκόπιμο η ενημέρωση να διεξαχθεί στην ολομέλεια της τάξης. Έτσι, οι μαθητές και οι μαθήτριες μπήκαν στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου και έκαναν μια πρώτη εισαγωγή στη χρήση του υπολογιστή προσπαθώντας να εργαστούν με ένα λογισμικό ευρείας κυκλοφορίας<sup>5</sup>. Η πρώτη διδασκαλία, η οποία έγινε σε ολομέλεια του τμήματος ήταν άκαρπη, γιατί τα παιδιά ήταν πολλά και δεν μπόρεσαν να εργαστούν ομαδικά. Στη δεύτερη, τα παιδιά εισήλθαν σε ομάδες και χρησιμοποίησαν όλα τον υπολογιστή. Οι διδασκαλίες διεκπεραιώθηκαν σε τρεις διδακτικές ώρες. Αυτή η διαδικασία διήρκησε δύο συνεχόμενες ημέρες.

Στην επόμενη φάση έγιναν οι διδασκαλίες με τη χρήση του πρωτότυπου πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού. Η διδακτική μας παρέμβαση συνεχίστηκε με την εισαγωγή ξανά των παιδιών στο εργαστήριο του σχολείου και τη χρήση του πρωτότυπου πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού. Κάποια προβλήματα που παρουσιάστηκαν στην εγκατάσταση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού στους υπολογιστές του σχολείου, μας ανάγκασαν να χρησιμοποιήσουμε φορητό υπολογιστή, ο οποίος είχε ήδη εγκατεστημένα τα προγράμματα που χρειαζόμασταν. Έτσι μετά από σκέψη, αποφασίσαμε να χωρίσουμε τους μαθητές και τις μαθήτριες σε ομάδες τριών ατόμων<sup>6</sup> και κάθε φορά εισέρχονταν στην αίθουσα των υπολογιστών

<sup>5</sup> Το λογισμικό ήταν «Το άρμα του ήλιου».

<sup>6</sup> Μέχρι τώρα τα παιδιά ήταν σε ομάδες των 5 ή 6 στις διδασκαλίες στην τάξη. Στην ενημερωτική διδασκαλία ήταν αρχικά όλα μαζί και μετά χωρίστηκαν σε δύο μεγάλες ομάδες.

μία ομάδα. Ήδη είχαμε αποφασίσει να χωρίσουμε τα παιδιά σε μικρές ομάδες για λόγους καλύτερης εποπτείας από εμάς αλλά και πιο άμεσης παρέμβασης σε ενδεχόμενα προβλήματα που θα προέκυπταν. Σκοπός αυτής της διαδικασίας ήταν να ελέγξουμε και το συνεργατικό πνεύμα που ενδέχεται να αναπτυχθεί μεταξύ των μαθητών και των μαθητριών και να εξετάσουμε τις κοινωνικές σχέσεις μεταξύ τους.

Οι διδασκαλίες έγιναν σε διάστημα τριών ημερών. Οι ομάδες ήταν επτά στον αριθμό και ο χρόνος διεκπεραίωσης των τεσσάρων πρώτων δραστηριοτήτων του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού που θέλαμε να ολοκληρωθούν σε αυτή την φάση, είχε υπολογιστεί στα σαρανταπέντε λεπτά<sup>7</sup>. Έτσι, χρειάστηκαν επτά διδακτικές ώρες<sup>8</sup>, μία για κάθε ομάδα παιδιών. Ανάλογα με τον χρόνο που χρειάζονταν η εκάστοτε ομάδα για την ολοκλήρωση της εφαρμογής αλλά και του ωρολόγιου προγράμματος της τάξης, εισέρχονταν οι ανάλογες ομάδες στο εργαστήριο. Την πρώτη μέρα μπήκαν δύο ομάδες, τη δεύτερη τρεις και την τρίτη οι δύο τελευταίες ομάδες. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε αυτή τη φάση ήταν η μαγνητοσκόπηση σημείων της διδασκαλίας, τα οποία έχρηζαν επιμέρους ανάλυσης αλλά και μη δομημένες συνεντεύξεις με τα παιδιά για τη διδασκόμενη ύλη άλλα και την ευχέρειά τους με τον υπολογιστή.<sup>9</sup>

Η τελευταία διδασκαλία διεξήχθη περίπου σε δύο διδακτικές ώρες και είχε τη μορφή σταθμών εργασίας. Όλες οι διδασκαλίες εξηγούνται αναλυτικά στη πορεία του επόμενου κεφαλαίου.<sup>10</sup> Στην τελευταία φάση επανήλθαμε στη σχολική τάξη και κάναμε σε πρώτο επίπεδο συζήτηση με τους μαθητές. Η συζήτηση περιείχε εκτός από στοιχεία γνωστικού περιεχομένου και στοιχεία που αναφέρονται στον υπολογιστή ως συμπληρωματικό διδακτικό μέσο κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας και εκμάθησης μαθηματικών εννοιών. Επίσης, λήφθηκαν υπόψη οι πληροφορίες που συλλέξαμε από όλους τους σταθμούς των δραστηριοτήτων όχι μέσω παρατήρησης πλέον, αλλά μέσω δομημένων συνεντεύξεων από τους μαθητές για να κατανοήσουμε πως βίωσαν αυτή τη διαδικασία. Έπειτα, με όλα τα παιδιά της τάξης ταυτόχρονα, εργαστήκαμε σε

<sup>7</sup> Είχαμε δοκιμάσει μεμονωμένα το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό μας σε παιδιά ανάλογης ηλικίας για να διαπιστώσουμε περίπου τον χρόνο διεκπεραίωσης του αλλά και τον βαθμό δυσκολίας και κατανόησης των δραστηριοτήτων που το διέπουν.

<sup>8</sup> Κάποιες ομάδες χρειάστηκαν 5 λεπτά επιπλέον, κάποιες ομάδες τελείωσαν στον χρόνο τους, ενώ κάποιες ομάδες τελείωσαν λίγο νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο.

<sup>9</sup> Σε αυτό το σημείο ενημερωθήκαμε με σαφήνεια ποια παιδιά είχαν χρησιμοποιήσει ξανά υπολογιστή και σε ποια φάση είχαν εμπλακεί σε αυτή την διαδικασία π.χ. στο ολοήμερο, στο σπίτι κτλ.

<sup>10</sup> Γίνονται σχόλια που βοηθούν τον αναγνώστη για την περαιτέρω κατανόηση της πορείας της έρευνας.

σταθμούς εργασιών, μέσα στη σχολική τάξη. Διαμορφώσαμε την τάξη χωροτακτικά με τέτοιο τρόπο ώστε να ευνοείται αυτή μας η κίνηση. Τοποθετήσαμε, λοιπόν, τρία θρανία σε διάταξη «Π» και βάλαμε να κάτσουν και να εργαστούν δύο ομάδες σε κάθε «Π». Τα παιδιά χωρίστηκαν σε μεικτές ομάδες των τριών. Οι ομάδες ήταν οι ίδιες, οι οποίες εργάστηκαν στην προηγούμενη φάση, στο εργαστήριο των υπολογιστών του σχολείου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρόλο που κάθονταν δύο ομάδες σε κάθε «Π» που είχαμε διαμορφώσει κάθε ομάδα ασχολούνταν με τη δραστηριότητα που της είχε ανατεθεί η οποία ήταν διαφορετική από εκείνη που είχε ανατεθεί στην άλλη ομάδα. Υπήρχε ο σταθμός με τη συμπλήρωση φύλλων δραστηριοτήτων, ο σταθμός που με τη χρήση χειραπτικών υλικών επιλύονταν ποικίλες δραστηριότητες και ο σταθμός που περιελάμβανε τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού.

Τα ευρήματα που συλλέξαμε αυτή τη φορά ήταν από δομημένες συνεντεύξεις με τα παιδιά, οι οποίες έγιναν με μορφή συζήτησης, από φωτογραφικό και μαγνητοσκοπημένο υλικό και τέλος από τη συλλογή των φύλλων με τις δραστηριότητες που δώσαμε στους μαθητές και τις μαθήτριες να συμπληρώσουν.

Με αυτό τον τρόπο ολοκληρώσαμε μία σειρά διαδικασιών κατά την οποία κλήθηκαν όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες να συμμετάσχουν, ταξιδεύοντας μέσα από σταθμούς δραστηριοτήτων συμπληρώνοντας, αλληλεπιδρώντας και έχοντας μία ολοκληρωμένη θεώρηση για τη διδασκαλία των μαθηματικών.

Αναφερόμενοι στην αξιολόγηση επιδιώξαμε σε πρώτο επίπεδο να αξιολογήσουμε την πορεία της διδακτικής μας προσέγγισης. Δηλαδή, αν η ροή και η πορεία των σταθμών εργασιών, αλλά και η διδακτική μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε σε κάθε ένα σταθμό μεμονωμένα ανταποκρίθηκε σε αναμενόμενο βαθμό στις προσδοκίες μας. Παράλληλα προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε τις διαφοροποιήσεις που επήλθαν στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών και των μαθητριών στη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα συμπεριλαμβάνοντας επίσης και τις ενδεχόμενες εναλλασσόμενες στάσεις και αντιλήψεις που ενδέχεται να προέκυψαν.

## 7. Σκέψεις για την κατασκευή του λογισμικού

Η κατασκευή και η εισαγωγή στην Α' τάξη του δημοτικού σχολείου ενός πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού ήταν μια πρόκληση για μας. Κάποιες βασικές γνώσεις προγραμματισμού βοήθησαν σε αυτή τη διαδικασία.

Αρχικά σκεφτήκαμε πια ενότητα θέλαμε να δομήσουμε και ξεκινήσαμε να οικοδομούμε σιγά – σιγά το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό με μία σειρά ολοκληρωμένων δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες έπρεπε να θεμελιωθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθούν τα παιδιά να εργαστούν ενεργά και ουσιαστικά με αυτές. Για να επιλεγθούν οι έξι αυτές δραστηριότητες δημιουργήθηκε μια γκάμα ασκήσεων όπου πάνω από όλα διέπονταν από παιδαγωγικές αρχές, ενέπλεκαν τους μαθητές σε αυθεντικές καταστάσεις και φυσικά στηρίζονταν στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών (Κόκκοτας, 2004). Συνεχίζοντας την πορεία των εργασιών μας προσδιορίσαμε γενικούς και ειδικούς στόχους.

Εν συνεχεία λαμβάνοντας υπόψη μας το τμήμα που θα παρεμβαίναμε, επιλέξαμε πόσους υπολογιστές θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε για να έχει καλύτερα αποτελέσματα η διδακτική μας παρέμβαση, τον χρόνο διεκπεραίωσης του λογισμικού αλλά και το επίπεδο των παιδιών στα οποία απευθύνεται (Ανθούλιας, 1985).

Η κατασκευή του έγινε τμηματικά με συνεχείς ελέγχους και αναπροσαρμογές. Το γεγονός που πραγματικά βοήθησε στη διαδικασία της διδακτικής μας παρέμβασης ήταν ότι μπορούσαμε να αλληλεπιδράσουμε άνετα με το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό. Πολλές φορές η χρήση κάποιων εκπαιδευτικών προγραμμάτων κατά τη διάρκεια μίας διδασκαλίας μπορεί να παρουσιάσει κάποια προβλήματα. Για παράδειγμα, να «κολλήσει» και να μην παίζει το λογισμικό, πατώντας κατά λάθος ένα κουμπί από το πληκτρολόγιο να εξαφανίζεται η εφαρμογή και να πρέπει να ανοιχτεί από την αρχή πάλι, και άλλα. Όταν εμείς αποφασίσαμε να εμπλακούμε στην κατασκευή του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού, σχεδόν εκμηδενίσαμε και τα προβλήματα που τύχαινε να προκύψουν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι μαθητές να μην κουραστούν και αδρανοποιηθούν περιμένοντας την εκπαιδευτικό να εντοπίσει το σφάλμα που ενδεχομένως να μην καταστήσει την διδασκαλία πρέπουσα.

Είναι δύσκολο να εκτιμήσουμε πόσος χρόνος χρειάζεται για την προσφορά μίας ώρας εκπαιδευτικού λογισμικού. Ο Beishuizen αναφέρει ότι οι χωρίς σχετική

εμπειρία εκπαιδευτικοί θα πρέπει να υπολογίσουν τουλάχιστον 100 ώρες (Παπάς, 1989). Εμείς σε ένα ακαδημαϊκό έτος με μερική απασχόληση καταφέραμε να το υλοποιήσουμε.

Μεγάλο ρίσκο πήραμε όταν αποφασίσαμε να εντάξουμε τη διδακτική αυτή προσέγγιση στην πρώτη σχολική τάξη του δημοτικού σχολείου. Τα παιδιά είναι σε μια ηλικία που είναι δύσκολο να κάτσουν σε γενικό επίπεδο στο θρανίο για να διδαχθούν την καινούρια ύλη. Πόσο μάλλον μπροστά από μία μεγάλη, για τα περισσότερα, παιχνιδομηχανή, για διδακτικούς λόγους.

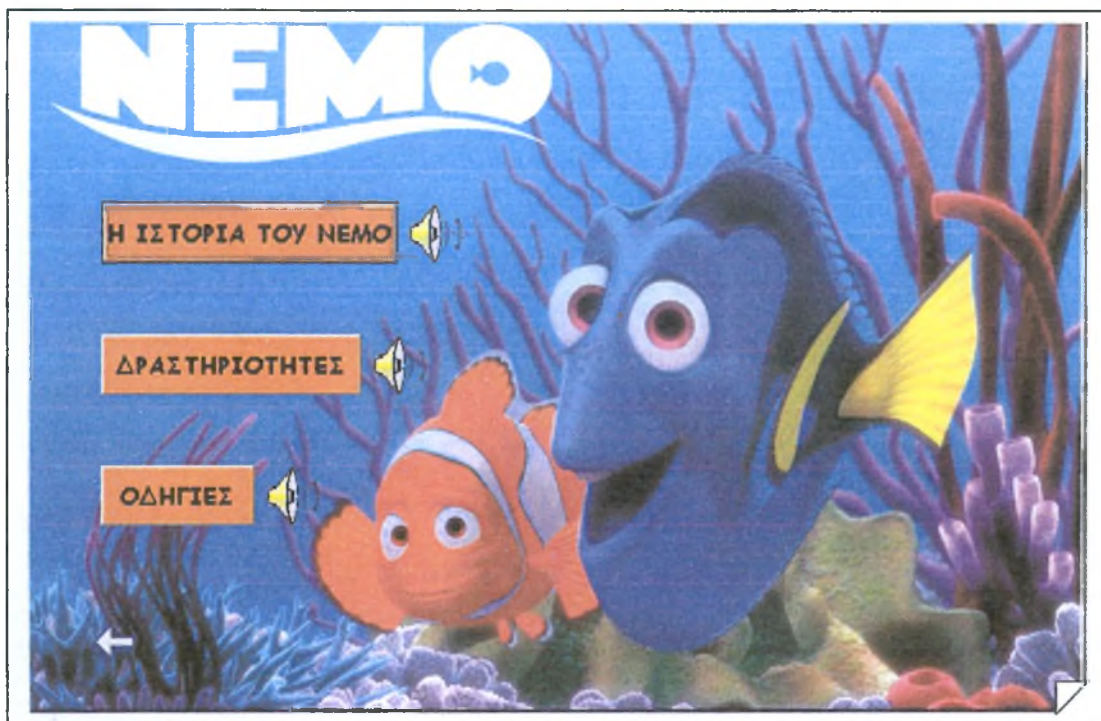
### 3. Ερευνητικά εργαλεία: Πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό

Στην συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιαστεί το πειραματικό λογισμικό που κατασκευάστηκε για την εισαγωγή του στην πρώτη τάξη του δημοτικού σχολείου. Ονομάζεται «Οι Περιπέτειες του Νέμο». Το θέμα του εντοπίζεται στην ενότητα «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας στην Α' δημοτικού». Επιλέξαμε έξι αντιπροσωπευτικές δραστηριότητες με αυξανόμενη κλίμακα δυσκολίας σε κάθε δραστηριότητα. Από το πρότυπο εκπαιδευτικό λογισμικό δεν λείπουν πολυμεσικά στοιχεία τα οποία θα βοηθήσουν τον μαθητή να δουλέψει πιο ευχάριστα και με μεγαλύτερη διάθεση με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Οι δραστηριότητες εντάσσονται στην ευρύτερη ενότητα, γνωστή στην διεθνή βιβλιογραφία ως «σχέσεις των αριθμών μέχρι το 20». Πιο συγκεκριμένα θεμελιώσαμε τις δραστηριότητες σε ενότητες, όπως μέρος – μέρος – όλο, μεγαλύτερο – μικρότερο, τόσο – όσο, σχέσεις με σημεία αναφοράς το 5 και το 10 (πίνακες των δέκα), διαδοχικότητα των αριθμών και επίλυση προβλημάτων.



Η συγκεκριμένη φόρμα είναι η εισαγωγική. Ο εκπαιδευόμενος ή η εκπαιδευόμενη εισέρχεται στο λογισμικό πατώντας το ενεργό κουμπί «ΟΙ ΠΕΡΙΠΕΤΕΙΕΣ ΤΟΥ ΝΕΜΟ». Αν θέλει να εξέλθει από την εφαρμογή πατάει το «X» που βρίσκεται στην αριστερή γωνία της φόρμας.

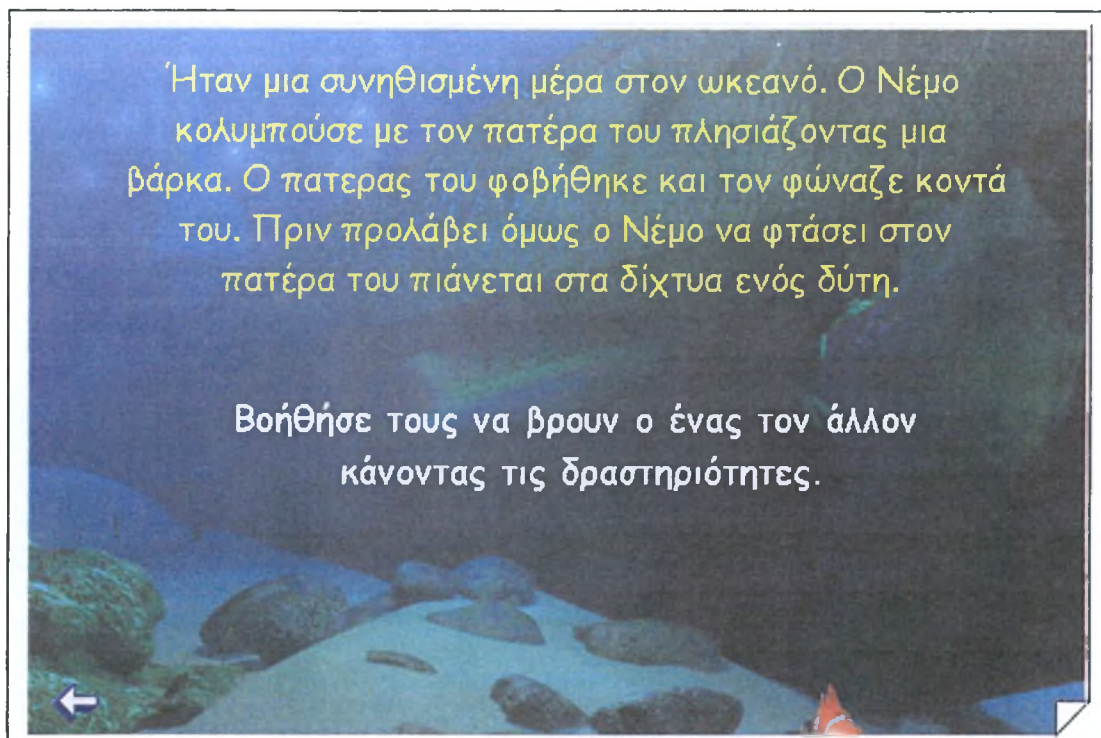
Κάθως λοιπόν, εισέχεται στο λογισμικό συναντά την εξής φόρμα:



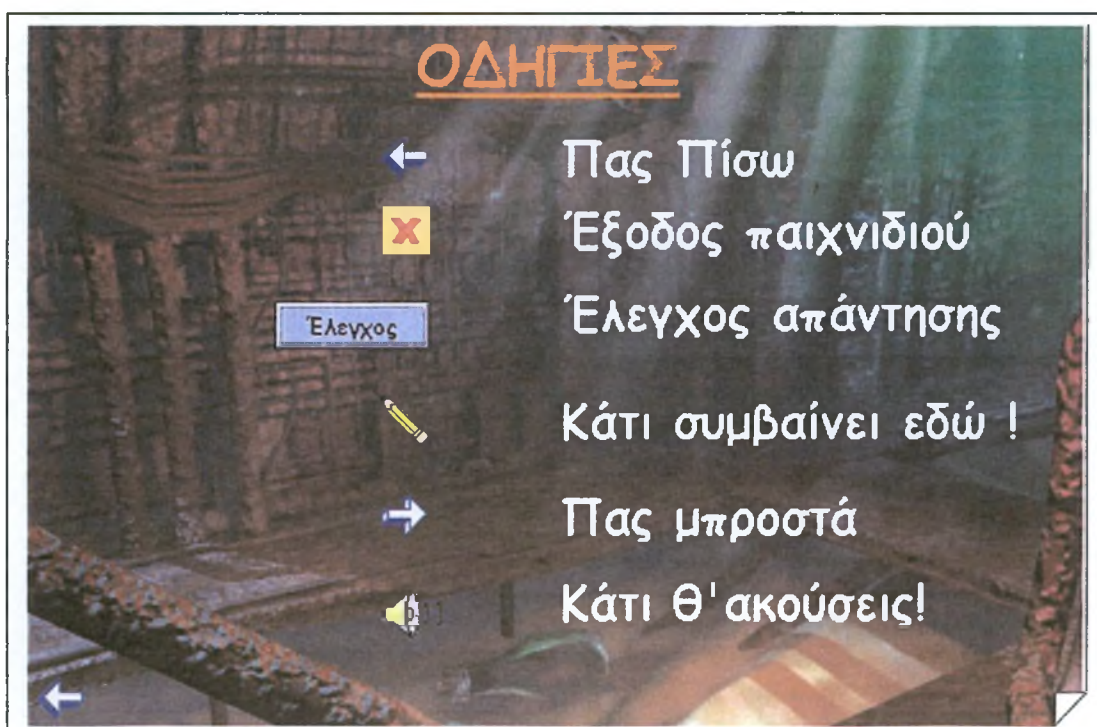
Μέσω αυτής της φόρμας ο ενδιαφερόμενος ή η ενδιαφερόμενη μπορεί να πλοηγηθεί σε τρεις προορισμούς. Αρχικά να ακούσει και να διαβάσει την ιστορία η οποία δρά ως αφορμή για την διεκπαιρέωση των δραστηριών που ακολουθούν. Έπειτα να δει τις οδηγίες του παιχνιδιού για να αποφευχθούν συγχύσεις κατά την πείλυση των δραστηριοτήτων. Τέλος, να μπει στην φόρμα των δραστηριοτήτων για να αρχίσει η εκπαιδευτική διαδικασία. Τα ηχεία που υπάρχουν βοηθούν τον μαθητή και μαθήτρια να ακούσει και αυτό που διαβάζει σε περίπτωση που μπερδευτεί. Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των παιδιών, αυτή η ηχητική διαδικασία ακολουθείται σε όλη την πορεία του λογισμικού.



Παρακάτω παρουσιάζονται προλεγόμενες φόρμες:



Η ιστορία του Νέμο



Οδηγίες



### Επιλογή δραστηριοτήτων

Η συγκεκριμένη φόρμα οδηγεί σε έξι δραστηριότητες. Μπορεί να γίνει επιλογή οποιασδήποτε δραστηριότητας από το παιδί. Αν κάνει κλικ πάνω στα γράμματα δίπλα σε κάθε θαλάσσιο ζώακι μπαίνει σε μια δραστηριότητα. Οι δραστηριότητες τοποθετήθηκαν με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να διαδέχεται η δραστηριότητα με τον μικρότερο βαθμό δυσκολίας αυτή με τον αμέσως μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας. Άρα θα ήταν καλύτερο ο μαθητής και η μαθήτρια να ξεκινάει από την πρώτη και να καταλήγει στην έκτη. Κάθε δραστηριότητα, περιέχει από δύο έως τρεις φόρμες με παραλαγές της δραστηριότητας. Κατα κανόνα πάλι η εκάστοτε δραστηριότητα έχει αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας.

Οι δραστηριότητες όπως έχουμε προαναφέρει εντάσσονται σε συγκεκριμένες διδακτικές ενότητες μέσα στο ευρύετρο πλαίσιο «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας.»

Πρώτη δραστηριότητα:

Περιέχει τρεις φόρμες με βαθμό δυσκολίας. Οι εκφωνήσεις δίνονται και ηχητικά όταν ο μαθητής και η μαθήτρια κάνει κλικ στο ηχείο. Στο αριστερό κάτω μέρος της σελίδας υπάρχει ο έλεγχος της απάντησης που θα δώσει ο μαθητής και η μαθήτρια.

Μέτρα τα θαλάσσια χελωνάκια και κάνε κλικ στο κουτάκι που δείχνει τόσα όσα είναι ο αριθμός.

11

Έλεγχος

1<sup>η</sup> φόρμα και 2<sup>η</sup> φόρμα

Μέτρα τα θαλάσσια χελωνάκια και κάνε κλικ στο κουτάκι που δείχνει τόσα όσα είναι ο αριθμός.

12

Έλεγχος

3<sup>η</sup> φόρμα

Ανάλογα με την απάντηση του μαθητή ή της μαθήτριας, όταν πατά το κουμπί του ελέγχου εμφανίζεται φόρμα επιδοκιμασίας ή αποδοκιμασίας με το ανάλογο ηχητικό μήνυμα.



Δεύτερη δραστηριότητα:

Περιέχει τρεις φόρμες με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας. Ο εκπαιδευόμενος ή η εκπαιδευόμενη πρέπει να σύρει τους αριθμούς στο σωστό σημείο έτσι ώστε να επιτευχθεί η διαδοχή των αριθμών, έχοντας κατανοήσει και την έννοια «μεγαλύτερο – μικρότερο».



1<sup>η</sup> φόρμα και 2<sup>η</sup> φόρμα



Υπάρχει άμεσος έλεγχος. Αν γίνει λάθος ο αριθμός που επιλέχθηκε να μπει στην λανθασμένη θέση επιστρέφει την θέση του.



3<sup>η</sup> φόρμα

Άρα συνεπαγωγικά μετά την διεκπεραίωση κάθε φόρμας βγαίνει μόνο φόρμα επικρότησης των προσπαθειών του εκπαιδευόμενου και της εκπαιδευόμενης, όπως η παρακάτω.



Τρίτη δραστηριότητα:

Δύο φόρμες περιέχονται στην συγκεκριμένη δραστηριότητα. Ο ενασκούμενος ή η ενασκούμενη μετακινεί τους σωστούς συνδιασμούς αριθμών και τους τοποθετεί στις στήλες που δηλώνουν τις σωστές απαντήσεις. Στην πρώτη φόρμα υπάρχουν και ενδεικτικά έτοιμες απαντήσεις ενώ η δεύτερη είναι τελείως κενή.

Βρες τα ζευγαράκια αριθμών και βάλτα στο ίδιο κουτάκι.

13      15      12      18

$10+3$        $10+5$            

$11+2$                  

$9+6$        $10+8$        $4+8$        $10+2$        $9+9$

1<sup>η</sup> φόρμα κι 2<sup>η</sup> φόρμα

Βρες τα ζευγαράκια αριθμών και βάλτα στο ίδιο κουτάκι.

17      11      19      16

$10+9$        $5+6$        $10+6$        $14+3$

$9+7$        $10+7$        $6+13$        $10+1$

Ο άμεσος έλεγχος είναι στοιχείο και αυτής της δραστηριότητας. Αν δεν είναι ο σωστός συνδιασμός – ζεύγος αριθμών, θα επιστρέφει στην θέση του. Όταν ολοκληρώνεται η δραστηριότητα βγαίνει φόρμα επιβράβευσης. Έπειτα μετακινείται στην επόμενη φόρμα χωρίς περεταίρω διαδράσεις.





Τέταρτη δραστηριότητα:

Περιέχει τρεις φόρμες με βαθμό δυσκολίας. Η αρχική εκφώνηση που αναγράφεται στο πάνω μέρος της φόρμας ακούγεται απευθείας με το άνοιγμα της φόρμας. Αυτό που ζητούν τα προβλήματα αν θέλει να το ακούσει το παιδί κάνει κλικ πάνω στα γράμματα.

Από τα παρακάτω ψαράκια τα 6 θέλησαν να φύγουν. 



Πόσα ήταν όλα μαζί στην αρχή;  Έλεγχος

Πόσα έμειναν στο τέλος;  Έλεγχος

1<sup>η</sup> φόρμα και 2<sup>η</sup> φόρμα

Από τα παρακάτω ψαράκια θέλησαν τα 9 να φύγουν. 



Πόσα ήταν όλα μαζί στην αρχή;  Έλεγχος

Πόσα έμειναν στο τέλος;  Έλεγχος

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα ζητάει από τον μαθητή και τη μαθήτριά να απαντήσει σε δύο ερωτήματα. Υπάρχει έλεγχος και στα δύο ερωτήματα. Για να μεταβεί το παιδί στην επόμενη δραστηριότητα προϋποθέεται ότι θα έχει απαντήσει και στα δύο ερωτήματα ανεξαρτήτου προτεραιότητας.

Από τα παρακάτω ψαράκια τα 5 θέλησαν να φύγουν.

Πόσα ήταν όλα μαζί στην αρχή;  Έλεγχος

Πόσα έμειναν στο τέλος;  Έλεγχος

3<sup>η</sup> φόρμα

Από τα παρακάτω ψαράκια τα 5 θέλησαν να φύγουν.

Προσπάθησε ξανά!!

Πόσα ήταν όλα μαζί στην αρχή;  Έλεγχος

Πόσα έμειναν στο τέλος;  Έλεγχος

Πέμπτη δραστηριότητα:

Περιέχει δύο φόρμες. Το παιδί θα πρέπει να βάλει τα κοχύλια στον «πίνακα του δέκα», να τα μετράει και έπειτα να γράψει στο κουτάκι που βρίσκεται στο κάτω μέρος της φόρμας στα δεξιά τη σωστή απάντηση.

Οι δύο φίλοι έχασαν τα κοχυλάκια τους! Είχαν μαζέψει 12 και έμειναν μόνο αυτά που βλέπεις! Βάλε τα στο πινακάκι και γράψε στο κουτάκι κάτω πόσα λιγότερα έχουν.

Έλεγχος

1<sup>η</sup> φόρμα και 2<sup>η</sup> φόρμα

Οι δύο φίλοι έχασαν τα κοχυλάκια τους! Είχαν μαζέψει 16 και έμειναν μόνο αυτά που βλέπεις! Βάλε τα στο πινακάκι και γράψε στο κουτάκι κάτω πόσα λιγότερα έχουν.

Έλεγχος

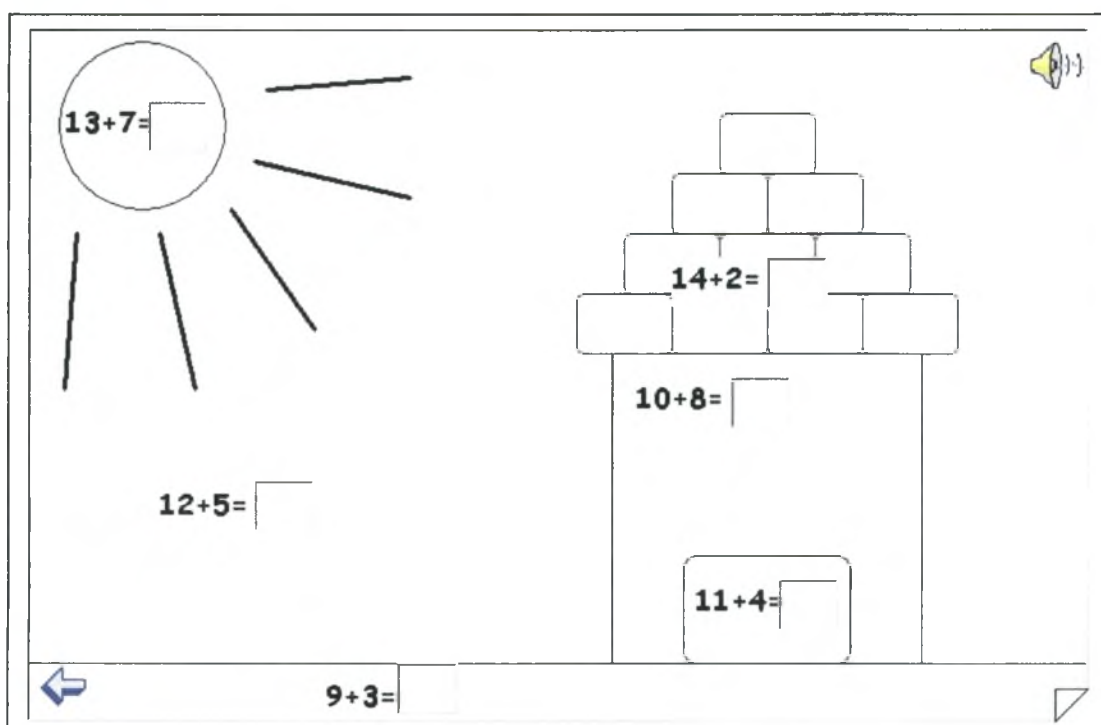
Έπειτα πατώντας τον έλεγχο απάντησης μπορεί να διαπιστώσει αν μέτρησε σωστά. Υπάρχουν φόρμες επιδοκιμασίας και φόρμες αποδοκιμασίας αντίστοιχα με τις ενδεχόμενες απαντήσεις που θα δωθούν.



Κατά την πορεία της εκτέλεσης της δραστηριότητας

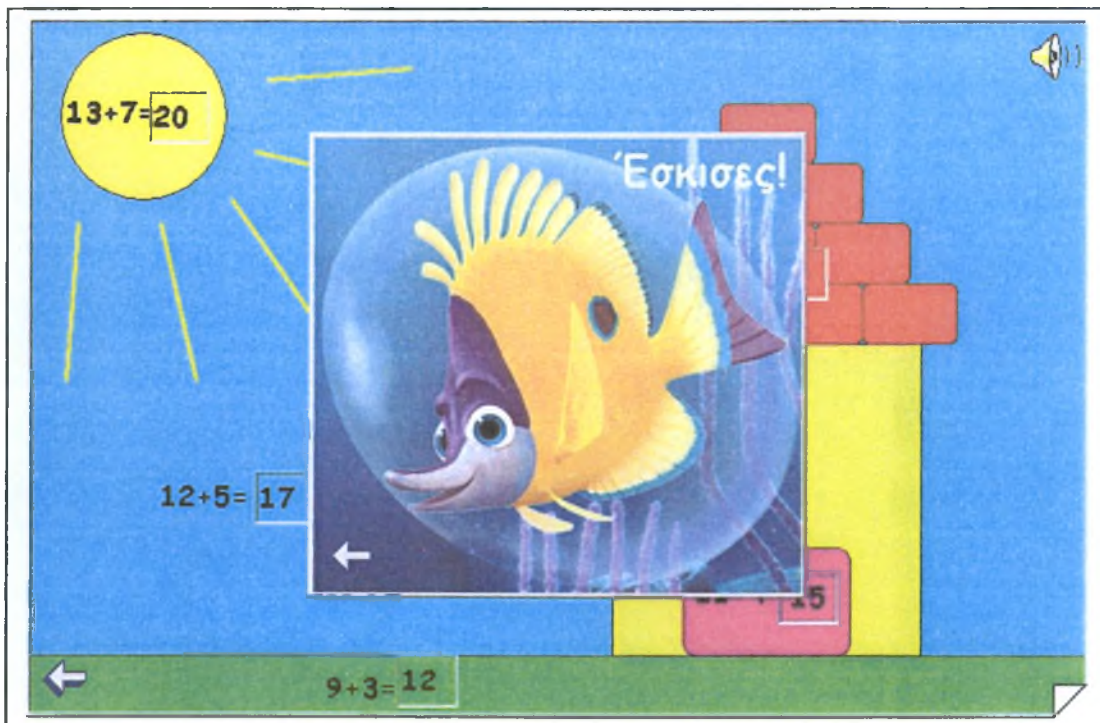
Έκτη δραστηριότητα:

Περιέχει μόνο μία φόρμα. Το παιδί πρέπει να κάνει κλικ σε κάθε κουτάκι, να χρησιμοποιήσει το πληκτρολόγιο, να σκεφτεί και να επιλύσει τις προσθέσεις για να ζωγραφιστεί η εν λόγω εικόνα. Είναι η τελευταία δραστηριότητα γι' αυτό και είναι πιο ξεκούραστη και πιο ευχάριστη για τον μαθητή και την μαθήτριά. Η εκφώνηση δίνεται απόλυτα ηχητικά. Αν το παιδί δεν προλάβει να την ακούσει μπορεί να πατήσει πάνω στο ηχείο και να την επαναλάβει.



Φόρμα της 6<sup>ης</sup> δραστηριότητας

Ο έλεγχος είναι και πάλι άμεσος. Αν ο μαθητής κάνει λάθος δεν χρωματίζεται το σημείο που επιλέξει να κάνει την πράξη. Τελειώνοντας την δραστηριότητα εμφανίζεται μία φόρμα επιδοκίμασίας. Έτσι ολοκληρώνεται εν συντομία η περιγραφή του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού. Ο μαθητής ή η μαθήτριά έπειτα αν έχει ολοκληρώσει τις δραστηριότητες μπορεί να βγει από την εφαρμογή.



Ολοκληρωμένη η 6<sup>η</sup> δραστηριότητα  
και εμφάνιση της φόρμας επιδοκιμασίας.



Φόρμα εξόδου από το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό

#### 4. Περιγραφή των δραστηριοτήτων

Στην πορεία των διδασκαλιών δημιουργήθηκαν και μοιράστηκαν στους μαθητές και τις μαθήτριες κάποιες δραστηριότητες που πραγματεύονται το προς διδασκαλία θέμα. Σε αυτό το σημείο θα γίνει η ανάλυση και η θεώρηση των δραστηριοτήτων.

##### Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>:

Χρησιμοποιήθηκε το επιτραπέζιο παιχνίδι Jenga. Το παιχνίδι αυτό έχει τουβλάκια με τρία χρώματα: άσπρα, κόκκινα και μαύρα. Κάθε τουβλάκι έχει και μια αξία, δηλαδή το μαύρο τουβλάκι ισούται με 3, το κόκκινο τουβλάκι με 2 και το άσπρο τουβλάκι με 1. Ζητήσαμε, λοιπόν, από τα παιδιά να φτιάξουν έναν πύργο που τα τουβλάκια που θα τον απαρτίζουν, να έχουν άθροισμα τον αριθμό που θα αναγραφόταν στο φύλλο εργασίας που τους δώσαμε.

##### Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>:

Κατασκευάστηκε ένα δέντρο σε ένα καφέ χαρτόνι με πράσινα φύλλα επίσης από χαρτόνι. Κάθε κλαδί του δέντρου είχε και ένα φύλλο. Κάτω από κάθε φύλλο υπήρχαν ζωγραφισμένα πουλάκια. Μετά από επιλογή μας σηκώνονταν παιδιά και αρχικά έβρισκαν το φύλλο κάτω από το οποίο υπήρχαν τόσα πουλάκια όσα τους έχουν ζητηθεί. Συνεχίσαμε, ανοίγοντας περισσότερα φύλλα, σε μια προσπάθεια να κατανοηθεί η έννοια περισσότερο – λιγότερο.

Για παράδειγμα:

Δ. : Πόσα πουλάκια έχει αυτό το κλαδί;

Μ. : Εμ.. τρία.

Δ. : Θέλω να μου βρεις ένα κλαδί που έχει ένα πουλάκι παραπάνω.

.....

Δ. : Δεν πειράζει Νίκο αν δεν το βρεις κατευθείαν. Σήκωσε τα φυλλαράκια μέχρι να το βρεις.

Μ. + Μ. : Αυτό εκεί είναι!!! Στο πλάι! Κυρία, κυρία να ῥθώ;

Δ. : Παιδιά ησυχία! Ησυχία! Με ακούει κανείς; Θα το βρει μόνος του! <sup>11</sup>

.....

<sup>11</sup> Ο συγκεκριμένος διάλογος αποτελεί προϊόν απομαγνητοφώνησης, βιντεοσκοπημένου διαλόγου.

Στη συνέχεια δόθηκε ένα φύλλο στα παιδιά να συμπληρώσουν για να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.

### Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>:

Η δραστηριότητα χωρίστηκε σε δύο σκέλη:

1<sup>ο</sup>) Το σκέλος της δραματοποίησης: Στο πίσω μέρος της τάξης τοποθετήσαμε ένα χαλί με τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 20. Έπειτα χωρίσαμε τα παιδιά σε δύο μεγάλες ομάδες και αρχικά η πρώτη ομάδα ενεπλάκη σε ένα «παραμύθι», μία ιστορία και ένα μέλος της ομάδας έπρεπε να κάνει τα βήματα που έκανε και ο ήρωας της ιστορίας. Έπειτα παρέμβαινε και δεύτερο και τρίτο μέλος από την ίδια ομάδα και περπατούσαν όλοι πάνω στο χαλί. Το ίδιο συνέβη και για τη δεύτερη ομάδα αλλά με διαφορετική ιστορία.

2<sup>ο</sup>) Εποπτικό σκέλος: Δημιουργήσαμε μια αριθμογραμμή στον πίνακα από 1 μέχρι το 20 και ζητήσαμε από τα παιδιά να βρουν και να πουν σε ποιόν αριθμό θα έφτανε το χελωνάκι με τα βήματα που θα έκανε. Έπειτα, ζητήσαμε να μετρήσουν τα βήματα από το γατάκι που περπατούσε από την αντίθετη πλευρά, δηλαδή από το 20 στο 1. Παράλληλα τους δώσαμε και ένα φύλλο για να σημειώνουν και με αναπαραστάσεις και με αριθμούς τις κινήσεις που έβλεπαν. Αν π.χ. από το 4 προχωρούσε μπροστά / πίσω 3 βήματα σε ποιόν αριθμό θα πήγαινε ή αν π.χ. ήταν στο 8 και ήθελε να πάει στο 2, πόσα βήματα πίσω έπρεπε να κάνει, κλπ. Το χελωνάκι και το γατάκι υπήρχαν σε χειραπτική μορφή και όποιο παιδί μπερδευόταν μπορούσε να ζητήσει να τα πάρει και να πάει στο πίσω μέρος της τάξης που εξακολουθούσε να βρίσκεται απλωμένο το χαλί και να βρει που έκανε το λάθος του.

### Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>:

Πήραμε εορταστικές κάρτες, τις γυρίσαμε από την πίσω πλευρά και σημειώσαμε αριθμούς από το 1 μέχρι το 20. Έπειτα τις τεμαχίσαμε με τέτοιο τρόπο ώστε τα κομμάτια που θα δημιουργηθούν να μοιάζουν με κομμάτια από ένα μικρό παζλ. Δώσαμε στα παιδιά τα κομμάτια σε τυχαία σειρά. Η υπόδειξη που τους δώσαμε ήταν λεκτική. Τους ζητήσαμε να γυρίσουν τα κομμάτια ανάποδα και να δουν τους αριθμούς που αναγράφονται στο καθένα από αυτά και στη συνέχεια να τοποθετήσουν τα κομμάτια από το μικρότερο στο μεγαλύτερο έτσι ώστε να φτιάξουν την εικόνα. Έπειτα θα μπορούσαν να τη γυρίσουν ανάποδα, να τη δουν και να την κολλήσουν σε ένα χαρτόνι.



Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>:

Η δραστηριότητα αυτή περιελάμβανε ένα εξάγωνο ταμπλό με πολλές τρυπούλες και 30 μπίλιες. Σε αυτή την περίπτωση ζητήσαμε από τους μαθητές και τις μαθήτριες να κάνουν διάφορες αναπαραστάσεις από τον ίδιο αριθμό. Έπειτα τους μοιράσαμε ένα φύλλο το οποίο τους ζητούσε αυτό που έκαναν πριν με τις μπίλιες να το κάνουν και τώρα για ένα συγκεκριμένο αριθμό. Στη συνέχεια έπρεπε να το σχεδιάσουν πάνω στο φύλλο τους.

Δραστηριότητα 6<sup>η</sup>:

Σε κάθε ομάδα από αυτές που διαμορφώθηκαν μέσα στη τάξη δόθηκε ένας χάρτινος «πίνακας των δέκα» και δέκα ξύλινα κυβάκια. Έπειτα κάθε μαθητής και μαθήτρια έπαιρνε ένα φύλλο με ασκήσεις και το συμπλήρωνε με τη χρήση του πίνακα των 10 και με τη βοήθεια των plain cubes – ξύλινων κύβων. Ένα παιδί από κάθε ομάδα, χρησιμοποιούσε αυτά τα υλικά για να αναπαραστήσει σχηματικά ότι τους ζητούσαμε στα φύλλα των δραστηριοτήτων.

Οι δραστηριότητες που αναφέραμε μέχρι στιγμής αποτελούνταν από δύο μέρη. Το μέρος που εργάζονταν τα παιδιά με χειραπτικά υλικά και το μέρος που λάμβαναν ένα φύλλο δραστηριοτήτων να συμπληρώσουν, για να εδραιώσουν τις γνώσεις που αποκόμισαν μέσω αυτής της διαδικασίας. Θεωρούμε επίσης ότι είναι άξιο λόγου να μπορεί να αποκωδικοποιεί το παιδί αυτά που βλέπει και κάνει στο χαρτί.

Τα φύλλα των δραστηριοτήτων, τα οποία δώσαμε στα παιδιά, βρίσκονται στο Παράρτημα II. Ακολούθως, θα παρουσιάσουμε τους στόχους που θελήσαμε να προσεγγίσουμε, με τη χορήγηση αυτών των δραστηριοτήτων.

Φύλλο 1<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Ο στόχος του συγκεκριμένου φύλλου ήταν να μπορέσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες να αντιστοιχίσουν τους αριθμούς με τις αναπαραστάσεις τους. Τέτοιας φύσης δραστηριότητα υπάρχει και μέσα στο λογισμικό.

Φύλλο 2<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το δεύτερο φύλλο αποσκοπούσε στο να κατανοήσουν τα παιδιά τα ζεύγη αριθμών που έχουν το ίδιο αποτέλεσμα όπως για παράδειγμα το  $13+5$  και το  $9+9$  έχουν αποτέλεσμα 18. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσαν οι μαθητές

και οι μαθήτριες να εργαστούν καλύτερα αργότερα στο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό.

Φύλλο 3<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Ο στόχος αυτού του φύλλου ήταν η επίλυση ενός προβλήματος. Ήταν, κυρίως, σαν ένα φύλλο επανατροφοδότησης της διδασκαλίας με τον πίνακα των δεκά.<sup>12</sup>

Φύλλο 4<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το φύλλο αυτό αντιστοιχεί στη δεύτερη προλεγόμενη αναλυτικά δραστηριότητα.

Φύλλο 5<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το φύλλο αυτό αντιστοιχεί στην τρίτη προλεγόμενη αναλυτικά δραστηριότητα.

Φύλλο 6<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το φύλλο αυτό αντιστοιχεί στην έκτη προλεγόμενη αναλυτικά δραστηριότητα.

Τα επόμενα φύλλα που παρουσιάζονται δόθηκαν στη τελευταία διδασκαλία η οποία διεξήχθη με σταθμούς εργασίας.

Φύλλο 7<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το φύλλο αυτό αντιστοιχεί στην πρώτη αναλυτικά προλεγόμενη δραστηριότητα.

Φύλλο 8<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το φύλλο αυτό αντιστοιχεί στην πέμπτη αναλυτικά προλεγόμενη δραστηριότητα.

Φύλλο 9<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Σκοπός αυτού του φύλλου είναι, μετά τη διδασκαλία με τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού, να μπορέσει το παιδί ανακαλώντας στο μυαλό του τη 2<sup>η</sup> δραστηριότητα του λογισμικού, να βάλει τους αριθμούς από τον μικρότερο στο μεγαλύτερο και αντίστροφα αλλά και να εδραιώσει την άποψη του για τη διαδοχή των αριθμών.

Φύλλο 10<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Σκοπός αυτού του φύλλου είναι, μετά τη διδασκαλία με τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού, να μπορέσει το παιδί ανακαλώντας στο μυαλό του τη 4<sup>η</sup> δραστηριότητα του λογισμικού, να επιλύσει το πρόβλημα.

Φύλλο 11<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το ενδέκατο φύλλο αναφέρεται πάλι στις έννοιες «μεγαλύτερο – μικρότερο» και προσπαθεί να συμβάλλει στην κατανόησή τους.

<sup>12</sup> Οι μαθητές δεν είχαν χρησιμοποιήσει ξανά στη διδασκαλία των μαθηματικών τους, τον πίνακα των δεκά. Ο πίνακας των δεκά ενέχεται στο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό που κατασκευάσαμε και θα ήταν ανούσιο να μη δώσουμε ιδιαίτερη βαρύτητα σε δραστηριότητες με αυτή τη δομή.

Φύλλο 12<sup>ο</sup> με δραστηριότητες: Το δωδέκατο φύλλο είναι και το τελευταίο. Σκοπός του είναι, μετά τη διδασκαλία με τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού, να καταφέρει το παιδί ανακαλώντας στο μυαλό του τις δραστηριότητες του λογισμικού που αναφέρονται στην επίλυση προβλημάτων, να φέρει εις πέρας το παρών πρόβλημα.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Όλα τα φύλλα παρατίθενται στο Παράρτημα ΙΙ.

## 5. Περιγραφή Έρευνας

Στο παρόν σημείο θα γίνει μία προσπάθεια να περιγραφεί η έρευνα και να αναλυθούν διεξοδικότερα οι διδακτικές παρεμβάσεις που διεξήχθησαν για την εν λόγω έρευνα. Η πορεία της έρευνας χωρίζεται σε πέντε μέρη:

- A) Παρατηρήσεις - παρακολουθήσεις διδασκαλιών
- B) Διδακτικές παρεμβάσεις με χειραπτικά υλικά
- Γ) Διδακτική παρέμβαση μέσα στο εργαστήριο υπολογιστών
- Δ) Διδακτική παρέμβαση με τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού
- E) Διδακτική παρέμβαση σε σταθμούς δραστηριοτήτων

### A) Παρατηρήσεις - παρακολουθήσεις διδασκαλιών

Πριν μπούμε στη τάξη για να κάνουμε τις διδακτικές μας παρεμβάσεις παρακολουθήσαμε έναν αριθμό διδασκαλιών του μαθήματος των μαθηματικών. Αρχικό μας μέλημα ήταν να συλλέξουμε πληροφορίες για τον αριθμό των παιδιών, πόσα ήταν αγόρια και πόσα ήταν κορίτσια. Έπειτα συλλέξαμε στοιχεία για τη διαμόρφωση της τάξης, χωροτακτικά. Σημαντικό ήταν το γεγονός ότι η δασκάλα της τάξης είχε βάλει τους μαθητές και τις μαθήτριες να εργάζονται σε ομάδες από αρχές Μαρτίου. Οι ομάδες ήταν ανομοιογενώς διαμορφωμένες σε γνωστικό επίπεδο και αποτελούνταν και από κορίτσια και από αγόρια. Τα παιδιά ήταν στο σύνολο 22, 14 αγόρια και 8 κορίτσια. Μεγάλος αριθμός παιδιών συνεπάγεται και μεγαλύτερη δυσκολία στη διατήρηση της ησυχίας στη τάξη. Το γεγονός αυτό κατέστησε και πιο δύσκολο το έργο μας. Σύμφωνα με πληροφορίες που αποκομίσαμε από τη δασκάλα του τμήματος ήταν μια δύσκολη τάξη που το επόμενο έτος θα χωρίζονταν σε δύο τμήματα.

Στα μαθηματικά τα παιδιά αντιμετώπιζαν κάποια προβλήματα τα οποία ήταν δύσκολο να εντοπιστούν λόγω του αριθμού των παιδιών. Σε γενικά πλαίσια τα παιδιά ήταν περίπου στο ίδιο επίπεδο επίδοσης, αλλά κάποια αντιμετώπιζαν δυσκολία στο να γράφουν αυτά που σκέφτονται. Ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σ' αυτήν τη θεώρηση είναι η ηλικία των παιδιών. Υπήρχαν κάποιοι μαθητές και κάποιες

μαθήτριες που δεν μπορούσαν να καθίσουν στα θρανία τους για να παρακολουθήσουν τη διδακτική διαδικασία και η δασκάλα της τάξης αντιμετώπιζε προβλήματα. Έγιναν 6 παρακολουθήσεις όπου το μοτίβο που επαναλαμβανόταν ήταν δυσκολία στην επικοινωνία μεταξύ μαθητών, μαθητριών και δασκάλας κατά τη διδακτική διαδικασία.

## Β) Διδακτικές Παρεμβάσεις με χειραπτικά υλικά

### 1<sup>η</sup> Διδακτική παρέμβαση

| Ημερ/νία | Διάρκεια | Ειδικοί Στόχοι  | Υλικά   | Ερευνητικά εργαλεία  | Δραστηριότητες <sup>14</sup> |
|----------|----------|---|---|--|------------------------------|
| 19/05/06 | 55'      | <p>Να κατανοήσουν τα παιδιά την έννοια της αριθμογραμμής.</p> <p>Να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν την αριθμογραμμή για επίλυση ασκήσεων.</p> <p>Να κατανοήσουν την αλληλουχία των αριθμών.</p> | <p>1. Χαλί με αριθμούς από το 1 μέχρι το 20</p> <p>2. Πίνακας</p> <p>3. Χελωνάκι</p> <p>4. Γατάκι</p> <p>5. Φύλλο 5<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> | <p>- Φωτογραφίες</p> <p>- Φύλλο δραστηριοτήτων</p> <p>- Ημι-δομημένες συνεντεύξεις</p> | Δραστηριότητα 3 <sup>η</sup> |

#### Σχόλια:

Στην αρχή θα θέλαμε να παραθέσουμε τις δυσκολίες μας σε επίπεδο πειθαρχίας στη τάξη. Τα παιδιά είναι πολύ μικρά και μας ήταν δύσκολο να επιβληθούμε. Ξεκινήσαμε με την καλύτερη διάθεση αλλά δυστυχώς δεν μπορέσαμε να προλάβουμε να κάνουμε αυτά που είχαμε προετοιμάσει.

Η διδασκαλία ξεκίνησε με δραματοποίηση. Βάλαμε στο πίσω μέρος στη τάξη την αριθμογραμμή και μαζευτήκαμε όλοι όρθιοι πίσω σε δύο ομάδες να περπατήσουμε στο «μαγικό χαλί» με τους αριθμούς. Σηκώσαμε ένα παιδί από κάθε ομάδα να περπατήσει στο «μαγικό χαλί» αλλά επειδή τα πράγματα άρχισαν να δυσκολεύουν ζητήθηκε από τα παιδιά να καθίσουν στις θέσεις τους. Έπειτα βάλαμε πάνω στο χαλί την χελωνίτσα και λίγο αργότερα και τον γατούλη. Σχεδιάσαμε και μία αριθμογραμμή στον πίνακα και αυτά που κάναμε στο χαλί τα κάναμε και στον πίνακα.

<sup>14</sup> Οι δραστηριότητες αναφέρονται επιγραμματικά. Έχουν αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο.

## 2<sup>η</sup> Διδακτική παρέμβαση

| Ημερ/νία | Διάρκεια | Ειδικοί Στόχοι   | Υλικά   | Ερευνητικά εργαλεία  | Δραστηριότητες               |
|----------|----------|--|---|--|------------------------------|
| 23/05/06 | 55'      | <p>Να κατανοήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες την έννοια λιγότερο – περισσότερο.</p> <p>Να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν τα σύμβολα των σχέσεων.</p> <p>Να εισαχθούν στη χρήση του πίνακα των δέκα.</p> | <p>1.Χαρτόνι με σχεδιασμένο 1 δέντρο με φύλλα</p> <p>2. Πίνακας</p> <p>3. Φύλλο 4<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> <p>4. Φύλλο 3<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> | <p>- Φωτογραφίες</p> <p>- Φύλλο δραστηριοτήτων</p> <p>- Ημι-δομημένες συνεντεύξεις</p> | Δραστηριότητα 2 <sup>η</sup> |

### Σχόλια:

Κατασκευάσαμε ένα δέντρο σε ένα χαρτόνι. Το χαρτόνι κολλήθηκε στον πίνακα της τάξης. Κάθε κλαδί είχε και ένα φύλλο. Κάτω από κάθε φύλλο υπήρχαν ζωγραφισμένα πουλάκια. Μετά από τυχαία επιλογή σηκώνονταν παιδιά στον πίνακα και έβρισκαν το φύλλο κάτω από το οποίο υπήρχαν τόσα πουλάκια όσα τους είχε ζητηθεί. Έπειτα συμπλήρωναν και τα φύλλα με τις δραστηριότητες. Το βασικό πρόβλημα της έλλειψης πειθαρχίας συνέχισε να μας δυσκολεύει και σε αυτή τη διδασκαλία. Στο τέλος της διδασκαλίας δόθηκε το 3<sup>ο</sup> φύλλο με δραστηριότητες στα παιδιά, για να διαπιστωθεί αν οι μαθητές και οι μαθήτριες έχουν εργαστεί με αυτό το μοντέλο. Από τις απαντήσεις που λάβαμε, διαπιστώσαμε πως θα έπρεπε να διαμορφωθεί κατά την επόμενη συνεδρία, η διδασκαλία μας.

### 3<sup>η</sup> Διδακτική παρέμβαση

| Ημερ/νία | Διάρκεια | Ειδικοί Στόχοι   | Υλικά   | Ερευνητικά εργαλεία   | Δραστηριότητες               |
|----------|----------|--|---|---|------------------------------|
| 26/05/06 | 45'      | <p>Να κατανοήσουν οι μαθητές τη χρησιμότητα του πίνακα του δέκα.</p> <p>Να μπορέσουν να ανάγουν τις μαθηματικές πράξεις στο 10 ή το 5 για να μπορέσουν να κάνουν πιο εύκολα πράξεις.</p> <p>Να αντιληφθούν την έννοια τόσο – όσο.</p> <p>Χρησιμοποιήσουν τα σύμβολα των σχέσεων.</p> | <p>1.Χαρτόνι με σχεδιασμένο τον πίνακα των δέκα</p> <p>2. Πίνακας</p> <p>3. Plain Cubes</p> <p>4. Φύλλο 6<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> <p>5. Φύλλο 1<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> | <p>- Φωτογραφίες</p> <p>- Φύλλο δραστηριοτήτων</p> <p>- Ημι-δομημένες συνεντεύξεις</p> <p>- video</p> | Δραστηριότητα 6 <sup>η</sup> |

#### Σχόλια:

Τα πράγματα αυτή την φορά πήγαν καλύτερα. Αναθέσαμε την αρχηγία σε ένα άτομο από κάθε ομάδα για κάθε δραστηριότητα. Παράλληλα ξεκίνησε και ένα σύστημα ανταμοιβών με σκοπό να δώσουμε κίνητρο στα παιδιά να ασχοληθούν περισσότερο. Το πρώτο φύλλο εργασιών τους φάνηκε εύκολο. Κάναμε και μία σχηματική αναπαράσταση στον πίνακα για να αποφευχθούν παρανοήσεις.

Επειδή είχαμε πρόβλημα με το χρόνο, προχωρήσαμε στο δεύτερο φύλλο. Εκεί υπήρξαν αυτά τα παιδιά που το κατάλαβαν απευθείας και το έλυσαν και εκείνα τα παιδιά που συμπλήρωναν δίχως πολύ σκέψη τα κουτάκια, για να σχολάσουν και να φύγουν. Είναι φανερό ότι σιγά – σιγά τα παιδιά κατανοούσαν το ύψος των δραστηριοτήτων που τους παρουσιάζαμε και τις έλυναν πιο γρήγορα και με ορθό τρόπο.



### 4<sup>η</sup> Διδακτική παρέμβαση

| Ημερ/νία | Διάρκεια | Ειδικοί Στόχοι  | Υλικά  | Ερευνητικά εργαλεία   | Δραστηριότητες               |
|----------|----------|---|--|---|------------------------------|
| 30/05/06 | 45'      | <p>Να κατανοήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες την έννοια λιγότερο – περισσότερο.</p> <p>Να αντιληφθούν τη διαδοχή των αριθμών.</p> <p>Να καταλάβουν ότι πολλά ζεύγη αριθμών μπορούν να αντιστοιχούν συνολικά στο ίδιο αποτέλεσμα.</p> | <p>1. Πάζλ</p> <p>2. Πίνακας</p> <p>3. Φύλλο 2<sup>ο</sup> με δραστηριότητες</p> | <p>- Φωτογραφίες</p> <p>- Φύλλο δραστηριοτήτων</p> <p>- Ημι-δομημένες συνεντεύξεις</p> <p>- video</p> | Δραστηριότητα 4 <sup>η</sup> |

#### Σχόλια:

Έγινε μία δραστηριότητα με παζλ για να κατανοήσουν τα παιδιά τη διαδοχή των αριθμών από το μικρότερο στο μεγαλύτερο. Στην συνέχεια έγινε και μια δραστηριότητα με ζευγαράκια αριθμών. Σε αυτή τη δραστηριότητα δυσκολεύτηκαν λίγο παραπάνω οι μαθητές και οι μαθήτριες και χρειάστηκε να δώσουμε περαιτέρω εξηγήσεις.

Δεν θα πρέπει να μείνει ασχολίαστο το γεγονός ότι οι εξωγενείς παράγοντες επηρεάζουν πολύ την πορεία της διδασκαλίας ανεξαρτήτως σχεδιασμού και πρέπει να βρίσκονται συνέχεια λύσεις για αυτά τα προβλήματα.

### Γ) Διδακτική παρέμβαση μέσα στο εργαστήριο υπολογιστών

Μετά τις τέσσερις διδασκαλίες με χειραπτικά μέσα στη τάξη έγινε και μία διδακτική παρέμβαση στο εργαστήριο των υπολογιστών. Η παρέμβαση αυτή έγινε στις 31 Μαΐου και είχε διάρκεια 50 λεπτών.

Στόχος αυτής της διδασκαλίας ήταν σε πρώτο επίπεδο να μπουν όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες στο εργαστήριο των υπολογιστών και να δουν, να ακουμπήσουν αυτές τις συσκευές. Εν συνεχεία, θελήσαμε να ενημερώσουμε τα παιδιά για τις περιφερειακές συσκευές εξόδου του υπολογιστή και συγκεκριμένα για το ποντίκι και το πληκτρολόγιο. Θεωρήσαμε ότι ήταν καλύτερο να γίνει αυτή η ενημέρωση σε ολομέλεια παρά να χωριστούν τα παιδιά σε ομάδες.

Σε επόμενο στάδιο της διαδικασίας ανοίξαμε τους υπολογιστές και παρατηρήσαμε τις αντιδράσεις τους. Έπειτα ανοίξαμε κάποια εκπαιδευτικά λογισμικά όπως το «Άρμα του Ήλιου» και κάποια από τα παιδιά προσπάθησαν κάνοντας πειραματικά κλικ με το ποντίκι σε ενεργά σημεία του λογισμικού να δουν τι αποτελέσματα θα επιφέρουν οι ενέργειές τους. Τα παιδιά έκαναν περιστασιακά ησυχία για να ακούσουν τους ήχους του λογισμικού. Δεν μπόρεσαν να περάσουν όλα τα παιδιά από αυτή την διαδικασία βέβαια λόγω έλλειψης χρόνου.

Σε δεύτερο χρόνο μπήκαμε την επόμενη μέρα στο εργαστήριο και χωρίσαμε την τάξη σε δύο ομάδες. Έτσι μπόρεσαν τα παιδιά και πέρασαν όλα από αυτή τη διαδικασία.



Εικόνα 1: Υπολογιστής του εργαστηρίου

## **Δ) Διδακτική παρέμβαση με την χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού**

Η συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση για να ολοκληρωθεί χρειάστηκε 3 μέρες και περίπου 7 διδακτικές ώρες. Το τμήμα χωρίστηκε σε επτά ομάδες των τριών παιδιών. Από τις 6 μέχρι τις 8 Ιουνίου ανάλογα με το πρόγραμμα της τάξης εισέρχονταν ομάδες στο εργαστήριο για να εργαστούν πάνω στο λογισμικό. Την πρώτη μέρα, μπήκαν τρεις ομάδες, την δεύτερη μέρα, δύο ομάδες και τη τρίτη και τελευταία μέρα οι δύο εναπομείναντες ομάδες.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες εργάστηκαν σε φορητό υπολογιστή αφού στη τελευταία γενική δοκιμή που έγινε πριν εισέλθουν τα παιδιά στο εργαστήριο παρουσιάστηκαν τεχνικά προβλήματα με τη «φιλοξενία» του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού σε αυτούς. Κάποιες ομάδες χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για να διεκπεραιώσουν τις 4 πρώτες δραστηριότητες του λογισμικού ενώ κύλησε ομαλά ο χρόνος για κάποιες άλλες ομάδες.

Παρακάτω θα γίνει η παρουσίαση ενός συνοπτικού ημερολογίου των διδακτικών αυτών παρεμβάσεων.

### **Τρίτη 6/06/06**

#### **1<sup>η</sup> ομάδα**

Η ομάδα απαρτίζεται από τρία αγόρια. Είναι η πρώτη που εισέρχεται στο εργαστήριο. Τα δύο από τα τρία παιδιά ήταν πολύ ανήσυχα στην τάξη. Στον υπολογιστή εργάστηκαν όλα. Υπήρχε συνεργασία γεγονός που ήταν θεμιτό. Τα δύο από τα τρία παιδιά δεν είχαν ξαναδουλέψει με υπολογιστή, ενώ το ένα που είχε ξανά ασχοληθεί ήθελε να παίξει παιχνίδια σε κάποιο άλλο υπολογιστή.

Σε αυτή την ομάδα παρουσιάστηκαν ηγετικές τάσεις από κάποιον μαθητή που στη τάξη δεν είχε δείξει τέτοια δείγματα. Ο μαθητής που είχε δουλέψει ξανά με υπολογιστή βαρέθηκε γρήγορα και δεν άντεχε να περιμένει τους άλλους.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Σύμφωνα με την πρώτη δραστηριότητα είχαμε δουλέψει και με φύλλα στην τάξη. Τα παιδιά δεν είχαν ξεχάσει το μοτίβο της άσκησης και έτσι δεν παρουσιάστηκε κάποιο πρόβλημα ιδιαίτερο.<sup>14</sup>

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Ούτε εκεί οι μαθητές δεν παρουσίασαν προβλήματα στη διαδοχή των αριθμών από το μικρότερο στο μεγαλύτερο. Το πρόβλημα που παρουσιάστηκε ήταν διαδικαστικό. Τα παιδιά δεν μπορούσαν να κατανοήσουν τις οδηγίες της άσκησης για να τη λύσουν. Από τη στιγμή που κάναμε ένα παράδειγμα, τα παιδιά μπόρεσαν να την ολοκληρώσουν σωστά.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Με τα ζεύγη αριθμών στη δεύτερη σελίδα από αυτή τη δραστηριότητα παρουσιάστηκαν προβλήματα γεγονός που πήγαζε από τη δυσκολία των προσθέσεων αφού οι αριθμοί υπέρβαιναν την πρώτη δεκάδα. Σε αυτό το σημείο κάναμε μία σύντομη κουβέντα για το πώς προσθέτουμε αριθμούς πάνω από το δέκα.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Ενώ έβρισκαν σωστά αποτελέσματα τα παιδιά κάθε φορά μετρούσαν από την αρχή τα ψαράκια για να βρουν την ορθή απάντηση.

Τα παιδιά πήραν και μια γεύση από τις άλλες δύο δραστηριότητες οι οποίες δεν πραγματοποιήθηκαν εκείνη την στιγμή. Πήραμε την απόφαση οι άλλες δύο τελευταίες δραστηριότητες να διεκπεραιωθούν στην τάξη στην τελευταία διδασκαλία όπου θα γίνει σε ολομέλεια και οι μαθητές θα δουλεύουν σε σταθμούς.



Εικόνα 2: Πρώτη ομάδα

<sup>14</sup> Βλέπε φύλλο 1ο με δραστηριότητες στο Παράρτημα II.

## 2<sup>η</sup> ομάδα

Η δεύτερη ομάδα που μπήκε στο εργαστήριο είχε επίσης τρία μέλη. Ένα κορίτσι το οποίο ήταν και αλλοδαπής καταγωγής και δύο αγόρια. Με το ένα από τα δύο αγόρια αντιμετωπίσαμε μεγάλη δυσκολία κατά τις διδασκαλίες μας στη τάξη, με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να έχουμε καμία ουσιαστική επαφή μαζί του και ούτε κάποιο δείγμα που θα μας έδειχνε ότι είχε επικοινωνήσει σε ένα βαθμό μαζί μας. Τα παιδιά της τάξης, τον είχαν τοποθετήσει στο περιθώριο γιατί ήταν επιθετικός μαζί τους και δεν συμμετείχε στην τάξη. Το άλλο αγόρι σε αντίθεση, ήταν πολύ ήσυχο και απαντούσε πάντα σωστά στις ερωτήσεις που του γίνονταν. Από αυτά τα παιδιά τα δύο είχαν ξαναδουλέψει με υπολογιστές στο ολοήμερο, ενώ το ένα αγοράκι δεν είχε ξαναδουλέψει με υπολογιστή.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Την πρώτη δραστηριότητα την θυμήθηκαν οι μαθητές και η μαθήτρια από την τάξη και την συμπλήρωσαν άμεσα.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Στην δεύτερη δραστηριότητα τα παιδιά σε αντίθεση με την πρώτη ομάδα αμέσως μπήκαν στο κλίμα της άσκησης και μπόρεσαν να τη λύσουν.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Είχαμε κάνει παρόμοια δραστηριότητα και με αυτή στη τάξη και τα παιδιά αντεπεξήλθαν και πάλι επαρκώς.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Το ίδιο πρόβλημα παρουσιάστηκε και σε αυτή την ομάδα όπως και στην πρώτη. Τα παιδιά, δηλαδή, να μετρούν ξανά και ξανά τα ψαράκια για να λύσουν τη δραστηριότητα.

Αυτή η τόσο ανομοιογενής ομάδα ήταν εξαιρετικά δεμένη. Κάθε φορά που κάποιος έλυνε σωστά την εν λόγω άσκηση οι υπόλοιποι δύο χειροκροτούσαν, του έλεγαν μπράβο και τον αγκάλιαζαν. Παράλληλα συνεργάζονταν πάρα πολύ. Έβαζαν τα δαχτυλάκια τους μαζί όλοι για να κάνουν τις ασκήσεις. Το παιδί που μας είχε δυσκολέψει στην τάξη, έκανε σωστά όλες τις ασκήσεις και ήταν πολύ πιο γρήγορος στους υπολογισμούς από τους άλλους που είχαν δείξει καλύτερα δείγματα στη τάξη.



Εικόνα 3: Δεύτερη ομάδα

### 3<sup>η</sup> ομάδα

Η τρίτη ομάδα αποτελούνταν από δύο κορίτσια και ένα αγόρι. Τα δύο κορίτσια δεν είχαν χειριστεί υπολογιστή, ενώ το αγόρι είχε και σπίτι του και ήξερε κάποια πράγματα παραπάνω. Μάλιστα μας είπε: « *Κυρία, ξέρετε πως λέγετε αυτό; Φορητός υπολογιστής! Το ξέρω. Έχουμε στο σπίτι.*»

Σε αυτή την ομάδα είχαμε πρόβλημα γιατί στο εργαστήριο υπολογιστών ήρθε και μια άλλη ομάδα παιδιών να παρακολουθήσει μία ταινία σε DVD. Το καλό είναι ότι τα παιδιά δεν αποσπάστηκαν ιδιαίτερα γιατί ήταν χαρούμενα που μπορούσαν να πιάσουν τον υπολογιστή και το ποντίκι και να δουλέψουν. Το αγόρι επίσης τα πήγαινε καλά στα μαθηματικά. Το πρόβλημα βέβαια παρουσιάστηκε στα ηχητικά αποσπάσματα που έπρεπε να ακούσουν ο μαθητής και η μαθήτριά, γιατί δεν ακούγονταν δυνατά λόγω της ύπαρξης των άλλων παιδιών στο χώρο.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Με την πρώτη δραστηριότητα τα παιδιά μπήκαν στο κλίμα των ασκήσεων που θα ακολουθούσαν.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Τα παιδιά εργάστηκαν διαδοχικά στα τρία επίπεδα της δραστηριότητας χωρίς να επεμβαίνουν ιδιαίτερα το ένα στις αποφάσεις του άλλου.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Τα παιδιά εδώ εργάστηκαν πιο συλλογικά. Παρουσιάστηκαν δυσκολίες στα ζεύγη αριθμών που υπερέβαιναν την δεκάδα, μιας και δεν είχαν αρκετά δάκτυλα να μετρήσουν. Επίσης επειδή το κοριτσάκι που ήταν καλή μαθήτριά φώναζε τις σωστές απαντήσεις εκνεύριζε το αγόρι, ενώ το άλλο κορίτσι για να δείξει

ότι μπορεί να τα κάνει γρήγορα την προέτρεπε να της λέει στο αυτί τις σωστές απαντήσεις.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Το διαφορετικό ήταν ότι μόνο αυτό το αγόρι μέχρι στιγμής μπόρεσε και μέτρησε τα ψαράκια για να κάνει υπολογισμούς στο μυαλό του χωρίς να ξαναμετράει κάθε φορά από την αρχή.

Η ομάδα αυτή δεν εργάστηκε ιδιαίτερα ομαδικά αν τη συγκρίνουμε με βάση τις προηγούμενες ομάδες. Το ένα κορίτσι ήταν καλή μαθήτρια και τα έλεγε στους άλλους για να δείξει ότι τα ξέρει. Έπειτα πλησιάσαμε λίγο πιο κοντά στη συγκεκριμένη μαθήτρια και την παροτρύναμε να μας λέει εμάς τις απαντήσεις και όπου χρειαζόταν να βοηθήσει την ομάδα της και όχι να τα λέει. Στο τέλος της διαδικασίας δείξαμε ενδεικτικά και σε αυτή την ομάδα τις άλλες δύο δραστηριότητες που θα έκαναν στην τάξη. Επειδή αυτή η ομάδα επέμενε πάρα πολύ αποφασίσαμε να τους δείξουμε και ένα μικρό δείγμα από τις επόμενες δραστηριότητες.



Εικόνα 4: Τρίτη ομάδα

### **Τετάρτη 7/06/06**

#### **4<sup>η</sup> ομάδα**

Τη δεύτερη μέρα εισαγωγής των παιδιών στο εργαστήριο των υπολογιστών, ξεκίνησα με μια μικτή ομάδα. Η ομάδα είχε δύο αγόρια και ένα κορίτσι. Τα παιδιά καθόντουσαν και στην ίδια ομάδα στην τάξη τους. Από αυτά τα παιδιά δεν είχε χρησιμοποιήσει κανένα υπολογιστή. Τους κάναμε μια επιπλέον νύξη για τους υπολογιστές και τους εξηγήσαμε για άλλη μια φορά τη χρήση του ηλεκτρολογίου και

του ποντικιού. Τα παιδιά μπόρεσαν αμέσως στο νόημα και μπόρεσαν να κάνουν τις δραστηριότητες. Ήταν μια αρκετά δυνατή ομάδα μέσα στην τάξη. Ίσως η πιο συνεργάσιμη στα φύλλα δραστηριοτήτων και στα χειραπτικά υλικά. Το ένα παιδί είχε ξαναδεί φορητό υπολογιστή γιατί είχαν στο σπίτι.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Την πρώτη δραστηριότητα την έκαναν πολύ γρήγορα και με επιτυχία.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Τα παιδιά σε αυτή τη δραστηριότητα βοηθούσαν το ένα το άλλο και προσηλώθηκαν στην προσπάθειά τους ακόμα περισσότερο.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Ούτε σε αυτή τη δραστηριότητα αντιμετώπισαν προβλήματα οι μαθητές και η μαθήτρια. Βοηθούσαν ο ένας τον άλλον ακόμα περισσότερο.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Στην τελευταία δραστηριότητα τα παιδιά άρχισαν να μετρούν πάλι από την αρχή τα ψαράκια.

Το ενδιαφέρον σε αυτή την ομάδα ήταν ότι το κορίτσι παρόλο που ήταν πιο αδύνατο από τα αγόρια στα μαθηματικά στη τάξη δέχτηκε πολλές θετικές ενισχύσεις από τους συμμαθητές της. Μπορεί να ευνοούσε το γεγονός ότι τα τρία παιδιά συνεργάζονταν και στη τάξη. Τα αγόρια προσπαθούσαν να βοηθήσουν αλλά παρασύρονταν και από την αργοπορία της να απαντήσει.



Εικόνα 5: Τέταρτη ομάδα



## 5<sup>η</sup> ομάδα

Σε αυτή την ομάδα υπήρχαν πάλι δύο αγόρια και ένα κορίτσι. Το ένα αγόρι και το ένα κορίτσι στην τάξη δεν μπορούσαν να συγκεντρωθούν καθόλου στις δραστηριότητες που τους δίνονταν και έπρεπε να ασχοληθούμε πολύ παραπάνω μαζί τους απλά και μόνο για να μας προσέξουν και όχι για να κατανοήσουν και την διαδικασία της εκάστοτε δραστηριότητας. Ήταν από τους μαθητές που τους ρωτούσαμε συνέχεια πράγματα και τους ανέβαζα συχνά στον πίνακα για να μπορέσουν να συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα. Από αυτούς, το ένα αγόρι είχε ξαναχρησιμοποιήσει υπολογιστή στο ολόημερο, το άλλο αγόρι είχε σπίτι του φορητό υπολογιστή και το κορίτσι δεν είχε ξαναδουλέψει ποτέ με υπολογιστή.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Κανένα πρόβλημα δεν αντιμετωπίστηκε σε επίπεδο δραστηριότητας το πρόβλημα ήταν σε επίπεδο σχεδίασης του λογισμικού.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Σε αυτή την περίπτωση το κορίτσι άρχισε να δυσκολεύεται με την διαδικασία «σύρε και τοποθέτησε». Επειδή δεν είχε ξαναχρησιμοποιήσει υπολογιστή και συνεπαγωγικά το ποντίκι, δεν μπορούσε να κατανοήσει τη διαδικασία γεγονός που την μπλόκαρε και στην επίλυση της δραστηριότητας που της αναλογούσε. Έπειτα βοηθούσε τους συμμαθητές της, στις δικές τους.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Εκεί έγιναν αντιληπτές κάποιες δυσκολίες που αντιμετώπιζαν οι μαθητές και η μαθήτριά στα ζεύγη αριθμών.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Τα παιδιά δυσκολεύτηκαν και σε αυτή τη δραστηριότητα. Δεν μπορούσαν να συνεργαστούν και ο καθένας ήθελε να εμπλακεί στη δραστηριότητα με αποτέλεσμα να χάνεται η ουσία του μέσου.

Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν ήταν αρκετά με αυτή την ομάδα. Το παιδί που μας δημιουργούσε σύγχυση μέσα στην τάξη σημείωσε και εδώ την ίδια συμπεριφορά. Ήθελε να κάνει μόνος του όλες τις ασκήσεις και δεν άφηνε τους άλλους να συμμετέχουν. Προσπαθήσαμε να του αποσπάσουμε την προσοχή μιλώντας του για τον τρόπο που συμπεριφερόταν γεγονός που απέβηκε άκαρπο. Το κορίτσι παρουσίασε πρόβλημα στη χρήση του υπολογιστή και επειδή αργούσε αισθητά στην ολοκλήρωση των ασκήσεων το αγόρι που προαναφέραμε, της άρπαξε το ποντίκι από τα χέρια. Μόνο μετά από δική μας παρέμβαση κατάφερε το κορίτσι να επιλύσει τις δραστηριότητες. Το άλλο αγόρι, όταν το κορίτσι αργούσε υπερβολικά άρχισε να το κοροϊδεύει και αυτός. Έπειτα, όμως εκνευρίστηκε από τη συμπεριφορά του άλλου

αγοριού και άρχισε να τον επιπλήττει και αυτός. Στην πορεία άρχισε να βοηθάει το κορίτσι να τελειώσει τις δραστηριότητες. Σε αυτή την ομάδα κάναμε πολλά παραδείγματα.



Εικόνα 6: Πέμπτη ομάδα

### **Πέμπτη 8/06/06**

#### **6<sup>η</sup> ομάδα**

Η έκτη και προτελευταία ομάδα είχε ένα αγόρι και δύο κορίτσια. Το αγόρι είχε δείξει πολύ καλά δείγματα στην τάξη ενώ τα κορίτσια αργούσαν να διεκπεραιώσουν τις ασκήσεις τους αλλά τις ολοκλήρωναν σωστά. Το αγόρι είχε εμπλακεί σε δραστηριότητες με υπολογιστή. Κανένα από τα δύο κορίτσια δεν είχαν δουλέψει ποτέ με υπολογιστή. Η μόνη φορά που είχαν μπει στο εργαστήριο ήταν στην ολομελή ενημέρωση που τους είχαμε κάνει. Κάναμε, λοιπόν, τις απαραίτητες εξηγήσεις, εκ νέου, πριν ξεκινήσουμε τη διαδικασία με το λογισμικό.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Στην πρώτη δραστηριότητα δεν παρουσιάστηκαν δυσκολίες.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Από τη δεύτερη δραστηριότητα και μετά τα κορίτσια κινούνταν με πάρα πολύ αργά βήματα. Όποιος αργούσε οι άλλοι τον αποδοκίμαζαν και όταν έρχονταν η σειρά τους οι άλλοι έκαναν το ίδιο. Έπειτα από συζήτηση για το πώς πρέπει να δουλέψουμε τα παιδιά κατέβασαν τους τόνους και λειτούργησαν πιο ομαδικά.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Σε αυτή τη δραστηριότητα τα παιδιά προσπαθούσαν αυθαίρετα να συμπληρώσουν τα κενά και ιδιαίτερα το αγόρι. Όταν ρωτήσαμε γιατί, μας απάντησε ότι έτσι γίνεται και στα παιχνίδια.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Η ομάδα συνεργάστηκε μόνο σε αυτή τη δραστηριότητα με τα προβλήματα. Ήταν κάτι πιο γνώσιμο για τα παιδιά και εκεί μπόρεσαν να συντονιστούν καλύτερα.

Σε αυτή την ομάδα παρατηρήσαμε πολλά προβλήματα. Τα δύο από τα παιδιά, ένα αγόρι και ένα κορίτσι, δεν μπορούσαν να αντεπεξέλθουν σε ουσιαστικό βαθμό στις δραστηριότητες γιατί δεν είχαν κατανοήσει την υπέρβαση της δεκάδας σε γενικές γραμμές από τη τάξη. Το αγόρι είχε δείξει ότι είναι πολύ προχωρημένος στα μαθηματικά αλλά στον υπολογιστή δεν τα πήγε το ίδιο καλά. Επειδή είχε μάθει να χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για να παίζει παιχνίδια στις δραστηριότητες που ο μαθητής έπρεπε να σύρει το σωστό αποτέλεσμα και να το βάλει στην λίστα για να «κουμπώσει» τα έβαζε όλα στη τύχη και όταν του ζητήσαμε να μετρήσει για να βρει το αποτέλεσμα δεν μπορούσε. Σε αυτή την ομάδα χρειάστηκε να δώσουμε περισσότερο χρόνο για να τελειώσουν τις ασκήσεις του λογισμικού. Τα παιδιά καθυστέρησαν πάρα πολύ να δουλέψουν ομαδικά. Η συνεργασία τους φάνηκε μόνο στη τελευταία δραστηριότητα που έκαναν αυτή του σταθμού των δραστηριοτήτων.



Εικόνα 7: Έκτη ομάδα

## 7<sup>η</sup> ομάδα

Τα μέλη αυτής της ομάδας ήταν τρία αγόρια. Το ένα μέσα στην τάξη ήταν πολύ δυνατό στα μαθηματικά, το άλλο πολύ ήσυχο και ήρεμο αλλά έλυνε σωστά τις ασκήσεις που του αναθέτονταν και το τρίτο σχετικά αδιάφορο. Το αγόρι που ήταν ήσυχο δεν είχε ξαναχρησιμοποιήσει υπολογιστή. Τα άλλα δύο παιδιά είχαν χρησιμοποιήσει και επιτραπέζιο υπολογιστή και φορητό και περίμεναν μετά το πέρας της διδασκαλίας να παίξουμε παιχνίδια.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Τα παιδιά και σε αυτή την ομάδα έκαναν πολύ γρήγορα την πρώτη δραστηριότητα επειδή την θυμούνταν από τα φύλλα που είχαμε δώσει στη τάξη.

2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Στη συνέχεια τα παιδιά άρχισαν να συνεργάζονται σε πιο έντονο βαθμό.

3<sup>η</sup> δραστηριότητα: Στην τρίτη δραστηριότητα τα παιδιά λειτούργησαν πιο γρήγορα από κάθε άλλη ομάδα. Το ένα βοήθησε το άλλο να λύσουν τις ασκήσεις.

4<sup>η</sup> δραστηριότητα: Σε αυτή τη δραστηριότητα τα παιδιά κατανόησαν την έννοια του προβλήματος ριζικά. Συζητούσαν για το τι ζητούσε η κάθε ερώτηση έτσι ώστε να καταλάβουν όλοι το πρόβλημα. Βέβαια η συζήτηση γινόταν σε έντονο ύφος και έπρεπε να επέμβουμε για να την κατευθύνουμε.

Ο ένας μαθητής ήταν πολύ ήσυχος μέσα στη τάξη. Μπροστά από τον υπολογιστή ήταν επίσης ήσυχος και έλυνε τις ασκήσεις ορθά. Αυτό το παιδί στη τελευταία δραστηριότητα δεν ξαναμέτρησε τα προηγούμενα ψαράκια που έσβησε όπως η πλειονότητα άλλωστε των παιδιών που πέρασαν από αυτή τη διαδικασία. Τα άλλα δύο παιδιά ήταν πιο ανήσυχα. Όταν δεν ήταν η σειρά τους να εμπλακούν άμεσα στη διαδικασία πετάγονταν για να πουν τα αποτελέσματα δυνατά. Σε αυτή την ομάδα χρειάστηκε να εξηγήσουμε ότι ο υπολογιστής δεν χρησιμοποιείται μόνο για παιχνίδια αλλά και για να μαθαίνεις καινούρια και ενδιαφέροντα πράγματα.



Εικόνα 8: Έβδομη ομάδα

## **Ε) Διδακτική παρέμβαση σε σταθμούς δραστηριοτήτων**

Σε αυτή την ενότητα αναλύουμε την τελευταία διδασκαλία, η οποία πραγματοποιήθηκε στις 9 Ιουνίου και διήρκησε 115' λεπτά με διαλείμματα.

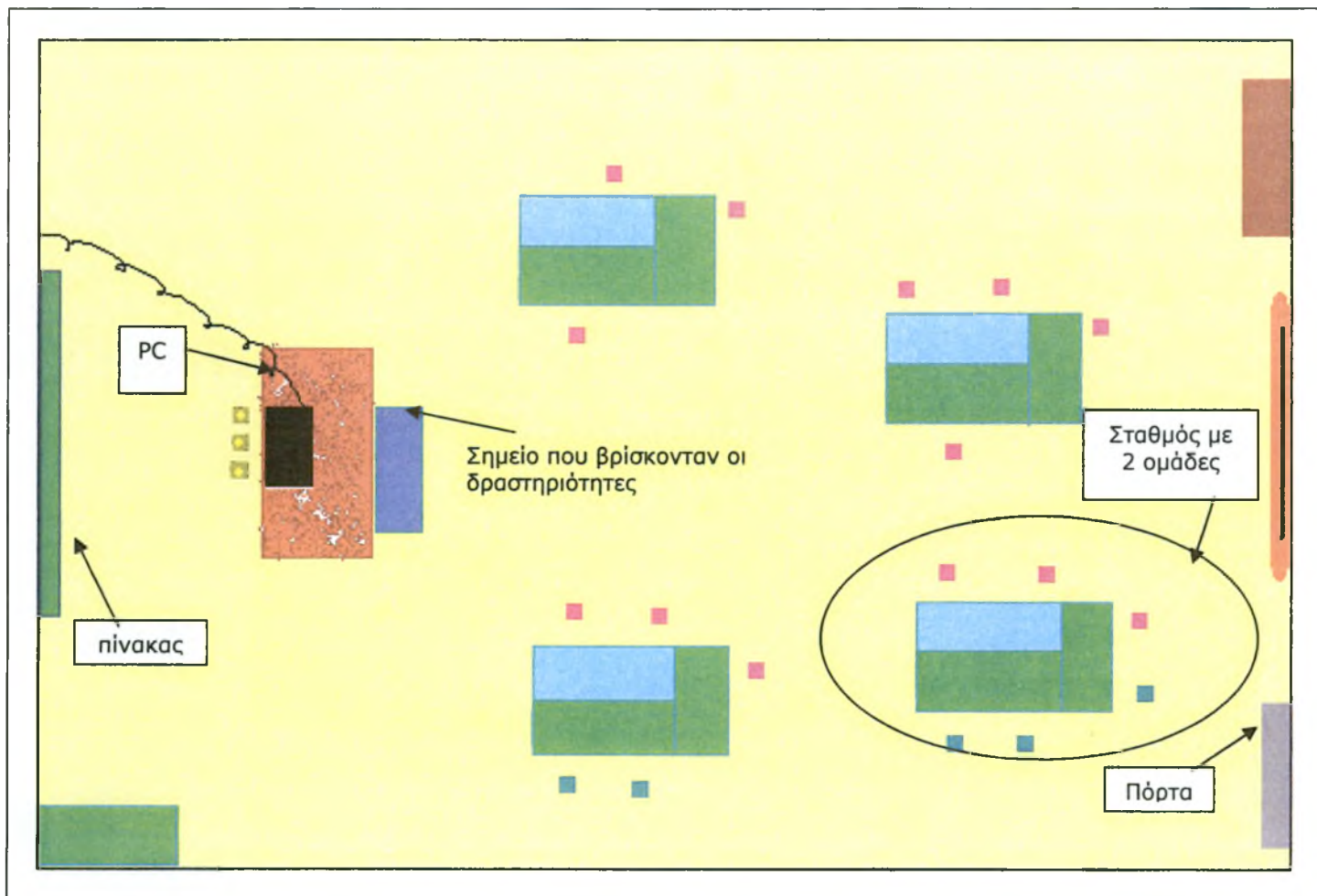
Όπως προαναφέραμε αυτό το σημείο των διδασκαλιών ήταν πολύ σημαντικό. Ο υπολογιστής εισέρχεται οικολογικά στην τάξη. Η τελευταία διδασκαλία που διεξάγαμε, πραγματοποιήθηκε σε σταθμούς εργασιών. Σε κάθε σταθμό οι μαθητές και οι μαθήτριες πραγματεύονταν διαφορετικά θέματα. Κάθε ομάδα ξεχωριστά επέλυε τις δραστηριότητες που της είχαμε αναθέσει. Οι ομάδες ήταν χωρισμένες σύμφωνα με αυτές που ήταν στο εργαστήριο πληροφορικής. Επειδή το πλήθος των παιδιών ήταν μεγάλο, οι σταθμοί εργασιών ήταν σταθεροί. Δηλαδή κάθε ομάδα είχε τον σταθμό της και όταν ολοκλήρωνε μία δραστηριότητα ζητούσε την επόμενη δραστηριότητα.

Λόγω της διαμόρφωσης της τάξης κάθε σταθμός είχε:

- 3 θρανία σε διάταξη «Π»
- 5 βασικοί «σταθεροί» σταθμοί
- 3 σταθμοί δραστηριοτήτων
- καρέκλες ανάλογες με τις ομάδες που συμμετείχαν σε κάθε σταθμό από 1 ως 2 ομάδες, δηλαδή τρία ή έξι παιδιά.

Άρα αναγκαστικά, υπήρχε και σταθμός με δύο ομάδες. Κάθε ομάδα όμως εκτελούσε τις δικές της δραστηριότητες τον ίδιο σταθμό. Δημιουργήσαμε κλίμα ευγενούς άμιλλας για να μπορέσουν να δουλέψουν όλες οι ομάδες πιο γρήγορα και πιο συγκεντρωμένα. Παρακάτω δίνεται η κάτοψη της τάξης για να καταλάβει περίπου ο αναγνώστης χωροταξικά πως ήταν η τάξη για αυτή τη διδακτική παρέμβαση. Σε δεύτερο χρόνο αναλύονται οι σταθμοί των δραστηριοτήτων που καλούνταν οι μαθητές και οι μαθήτριες να περάσουν για να ολοκληρώσουν κάποιες δραστηριότητες. Θα ήταν καλό να επισημανθεί ότι ανάλογα με το επίπεδο της εκάστοτε ομάδας διεκπεραιώνονταν οι δραστηριότητες. Γι' αυτό τον λόγο υπήρξαν ομάδες που ολοκλήρωσαν περισσότερες δραστηριότητες από άλλες, στο χρονικό πλαίσιο που τους επιτράπηκε να εργαστούν.

Η κάτοψη της τάξης κατά την διάρκεια της τελευταίας φάσης ήταν κάπως έτσι:



Σχήμα 1

Οι σταθμοί εργασιών αναλύονται παρακάτω:

1<sup>ος</sup> σταθμός: Σε αυτόν το σταθμό οι μαθητές και οι μαθήτριες ασχολήθηκαν με δραστηριότητες με χειραπτικά υλικά. Οι δύο δραστηριότητες περιγράφονται παρακάτω. Σε αυτές τα παιδιά έχουν παράλληλα και ένα φύλλο εργασιών για να σημειώνουν τις λύσεις των εργασιών τους.

α) Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>

β) Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>

γ) Δραστηριότητα 5<sup>η</sup> <sup>15</sup>

Τα φύλλα που χρησιμοποιήσαμε ήταν αυτά που αντιστοιχούν στις δραστηριότητες δηλαδή:

- Φύλλο 7<sup>ο</sup> με δραστηριότητες

<sup>15</sup> Οι δραστηριότητες αναλύονται σε άλλο κεφάλαιο. Μπορείτε να μεταβείτε σε εκείνο το κεφάλαιο να κατανοήσετε ποιες ακριβώς δραστηριότητες διεξήχθησαν σε αυτή την παρέμβαση.

- Φύλλο 8<sup>ο</sup> με δραστηριότητες

2<sup>ος</sup> σταθμός: Οι μαθητές και οι μαθήτριες εργάστηκαν με δραστηριότητες στο πλαίσιο φύλλο – χαρτί. Κάποιοι από αυτούς χρησιμοποιούν και δικά τους χειραπτικά υλικά (π.χ. ξυλάκια). Τα φύλλα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

- α) Φύλλο 9<sup>ο</sup> με δραστηριότητες
- β) Φύλλο 10<sup>ο</sup> με δραστηριότητες
- γ) Φύλλο 11<sup>ο</sup> με δραστηριότητες
- δ) Φύλλο 12<sup>ο</sup> με δραστηριότητες <sup>16</sup>

3<sup>ος</sup> σταθμός: Τα παιδιά επιλύουν τις δύο τελευταίες δραστηριότητες του λογισμικού.

Η εναλλακτική αυτή διδασκαλία ήταν ίσως η πιο εποικοδομητική. Οι μαθητές και οι μαθήτριες συνεργάστηκαν σε όλους τους σταθμούς. Τη διεξαγωγή της διαδικασίας, ευνόησε το γεγονός, ότι τα παιδιά ήταν χωρισμένα σε μικρές ομάδες, των τριών ατόμων. Παρόλο που σε κάθε «σταθμό» υπήρχαν δύο ομάδες εφόσον δούλευαν χωριστά δε δημιουργήθηκαν ιδιαίτερα προβλήματα. Η συγκεκριμένη διδασκαλία διεξήχθη σε 2 ½ διδακτικές ώρες.

Στη συγκεκριμένη τάξη ενώ αντιμετωπίσαμε προβλήματα πειθαρχίας, στην τελευταία φάση βιώσαμε ίσως την πιο ευχάριστη σύγχυση γιατί το πρόβλημα φασαρίας ήταν κυρίως πάνω στην επίλυση των δραστηριοτήτων και συριγκνώνονταν στο πλαίσιο της εκάστοτε ομάδας των τριών ατόμων.

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση ήταν η λήψη φωτογραφιών, μαγνητοσκόπηση της διδασκαλίας, άτυπες συνεντεύξεις των μαθητών και των μαθητριών για τη διαδικασία και η συλλογή των φύλλων με τις δραστηριότητες.

---

<sup>16</sup> Τα φύλλα εξηγούνται στο ίδιο κεφάλαιο με τις δραστηριότητες. Επίσης μπορείτε να τα δείτε στο παράρτημα ΙΙ.



## 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΛΛΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

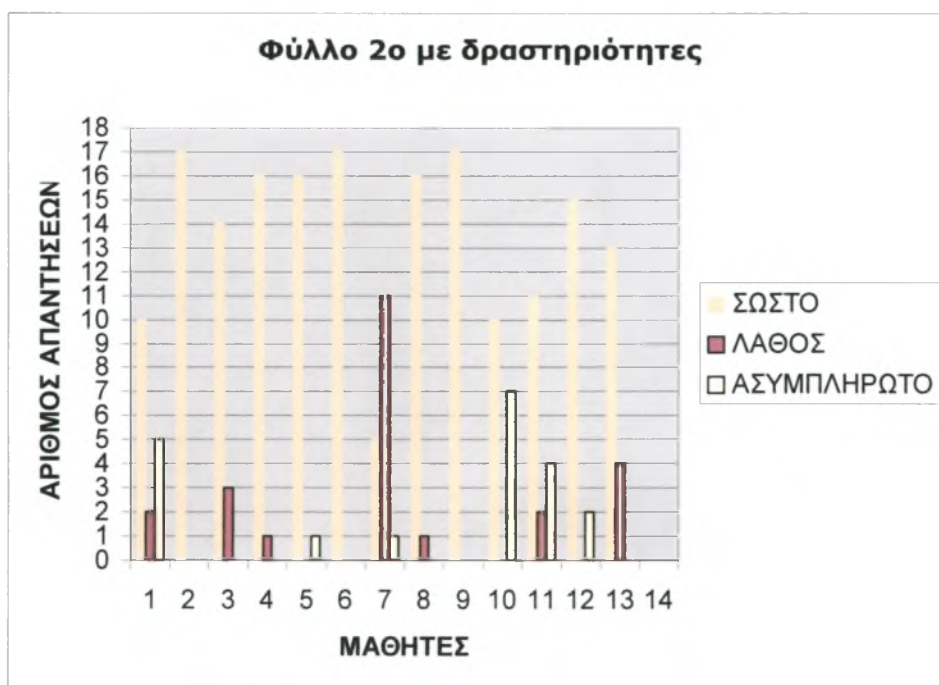
Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που λάβαμε από τα φύλλα δραστηριοτήτων που δώσαμε στα παιδιά και από κάποιες δραστηριότητες. Μελετώντας αυτούς του πίνακες μπορεί να γίνει ορατή η πορεία της διδακτικής μας παρέμβασης.

#### Φύλλο 1<sup>ο</sup> με δραστηριότητες



| Πίνακας 1            | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Σύνολο |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Αριθμός<br>αγοριών   | 8                  | 3                  | 3                        | 14     |
| Αριθμός<br>κοριτσιών | 3                  | 3                  | 2                        | 8      |
|                      |                    |                    |                          | 22     |

## Φύλλο 2<sup>ο</sup> με δραστηριότητες



Πίνακας 2.1

|                                   | Σωστές απαντήσεις | Λανθασμένες απαντήσεις | Ασυμπλήρωτα |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| Αριθμός από Αγόρια – 17 Ερωτήματα |                   |                        |             |
| 1                                 | 10                | 2                      | 5           |
| 2                                 | 17                | -                      | -           |
| 3                                 | 14                | 3                      | -           |
| 4                                 | 16                | 1                      | -           |
| 5                                 | 16                | -                      | 1           |
| 6                                 | 17                | -                      | -           |
| 7                                 | 5                 | 11                     | 1           |
| 8                                 | 16                | 1                      | -           |
| 9                                 | 17                | -                      | -           |
| 10                                | 10                | -                      | 7           |
| 11                                | 11                | 2                      | 4           |
| 12                                | 15                | -                      | 2           |
| 13                                | 13                | 4                      | -           |
| 14                                | -                 | -                      | -           |



Πίνακας 2.2

|                                     | Σωστές απαντήσεις | Λανθασμένες απαντήσεις | Ασυμπλήρωτα |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| Αριθμός από Κορίτσια - 17 Ερωτήματα |                   |                        |             |
| 1                                   | 13                | 4                      | -           |
| 2                                   | 15                | 2                      | -           |
| 3                                   | 17                | -                      | -           |
| 4                                   | 15                | 2                      | -           |
| 5                                   | 12                | 2                      | 3           |
| 6                                   | 17                | -                      | -           |
| 7                                   | 8                 | 2                      | 7           |
| 8                                   | 17                | -                      | -           |

### Φύλλο 3<sup>ο</sup> με δραστηριότητες

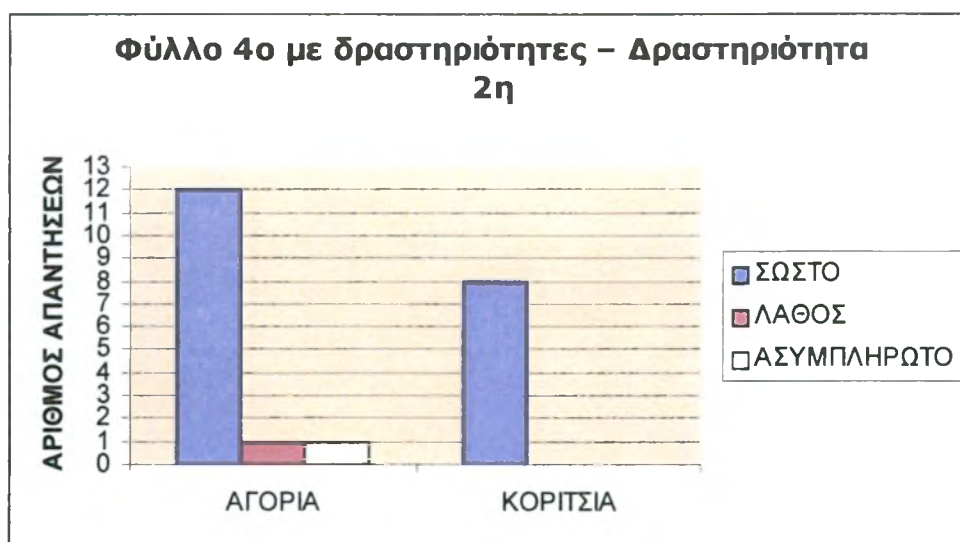


Πίνακας 3

|                      | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Σύνολο |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Αριθμός<br>αγοριών   | 11                 | 2                  | 1                        | 14     |
| Αριθμός<br>κοριτσιών | 5                  | 1                  | 2                        | 8      |
|                      |                    |                    |                          | 22     |

---

### Φύλλο 4<sup>ο</sup> με δραστηριότητες – Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>



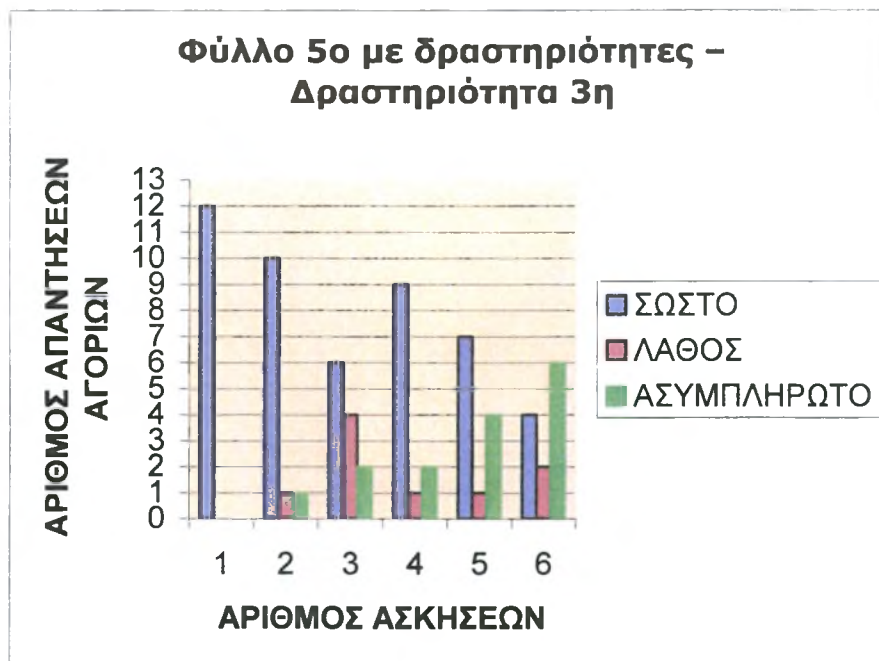
Πίνακας 4

|                      | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Σύνολο |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Αριθμός<br>αγοριών   | 12                 | 1                  | 1                        | 14     |
| Αριθμός<br>κοριτσιών | 8                  | -                  | -                        | 8      |
|                      |                    |                    |                          | 22     |

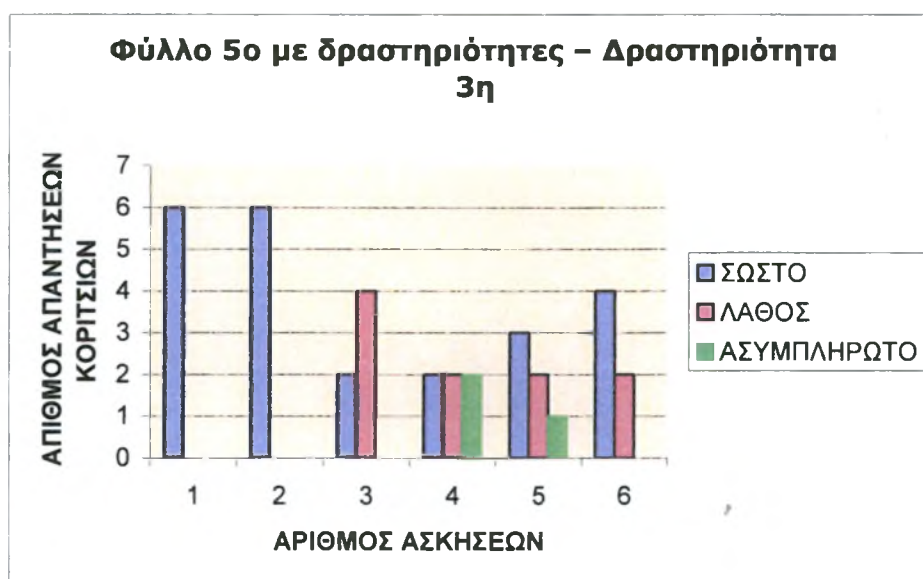
### Φύλλο 5<sup>ο</sup> με δραστηριότητες – Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>

Πίνακας 5.1

|                       | Σωστές<br>απαντήσεις | Λανθασμένες<br>απαντήσεις | Ασυμπλήρωτα |
|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------|
| 6 Ασκήσεις - Αγόρια   |                      |                           |             |
| 1 <sup>η</sup> άσκηση | 12/12                | -/12                      | -/12        |
| 2 <sup>η</sup> άσκηση | 10/12                | 1/12                      | 1/12        |
| 3 <sup>η</sup> άσκηση | 6/12                 | 4/12                      | 2/12        |
| 4 <sup>η</sup> άσκηση | 9/12                 | 1/12                      | 2/12        |
| 5 <sup>η</sup> άσκηση | 7/12                 | 1/12                      | 4/12        |
| 6 <sup>η</sup> άσκηση | 4/12                 | 2/12                      | 6/12        |



Σημείωση: Δύο παιδιά δε συμπλήρωσαν καθόλου αυτό το φύλλο.



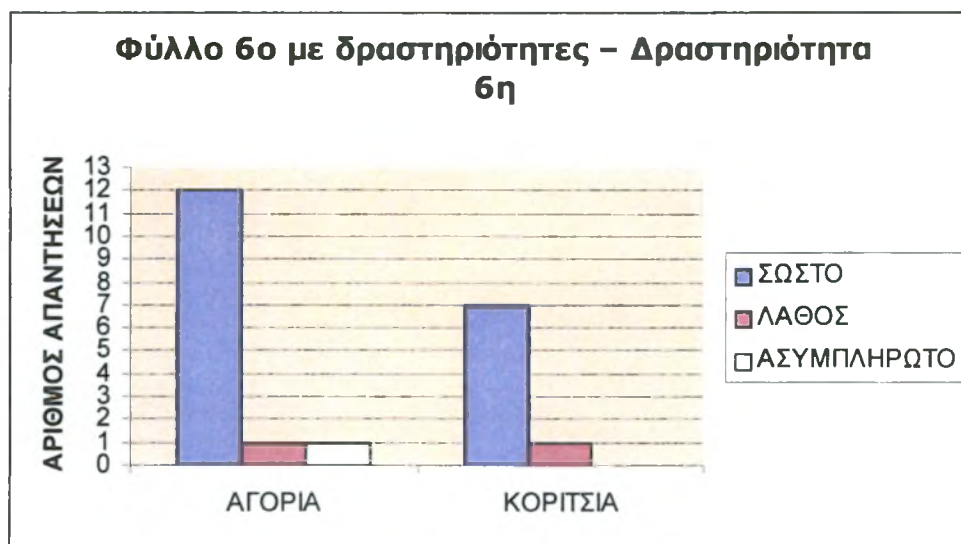
Πίνακας 5.2

|                       | Σωστές απαντήσεις | Λανθασμένες απαντήσεις | Ασυμπλήρωτα |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| 6 Ασκήσεις - Κορίτσια |                   |                        |             |
| 1 <sup>η</sup> άσκηση | 6/6               | -/6                    | -/6         |
| 2 <sup>η</sup> άσκηση | 6/6               | -/6                    | -/6         |
| 3 <sup>η</sup> άσκηση | 2/6               | 4/6                    | -/6         |
| 4 <sup>η</sup> άσκηση | 2/6               | 2/6                    | 2/6         |
| 5 <sup>η</sup> άσκηση | 3/6               | 2/6                    | 1/6         |

|                       |     |     |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| 6 <sup>η</sup> άσκηση | 4/6 | 2/6 | -/6 |
|-----------------------|-----|-----|-----|

Σημείωση: Δύο παιδιά δε συμπλήρωσαν καθόλου αυτό το φύλλο.

### Φύλλο 6<sup>ο</sup> με δραστηριότητες – Δραστηριότητα 6<sup>η</sup>



| Πίνακας 6            | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Σύνολο |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Αριθμός<br>αγοριών   | 12                 | 1                  | 1                        | 14     |
| Αριθμός<br>κοριτσιών | 7                  | 1                  | -                        | 8      |
|                      |                    |                    |                          | 22     |

Σημείωση: Οι δραστηριότητες ήταν 8.

- Το αγόρι είχε 3 λάθη.
- Το κορίτσι είχε 2 λάθη.

Τα αποτελέσματα των υπόλοιπων δραστηριοτήτων που θα περιγραφούν ήταν στην τελευταία διδακτική παρέμβαση με τους σταθμούς. Δεν έχουν περάσει όλες οι ομάδες από όλους τους σταθμούς γι' αυτό το δείγμα θα πάει ανά ομάδα.

### Φύλλο 7<sup>ο</sup> με δραστηριότητες – Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>

#### ΟΜΑΔΙΚΗ

| Πίνακας 7            | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα |                    | X                  |                          |                 |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |

---

### Φύλλο 8<sup>ο</sup> με δραστηριότητες – Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>

#### ΟΜΑΔΙΚΗ

| Πίνακας 8            | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |



**Φύλλο 9<sup>ο</sup> με δραστηριότητες**

Το 9<sup>ο</sup> φύλλο το απάντησαν η 1<sup>η</sup>, η 4<sup>η</sup>, η 5<sup>η</sup> και η 7<sup>η</sup> ομάδα.

| Πίνακας 9            | Απάντησαν<br>Σωστά |     |     | Απάντησαν Λάθος |     |    | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|-----|-----|-----------------|-----|----|-----------------|
|                      |                    |     |     |                 |     |    |                 |
| 1 <sup>η</sup> ομάδα | 5A                 | 6A  | -   | 15A             | 14A | -  |                 |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα |                    |     |     |                 |     |    | X               |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα |                    |     |     |                 |     |    | X               |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα | 20A                | 8K  | 16A | -A              | 12K | 4A |                 |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα | 20A                | 20K | 20A | -A              | -K  | -A |                 |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα |                    |     |     |                 |     |    | X               |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα | 17A                | 20A | 20A | 3A              | -A  | -A |                 |

**Φύλλο 10<sup>ο</sup> με δραστηριότητες**

| Πίνακας 10           | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
|                      |                    |                    |                          |                 |
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |

**Φύλλο 11° με δραστηριότητες**

| Πίνακας 11           | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |

**Φύλλο 12° με δραστηριότητες**

| Πίνακας 12           | Απάντησαν<br>Σωστά | Απάντησαν<br>Λάθος | Το άφησαν<br>Ασυμπλήρωτο | Δεν<br>πρόλαβαν |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα | X                  |                    |                          |                 |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα |                    |                    |                          | X               |

**Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>****ΟΜΑΔΙΚΗ**

| Πίνακας 13           | Απάντησαν | Δεν απάντησαν |
|----------------------|-----------|---------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα | X         |               |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα |           | X             |

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| 3 <sup>η</sup> ομάδα | X |   |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα | X |   |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα |   | X |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα | X |   |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα |   | X |

---

### Εισαγωγή στο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό για την ολοκλήρωσή του

| Πίνακας 13           | Πρόλαβαν | Δεν πρόλαβαν |
|----------------------|----------|--------------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα | X        |              |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα | X        |              |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα |          | X            |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα | X        |              |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα |          | X            |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα |          | X            |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα | X        |              |

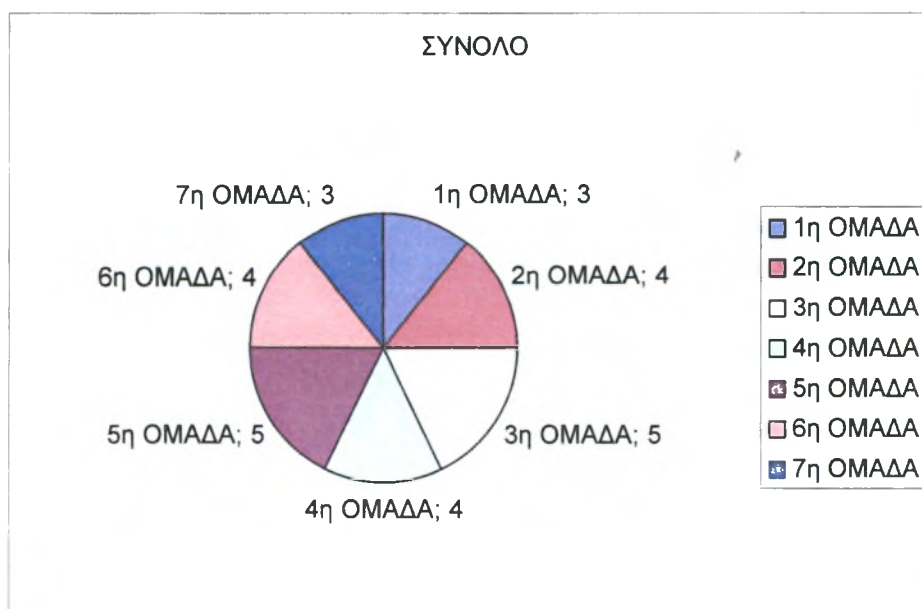
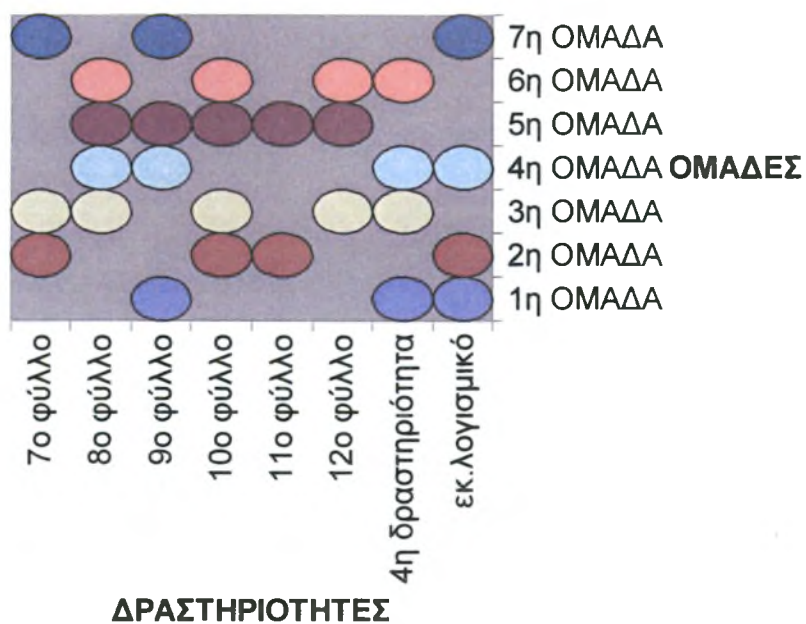
Προβλήματα δεν αντιμετωπίστηκαν στην ολοκλήρωση του λογισμικού από καμία ομάδα. Τα παιδιά είχαν δουλέψει με τον πίνακα του δέκα και η 5<sup>η</sup> δραστηριότητα του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού τους φάνηκε ιδιαίτερα εύκολη. Στην τελευταία δραστηριότητα τα παιδιά συνεργάστηκαν βάζοντας τα δάχτυλά τους όλα μαζί για να κάνουν τις πράξεις. Ήταν μια από τις πιο ευχάριστες δραστηριότητες για τα παιδιά γιατί ένιωθαν ότι ζωγράφιζαν.

### Δραστηριότητες και ομάδες

| Πίνακας<br>14        | 7 <sup>ο</sup> φύλλο | 8 <sup>ο</sup> φύλλο | 9 <sup>ο</sup> φύλλο | 10 <sup>ο</sup> φύλλο | 11 <sup>ο</sup> φύλλο | 12 <sup>ο</sup> φύλλο | 4 <sup>η</sup> δραστ. | Εκ. Λογισ. | Σύνολο |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|--------|
| 1 <sup>η</sup> ομάδα |                      |                      | X                    |                       |                       |                       | X                     | X          | 3/8    |
| 2 <sup>η</sup> ομάδα | X                    |                      |                      | X                     | X                     |                       |                       | X          | 4/8    |
| 3 <sup>η</sup> ομάδα | X                    | X                    |                      | X                     |                       | X                     | X                     |            | 5/8    |
| 4 <sup>η</sup> ομάδα |                      | X                    | X                    |                       |                       |                       | X                     | X          | 4/8    |
| 5 <sup>η</sup> ομάδα |                      | X                    | X                    | X                     | X                     | X                     |                       |            | 5/8    |
| 6 <sup>η</sup> ομάδα |                      | X                    |                      | X                     |                       | X                     | X                     |            | 4/8    |
| 7 <sup>η</sup> ομάδα | X                    |                      | X                    |                       |                       |                       |                       | X          | 3/8    |

Αυτός ο πίνακας δείχνει πόσες δραστηριότητες έκανε η κάθε ομάδα.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΜΑΔΕΣ



Σε αυτό το σημείο παρουσιάζεται σε πόσες δραστηριότητες απάντησαν οι ομάδες.

## 7. Συμπεράσματα

Η έλλειψη πειθαρχίας των παιδιών ήταν ένα σημαντικό πρόβλημα που δεν μας άφηνε να αντιληφθούμε στις παρακολουθήσεις μας τις δυσκολίες που αντιμετώπιζαν οι μαθητές και οι μαθήτριες στο μάθημα των μαθηματικών. Μεγάλο μέρος του μαθήματος αναλώνονταν στην προσπάθεια επιβολής της δασκάλας στα παιδιά κι όχι στη συζήτηση ιδεών ή απόψεων για τα μαθηματικά. Οι αρχικές πληροφορίες που συλλέξαμε ήταν από τη διδάσκουσα του τμήματος. Στην πορεία της παρέμβασής μας και μελετώντας τα αποτελέσματα από τις πρώτες δραστηριότητες και από τις απομαγνητοσκοπήσεις, μπορέσαμε να συνάγουμε μια πληθώρα συμπερασμάτων με συνέπεια κατά την πορεία των διδασκαλιών μας να αναδιαμορφώνουμε τις δραστηριότητες που χορηγούσαμε στα παιδιά. Κάποιες από τις δραστηριότητες που τους δόθηκαν ήταν (Bell, 2001) τεστ βραχύχρονης μνήμης και αντίληψης. Αυτές μας βοήθησαν να μπορέσουμε να σχολιάσουμε τα αποτελέσματα που λάβαμε.

Τα παιδιά κατά την πορεία των διδακτικών μας παρεμβάσεων άρχισαν να διαφοροποιούν τη στάση τους απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών αν λάβουμε υπόψη μας ότι τα ασυμπλήρωτα φύλλα εργασιών, άρχισαν να μειώνονται αισθητά. Θα ήταν, βέβαια, ουτοπιστικό να πιστεύουμε στην ολοκληρωτική στροφή των παιδιών υπέρ του μαθήματος των μαθηματικών.

Η τελευταία μας παρέμβαση, η οποία ήταν και η πιο καθοριστική, μας έδειξε ότι οι προσπάθειές μας δεν πήγαν χαμένες. Οι μαθητές και οι μαθήτριες στην πλειοψηφία τους<sup>14</sup> πέρασαν από όλους τους σταθμούς. Ήταν εντυπωσιακό το γεγονός ότι τα παιδιά κινούνταν με γοργούς ρυθμούς αν γίνει σύγκριση με τις αρχικές μας διδασκαλίες στις οποίες μετά βίας συμπλήρωναν ένα ή έστω δύο φύλλα με δραστηριότητες. Οι ομάδες συσπειρώνονταν και δούλευαν με σύστημα, με βαθύτερο σκοπό να εργαστούν πάνω στο πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό για να δουν πως τελειώνει. Από τα κίνητρα που δημιουργήσαμε επομένως αποκομίσαμε θετικά αποτελέσματα.

Εξίσου σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι κάθε ομάδα δούλεψε με το δικό της ρυθμό και το δικό της πρόγραμμα. Τα παιδιά δεν χρειάζονταν να περιμένουν όλη την τάξη να τελειώσει τη δραστηριότητα για να προχωρήσουν στην επόμενη. Έτσι οι μαθητές και οι

---

<sup>14</sup> Βλέπε πίνακας 14.

μαθήτριες αυτενεργούσαν, γεγονός αξιοσημείωτο να υφίσταται σε διδακτική διαδικασία, στην πρώτη τάξη του δημοτικού σχολείου. Θα πρέπει, ταυτόχρονα να τονιστεί ότι υπήρχε μεγάλο πλήθος εργασιών, όχι με σκοπό να ολοκληρωθούν όλες αλλά ώστε να μην υπάρξει στιγμή που δε θα ασχολούνται με κάτι τα παιδιά. Οι δοκιμασίες δίνονταν ανάλογα και με το επίπεδο της ομάδας. Οι λιγότερο απαιτητικές δραστηριότητες χορηγούνταν πρώτα στις ομάδες, οι οποίες κρίναμε ότι έπρεπε να βιώσουν το αίσθημα της επιτυχίας, ενώ οι περισσότερο απαιτητικές σε ομάδες με καλύτερες επιδόσεις.

Το γεγονός ότι τα παιδιά δούλεψαν σε ομάδες τα ευνόησε. Κάποια παιδιά που ήταν αποκομμένα από το σύνολο της τάξης, μπόρεσαν και μπήκαν μέσα στις ομάδες και συμμετείχαν ενεργά στις δραστηριότητες. Το αίσθημα της αυτοεκτίμησης ήταν έντονο από κάποιους μαθητές και μαθήτριες αλλά και το αίσθημα της αποδοχής αν δεχτούμε τα φιλικά χτυπήματα στην πλάτη, τα παλαμάκια και τα χαμόγελα όταν κάποιο μέλος από την ομάδα έβρισκε το αποτέλεσμα από μία άσκηση, ως ενδείξεις. Τα παιδιά που καταλάβαιναν τι πρέπει να κάνουν έπαιρναν το ρόλο του δασκάλου και αναλάμβαναν να εξηγήσουν στην ομάδα τους τι έπρεπε να γίνει στην άσκηση. Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε ακόμα και στις ομάδες, οι οποίες εμφάνιζαν κάποια προβλήματα.

Οι γραπτές δραστηριότητες που έμοιαζαν με αυτές του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού συμπληρώνονταν πιο γρήγορα από τα παιδιά και με μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας από τις υπόλοιπες. Όσο για την ολοκλήρωση της δουλειάς με το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό δεν χρειάστηκε να βοηθήσουμε σχεδόν καθόλου τα παιδιά. Ακόμα και εκείνα που δεν είχαν ξαναχρησιμοποιήσει υπολογιστή, αν εξαιρέσουμε την προηγούμενη διδασκαλία με το πειραματικό εκπαιδευτικό λογισμικό μας, δεν μας άφησαν την υπόνοια ότι χρειάστηκε η βοήθειά μας παραπάνω από τον τρόπο με τον οποίο δόθηκε, δηλαδή, επικουρικά.

Σε ερώτηση που κάναμε αν τους άρεσε η διδασκαλία εισπράξαμε μόνο θετικές απαντήσεις. Τα παιδιά ένιωθαν ότι έπαιζαν και ότι μέσω αυτής της διαδικασίας διδάσκονταν μαθηματικά. Η διδασκαλία μέσω σταθμών ήταν ολοκληρωμένη. Προσπαθήσαμε να καλύψουμε όλες τις παραμέτρους της διδασκόμενης ύλης χωρίς να χρησιμοποιήσουμε καθόλου το σχολικό εγχειρίδιο.

Η χρήση του υπολογιστή διεύρυνε τους ορίζοντες των μαθητών και των μαθητριών, οι οποίοι και οι οποίες μετά τη χρήση του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού δέχτηκαν ότι μπορεί και να έχει διδακτικές ιδιότητες. Τα πολυμεσικά στοιχεία διευκόλυναν τα παιδιά

στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και προσέφευγαν σε αυτά όταν αντιμετώπιζαν δυσκολίες, π.χ. για να ξανακούσουν τις οδηγίες μιας δραστηριότητας. Η ηλικία τους δεν τα επηρέασε στη διδακτική διαδικασία, αν σκεφτεί κανείς ότι μετά την μικρή και περιεκτική ενημέρωση που είχαν για τη λειτουργία του πειραματικού εκπαιδευτικού λογισμικού χρησιμοποίησαν τον υπολογιστή επιδεικνύοντας επιδεξιότητα ενηλίκων.

Σε γενικό επίπεδο παρατηρήσαμε καλύτερες επιδόσεις, σε λιγότερο χρόνο. Τα παιδιά με χαμηλότερες επιδόσεις παρουσίασαν βελτιώσεις και μέσα στην ομάδα εργάστηκαν καλύτερα από ό,τι με τις ατομικές δραστηριότητες, εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις παιδιών. Αυτό, κατά την γνώμη μας συνέβη γιατί ενεπλάκησαν σε αυθεντικές καταστάσεις.

Το πιο σημαντικό για εμάς δεν ήταν να εισάγουμε μια μηχανή σε μία πειραματική ομάδα ενώ στην άλλη ομάδα να δουλέψουμε παραδοσιακά για να εξάγουμε συμπεράσματα, αλλά μετά από τη διαδικασία που ακολουθήσαμε για τη διδακτική μας προσέγγιση να βιώσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες έναν εναλλακτικό τρόπο εκμάθησης των μαθηματικών και να αποκομίσουν πολύτιμες εμπειρίες. Σκοπός μας ήταν να μάθουν όλοι, να συμμετάσχουν όλοι και να βγουν από αυτή τη διαδικασία με διαφοροποιημένη γνώμη και για τους υπολογιστές και για τα μαθηματικά. Βέβαια, η διδακτική μας παρέμβαση έγινε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα.

Θελήσαμε τα παιδιά να λάβουν στοιχεία από αυτή την παρέμβαση και να διατηρήσουν ενεργά μέσα από μία επαναλαμβανόμενη διαδικασία. Από την έρευνά μας διαπιστώσαμε ότι, από αυτή την ηλικία, τα παιδιά μπόρεσαν να αντεπεξέλθουν επαρκώς στη χρήση του υπολογιστή ως εργαλείο. Αν εισαγάγαμε τα παιδιά στη χρήση του λογισμικού τρεις μήνες νωρίτερα και επανερχόμασταν έπειτα σαν κομήτες να τα ξαναβάλουμε μπροστά στις οθόνες των υπολογιστών θα ήταν πολύ πιθανό τα παιδιά να είχαν ξεχάσει τη φιλοσοφία του λογισμικού και τον τρόπο πλοήγησης σε αυτό. Σημαντικό είναι η χρήση πολυμέσων να καθιερωθεί στις σχολικές αίθουσες από τα πρώτα κιόλας χρόνια της εισαγωγής τους στο σχολείο. Έτσι θα είναι πιο εύκολο να διαπιστωθούν σε βάθος αλλαγές, όπως αναδείχτηκαν και στη δική μας έρευνα.



**Συντομεύσεις**

**Δ. Ε. Π. Π. Σ.** Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών

**Ε. Π. Π. Σ.** Ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών

**Ζ. Ε. Α.** Ζώνη επικείμενης ανάπτυξης

**Κ. Α.** Και άλλα

**Κ. Τ. Λ.** Και τα λοιπά

**Π. Σ.** Πρόγραμμα σπουδών

**Π. Χ.** Παραδείγματος χάριν

**Τ. Π. Ε.** Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών



Το αγόρι κρυμμένο σ' ένα αυγό 1969

*Το μικρό θαλάσσιο σαλιγκάρι*

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αναλυτικό πρόγραμμα Μαθηματικών της Α΄ δημοτικού
2. Ανθούλιας Τ., (1985), *Παιδιά και Κομπιούτερ, Οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές στην Εκπαίδευση*, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα
3. Ανθούλιας Τ., (1989), *Πληροφορική και Εκπαίδευση*, Σειρά: Πληροφορική και Άνθρωπος, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα
4. Αρβανιτάκης Ν., (1993), *Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*, Εκδόσεις Κορφή, Αθήνα
5. Βιβλίο του/ της εκπαιδευτικού της Α΄ τάξης του δημοτικού, (2002), Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα
6. Βιβλίο του/ της μαθητή/ τριας της Α΄ τάξης του δημοτικού, (2004), Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα, έκδοση ΚΓ΄
7. Γκαραγκούνη-Αραιού Φ., Ζαφειροπούλου Μ., Σολομωνίδου Χ., (2000), *Η χρήση του υπολογιστή στη διδασκαλία παιδιών με διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής*, Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Η Πληροφορική στην Κοινωνία και τον Πολιτισμό», Αθήνα
8. Κόκκοτας Β. Π., (2004), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών – Σύγχρονες Προσεγγίσεις στην Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η επικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της Μάθησης*, τόμος ΙΙ, 5<sup>η</sup> έκδοση βελτιωμένη, Αθήνα
9. Κόμης Ι. Β., (2004), *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα
10. Μακράκης Β., (2000), *Υπερμέσα στην Εκπαίδευση*, Σειρά: Επιστήμες της αγωγής, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα
11. Ματσαγγούρας Ηλ., (1987), *Ομαδοκεντρική διδασκαλία και μάθηση*, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα
12. Μικρόπουλος Α. Τ., (2003), *Εκπαιδευτικό λογισμικό*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα
13. Μπίκος Κ., (1995), *Εκπαιδευτικοί και Ηλεκτρονικοί υπολογιστές*, Σειρά: Παιδαγωγική και Εκπαίδευση, Εκδοτικός Οίκος Αφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη
14. Παγγέ Τ., (1999), *Οι απόψεις των μαθητών για τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές*, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου στην Ναύπακτο,

- «Ελληνική Παιδαγωγική και Εκπαιδευτική Έρευνα», Εκδόσεις Άτραπος, Αθήνα
15. Παπάς Γρ. Γ., (1989), *Η Πληροφορική στο σχολείο. Υλικό Λογισμικό Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών*, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα
  16. Πολίτης Π. , (Μάρτιος 2003), *Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού με Visual Basic, Πανεπιστημιακές παραδόσεις*, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος
  17. Ράπτης Α. – Ράπτη Α., (2004), *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*, τόμος α΄, Εκδόσεις: Αριστοτέλης Ράπτης, Αθήνα
  18. Ράπτης Α. – Ράπτη Α., (1999), *Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της εκπαίδευσης*, Πρακτικά Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση», Ιωάννινα
  19. Σιμάτος Α., (1995), *Τεχνολογία και εκπαίδευση*, Εκδόσεις Πατάκης, Αθήνα
  20. Σολωμονίδου Χ., (1999), *Οικοδόμηση εννοιών σχετικών με τα κλάσματα από παιδιά του δημοτικού με την βοήθεια του λογισμικού Κλάσματα, Κομμάτια και Ολόκληρα*, Πρακτικά Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση», Ιωάννινα
  21. Σολωμονίδου Χ. , (2004), *Συγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, γ΄ έκδοση, Εκδόσεις Κώδικας, Θεσσαλονίκη
  22. Τούμασης Μ., (1999), *Σύγχρονη Διδακτική των Μαθηματικών*, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα
  23. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, (21 Δεκεμβρίου 1997), *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Μαθηματικών*, Αθήνα
  24. Χασάπης Δ., (2000), *Διδακτική βασικών μαθηματικών εννοιών*, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα

#### Μεταφρασμένη Βιβλιογραφία

1. Bell J., (2001), *Μεθοδολογικός Σχεδιασμός Παιδαγωγικής και Κοινωνικής Έρευνας*, εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα
2. Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V., (2000), *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών, Μια παγκόσμια Σύνοψη των ιδεών των μαθητών*, τυπωθήτω-Αθήνα
3. John A. Van de Walle, (Ιούνιος 2005), *Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο: Μια εξελικτική διδασκαλία*, τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα
4. Michael Cole, Sheila R. Cole, (2002), *Η ανάπτυξη των παιδιών*, Β΄ τόμος, τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα

### Αγγλόφωνη Βιβλιογραφία

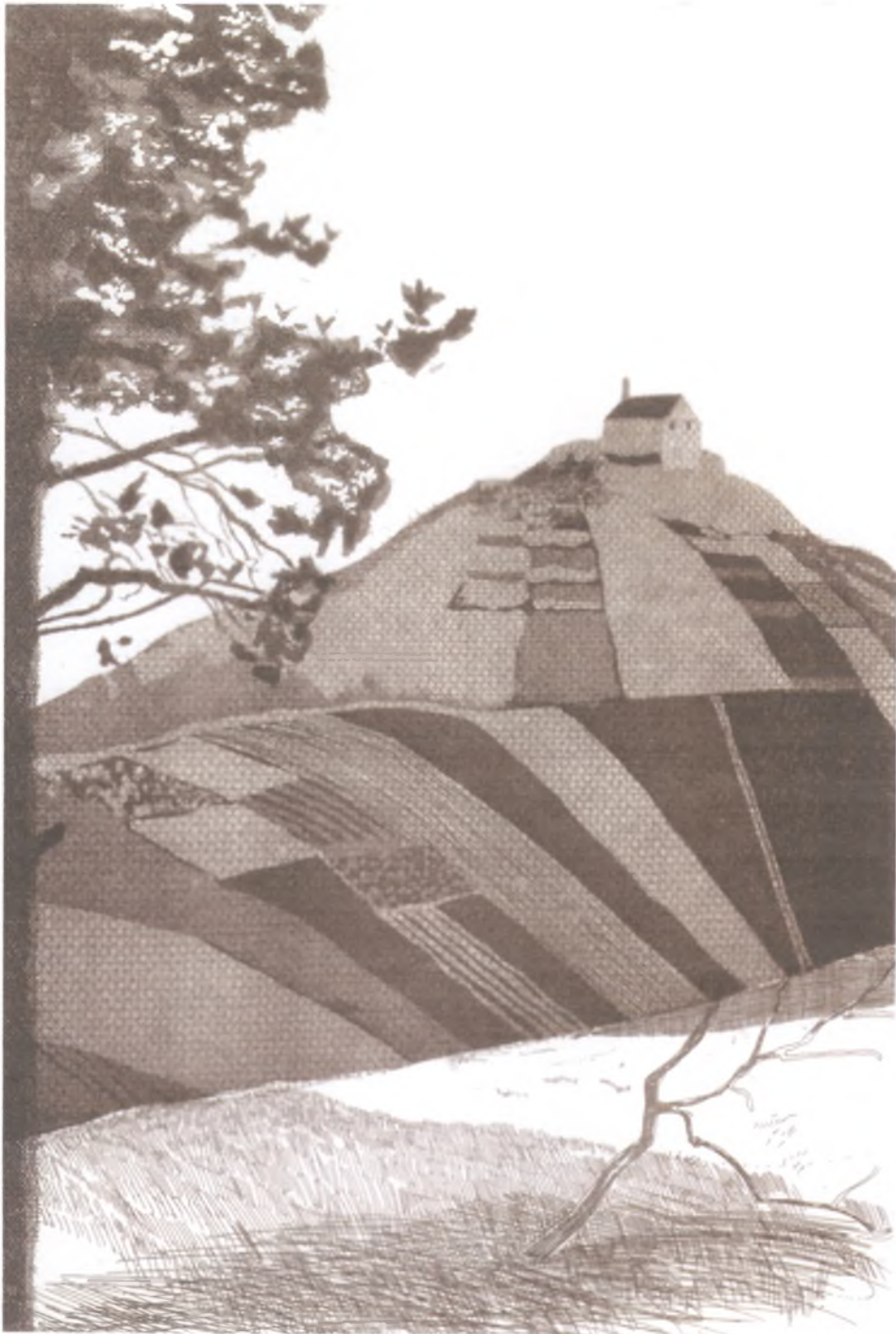
1. Bitter G. G., Pierson E. M., (1999), *Using technology in the classroom*, Allyn and Bacon, United States of America
2. Dickson L., Brown M., Gibson O., (1991), *Children Learning Mathematics*, εκδόσεις Cassell Education
3. Liebeck P., (1984), *How children learn Mathematics*, Penguin books, Great Britain
4. Siraj – Blatchford J., Whitebread D., (2003), *Supporting information and communications technology in the early years*, Open university press, UK Glasgow

### Άρθρα:

1. Confrey J., (1990), *What constructivism Implies for Teaching*, journal for research in Mathematics Education. Vol.4, Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics, Pages 107-122.
2. Reprinted from Clements, D. H. (1999) *Effective use of computers with young children*. In J. V. Copley (Ed.), Mathematics in the Early Years. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pages 119-128.
3. Kynigos C., Koutlis M., Hadzilacos T., *Mathematics with component-oriented exploratory software*

### Λογισμικά που βοήθησαν να σκεφτούμε το ύφος κάποιων δραστηριοτήτων και χρησιμοποιήθηκαν και στην τάξη:

1. Το άρμα του Ήλιου
2. Οι μαθηματικές περιπέτειες του Dr Νέμο
3. Περιπέτειες στην αριθμοχώρα



Ξύλινο τοπίο 1969

*Φουντεβότζελ*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

| ΔΕΥΤΕΡΑ                          | ΤΡΙΤΗ                           | ΤΕΤΑΡΤΗ   | ΠΕΜΠΤΗ                                       | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ                        | ΣΑΒΒΑΤΟ  | ΚΥΡΙΑΚΗ  |
|----------------------------------|---------------------------------|---|--|----------------------------------|----------|----------|
| 3 ΠΡΑΚΤΙΚΗ                       | 4 ΠΡΑΚΤΙΚΗ                      | 5 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο                               | 6  | 7 ΠΡΑΚΤΙΚΗ                       | 8        | 9        |
| 10 ΠΡΑΚΤΙΚΗ                      | 11 ΠΡΑΚΤΙΚΗ                     | 12  | 13 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο             | 14                               | 15       | 16       |
| 17 ΠΑΣΧΑ                         | 18 ΠΑΣΧΑ                        | 19 ΠΑΣΧΑ  | 20 ΠΑΣΧΑ                                     | 21 ΠΑΣΧΑ                         | 22 ΠΑΣΧΑ | 23 ΠΑΣΧΑ |
| 24 ΠΑΣΧΑ                         | 25 ΠΑΣΧΑ                        | 26 ΠΑΣΧΑ  | 27 ΠΑΣΧΑ                                     | 28 ΠΑΣΧΑ                         | 29 ΠΑΣΧΑ | 30 ΠΑΣΧΑ |
| <b>ΜΑΙΟΣ</b>                     |                                 |   |  |                                  |          |          |
| 1                                | 2 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο | 3   | 4  | 5                                | 6        | 7        |
| 8                                | 9 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο | 10  | 11   | 12 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο | 13       | 14       |
| 15 Παρακολούθηση XX Δημ. Σχολείο | 16 Εκδρομή                      | 17  | 18 Ενημέρωση για τα βιβλία                   | 19 Διδακτική παρέμβαση           | 20       | 21       |
| 22                               | 23 Διδακτική παρέμβαση          | 24  | 25 Εκδρομή                                   | 26 Διδακτική παρέμβαση           | 27       | 28       |
| 29                               | 30 Διδακτική παρέμβαση          | 31 Ενημέρωση στο εργαστήριο των Η/Υ σε ολομέλεια του τμήματος |  |                                  |          |          |
| <b>ΙΟΥΝΙΟΣ</b>                   |                                 |   |  |                                  |          |          |
| 5                                | 6 Λογισμικό * 3                 | 7 Λογισμικό * 2   | 8 Λογισμικό * 2                              | 9 Ολομέλεια σταθμοί              | 10       | 11       |
|                                  |                                 |   | 1 Ενημέρωση στο εργαστήριο των Η/Υ σε ομάδες | 2 Εκλογές                        | 3        | 4        |

**Το αναλυτικό πρόγραμμα πληροφορικής στο δημοτικό σχολείο για την Α΄ τάξη του δημοτικού:**

| <b>Άξονες γνωστικού περιεχομένου</b> | <b>Γενικοί διδακτικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)</b>  |
|--------------------------------------|--|
| Γνωρίζω τον υπολογιστή               | Αναγνώριση και λειτουργία των φυσικών μονάδων ενός τυπικού υπολογιστικού συστήματος.<br>Προφυλάξεις, εργονομία.<br>Σωστή θέση του σώματος.<br>Αναγνώριση της χρήσης του υπολογιστή και της χρήσης του στο άμεσο οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον.           |
| Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή  | Άνοιγμα και κλείσιμο μίας εφαρμογής αρχικά με βοήθεια και στη συνέχεια με σταδιακή αυτονόμηση.<br>Ξεφύλλισμα κειμένων, εικόνων και ακρόαση ήχων και μουσικής από έτοιμες πολυμεσικές εφαρμογές.<br>Δημιουργία εικόνας, επανάληψη εικόνας – σχήματος, μετακίνηση. |
| Επικοινωνώ ηλεκτρονικά               | Επίδειξη επιλεγμένων τόπων διαδικτύου  |



## Στόχοι και περιεχόμενα της διδασκαλίας των Μαθηματικών σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα για την Α' τάξη του δημοτικού

Με κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές αναμένεται να καταστούν ικανοί να :

|   |   |
|---|---|
| <p>Ανακαλύπτουν και κατασκευάζουν ατομικά ή συλλογικά νέες έννοιες, εφαρμόζουν και σταθεροποιούν τις ήδη αποκτημένες γνώσεις, ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις και αναπτύσσουν μεθοδολογικές ικανότητες για την επίλυση προβλημάτων.</p>   | <p><b><u>Επίλυση προβλημάτων</u></b><br/>Τα προβλήματα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να δίνονται ευκαιρίες στους μαθητές να εξερευνούν μία κατάσταση, να κατασκευάζουν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, να διατυπώνουν πολλαπλά το ίδιο πρόβλημα, να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις, να χρησιμοποιούν τους αριθμούς στην καθημερινή ζωή.</p> |
| <p>Χρησιμοποιούν, οργανώνουν και επεκτείνουν τις προϋπάρχουσες βιωματικές γνώσεις τους σχετικά με τους αριθμούς από την προσχολική ηλικία (απαρίθμηση, προφορική αρίθμηση, άμεση εκτίμηση μικρών ποσοτήτων, ανάγνωση αριθμών). Απαγγέλλουν, διαβάζουν, γράφουν και αναγνωρίζουν ποσότητες αριθμών μέχρι το 100.</p> | <p><b><u>Απαγγελία, ανάνωση, γραφή και διάταξη αριθμών μέχρι το 100</u></b><br/>Απαγγέλλουν τους αριθμούς 1-1, 2-2, 5-5 και 10-10 μέχρι το 100. Διαβάζουν και γράφουν τους αριθμούς με βάση το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Χρησιμοποιούν αντικείμενα και κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (ζάρια, αριθμητήριο, κτλ) και συνδέουν τις ποσότητες με τους αριθμούς.</p>                        |
| <p>Εκτελούν απλές προσθέσεις και αφαιρέσεις μεταξύ διψήφιων αριθμών χωρίς να περιλαμβάνεται στους στόχους η επισταμένη διδασκαλία των αλγορίθμων της γραπτής πρόσθεσης και της αφαίρεσης.</p>   | <p><b><u>Η πράξη της πρόσθεσης και της αφαίρεσης</u></b><br/>Μεταβαίνουν προοδευτικά από καταμετρήσεις αντικείμενων σε διαδικασίες νοερών υπολογισμών. Στόχος είναι οι μαθητές να εκτελούν προσθέσεις και αφαιρέσεις εφαρμόζοντας τις διαδικασίες των νοερών υπολογισμών με βάση την πεντάδα και τη δεκάδα.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>Χειρίζονται δραστηριότητες αθροιστικής επανάληψης και μοιρασιάς.</p>   | <p><b><u>Αθροιστική επανάληψη και μοιρασιά.</u></b><br/>Εξοικειώνονται με καταστάσεις αθροιστικής επανάληψης ίσων ποσών για μία πρώτη προσέγγιση στην έννοια του πολλαπλασιασμού και με καταστάσεις μοιρασιάς (ισομερούς ή όχι ) για μία διαισθητική προσέγγιση στην έννοια της διαίρεσης.</p>   |
| <p>Μετρούν μήκη με αυθαίρετη μονάδα, αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν συμβατικές μονάδες για τα άλλα μεγέθη.</p>                | <p><b><u>Μετρήσεις. Μήκος, χρόνος, γρήμα και βάρος (μάζα).</u></b><br/>Χρησιμοποιούν αυθαίρετες μονάδες για τη μέτρηση του μήκους. Αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν ως εφαρμογές στους αριθμούς και τις πράξεις τα νομίσματα μέχρι και το κατοστάριο. Έχουν μια πρώτη επαφή με την έννοια του χρόνου και των οικείων χρονικών διαστημάτων καθώς και με τη λειτουργία της ζυγαριάς.</p> |
| <p>Προσανατολίζονται στο χώρο , χαράσσουν και αναπαράγουν σχήματα.</p>  | <p><b><u>Γεωμετρία</u></b><br/>Εντοπίζουν τη θέση αντικειμένων με σημείο αναφοράς τον εαυτό τους ή εξωτερικά σημεία αναφοράς.<br/>Αποκτούν τη δεξιότητα να χαράζουν ευθύγραμμα τμήματα με το χάρακα ενώνοντας συγκεκριμένα σημεία και μπορούν να ανακατασκευάζουν απλά παζλ, πλακόστρωτα, αλγοριθμικά σχήματα κτλ</p>  |
| <p>Αναγνωρίζουν, ονομάζουν και ταξινομούν απλά στερεά και ευθύγραμμα σχήματα και μαθαίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους.</p> | <p><b><u>Αναγνώριση ,ονομασία και ταξινόμηση σχημάτων</u></b><br/>Διακρίνουν τα στερεά: κύβο, ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, κύλινδρο, σφαίρα. και τα επίπεδα σχήματα : κύκλο, τετράγωνο, ορθογώνιο και τρίγωνο.</p>   |

Αναγνωρίζουν συμμετρικά σχήματα ως προ άξονα.

**Συμμετρία ως προς άξονα**

Παρατηρούν εικόνες και σχήματα συμμετρικά. Χρησιμοποιούν το δίπλωμα για να ελέγχουν και να συμπληρώνουν τη συμμετρία.



Καλπάζοντας πάνω σε μια κουτάλα 1969

*Ρουμπελστίλτσκιν*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Όνοματεπώνυμο: .....







Τάξη: ..... Ημερομηνία: .....

Μέτρα τα χελωνάκια και κάνε ένα Χ στο κουτάκι που δείχνει τόσα - όσα ο αριθμός:

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">12</div> |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
|  | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">9</div> |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
|  | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">14</div> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |

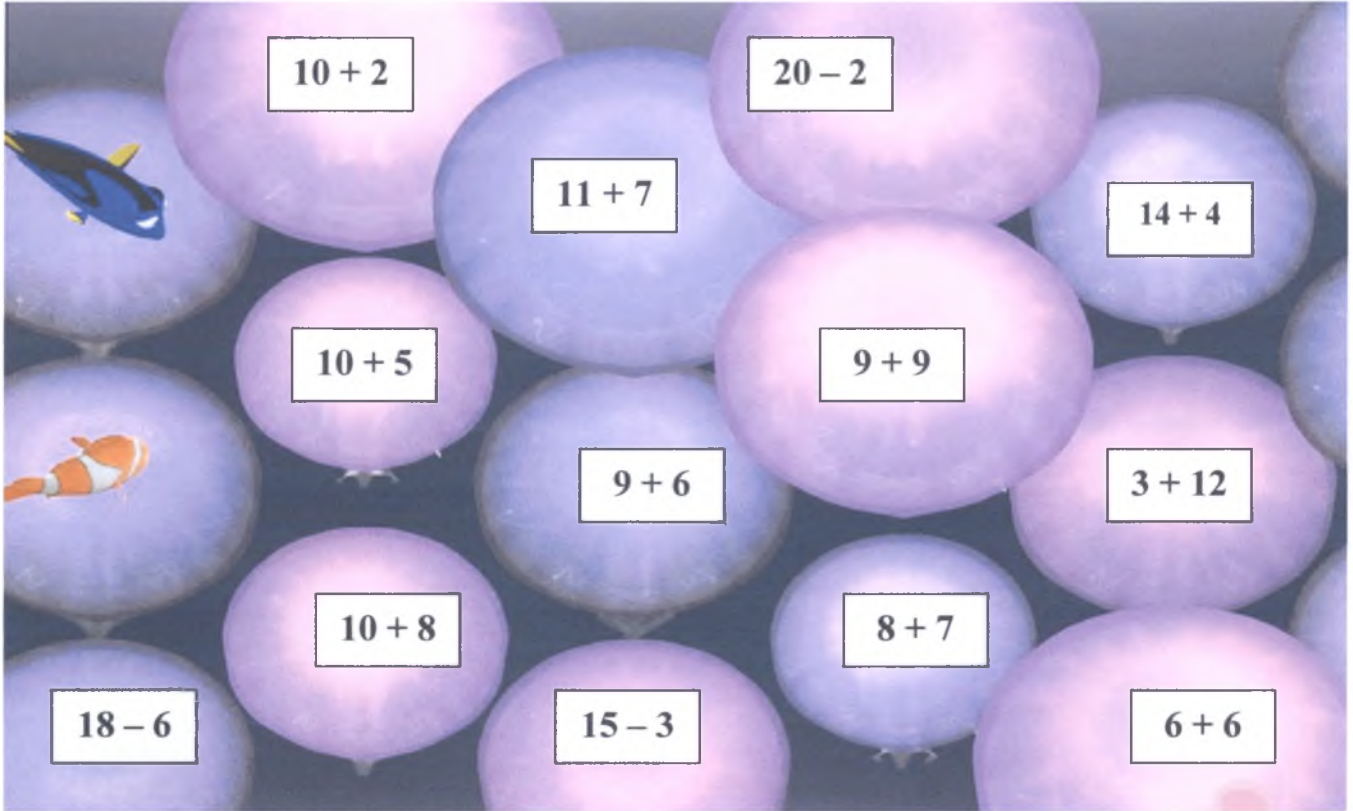
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
|  | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">15</div> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
| <input type="checkbox"/>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |

Φύλλο 2<sup>ο</sup>

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: ..... Ημερομηνία: .....

Βάλε τα ζευγαράκια των αριθμών που έχουν το ίδιο αποτέλεσμα στη σωστή στήλη!



| 15 | 12 | 18 |
|----|----|----|
|    |    |    |
|    |    |    |
|    |    |    |
|    |    |    |

Κάνε και μία μικρή αντιστοίχιση και έπειτα γράψε ποιά νούμερο είναι!

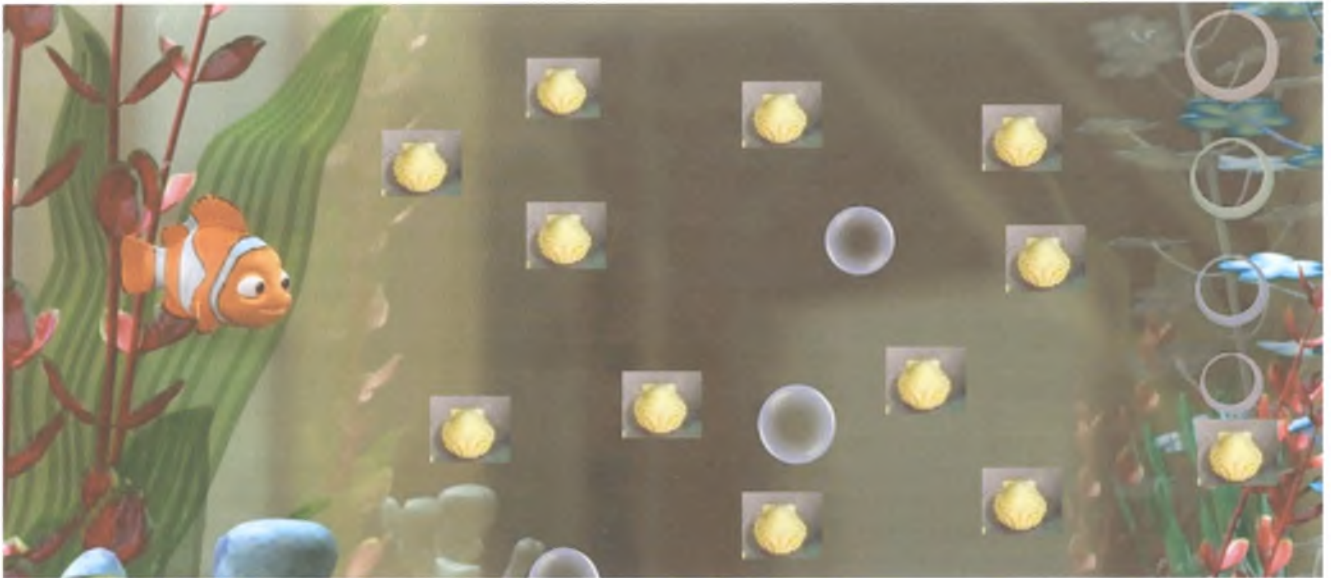
|        |        |   |    |
|--------|--------|---|----|
| 10 + 1 | 18 - 1 | → |    |
| 10 + 3 | 17 - 4 | → |    |
| 10 + 7 | 19 - 3 | → |    |
| 10 + 6 | 16 - 5 | → | 11 |

Φύλλο 3<sup>ο</sup>

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....



Αχ! Τρύπησε η τσέπη από το ψαράκι μας και του έπεσαν τα κοχυλάκια!

Είχε 16 στην αρχή.

Μέτρα πόσα έχει τώρα και βάλε τα στα κουτάκια.



Έχει περισσότερα ή λιγότερα; \_\_\_\_\_

Πόσα; \_\_\_\_\_

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: ..... Ημερομηνία: .....

Πόσα πουλάκια είχα στην αρχή; \_\_\_\_



Πόσα πουλάκια είχα μετά; \_\_\_\_



Είναι περισσότερα ή λιγότερα; \_\_\_\_\_

---

Κύκλωσε τα περισσότερα πουλάκια!

1η ομάδα



2η ομάδα



Κύκλωσε τα λιγότερα πουλάκια!

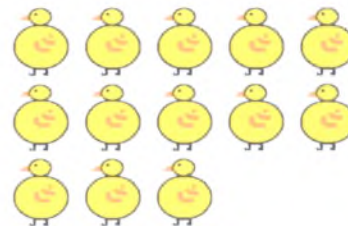
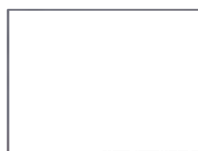
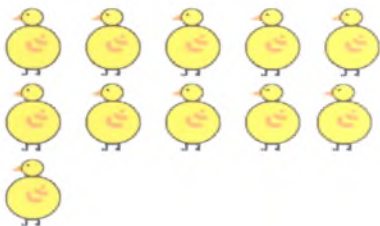
1η ομάδα



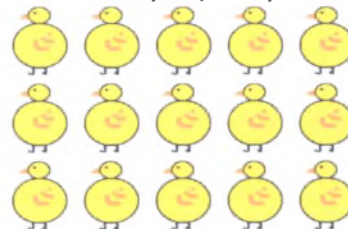
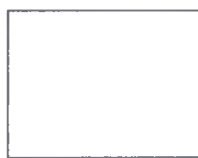
2η ομάδα



Βάλε το σημάδακι που δείχνει ποιο σύνολο από πουλάκια είναι μεγαλύτερο:



Βάλε το σημάδακι που δείχνει ποιο σύνολο από πουλάκια είναι μικρότερο:





Φύλλο 5<sup>ο</sup>

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: ..... Ημερομηνία: .....

- Για κοίτα προσεκτικά στον πίνακα! Ζωγράφισε πόσα βήματα έκανε το χελωνάκι!



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Σε ποió σημείο έφτασε; \_\_\_\_\_

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Αν κάνει 3 βήματα πίσω σε ποió νούμερο θα είναι; \_\_\_\_\_

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Αν το χελωνάκι πηδήσει στο 18 πόσα άλματάκια έχει κάνει; \_\_\_\_\_

- Να που άρχισε και ο γατούλης να χοροπηδάει!



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Έκανε ένα σάλτο και πού έφτασε κατευθείαν; \_\_\_\_\_

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Αν πηδήσει 3 φορές κάνοντας 2 βήματα μαζί κάθε φορά που θα φτάσει;

\_\_\_\_\_

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Αν το χελωνάκι είναι στο 7 και ο γατούλης στο 19 πόσα βήματα πρέπει να κάνουν και οι δύο για να συναντηθούν στο 12;

Ποιός έκανε περισσότερα βήματα; \_\_\_\_\_ Πόσα; \_\_\_\_\_










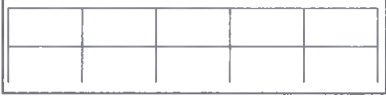
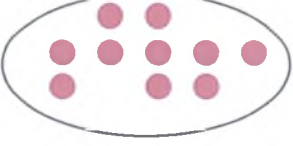
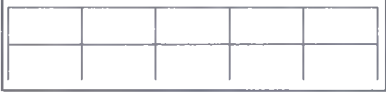



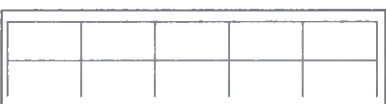
Ποιός έκανε λιγότερα; \_\_\_\_\_

Φύλλο 6<sup>ο</sup>

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: ..... Ημερομηνία: .....

Ζωγράφισε τις τελίτσες στα κουτάκια και έπειτα γράψε ποιος αριθμός είναι! Μπορείς!

|   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|-------|
|    | → |    | → | _____ |
|    | → |    | → | _____ |
|    | → |    | → | _____ |
|  | → |  | → | _____ |
|  | → |  | → | _____ |
|  | → |  | → | _____ |
|  | → |  | → | _____ |
|  | → |  | → | _____ |

Όνόματα ομάδας: .....  
.....  
.....

Ημερομηνία: \_\_\_\_\_

Ετοιμάσου να φτάξεις πύργους!

- Μαύρο τουβλάκι = 3
- Κόκκινο τουβλάκι = 2
- Άσπρο τουβλάκι = 1



**Φτάξε με την ομάδα σου ένα πύργο που να κάνει 15.**

Γράψε πόσα τουβλάκια είναι όλα μαζί; \_\_\_\_\_

Πόσα μαύρα;  Πόσα κόκκινα;  Πόσα άσπρα;

**Τώρα φτιάξε ένα πύργο που να κάνει 18.**

Πόσα τουβλάκια έβαλες παραπάνω; \_\_\_\_\_

Πόσα μαύρα;  Πόσα κόκκινα;  Πόσα άσπρα;



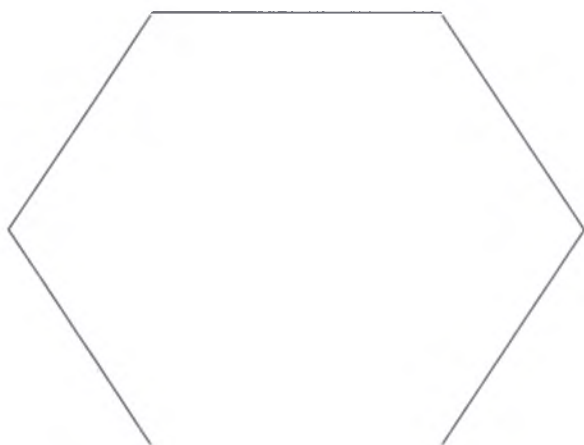
Όνόματα ομάδας: .....  
.....  
.....

Ημερομηνία: \_\_\_\_\_

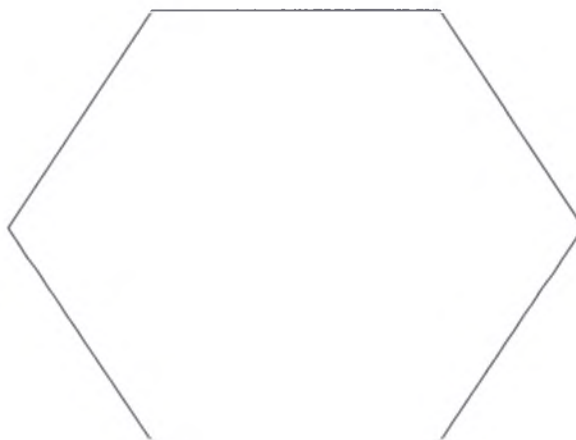
**Πώς συμβολίζουμε το 14;**

- Φτιάξτε το με τρεις διαφορετικούς τρόπους με τις μπίλιες και σχεδιάστε το και στο χαρτί.

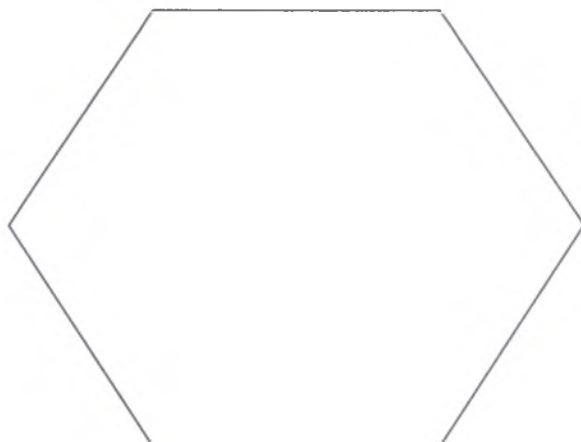
1<sup>ος</sup> τρόπος



2<sup>ος</sup> τρόπος



3<sup>ος</sup> τρόπος





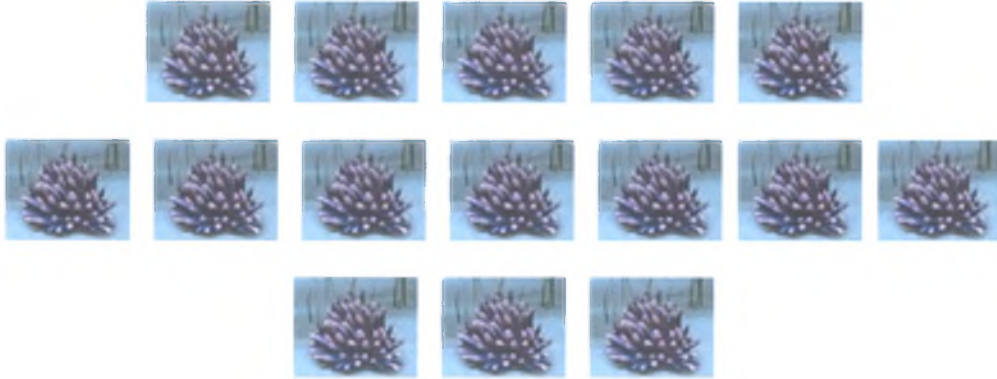
Φύλλο 10<sup>ο</sup>

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....

Πώ, πώ αχινοί!



Σβήσε τους αχινούς που έφαγε το μεσημέρι ο κύριος Ψαρούλης!  
Να, έτσι!



Έχω μια πείνα! Έφαγα 6 αχινούς!



Πόσοι ήταν στην αρχή;

Πόσοι έμειναν μετά ;

Σου την έσκασα όμως!  
Έφαγα άλλους 5 μετά κρυφά το βράδυ !

Πόσοι έμειναν στο τέλος ;

Φύλλο 11ο

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....

1) Πόσα βατραχάκια βλέπεις; .....



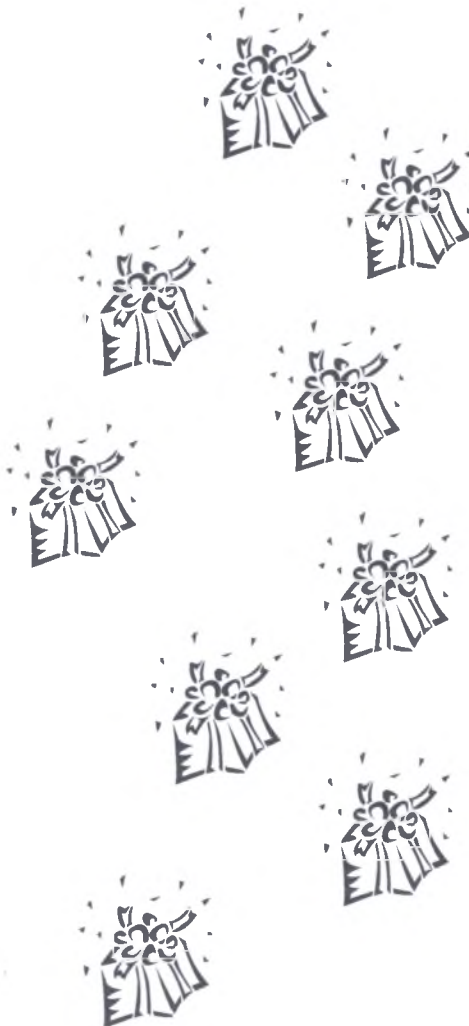
Πόσα περισσότερα χρειάζονται για να γίνουν 8; .....

2) Τώρα πόσα είναι; .....



Είναι λιγότερα ή περισσότερα από πριν; .....

3) Πόσα δώρα θα πάρει ο καθένας για να έχουν όλοι ίσα; ..... Τράβα γραμμούλες.



Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....

Τα δύο ψαράκια μας πάλι έχουν μπελάδες! Βοήθησέ τα να τα καταφέρουν!



Θα κάνω τις πράξεις στο κουτάκι και θα σου πώ!

Είχα 17 κοχυλάκια στην τσεπη μου και έδωσα τα 3. Τώρα πόσα έχω;

Απάντηση:

Είχα 10 κοχυλάκια και μου έδωσε η θεία μου άλλα 4 και ο αδερφός μου άλλα 5. Μπερδεύτηκα! Τώρα πόσα έχω;



Θα κάνω τις πράξεις στο κουτάκι και θα σου πώ!

Απάντηση:



Ευχαριστούμε!





Catherina Dorothea Viehmann 1969

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ







Φωτογραφίες, από την φάση με την χρήση του λογισμικού, στο εργαστήριο του σχολείου

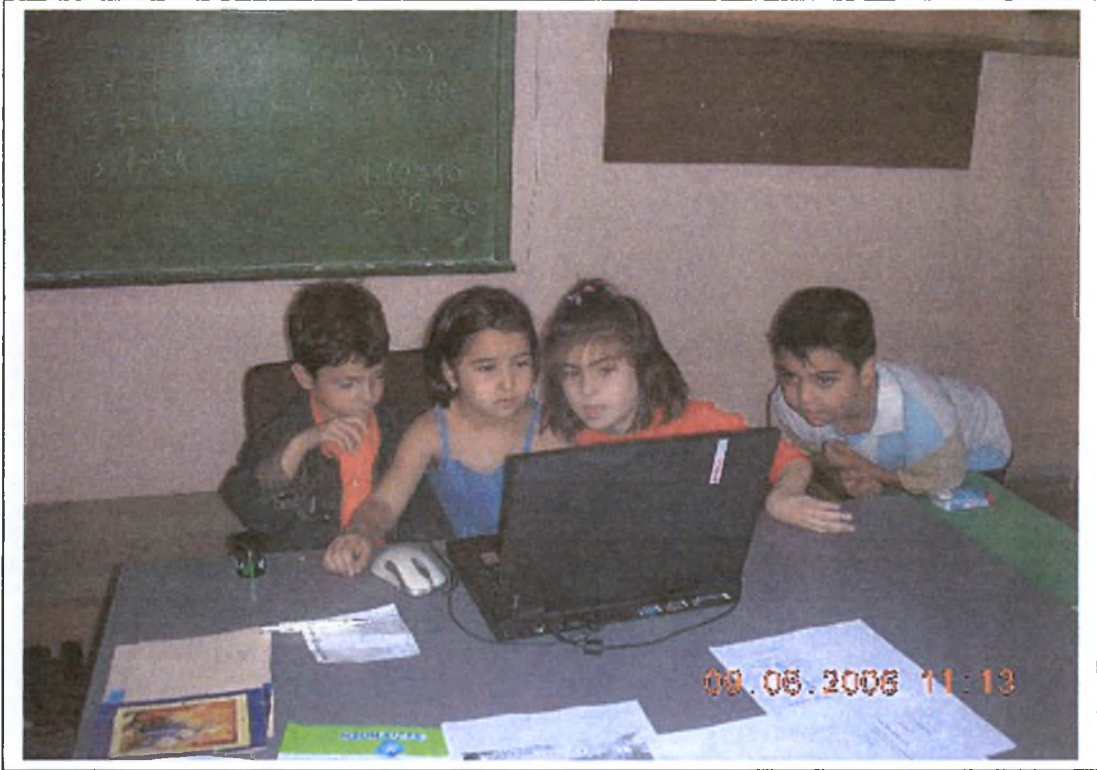




Φωτογραφίες από την τελευταία φάση στην τάξη - χειραπτικά



Φωτογραφίες από την τελευταία φάση στην τάξη - λογισμικό









ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000089126