

**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών του Ανθρώπου
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης**

Διπλωματική εργασία

**Αξιολόγηση Παιδαγωγικού Υλικού στο Διαδίκτυο: Τα
μαθηματικά στις μικρές ηλικίες**



Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Χρονάκη Άννα

Επιμέλεια εργασίας: Στώικος Ιωάννης



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

Αριθ. Εισ.: 706/1

Ημερ. Εισ.: 12-02-2004

Δωρεά: _____

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ ΠΠΕ

2003

ΣΤΩ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070776

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Άννα Χρονάκη, η οποία ως επιβλέπουσα καθηγήτρια της παρούσα εργασίας πρόσφερε αμέριστη βοήθεια και υποστήριξη όχι μόνο βιβλιογραφική αλλά και ηθική και συνέβαλλε καθοριστικά με το κριτικό της πνεύμα στην ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Η κυρία Αγγελική Λεονταρή, αξίζει επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ ως δεύτερη επιβλέπουσα καθηγήτρια επειδή δέχθηκε να ασχοληθεί με την εργασία μου και να την μελετήσει εις βάθος μετά την περάτωση της.

Ευχαριστώ επίσης την συμφοιτήτρια Στεργίου Ευδοξία για την μεγάλη συμβολή της στην συζήτηση και τον σχολιασμό τμημάτων της εργασίας κατόπιν πραγματοποίησης διεξοδικής ανάγνωσης του κειμένου. Επιπλέον η τελική διαμόρφωση του κειμένου δεν θα ήταν δυνατή χωρίς αυτή.

Τέλος αλλά όχι λιγότερο θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την πολλαπλή υποστήριξη που μου παρείχε καθόλη την διάρκεια της εργασίας μου καθώς και όλους όσους με στήριξαν με τον δικό τους τρόπο όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	11
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	11
2.1 Ιστορική Εξέλιξη του Διαδικτύου & Τεχνικά Χαρακτηριστικά	11
2.1.1 Η ιστορική Εξέλιξη του Διαδικτύου	11
2.1.2 Δίκτυα Υπολογιστών: Αρχιτεκτονική & Τεχνικά Χαρακτηριστικά	13
2.2 Η Κοινωνία της Πληροφορίας, της Επικοινωνίας και της Ηλεκτρονικής Συνεργασίας	15
2.2.1 Η Έμφαση στην Πληροφορία και στην Επικοινωνία	15
2.2.2 Το Διαδίκτυο ως μια Βιβλιοθήκη.....	16
2.2.3 Η Έμφαση στην Ηλεκτρονική Συνεργασία.....	19
2.3 Τα Διάφορα Μοντέλα Εκπαιδευτικής Χρήσης του Διαδικτύου	21
2.3.1 Το Διαδίκτυο στην Σχολική Τάξη.....	22
2.3.2 Η «Εικονική Τάξη»	29
2.3.3 Εκπαιδευτικές Ιστοσελίδες και Ηλεκτρονικές Πύλες.....	32
2.3.4 Διαδικτυακό Λογισμικό	34
2.3.5 Η Χρήση του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου στην Εκπαίδευση.....	36
2.4 Κριτική θεώρηση	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	44
Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ	44
3.1 Παραδείγματα «Ανοιχτού & Διερευνητικού Λογισμικού» για τα Σχολικά Μαθηματικά	44
3.1.1 Logo	46
3.1.2 Cabri.....	48
3.1.3 The Geometer's Sketchpad	49
3.1.4 Tabletop & Tabletop Jr	51
3.1.5 Fraction Pie	53
3.2 Το Διαδίκτυο στην Υπηρεσία της Μαθηματικής Παιδείας	53
3.2.1 Διαδικτυακό λογισμικό για τα Σχολικά Μαθηματικά.....	54
3.2.1.1 Διαδραστικά Περιβάλλοντα	54
3.2.1.2 On Line Προγράμματα.....	56
3.2.2 Ιστοσελίδες για την Μαθηματική Παιδεία.....	56
3.2.2.1 Σχολικά Μαθηματικά (Μάθηση & Διδασκαλία).	57
3.2.2.2 Ψυχαγωγία και Μαθηματικά.....	59
3.2.2.3 Υλικό για τα Σχολικά Μαθηματικά	61
3.2.2.4 Θέματα Ιστορίας Μαθηματικών	64
3.2.3 Ηλεκτρονικές Πύλες για τα Μαθηματικά	65
3.3 Δυνατότητες Διδακτικής Αξιοποίησης του Υλικού που Υπάρχει στο Διαδίκτυο	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	69
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	69
4.1 Εστίαση και Στόχοι στην Έρευνα	69
4.2 Επιλογή Μεθοδολογικής Προσέγγισης.....	73
4.3 Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων & Βήματα Ανάλυσης	73
4.4 Κατηγορίες Ανάλυσης του Υλικού.....	76
4.5 Συνοπτικός Απολογισμός των Δυσκολιών.....	78
4.6 Συμπεράσματα	79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	80
1 ^η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΠΥΛΗ NRICH (UK).....	80
5.1 Γενική Περιγραφή Πλαισίου του NRICH.....	80
5.2 Οργάνωση/Δομή Λειτουργιών.....	82
5.2.1 Περιγραφή Δομής Πύλης NRICH.....	82
5.2.2 Περιγραφή του NRICH Prime.....	88
5.3 Ανάλυση Υλικού για τα Μαθηματικά στο NRICH.....	90
5.3.1 Παρουσίαση Υλικού.....	91
5.4 Συμπεράσματα.....	97
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	100
2 ^η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΠΥΛΗ NCTM (USA).....	100
6.1 Γενική Περιγραφή Πλαισίου του NCTM.....	100
6.2 Οργάνωση/Δομή Λειτουργιών.....	102
6.2.1 Περιγραφή της Δομής της Πύλης του NCTM.....	102
6.2.2 NCTM Standards.....	107
6.2.3 NCTM Illuminations.....	109
6.3 Ανάλυση Υλικού για τα Μαθηματικά στις Μικρές Ηλικίες.....	111
6.3.1 Παρουσίαση Υλικού.....	111
6.4 Συμπεράσματα.....	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	119
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	119
7.1 Συγκριτική Ανάλυση Περιεχομένου Εκπαιδευτικού Υλικού.....	119
7.2 Συζήτηση & Συμπεράσματα.....	125
7.3 Αναστοχασμός.....	128
Βιβλιογραφία.....	130
1. Ελληνική.....	130
2. Ξενόγλωσση.....	131
Ιστοσελίδες.....	134
Παράρτημα Α1: Πρωτόκολλα επικοινωνίας Internet.....	146
Παράρτημα Α2: Βασικές υπηρεσίες του Internet.....	148
Παράρτημα Α3: Γνωριμία με τον Παγκόσμιο Ιστό (WWW).....	152
Παράρτημα Α4: Διευθύνσεις στο Internet.....	154
Παράρτημα Α5: Αρνητικά Στοιχεία Χρήσης του Internet.....	156
Παράρτημα Α6: Εκπαιδευτικές Ιστοσελίδες και Ηλεκτρονικές Πύλες.....	158
Παράρτημα Δ1: Σχολικά Μαθηματικά (Μάθηση & Διδασκαλία).....	161
Παράρτημα Χ1: Παραδείγματα ασκήσεων NRICH.....	165
Παράρτημα Χ2: Παραδείγματα ασκήσεων NCTM.....	170

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα, σε μια εποχή που χαρακτηρίζεται από την αλματώδη τεχνολογική ανάπτυξη και την ταχύτητα μεταβολής των καταστατικών συνθηκών διαβίωσης του ανθρώπου, η δυνατότητα πρόσβασης σε υπηρεσίες και πληροφορίες αποτελεί βασικό κοινωνικό αγαθό. Οι επικοινωνιακές συνθήκες μεταβάλλονται συνεχώς, τόσο ως προς τις δομικές και λειτουργικές συνισταμένες των διαμορφούμενων επικοινωνιακών καταστάσεων, όσο και ως προς τη μορφή και τον όγκο των πληροφοριών. Δε θα ήταν υπερβολή να υποστηρίξουμε ότι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα της «νέας κοινωνίας» είναι η εξέλιξη που σημειώθηκε στην επικοινωνία και στην πληροφόρηση (Κυρίδης, Δρόσος, 2000).

Οι επικοινωνιακές εξελίξεις έχουν ήδη εισέλθει στην καθημερινότητα του απλού πολίτη εδώ και είκοσι χρόνια τουλάχιστον. Αφού έχουν δοκιμαστεί και μετασχηματιστεί, θεωρούνται πλέον κατάλληλες για τη χρησιμοποίησή τους στην εκπαίδευση με δεδομένη την ανάγκη της συνεχούς διεύρυνσης των παρεχόμενων γνώσεων και της μεταλλαγής των μεθόδων παροχής τους. Και η ανάγκη μοιάζει περισσότερο επιτακτική, αν αναλογιστεί κανείς ότι οι μικροί μαθητές είναι ήδη κοινωνοί των νέων τεχνολογιών και των μέσων πληροφόρησης, όπως το Διαδίκτυο, ενώ το εκπαιδευτικό σύστημα εμμένει στην υπερχρήση των εγχειριδίων και σε ξεπερασμένες μορφές διδακτικής μεθοδολογίας (Κυρίδης, Δρόσος, 2000).

Ο υπολογιστής και οι νέες τεχνολογίες, που ενσωματώνει για τη διαχείριση πληθώρας συστημάτων συμβόλων, θεωρείται σήμερα πλέον το μέσο που περικλείει και συνδυάζει σύγχρονες τεχνολογίες, σύμβολα και δυνατότητες επεξεργασίας από όλα τα μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενα μέσα. Λογίζεται γι' αυτό το λόγο στις μέρες μας «ως το προσφορότερο επικουρικό εργαλείο για την υποστήριξη της διδακτικής πράξης» (Μικρόπουλος, 2000, σελ 19).

Μια νέα δυνατότητα που προσφέρουν οι υπολογιστές πέρα από τις δυνατότητες επεξεργασίας των δεδομένων και πληροφοριών είναι η τεχνολογία των αλληλεπιδραστικών πολυμέσων (multimedia) και υπερμέσων (hypermedia). Τα πολυμέσα, όπως φαίνεται από τον όρο (πολλαπλά μέσα), εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα των προηγούμενων μέσων και τα συνδυάζουν σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον. Μέχρι πρόσφατα, ο όρος πολυμέσα σήμαινε τη συγχρονισμένη χρήση διάφορων συσκευών, όπως παρουσίαση διαφανειών, βίντεο, ήχου. Η τεχνολογική ανάπτυξη συνέβαλε στον συνδυασμό όλων αυτών των μέσων με τρόπο ώστε η πληροφορία που παρέχεται από αυτά, να ολοκληρώνεται και να παρουσιάζεται από ένα

μέσο, τον υπολογιστή. Σημαντικό στοιχείο των πολυμέσων αποτελεί η ενσωμάτωση του υπερκειμένου (hypertext) και η εμφάνιση των υπερμέσων (Μικρόπουλος, 2000).

Αφότου το Διαδίκτυο και ειδικότερα ο Παγκόσμιος Ιστός (www) έγινε διαθέσιμος στο ευρύ κοινό, παρατηρήθηκε πόσο γρήγορα και απροσδόκητα αναπτύχθηκε. Ο υπολογιστής και οι νέες τεχνολογίες (π.χ., διαλογικά πολυμέσα, εικονική πραγματικότητα, υπερκείμενα) επιτρέπουν τον συνδυασμό σύγχρονης τεχνολογίας και την επεξεργασία συμβολικού λόγου. Είμαστε μάρτυρες της δημιουργίας μιας εικονικής κοινότητας στο Διαδίκτυο, όπου τα άτομα εμπορεύονται, ψυχαγωγούνται, ενημερώνονται και μαθαίνουν. Τα εκπαιδευτικά συστήματα «παλεύουν», μέσα από την πίστη των κυβερνήσεων, να βρουν τρόπους κατάλληλης αξιοποίησης του Διαδικτύου στην σχολική πρακτική. Τα σχολεία, ή ένα μεγάλο μέρος αυτών τουλάχιστον, έχουν πρόσβαση σε δυσθεώρητα ποσά πληροφοριών και ποικίλους τρόπους για την επικοινωνία με τον υπόλοιπο κόσμο, παράγοντες που υπόσχονται να επηρεάσουν σημαντικά την παιδεία (Joo, 1999).

Η δυνατότητα για την βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής χρησιμοποιώντας τον Παγκόσμιο Ιστό μοιάζει να υπάρχει. Για παράδειγμα, προσφορά ποιοτικής εκπαίδευσης σε απομονωμένα σχολεία, παροχή νέων τρόπων προσέγγισης μη πλεονεκτούντων πληθυσμών, κατάργηση των συνόρων του χρόνου και του χώρου στην μάθηση, ανταπόκριση στα διαφορετικά στυλ μάθησης και τον μαθησιακό ρυθμό του καθενός, άνοιγμα στις διαφορετικές γλώσσες και πολιτισμούς του κόσμου κ.ο.κ.

Από την άλλη πλευρά υπάρχει η άποψη ότι ανάμεσα στην πράξη και στην θεωρία υπάρχουν σημαντικές αποστάσεις. Σύμφωνα με τον Selwyn (2002) σε ένα βάθος χρόνου η εκπαιδευτική τεχνολογία ίσως να μην είναι τόσο σημαντική, όσο ένας μαυροπίνακας, όπως οι υποστηρικτές της θα ήθελαν να πιστεύουν. Ελάχιστοι άνθρωποι είναι αυτοί, που φαίνεται να λαμβάνουν υπόψη τους το γεγονός, ότι οι υπολογιστές στην σχολική αίθουσα ακόμα και όταν βρίσκονται σε επάρκεια, χρησιμοποιούνται ελάχιστα.

Παρ' όλα αυτά κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί τον αντίκτυπο, που εμφανίζουν αυτή τη στιγμή οι νέες τεχνολογίες στη ζωή μας και ιδιαίτερα το Διαδίκτυο. Η χρήση του έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια και στην χώρα μας, όπως μας αποδεικνύουν πρόσφατες έρευνες. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, που διεξήχθη από την GFK Market Analysis, σε πανελλαδική βάση, η οποία καλύπτει την περίοδο έως το Μάρτιο του τρέχοντος έτους, η χρήση του Internet σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη και τις υπόλοιπες αστικές περιοχές παρουσίασε σημαντική αύξηση το 2002, έναντι του 2001. Κατά το νέο έτος, όμως,

φαίνεται να επικρατούν σταθεροποιητικές τάσεις. Το δείγμα που χρησιμοποιεί η εταιρεία ανέρχεται σε 1.250 άτομα από όλη την Ελλάδα.

Η Αθήνα με ποσοστό που αγγίζει το 37% και η Θεσσαλονίκη, με 35% εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης, έναντι των υπολοίπων πόλεων. Το 81% των χρηστών αναφέρει ως τον σημαντικότερο λόγο χρήσης του ηλεκτρονικού μέσου την ενημέρωση και την πληροφόρηση γύρω από μια πληθώρα ζητημάτων. Ο δεύτερος σημαντικότερος λόγος είναι η ψυχαγωγία, με 37%, ποσοστό που ανεβαίνει στο 52%, όταν πρόκειται για την νεότερη ηλικιακή ομάδα των 18-24 ετών. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο φαίνεται ότι είναι «υπόθεση» των μεγαλύτερων ηλικιών, από 45-54 ετών, σε ποσοστό 47%, σε αντίθεση με τη γενικότερη κατάταξη του (17%). Από τους ερωτηθέντες, το 10% δήλωσε ότι προτίθεται να συνθεθεί στο Διαδίκτυο μέσα στον επόμενο χρόνο. Μεγαλύτερη ροπή για νέες συνδέσεις παρατηρείται, όπως ήταν αναμενόμενο, στους νέους (19%). Σημειώνεται ότι το 61% των χρηστών έχει πρόσβαση από το σπίτι του, το 40% συνδέεται στον εργασιακό του χώρο, ενώ έπονται τα Ίντερνετ Καφέ και τα πανεπιστήμια, τα οποία αξιοποιούν κυρίως οι νέοι ηλικίας 18-24 ετών. Στις αγροτικές ειδικά περιοχές, το 16% των χρηστών επισκέπτεται το Διαδίκτυο από συγγενικά ή φιλικά σπίτια. Αντιθέτως, οι μεγαλύτερες ηλικίες, 45-54 ετών, προτιμούν να συνδέονται (82%) από το σπίτι τους (Ρουσσάνογλου, 2003).

Αναμφισβήτητα το Διαδίκτυο είναι και θα είναι ακόμα περισσότερο, στο άμεσο μέλλον, μια πολύτιμη πηγή άντλησης πληροφοριών και ενημέρωσης. Ωστόσο για την παιδαγωγική αξιοποίηση του, δεν επαρκεί μόνο η γνώση και η εξοικείωση με την τεχνολογία. Πρέπει ο εκπαιδευτικός να έχει την δυνατότητα να επιλέγει, να διαρθρώνει και να συνδυάζει το ποιοτικό διδακτικό υλικό που ανακαλύπτει στο Διαδίκτυο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αξιοποιήσιμο στις συνθήκες της καθημερινής σχολικής πραγματικότητας.

Παρόλο που η «κοινωνία» του Διαδικτύου μπορεί να προσφέρει στα μέλη της μοναδικές ευκαιρίες μάθησης, ψυχαγωγίας, ενημέρωσης και επικοινωνίας, ο στόχος δεν πρέπει να είναι η αντικατάσταση του εκπαιδευτικού από ένα αχανές δίκτυο μη συνδεδεμένων και μη αξιολογημένων πληροφοριών. Ούτε θα πρέπει η χρήση του Διαδικτύου να εκπέσει σε μια ασφυκτικά ελεγχόμενη και αδιάφορη γραμμική διαδικασία άντλησης εκπαιδευτικού υλικού. Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να έχουν την δυνατότητα αναζήτησης και επιλογής, την ευχέρεια της αξιολόγησης του υλικού που βρίσκουν, την ελευθερία της περιπλάνησης και της ανακάλυψης μέσα στον πολυγλωσσικό και πολυπολιτισμικό κόσμο του Διαδικτύου. Και εδώ είναι που αναδεικνύεται ο σημαντικότερος ρόλος του εκπαιδευτικού. Να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη γλώσσα και τη σημειολογία του μέσου, να τους διδάξει

την τέχνη και την επιστήμη της αναγνώρισης και της αξιολόγησης των διαφόρων πηγών άντλησης αλλά και του ίδιου του εκπαιδευτικού υλικού (Γαβρίλης, Γαβρίλης, 2001). Τέτοια παραδείγματα μιας παιδαγωγικής αξιοποίησης πηγών, που βρίσκονται στο Διαδίκτυο παρέχονται στις εργασίες των Cummins και Sayers, καθώς και στους Γαβρίλη και Γαβρίλη, κ.α.

Στόχος της παρούσης ερευνητικής εργασίας είναι να κατανοήσουμε το ρόλο του Διαδικτύου για τον εκπαιδευτικό αναλύοντας την ποιότητα αφενός του διδακτικού υλικού, που παρέχεται και αφετέρου της «κοινότητας», που δημιουργείται για την ενημέρωση, υποστήριξη και ενίσχυση του έργου του. Αυτή η ανάλυση γίνεται στο πλαίσιο δύο ηλεκτρονικών πυλών που παίζουν σημαντικό ρόλο στην σύγχρονη μαθηματική παιδεία σε δύο χώρες, που θεωρούνται «οδηγοί» στην διαμόρφωση αναλυτικών προγραμμάτων.

Παρόλο, που η συμπερίληψη όλων των γνωστικών αντικειμένων και περισσότερων χωρών θα ήταν επιθυμητή (και σημαντική) για μια αντικειμενικότερη εκτίμηση ο χώρος της εργασίας αυτής απαιτούσε οικονομία και άρα εστίαση. Τα σχολικά μαθηματικά, από την άλλη μεριά, αποτελούν κύριο γνωστικό αντικείμενο (μαζί με την γλώσσα) για τα οποία οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων χρειάζονται συνεχή ενημέρωση, επιμόρφωση και υποστήριξη. Είναι εύλογο, λοιπόν, να αναρωτηθούμε, τι είδους υλικό και πηγές προσφέρονται για αυτούς στο Διαδίκτυο, ποια η ποιότητα αυτού και πώς εμπλέκονται οι δύο πολύ-διαφημισμένοι άξονες του Διαδικτύου, η διάδραση και η επικοινωνία.

Για την περάτωση της έρευνας μας επιλέχθηκαν δύο ηλεκτρονικές πύλες, η NRIC και η NCTM, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί, ώστε να αποτελούν «κοινότητες» για μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς, που ενδιαφέρονται για την βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθημάτων.

Η «διάδραση» (interactive) και η «επικοινωνία» (communication), δύο διαστάσεις, οι οποίες θεωρούνται ότι συνθέτουν τα βασικά συστατικά στοιχεία του Internet και των παρεχόμενων υπηρεσιών αυτού, αποτελούν και βασικούς άξονες στην ανάλυση μας (βλ. κατηγορίες). Πιστεύουμε ότι χρειάζεται πραγματικά να εξετάσουμε σε ποιο βαθμό, έχουν χρησιμοποιηθεί αυτά τα δύο στοιχεία κατά τη δημιουργία των διάφορων δραστηριοτήτων.

Σε αυτό εδώ το σημείο διαφαίνεται και ο ρόλος, που μπορεί να παίξει αυτή η εργασία στις νεότερες παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Σαφώς υπάρχει μια τάση να χρησιμοποιηθεί το Διαδίκτυο για την διδασκαλία των μαθηματικών, και όχι μόνο, αλλά ακόμα δεν έχουν ξεκαθαριστεί με σαφήνεια τα όρια του Διαδικτύου και τι μπορεί να προσφέρει στην διδασκαλία. Από το Διαδίκτυο είναι σαφές ότι προσδοκούμε την υπέρβαση. Η εργασία αυτή ξεκαθαρίζει ως ένα σημείο το επίπεδο στο

οποίο βρίσκονται οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις, που παρέχονται στο Διαδίκτυο και τι πραγματικά μπορούν αυτές οι ασκήσεις, σήμερα, να προσφέρουν στην μαθησιακή διαδικασία.

Μερικές φορές είναι η ίδια η περιπλάνηση που προβληματίζει τον χρήστη εκτός από την συλλογή και την «διαλογή» των πληροφοριών. Δυσκολίες στην σύνδεση και στη πλοήγηση στο Διαδίκτυο αλλά και στην εύρεση του χώρου, ο οποίος θα αποτελέσει το εφαλτήριο για τις εξορμήσεις στο Internet μπορεί να αντιμετωπίσει ο καθένας, και πολλές φορές είναι αδύνατον να τις υπερβεί ακόμα και ο πιο έμπειρος χρήστης (αναφερόμαστε αναλυτικά στο κεφάλαιο της Μεθοδολογίας).

Για να αποτυπώσουμε καλύτερα την έννοια της ηλεκτρονικής πύλης, την διαχωρίζουμε από αυτή της ιστοσελίδας. Οι ιστοσελίδες αποτυπώνουν περισσότερο ιδιωτικές πρωτοβουλίες, ενώ οι ηλεκτρονικές πύλες, βασίζονται σε σχεδιασμό, που στηρίζεται σε μια συλλογική πρωτοβουλία, η οποία έχει μια ιστορική και κοινωνική δράση στον χώρο του γνωστικού αντικειμένου που μας ενδιαφέρει. Για παράδειγμα, το NCTM λειτουργεί ως οργανισμός από το 1920 και αποτελεί μια αξιόπιστη και έγκυρη πηγή πληροφορίας και ενημέρωσης για τους εκπαιδευτικούς.

Μια σύντομη περιγραφή των κεφαλαίων, που ακολουθούν στην συγκεκριμένη εργασία, αναγράφεται στις πιο κάτω γραμμές. Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η εκπαιδευτική πλευρά του Διαδικτύου, δηλαδή πώς αυτό έχει χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο κεφάλαιο 3 επικεντρωνόμαστε περισσότερο στα μαθηματικά και την θέση, που κατέχουν αυτά στο Διαδίκτυο¹. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε την μεθοδολογία, που ακολουθήσαμε για την αποπεράτωση της εργασίας. Στα κεφάλαια 5 και 6 παρουσιάζονται οι ηλεκτρονικές πύλες NRICH και NCTM και γίνεται η ανάλυση του υλικού, που συλλέξαμε. Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο αποτυπώνονται τα συμπεράσματα μέσα από μια συγκριτική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την εργασία μας.

Όταν καλούμαστε να περιηγηθούμε στο Διαδίκτυο και να αποκομίσουμε πληροφορίες, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη δύο στοιχεία, τα οποία θα μας βοηθήσουν στην πλοήγηση μας και γενικότερα στον τρόπο, που αντιλαμβανόμαστε το Internet και τον Παγκόσμιο Ιστό². Πρώτον, οι ιστοσελίδες, μπορούν να εκληφθούν ως «σπίτια. Στην είσοδο, επιγραφές καλωσορίζουν τον επισκέπτη ή τον προειδοποιούν πως πρέπει να απομακρυνθεί, αν υπάρχει περίπτωση να τον προσβάλλουν όσα

¹ Ο όρος Διαδίκτυο αποτυπώνεται με την αγγλική ορολογία *Internet* και με τις ελληνικές ερμηνείες του όρου *Διαδίκτυο*, *Ιντερνετ* και *Δίκτυο*, ενώ οι όροι *ηλεκτρονικό ταχυδρομείο* και *e-mail* αναφέρονται στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και την χρήση του. (Η λέξη Δίκτυο, με κεφαλαίο Δ αναφέρεται στο Internet, ενώ η λέξη δίκτυο με μικρό δ, αναφέρεται σε απλό δίκτυο υπολογιστών.)

² Για τον Παγκόσμιο Ιστό χρησιμοποιείται η ορολογία, *Παγκόσμιος Ιστός*, *www*, *w3*, και *Ιστός*.

κρύβονται στον οίκο» (Σκαρπέλος, 1999, σελ 85). Ο επισκέπτης δηλαδή, μπορεί να αναγνωρίσει από την δομή της αρχικής σελίδας, την οργάνωση ολόκληρου του κόμβου και τι αυτός πρεσβεύει και έτσι να αποφασίσει αν θα συνεχίσει την πλοήγηση στην συγκεκριμένη ηλεκτρονική πύλη ή αν θα προχωρήσει παρακάτω σε κάποια άλλη.

Το δεύτερο στοιχείο και εξίσου σημαντικό είναι η άποψη του Tim Berners Lee, εφευρέτη του Παγκόσμιου ιστού, η οποία δημοσιεύεται στην ελληνική έκδοση του περιοδικού «Popular Science», σε συνέντευξη, που παραχώρησε στους δημοσιογράφους Τσιμιτάκη και Μηλιαρέση, (Ιούνιος 2003) και αναφέρει: «Πάντοτε είχαμε έναν ιστό ανθρώπων-καθετί που γίνεται, [...] είναι μέρος αυτού του τεράστιου ιστού από ανθρώπους...».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Το Διαδίκτυο (Internet) πρόκειται για ένα παγκόσμιο δίκτυο ποικιλόμορφων τοπικών δικτύων σχεδιασμένο ώστε να προάγει την επικοινωνία ανθρώπων μέσω υπολογιστών, η οποία μερικές φορές αναφέρεται και ως τηλεπικοινωνία ή τηλεπληροφορία. Είναι δυνατόν να ειπωθεί ως ένα σύστημα υπολογιστών στο οποίο η πληροφορία μπορεί να αποθηκευθεί, να είναι προσβάσιμη και να διανεμηθεί. Το Internet επίσης αναφέρεται ως η υπερλεωφόρος των επικοινωνιών, ένας όρος, ο οποίος μας βοηθάει να οπτικοποιήσουμε την πληροφορία ως δεδομένα τα οποία ταξιδεύουν μέσω καλωδίων από ένα κομπιούτερ σε ένα άλλο. Τα δεδομένα, λοιπόν, ταξιδεύουν σε μικρά «πακέτα», σηματοδομένα με μια σφραγίδα, η οποία υποδεικνύει την πηγή, τον προορισμό και την ταυτότητα του αποστολέα, όπως ένα απλό γράμμα. Διαφοροποιείται, όμως, από το γνωστό ταχυδρομείο λόγω της ταχύτητας αποστολής και της αμεσότητας που δίδει στην επικοινωνία των χρηστών (Chronaki, Bourdakis, 1996).

Στις επόμενες σελίδες θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιάσουμε την συνεισφορά του Διαδικτύου στην σύγχρονη εκπαίδευση, ξεκινώντας από μια σύντομη παρουσίαση της ιστορικής του εξέλιξης και μια περιγραφή της κοινωνικής σύνθεσης, που αυτό παρουσιάζει.

2.1 Ιστορική Εξέλιξη του Διαδικτύου & Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το Διαδίκτυο έχει εισέρθει στις ζωές μας με γοργούς ρυθμούς. Ακόμα και να υποστηρίξουμε ότι δεν βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη, η ύπαρξη του έχει καταφέρει να «αιχμαλωτίσει» την προσοχή των περισσότερων ανθρώπων. Τα περιοδικά και οι εφημερίδες προσφέρουν συνεχή ενημέρωση για τον αναπτυσσόμενο αυτό τομέα, ο οποίος αποτελεί τόσο τεχνολογικό όσο και κοινωνικό αγαθό. Η είσοδος του στα σπίτια, στα σχολεία και σε κοινούς χώρους, όπως τα Internet-cafe έχει ήδη αρχίσει και εδραιώνεται (Chronaki, Bourdakis, 1996). Ας δούμε όμως πως ξεκίνησε το Internet και έφτασε στην σημερινή του μορφή.

2.1.1 Η ιστορική Εξέλιξη του Διαδικτύου

Το Internet, όπως το ξέρουμε σήμερα, έχει αρκετά μεγάλη πορεία εξέλιξης, και, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι λόγοι και οι σκοποί ύπαρξης του έχουν διαφοροποιηθεί, καθώς και το κοινό του. Το Internet ξεκίνησε σαν ιδέα και πρόταση το 1969, από το Τμήμα Εθνικής Άμυνας των Η.Π.Α., με θέμα τις ψηφιακές τηλεπικοινωνίες σε περίπτωση πολέμου. Έχοντας σαν μοναδικό τηλεπικοινωνιακό μέσο το τότε

τηλεφωνικό σύστημα, αντιμετώπιζαν το πρόβλημα της εξάρτησης του δικτύου από τους κατά τόπους σταθμούς και βάσεις. Δηλαδή, αν σε περίπτωση επίθεσης καταστρεφόταν ένας σταθμός, όλο το υπόλοιπο σύστημα θα καθίστατο ανενεργό. Έπρεπε, λοιπόν, να σχεδιασθεί ένα δίκτυο που θα επαναδρομολογούσε την ψηφιακή επικοινωνία αν νέκρωνε ένα σημείο. Έτσι, σχεδιάστηκε η θεωρία του «ιστού», που αρχικά ονομάστηκε «catenet» και η χρήση δυναμικών πρωτοκόλλων δρομολόγησης που θα επανέφεραν την ροή της κίνησης μέσα στο υποτιθέμενο δίκτυο. Η DARPA -The Defense Advanced Research Projects Agency- (Γραφείο Αμυντικών Ανεπτυγμένων Προγραμμάτων Έρευνας) στις ΗΠΑ ξεκίνησε άμεσα το πρόγραμμα (Γκιμπερίτης, 1997).

Το 1972 συναντάται για πρώτη φορά στην ιστορία ο όρος «Internet» σαν συνθετικό του ονόματος μιας Ομάδας Εργασίας με την επωνυμία Internetworking Working Group –Διαδικτυακή Εργαζόμενη Ομάδα- (INGW), στα πλαίσια έρευνας σε επίπεδο πρωτοκόλλων (για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα πρωτόκολλα επικοινωνίας ο αναγνώστης δύναται να ανατρέξει στο παράρτημα α1). Τα διάφορα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα στο δίκτυο εξελίσσονται συνεχώς από τις διάφορες ομάδες ερευνητών, ώσπου το 1975, η DARPA προχώρησε στην εκτέλεση και χρήση του προγράμματος που το βάπτισε ARPANET. Το 1983, στη δικτυακή κοινότητα του Internet κυριαρχούσαν πανεπιστημιακά και στρατιωτικά sites. Η υπηρεσία που χρησιμοποιούσαν ήταν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) (πληροφορίες για τις βασικές υπηρεσίες του Διαδικτύου παρουσιάζονται στο παράρτημα α2). Τον Αύγουστο του 1983 υπήρχαν 562 καταχωρημένοι υπολογιστές στο ARPANET. Από το 1990 παύει να υπάρχει πλέον το ARPANET και καθιερώνεται ο όρος INTERNET (Γκιμπερίτης, 1997).

Η μεγάλη απήχηση που βρήκε το Διαδίκτυο οφείλεται στο World Wide Web (WWW), μια από τις πιο συναρπαστικές πρόσφατες τεχνολογικές αναπτύξεις του δικτύου. Η ιδέα του υπερκειμένου περιπλανιόταν για πάνω από μια δεκαετία, αλλά το 1989, μια ομάδα του Ευρωπαϊκού Κέντρου Μοριακών Ερευνών (CERN), στην Ελβετία, ανέπτυξε μια σειρά από πρωτόκολλα για μεταφορά υπερκειμένου διαμέσου του Internet. Η υπηρεσία αυτή του WWW έδωσε τη δυνατότητα στους χρήστες να βλέπουν τα δεδομένα του Internet σε μορφή γραφικών και μορφοποιημένου κειμένου, να χρησιμοποιούν ήχο, animation (κίνηση) και video (βίντεο). Για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τον παγκόσμιο ιστό ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα α3.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 επεκτάθηκε από μια ομάδα του Εθνικού Κέντρου Υπερπολογιστικών Εφαρμογών (NCSA) του

Πανεπιστημίου του Illinois, ενός από τα Υπερυπολογιστικά κέντρα του NSF. Το αποτέλεσμα ήταν ο NCSA Mosaic, ένας αντικειμενοστραφής φυλλομετρητής (browser) γραφικών, με χρήση υπερκειμένου, που καθιστούσε εύκολη τη χρήση του Διαδικτύου.

Τα μέσα της δεκαετίας του 1990 βρίσκουν το Internet να σημειώνει τεράστια διάδοση στις Η.Π.Α., αφού το υιοθετούν σαν μέσο επικοινωνίας οι εμπορικές κοινότητες και οι παροχές των υπηρεσιών του πολλαπλασιάζονται. Η τηλεόραση, τα περιοδικά, τα βιβλία, οι σύμβουλοι επιχειρήσεων, όλοι πλέον μιλούν και προβάλλουν το νέο μέσον (Γκιμπερίτης, 1997).

Η κίνηση ελεύθερου λογισμικού³ δημιουργείται και ανδρώνεται μέσα από το Internet. Οι δικτυακές ομάδες ειδήσεων και οι ηλεκτρονικές ταχυδρομικές λίστες προσφέρουν, πλέον, ανοικτή και ελεύθερη επικοινωνία και ο καθένας, πλέον, μπορεί να βρει εύκολα και γρήγορα αυτό που ζητάει.

2.1.2 Δίκτυα Υπολογιστών: Αρχιτεκτονική & Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Αναφερόμαστε συχνά στο Internet με τον όρο Δίκτυο (με κεφαλαίο Δ) ή Διαδίκτυο και λέμε ότι πρόκειται για ένα παγκόσμιο δίκτυο υπολογιστών συνδεδεμένων μεταξύ τους. Επομένως, πριν συνεχίσουμε την προσέγγιση στο Internet καθαυτό, είναι ανάγκη να εξετάσουμε την έννοια του δικτύου και την εξέλιξη της από τεχνολογική σκοπιά.

Στις πρώτες μέρες της πληροφορικής οι υπολογιστές ήταν τεράστια μηχανήματα, κλεισμένα σε προστατευμένα δωμάτια, όπου έμπαιναν μόνο επιλεγμένοι τεχνικοί για να τους τροφοδοτήσουν με δεδομένα. Με την πάροδο του χρόνου και την πρόοδο της τεχνολογίας κατέστη δυνατό να συνδεθούν οι υπολογιστές με καθαρά περιφερειακές συσκευές, πέραν του στενού χωροταξικού ορίου των κεντρικών μονάδων (Σακλαμπανάκης, 1995). Δύο ή περισσότεροι υπολογιστές οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους και με άλλες περιφερειακές συσκευές (όπως εκτυπωτές, τερματικά, μαγνητικά μέσα αποθήκευσης κ.λ.π.) λέμε ότι συνιστούν ένα δίκτυο (network).

Για τις αρχικές δικτυακές συνδέσεις χρησιμοποιήθηκαν καλώδια, τα οποία συνέδεαν απευθείας τις κεντρικές μονάδες με τους εκτυπωτές και τα τερματικά. Στην αρχή, όσο τα δίκτυα κάλυπταν τους σχετικά περιορισμένους χώρους ενός κτιρίου ή των εγκαταστάσεων ενός πανεπιστημίου, η λύση αυτή ήταν επαρκής. Καθώς όμως προχωρούσε η τάση για δικτύωση και παρίστατο η ανάγκη για τη δημιουργία ολόενα και

³ Πρόκειται για την ελεύθερη διανομή μέσω του Internet προγραμμάτων και αρχείων, για τα οποία ο χρήστης διαφορετικά θα έπρεπε να καταβάλλει το αντίστοιχο χρηματικό αντίτιμο στην εταιρεία, για να τα αποκτήσει. Τα προγράμματα διακινούνται μέσω των χρηστών με την μορφή της ανταλλαγής είτε μέσω ορισμένων ηλεκτρονικών πυλών, που τα παρέχουν δωρεάν στους επισκέπτες τους.

πιο απομακρυσμένων θέσεων εργασίας, η λύση αυτή προσέκρουσε σε σοβαρά πρακτικά προβλήματα. Αφενός μεν όσο μεγαλύτερο ήταν το μήκος του καλωδίου, τόσο πιο αδύνατο γινόταν το σήμα που ταξίδευε σε αυτό και, αφετέρου, δεν ήταν βέβαια δυνατό -ούτε και ιδιαίτερα οικονομικό- να αρχίσουν να τραβούν καλώδια προς κάθε κατεύθυνση. Η προφανής απάντηση στο πρόβλημα ήταν να χρησιμοποιηθεί το τηλεφωνικό δίκτυο, το οποίο είχε το πλεονέκτημα ότι υπήρχε παντού (Σακλαμpanάκης, 1995).

Βέβαια και σε αυτήν την περίπτωση τέθηκε ένα ζήτημα: οι υπολογιστές επικοινωνούν με ηλεκτρικά σήματα, ενώ το τηλέφωνο μεταφέρει δεδομένα με τη μορφή του ήχου. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε η συσκευή που ονομάζεται modem. Πρόκειται για ένα μηχανήμα που μπορεί να μετατρέψει τα ψηφιακά σήματα των υπολογιστών σε ήχο (MODulation), να τους επιτρέψει να μεταφερθούν μέσω της τηλεφωνικής γραμμής και μετά να τα μετατρέψει ξανά στην αρχική τους μορφή (DEModulation). Αυτή η τεχνική, που στην ίδια ακριβώς μορφή χρησιμοποιείται και σήμερα, είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα για τις επικοινωνίες.

Ούτε και αυτή η προσέγγιση αποτέλεσε πανάκεια για τη μεταφορά δεδομένων. Η αυξημένη κίνηση στα τηλεφωνικά δίκτυα και το υψηλό οικονομικό κόστος έστρεψε την προσοχή των ερευνητών σε άλλες λύσεις. Το ζητούμενο, λοιπόν, σε αυτή την περίπτωση ήταν να βρεθεί ένας τρόπος με τον οποίο πολλοί χρήστες, πολλοί υπολογιστές και πολλές δραστηριότητες θα μπορούσαν να μοιραστούν μια τηλεφωνική γραμμή και στη συνέχεια να κατασκευαστούν δίκτυα από αυτές τις «κοινές» γραμμές που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν όλα τα είδη των συνδέσεων που απαιτούνταν.

Το αποφασιστικότερο βήμα στις επικοινωνίες των υπολογιστών έγινε στα τέλη της δεκαετίας του 1960, όπου αναπτύχθηκε η τεχνική διαμοιρασμού πακέτου (packet-switching). Η ιδέα είναι να μοιράζονται τα δεδομένα, όπου στέλνονται μέσω της τηλεφωνικής γραμμής, σε πακέτα δεδομένων, από τα οποία το καθένα περιέχει τη διεύθυνση του αποστολέα και του παραλήπτη, την «ταυτότητα» του κάθε πακέτου, ώστε να μπορούν μετά να ξαναμπούν στη σωστή σειρά, το χρόνο δημιουργίας του πακέτου, καθώς και πληροφορίες μέσω των οποίων θα μπορούσε να επαληθευτεί η ορθή μεταφορά (Σακλαμpanάκης, 1995).

Καθώς το κάθε πακέτο έχει τη δική του «ταυτότητα», μπορούμε να συνδέσουμε πολλές γραμμές μαζί, με ένα «διαμοιραστή πακέτων» στον κάθε κόμβο για να σχηματίσουμε ένα δίκτυο. Τα πακέτα μπορούσαν να διαμοιραστούν στο δίκτυο και να στέλνονται από τον ένα κόμβο στον άλλον, όπου κάθε κόμβος εξετάζει την επικεφαλίδα για να αποφασίσει τι θα στείλει και πού. Με τον τρόπο αυτό πολλές σειρές δεδομένων από διαφορετικές πηγές και χρήστες μπορούν να αναμιχθούν σε μια

τηλεφωνική γραμμή και να αναπαραχθούν στην αρχική τους μορφή όταν φτάσουν στον προορισμό τους (Σακλαμπανάκης, 1995).

Ανάλογα με το είδος της σύνδεσης τους τα δίκτυα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) τα τοπικά (LAN), όπως σε ένα εργαστήριο υπολογιστών και β) τα ευρείας περιοχής (WAN), όπως σε ένα Πανεπιστήμιο.

2.2 Η Κοινωνία της Πληροφορίας, της Επικοινωνίας και της Ηλεκτρονικής Συνεργασίας.

2.2.1 Η Έμφαση στην Πληροφορία και στην Επικοινωνία

Από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα η κοινωνία παρουσίασε μια συνεχή εξέλιξη. Μετά τη βιομηχανική επανάσταση του 19^{ου} αιώνα, είμαστε μάρτυρες μιας γεωργικής επανάστασης του 20^{ου} αιώνα, μιας σημαντικής ανάπτυξης των μεταφορών και σήμερα ενός ρυθμού αύξησης, χωρίς προηγούμενο, της παραγωγής και της μετάδοσης των πληροφοριών. Θα φαινόταν λοιπόν ότι ένας από τους βασικούς σκοπούς της κοινωνίας μας είναι η παραγωγή πληροφορίας και η όσο το δυνατόν ταχύτερη διάδοση της. Ίσως αυτή η νέα «κοινωνία επικοινωνίας» ανταποκρίνεται σε μια βαθιά επιθυμία του ανθρώπου να επικοινωνεί με τους ομοίους του αν όχι σε ποιότητα, τουλάχιστο σε ποσότητα (Ζιάμος, 1998).

Σήμερα, το ζητούμενο και ταυτόχρονα το πρόβλημα είναι να έχουμε πρόσβαση στη «χρήσιμη πληροφορία», δηλ. να φιλτράρουμε την ανώφελη πληροφορία, να αποθηκεύουμε αυτή τη χρήσιμη πληροφορία και να την καθιστούμε προσιτή στα ενδιαφερόμενα άτομα και στις κοινωνικές ομάδες. Η αφθονία γνώσεων, επιστημονικών ή όχι, θέτει κρίσιμα προβλήματα επεξεργασίας της πληροφορίας.

Καθώς η τεχνολογία του Ιστού άρχισε να χρησιμοποιείται εντατικά, μια διαφανής ανάγκη ενέκυψε για να γίνουν όλες αυτές οι διαρκώς αυξανόμενες πηγές διαθέσιμες στον πιθανό χρήστη. Ένα προαπαιτούμενο, βέβαια, είναι να γνωρίζει κανείς για την ύπαρξη τους. Τα εργαλεία αναζήτησης παρέχουν καλύτερα αποτελέσματα, εάν βέβαια οι ιστοσελίδες παρέχουν μια σαφή περιγραφή, αρκετά αναλυτική, ώστε να αποφασίσει κανείς εάν αυτό που προσφέρεται, συνδέεται με ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σκοπό. Η πιο σημαντική, όμως, πλευρά για την διδακτική αρετή, είναι η ενημέρωση για την ποιότητα της πληροφορίας (Verdejo, 2000).

Πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι ορισμένοι Δικτυακοί τόποι αποτελούν πηγές υψηλής ποιότητας για την παροχή υλικών και την μάθηση πέρα από τα στενά όρια της τάξης, δυστυχώς, όμως, όλες οι ιστοσελίδες δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Όπως πολύ γλαφυρά

περιγράφει ο D. LaMont Johnson ο καθένας μπορεί να ξεγελαστεί από τις πληροφορίες, που μπορεί να λάβει, σε ορισμένες περιπτώσεις ηθελημένα και σε άλλες όχι. Καθώς ο συγγραφέας έψαχνε να βρει πληροφορίες στο Διαδίκτυο για το νησί Έλλις, επειδή ήθελε να το χρησιμοποιήσει ως μέρος του μαθήματος του, η μηχανή αναζήτησης του προέβαλε ότι μια ιστοσελίδα παρουσιάζονταν ως το ηλεκτρονικό νησί Έλλις. Ο συγγραφέας ενθουσιάστηκε αρχικά, αλλά απογοητεύτηκε στην συνέχεια καθώς κατάλαβε ότι η συγκεκριμένη πύλη δεν ήταν αυτό που περίμενε. Συγκεκριμένα δεν είχε σχέση με το νησί Έλλις και ήταν πολύ κακή ποιότητας. Η κεντρική σελίδα παρουσιάζοντας την πύλη ως ένα μουσείο πολιτισμών, καλωσόριζε τον επισκέπτη με την δήλωση ότι το συγκεκριμένο site επιθυμεί να τιμήσει την διαφορετικότητα των πολιτισμών μέσα από τα ματιά ενός παιδιού.

Θα περίμενε κανείς συνεχίζοντας την περιήγηση του στον ιστότοπο να βρει πληροφορίες σχετικές με το νησί Έλλις⁴ και για τους Ευρωπαίους μετανάστες, που αποβιβάστηκαν σε αυτό. Η μοναδική λειτουργία της ιστοσελίδας περιοριζόταν σε ένα ηλεκτρονικό χαιρετισμό, ο οποίος προσφερόταν σε δύο γλώσσες, στα Βιετναμέζικα και τα Μεξικάνικα. Οι κάτοικοι των χωρών αυτών, δυστυχώς ή ευτυχώς, έχουν ελάχιστη σχέση με το συγκεκριμένο νησί. Ο συγγραφέας τελικά δεν μπόρεσε να βρει τις πληροφορίες που επιζητούσε αν και η αρχική εντύπωση ήταν πολύ καλή.

Το παραπάνω παράδειγμα δεν είναι ακραίο και μάλλον πρόκειται για συνηθισμένη κατάσταση, γι' αυτό πάντοτε θα πρέπει να εξετάζουμε διεξοδικά την προσφερόμενη πληροφορία και να μην την δεχόμαστε άκριτα.

2.2.2 Το Διαδίκτυο ως μια Βιβλιοθήκη

Εάν αναρωτηθεί κανείς τι είναι σήμερα το Διαδίκτυο, θα λάβει διαφορετικές απαντήσεις. Επεκτεινόμενο έξω από τα όρια της στρατιωτικής και πανεπιστημιακής χρήσης το Internet σήμερα είναι ένα από το πιο «καυτά» τεχνολογικά φαινόμενα, καθώς επηρεάζει άμεσα διάφορες κοινωνικές και οικονομικές σχέσεις.

Το δημόσιο εμπορικό Internet είναι εύκολα προσβάσιμο στον οποιοδήποτε χρήστη. Τα ιδιωτικά δίκτυα όμως επιτρέπουν την πρόσβαση σε έναν ορισμένο αριθμό μελών, που έχουν κοινούς στόχους, για πληροφόρηση, επικοινωνία και αλληλεπίδραση, και κατά συνέπεια παρέχουν περισσότερο έλεγχο και μεγαλύτερη ασφάλεια από το δημόσιο

⁴ Το συγκεκριμένο νησί ήταν ένα από τα πρώτα πράγματα, που αντίκριζαν εκατομμύρια μετανάστες από την Ευρώπη μετά το μεγάλο ταξίδι που έκαναν για να διαβούν το Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό. Το νησί Έλλις υπήρξε ο σημαντικότερος σταθμός μεταναστών κατά την περίοδο 1892-1943.

Internet, καθώς επίσης και υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών (Galbreath, 1997).

Οι περισσότεροι άνθρωποι αντιμετωπίζουν το Διαδίκτυο ως μια πηγή πληροφοριών και, βασικά, μπορεί να θεωρηθεί ως η μεγαλύτερη πηγή πληροφοριών στον κόσμο, την οποία καμία άλλη δεν μπορεί να πλησιάσει. Το Διαδίκτυο αποτελεί ένα είδος εξελιγμένης βιβλιοθήκης, καθώς, όπως μια βιβλιοθήκη, μπορεί να παρέχει πληροφορίες στους ανθρώπους.

Η μεγάλη Αλεξανδρινή Βιβλιοθήκη είχε περισσότερους από 700.000 παπύρους το 47 π.Χ, η Βιβλιοθήκη του Βατικανού έχει 900.000 τυπωμένα βιβλία και 60.000 χειρόγραφα. Η βάση δεδομένων του βιβλίου των ρεκόρ Γκίνες (Guinness) υποστηρίζει ότι η βιβλιοθήκη του Κογκρέσου έχει στην κατοχή της 108 εκατομμύρια αντικείμενα, τα οποία περιλαμβάνουν 17 εκατομμύρια βιβλία στις απόρρητες συλλογές, 26 εκατομμύρια εκτυπώσιμα αντικείμενα και σχεδόν 83 εκατομμύρια ηχητικά και εικονικά αντικείμενα. Επιπλέον, η βιβλιοθήκη του Κογκρέσου παρουσιάζεται ως η μεγαλύτερη εθνική βιβλιοθήκη στον κόσμο με δεύτερη την Βρετανική βιβλιοθήκη, που βρίσκεται στο Λονδίνο με περισσότερα από 18 εκατομμύρια βιβλία, όμως, ενώ τα περιεχόμενα μιας βιβλιοθήκης είναι σχετικά εύκολο να μετρηθούν και να δημοσιοποιηθούν, κάτι τέτοιο δεν ισχύει για το Internet (Grey, 2001). Είναι γεγονός ότι κανείς δεν γνωρίζει επακριβώς το μέγεθος του Internet και την ποιότητα όλων των περιεχομένων αφετέρου ενώ βέβαια και η πληροφορία δεν είναι στη μορφή βιβλίων και χειρογράφων αλλά κυρίως υπερκειμένων, άρθρων και e-books τώρα τελευταία.

Επίσης, το Διαδίκτυο δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η μεγαλύτερη βιβλιοθήκη στον κόσμο, επειδή δεν διατηρεί «εσκεμμένα» κάποια κείμενα (π.χ., ιστορικά αρχεία κ.α.) για την χρησιμοποίηση από οποιονδήποτε ενδιαφέρεται (Grey, 2001). Θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε, συνοπτικά, ότι το περιεχόμενο του Διαδικτύου (συγκριτικά με αυτό των βιβλιοθηκών) έχει ένα χαρακτήρα κυρίως άτυπο και προσωπικό, περισσότερο εκλαϊκευμένο. Βέβαια, η παροχή πληροφορίας περισσότερο «τυπικής» μορφής (π.χ., ιστορικά και επιστημονικά αρχεία) έχει αρχίσει να οργανώνεται μέσα από τον σχεδιασμό και την δημιουργία ειδικών περιβαλλόντων.

Το Δεκέμβριο του 1998 οι χρήστες του Διαδικτύου υπολογίζονταν παγκοσμίως σε 148 εκατομμύρια, εκ των οποίων το 52% κατοικεί στην Αμερική και το 19% στην Αυστραλία. Το Νοέμβριο του 1999, 27% των ενηλίκων της Μεγάλης Βρετανίας χρησιμοποιούσε το Διαδίκτυο. Το 1999 υπολογιζόταν ότι περίπου 760 εκατομμύρια σπίτια ανά ώρα έμπαιναν στο Διαδίκτυο. Υπολογιζόταν επίσης ότι περίπου 10 εκατομμύρια άνθρωποι στο Ηνωμένο Βασίλειο συνδέονταν για πρώτη φορά με το Διαδίκτυο (Grey, 2001).

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα στατιστικά στοιχεία ακόμα, που αφορούν τους χρήστες του Διαδικτύου:

✓ Το Σεπτέμβριο του 2002 οι χρήστες παγκοσμίως υπολογίζονται σε 605 εκατομμύρια περίπου (190 εκατομμύρια περίπου στην Ευρώπη).

✓ Το 2002 σύμφωνα με την Europemedia στην Ιταλία στάλθηκαν 70 δισεκατομμύρια e-mail (περίπου 180 εκατομμύρια κάθε μέρα).

✓ Στην Αμερική υπολογίζεται ότι το 86% των φοιτητών χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο (2002).

✓ Το 77% των Αμερικανών που έχουν σύνδεση στο Διαδίκτυο, προτίμησαν να ενημερωθούν από αυτό για τον πρόσφατο πόλεμο στο Ιράκ (2003) (<http://www.nua.com/surveys/index.cgi>, 25-05-03).

Το Internet ξεκάθαρα προβάλλει ως ένα κυρίαρχο επικοινωνιακό μέσο, παρέχοντας μια πληθώρα υπηρεσιών. Τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία δείχνουν τον ρυθμό ανάπτυξης, που συντελέστηκε τις τελευταίες δεκαετίες:

- 1969: 4 ξενιστές⁵ (hosts) στο Internet
- 1983: 200 ξενιστές (hosts) στο Internet
- 1996: Υπολογίζονται περίπου δέκα με δώδεκα εκατομμύρια συνδέσεις. 100% ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης (Galbreath, 1997).

Οι κυβερνήσεις και οι διάφορες κοινωνικές ομάδες αναγνωρίζοντας την αυξανόμενη επιρροή του Διαδικτύου σε όλους τους τομείς της ζωής μας, δεν μπορούσαν να μην θέσουν σε εφαρμογή μακρόπνοα πλάνα εργασίας για την εισχώρηση των νέων τεχνολογιών στο εκπαιδευτικό σύστημα της κάθε χώρας. Δύο τέτοια παραδείγματα είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) και το Ηνωμένο Βασίλειο (Joo, 1998).

Οι Η.Π.Α προσδοκούσαν στην σύνδεση κάθε αίθουσας με το Διαδίκτυο στις αρχές της νέας χιλιετίας. Η Αμερικανική Κυβέρνηση υποστήριζε ότι σε ποσοστό 78% των δημόσιων σχολείων και 27% των σχολικών τάξεων υπήρχε τουλάχιστον μια σύνδεση με το Διαδίκτυο. Οι νέοι στόχοι για την εκπαίδευση των δασκάλων βασιζόνταν σε δύο ακόλουθες απαιτήσεις: 1) όλοι οι νέοι δάσκαλοι θα πρέπει να χρησιμοποιούν σε ικανοποιητικό βαθμό τις νέες τεχνολογίες στην τάξη, 2) τουλάχιστον ένας δάσκαλος σε κάθε σχολείο πρέπει να ενεργεί ως ειδικός σε θέματα τεχνολογίας και να βοηθά τους συναδέλφους καθηγητές (Joo, 1998).

Παρόμοια, στην Μεγάλη Βρετανία, έλαβε χώρα μια σειρά από πρωτοβουλίες, αφότου η Κυβέρνηση παρουσίασε το «National Grid for Learning» (Εθνικό Πλέγμα Μάθησης), στόχος του οποίου ήταν να συνδέσει όλα τα σχολεία με το Διαδίκτυο μέχρι το 2002. Όχι μόνο περισσότεροι υπολογιστές θα παραδινόταν στα σχολεία, αλλά

⁵ Πρόκειται για τους «οικοδεσπότες» υπολογιστές του Διαδικτύου, οι οποίοι επέτρεπαν την σύνδεση των χρηστών με αυτούς.

αναμένονταν περίπου 440.000 καθηγητές να εκπαιδευθούν στην χρήση των νέων τεχνολογιών, έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται (Joo, 1998).

Οι αριθμοί υποδεικνύουν ένα απλό γεγονός. Το Internet και ο αριθμός χρηστών του μεγαλώνει με γοργούς ρυθμούς, προκαλώντας τα παραδοσιακά μέσα επικοινωνίας για την κυρίαρχη θέση στις τεχνολογικές επικοινωνίες (για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τον διαχωρισμό των υπολογιστών και των ανθρώπων στο Διαδίκτυο μπορεί ο αναγνώστης να ανατρέξει στο παράρτημα α4). Ο αριθμός των «πακέτων» δεδομένων, που κυκλοφορούν μέσω του Διαδικτύου έχει σημειώσει αξιοσημείωτη άνοδο.

Η πραγματική δύναμη του σημερινού Internet έγκειται στο γεγονός ότι η δημόσια μορφή του είναι διαθέσιμη σε όλους, που έχουν πρόσβαση σε υπολογιστή και τηλεφωνική γραμμή. Η ιδιωτική γραμμή του Διαδικτύου απαιτεί την επιπλέον δυνατότητα πρόσβασης στην συγκεκριμένη «κοινότητα», που δημιουργείται κάθε φορά.

2.2.3 Η Έμφαση στην Ηλεκτρονική Συνεργασία

Στην σημερινή εποχή οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν πολλές νέες προκλήσεις. Τους ζητείται να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο διδάσκουν, να διαμορφώσουν το πρόγραμμα τους ώστε να ανταποκρίνεται στα νεότερα πρότυπα και να συμπεριλάβουν τις νέες τεχνολογίες στο διδακτικό τους έργο.

Κάποιοι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η συνεργασία μεταξύ συναδέλφων σχετικά με θέματα, που προκύπτουν από τις καινούριες προκλήσεις, μπορεί να αποδειχθεί σημαντικό εργαλείο και να τους βοηθήσει να εξετάσουν και να βελτιώσουν την τεχνική τους στην τάξη. Πολλοί ανακαλύπτουν ότι οι τηλεπικοινωνίες είναι πιθανόν ένα «δυνατό χαρτί», για να υποστηρίξουν μια τέτοιου είδους συνεργασία. Η συνεργασία είναι μια διαδικασία στην οποία οι άνθρωποι εργάζονται μαζί σε μια θεωρητική, πνευματική ή πρακτική εργασία. Στο παρελθόν αυτό προϋπέθετε προσωπική επαφή, αλληλογραφία ή ακόμα και τηλεφωνική επικοινωνία.

Η ηλεκτρονική συνεργασία, συγκεκριμένα, αναφέρεται στην σύνδεση ανεξάρτητων ατόμων ηλεκτρονικά μέσω του Internet χρησιμοποιώντας εργαλεία, όπως το e-mail, ή μέσω των σελίδων του Παγκόσμιου Ιστού (www). Η εργασία, που βασίζεται στο Διαδίκτυο επιτρέπει στους συνεργάτες να επικοινωνούν οποτεδήποτε και από οπουδήποτε. Άνθρωποι από διαφορετικά μέρη ενός κτιρίου, πολιτείας, χώρας ή Ηπείρου μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες, να εργάζονται σε κοινά έγγραφα και ιδέες, μελετώντας μαζί.

Οι περισσότεροι είναι συνηθισμένοι σε βραχυπρόθεσμα επαγγελματικά σεμινάρια και εργαστήρια, τα οποία προσφέρουν μειωμένες πληροφορίες. Η ηλεκτρονική συνεργασία, επειδή μπορεί να

πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή, από οπουδήποτε, επιτρέπει μια εμπειριστατωμένη προσπάθεια στην οποία οι συμμετέχοντες μπορούν να προτείνουν, να δοκιμάσουν, να τελειοποιήσουν και να διαμορφώσουν ιδέες μόνοι τους. Η δυνατότητα να επικοινωνούν με εκπαιδευτικούς από όλο τον κόσμο παρέχει μια πηγή γνώσεων και επαγγελματικής συντροφιάς την οποία οι καθηγητές ενδέχεται να μην βρουν μέσα στα όρια του δικού τους σχολείου.

Η ηλεκτρονική συνεργασία παρέχει πολλές ευκαιρίες για διάδραση. Για παράδειγμα, τα παραδοσιακά εργαστήρια και τα μαθήματα τυπικά χρησιμοποιούν παρουσιάσεις ή ομιλητές για να μεταδώσουν τις πληροφορίες, τα μαθήματα. Το δίκτυο, όμως, επιτρέπει την δημιουργία ενός διευρυμένου ή προσωπικού διαλόγου μέσω ηλεκτρονικών ομάδων ακόμα και μετά το πέρας των μαθημάτων.

Η ασύγχρονη φύση της ηλεκτρονικής συνεργασίας επιτρέπει στους συμμετέχοντες να συνεισφέρουν στη συζήτηση, όταν έχουν τη δυνατότητα. Επιπρόσθετα, οι χρήστες έχουν την ευκαιρία να εντυφήσουν σε ορισμένα θέματα προτού προχωρήσουν σε μια απάντηση.

Όπως προαναφέρθηκε ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του Διαδικτύου είναι η συγκέντρωση πληροφοριών. Η ηλεκτρονική συνεργασία προσθέτει μια νέα διάσταση – την επικοινωνία και την διάδραση. Δηλαδή οι συμμετέχοντες δεν ψάχνουν απλά για πληροφορίες στο Διαδίκτυο, αλλά ενεργά συνεισφέρουν στην εξερεύνηση νέων ιδεών. Με την ηλεκτρονική συνεργασία το ρητό «δύο κεφάλια είναι καλύτερα από ένα» (two heads are better than one), θα μπορούσε να αποτυπωθεί ως «δύο εκατομμύρια κεφάλια είναι καλύτερα από ένα». Ο προβληματισμός ενός ατόμου σε μια ομάδα εργασίας μπορεί να οδηγήσει σε πολλές δημιουργικές και ενδιαφέρουσες λύσεις. Με το να μοιράζονται τη γνώση τους με άλλους, οι συμμετέχοντες αυξάνουν τη δική τους γνώση και τη γνώση της συνεργατικής ομάδας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσαμε να αντιπαραβάλουμε βέβαια και την γνωστή ελληνική παροιμία, «όπου λαλούν πολλοί κοκόροι αργεί να ξημερώσει». Η συμμετοχή πολλών χρηστών θα οδηγούσε ίσως στην καθυστέρηση λήψης μιας απόφασης. Βέβαια οι διαφορετικές μορφές ηλεκτρονικής συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών δύναται να αλλάξουν την ροή των πραγμάτων, ανάλογα με την μορφή που παίρνουν.

Μερικές από τις πιο κοινές δραστηριότητες είναι οι ακόλουθες:

- *Ομάδες συζήτησης*, οι οποίες εστιάζουν επάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα, ή μια δραστηριότητα, σκοπό, ή πρόγραμμα.
- *Συλλογή και οργάνωση δεδομένων* μέσω δραστηριοτήτων, οι οποίες χρησιμοποιούν βάσεις δεδομένων και μηχανές αναζήτησης για να οργανώσουν και να βρουν αρχεία.

- Μερικά προγράμματα εμπλέκουν και το *μοίρασμα αρχείων*, από την πιο απλή μορφή του, όπως την έκθεση, μέχρι την περισσότερο περίπλοκη, να δουλεύουν δηλαδή ταυτόχρονα σε αυτά οι συμμετέχοντες, που βρίσκονται μια συγκεκριμένη στιγμή στο Δίκτυο.

- *Συγχρονισμένη επικοινωνία*, μέσω δραστηριοτήτων όπως το “chat” στο Internet και η βιντεοδιάσκεψη, διαφέρουν, από άλλου είδους δραστηριότητες, επειδή συμβαίνουν σε πραγματικό χρόνο και σε μικρή χρονική διάρκεια. Τέτοιου είδους τεχνολογίες επιτρέπουν στους χρήστες να συζητούν ιδέες, προβλήματα και να μοιράζονται πληροφορίες ηλεκτρονικά, όταν η προσωπική επικοινωνία αν και επιθυμητή, δεν είναι δυνατή (Koufman-Frederick et al, 1998).

- Οι καθηγητές συμμετέχουν σε *μαθήματα ή εργαστήρια online* για να μάθουν κάτι καινούριο. Είναι σαν τα παραδοσιακά μαθήματα και εργαστήρια, αλλά χωρίς την επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο. Το ηλεκτρονικό στοιχείο επιτρέπει στους ανθρώπους να συμμετέχουν από οπουδήποτε και οποτεδήποτε επιθυμούν. Τέτοιου είδους δραστηριότητες εμπεριέχουν και έναν διδάσκοντα, ο οποίος δίνει εργασίες, καθοδηγεί την συζήτηση και απαντά στις ερωτήσεις των συμμετεχόντων.

Πέρα από το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες μαθαίνουν να χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρονικό μέσο, επιπρόσθετα θετικά στοιχεία αυτών των εργαστηρίων είναι, όταν βέβαια τα μαθήματα του εργαστηρίου έχουν οργανωθεί με ανάλογο τρόπο, τα κάτωθι.

α) Μπορεί κάποιος να τα παρακολουθήσει οποιαδήποτε στιγμή, από όπου θέλει.

β) Συχνά οι άνθρωποι που είναι διστακτικοί να πάρουν το λόγο σε μια συνομιλία πρώτου προσώπου, μπορεί να συμμετέχουν πιο ενεργά σε ένα τέτοιου είδους περιβάλλον.

γ) Τα μαθήματα στο Δίκτυο είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για να γεννηθεί μια καινούρια κοινότητα στο Διαδίκτυο.

δ) Τα μαθήματα στο Δίκτυο παρέχουν περισσότερες ευκαιρίες για συζήτηση πολύ αφότου έχει λάβει τέλος το επίσημο σεμινάριο (Koufman-Frederick et al, 1998).

2.3 Τα Διάφορα Μοντέλα Εκπαιδευτικής Χρήσης του Διαδικτύου

Λόγω των δυνατοτήτων, που παρέχει ο Ιστός (Web) για διάδραση και χρήση πολυμεσικών εφαρμογών, η εκπαίδευση αποκτά μια διαφορετική όψη με νέες ομάδες μαθητών και εκπαιδευτικών. Εκπαιδευτικό υλικό και ασκήσεις μπορούν να αποθηκευθούν σε μια Ιστοσελίδα, ώστε εκπαιδευόμενοι από όλο τον κόσμο ή ορισμένες ομάδες που αποτελούν μια εστιασμένη «κοινότητα μάθησης» να έχουν πρόσβαση στην πληροφορία οποιαδήποτε στιγμή. Υπάρχει μεγαλύτερη δυνατότητα για ανταλλαγή πληροφοριών μέσω του Δικτύου, και ειδικά

μέσω του Παγκόσμιου Ιστού, περισσότερη από αυτή, που συναντάται σε άλλα μέσα μετάδοσης και λήψης πληροφοριών (Porter, 1997). Παρακάτω, θα εξετάσουμε τα κυριότερα μοντέλα εκπαιδευτικής χρήσης, που βασίζονται στην τεχνολογία του Διαδικτύου.

2.3.1 Το Διαδίκτυο στην Σχολική Τάξη

Το Διαδίκτυο έχει λάβει μεγάλη προσοχή και η πρόσβαση σε αυτό συνεχώς αυξάνεται ενώ μπορεί να αποδειχθεί και ως ένα σημαντικό μέσο ανάπτυξης μαθησιακών εμπειριών. Η ικανότητα του Διαδικτύου να συνδέει τις σχολικές τάξεις ανά τον κόσμο μεταξύ τους αλλά και με άλλες πηγές πληροφόρησης παρέχει ένα μοναδικό πλούτο ευκαιριών για τα παιδιά και για τους εκπαιδευτές.

Καθώς οι εκπαιδευτικοί εξερευνούν τρόπους στο Δίκτυο για να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες γραφής και ανάγνωσης των παιδιών, ανακαλύπτουν ότι αυτή η τεχνολογία απαιτεί να εξετασθεί η μόρφωση από μια καινούρια οπτική γωνία. Η ιδέα πλέον ενός απομονωμένου κειμένου δεν μπορεί να σταθεί με ευκολία, καθώς τα παιδιά εκτίθενται σε περισσότερο ενεργείς μορφές μεταφοράς και επικοινωνίας πληροφοριών. Η μόρφωση περιλαμβάνει συνδυασμένη γραφή και ανάγνωση, πλοήγηση ανάμεσα στις πηγές των πληροφοριών, διάκριση ανάμεσα στην σημαντική και μη πληροφορία, απάντηση σε ένα e-mail, ή ενασχόληση σε συζητήσεις και ομαδικές εργασίες στο Διαδίκτυο.

Ο ρόλος των καθηγητών επομένως δεν είναι να δέχονται τις κλασσικές αντιλήψεις για τα κείμενα, αλλά πρέπει να υιοθετούν ένα περιβάλλον, στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι, θα τελειοποιούσαν την κατανόηση τους μέσω της διάδρασης. Κατά συνέπεια, το κείμενο δεν είναι κάτι το ξενικό, το οποίο χρειάζεται να κατακτηθεί αλλά κατασκευάζεται από ανεξάρτητες οντότητες δια μέσω της μεταξύ τους διάδρασης και με τον υπόλοιπο κόσμο. Σύμφωνα με τα παραπάνω η γνωστική δραστηριότητα είναι ανεπιφύλακτα κοινωνική, οι μαθητές, κατά κάποιο τρόπο, διαμορφώνουν τον τρόπο σκέψης τους μέσα από κοινωνικές εμπειρίες (El-Hindi, 1998).

Η γνώση στο Internet οικοδομείται κάθε φορά που ένας χρήστης χρησιμοποιεί το Δίκτυο και προσθέτει τις απόψεις του και την γνώση του. Η γνωστική βάση στο Διαδίκτυο παίρνει την μορφή κοινωνικής επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών του και χρησιμοποιώντας το οι καθηγητές μπορούν να συγκεντρωθούν λιγότερο, στο να μεταδίδουν πληροφορίες και να αφήνουν περιθώρια στα παιδιά να ανακαλύψουν περισσότερα μόνα τους. Αντί να είναι παθητικά υποκείμενα, τα οποία ακούν τους καθηγητές τους, οι μαθητές μπορούν να ανακαλύψουν τους δικούς τους τρόπους να συγκεντρώνουν την πληροφορία (El-Hindi, 1998).

Με την προϋπόθεση ότι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί είναι ενεργείς και περίεργοι, η δύναμη του Διαδικτύου να υποβοηθήσει την φυσική περιέργεια του χρήστη δεν μπορεί να μην αναγνωριστεί. Η πληρέστερη χρήση του Internet μπορεί να βοηθήσει στην δημιουργία ενός πλουσιότερου περιβάλλοντος μάθησης.

Οι καθηγητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Internet, ώστε να δημιουργήσουν και να γνωστοποιήσουν «κοινωνίες εκπαίδευσης», στις οποίες οι καθηγητές και οι μαθητές συνεργάζονται για να εξερευνήσουν προβλήματα και να αναπτύξουν ιδέες (El-Hindi, 1998).

Θέμα εργασίας για τους μαθητές, θα μπορούσε, για παράδειγμα, να αποτελέσει η ενότητα της λαϊκής παράδοσης ορισμένων λαών. Μια έρευνα σε μια μηχανή αναζήτησης μπορεί να αποφέρει διάφορες πηγές, οι οποίες με κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να αποτελέσουν πρωτογενές υλικό για την δημιουργία διαθεματικών εργασιών. Παρόμοιο παράδειγμα αποτέλεσε το διεθνές πρόγραμμα για το ολοκαύτωμα (Holocaust/Genocide), το οποίο χρησιμοποίησε σε μεγάλο βαθμό το Διαδίκτυο για την συγκέντρωση πληροφοριών αλλά και για την επικοινωνία με ανθρώπους, που επέζησαν εκείνης της εποχής. Το πρόγραμμα είχε στόχο να παρουσιάσει απτά παραδείγματα και να εντυπώσει στους συμμετέχοντες στην ευθύνη που φέρουμε όλοι μας για την μη δημιουργία παρόμοιων περιστατικών στο μέλλον (Cummins, Sayers, 1995).

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του Διαδικτύου είναι η ικανότητα του για την δημιουργία κοινωνικής διάδρασης. Συχνά στις παραδοσιακές τάξεις, η μόρφωση είναι μια μοναχική διαδικασία. Παρ' όλα αυτά, η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι εξαιρετικά σημαντική για την δημιουργία ικανοτήτων μόρφωσης. Μέσω του Internet, οι μαθητές σε μια τάξη μπορούν να συνεργάζονται με μαθητές άλλων τάξεων από όλο τον κόσμο. Οι τοίχοι της τάξης εξαφανίζονται καθώς όλοι οι μαθητές διαβάζουν, γράφουν και δρουν στο Διαδίκτυο.

Οι Cummins και Sayers (1995) αναφέρουν το παράδειγμα δύο σχολειών. Συγκεκριμένα το ένα είχε έδρα την γαλλόφωνη περιοχή του Quebec του Καναδά, ενώ το άλλο βρισκόταν στα σύνορα Αμερικής και Καναδά, στην αγγλόφωνη περιοχή Maine. Και οι δύο τάξεις, που συμμετείχαν στο πρόγραμμα απαρτιζόταν από παιδιά μεγαλύτερων τάξεων του δημοτικού. Στόχος του προγράμματος ήταν η καλύτερη εξάσκηση των ξένων γλωσσών και συγκεκριμένα των γαλλικών και των αγγλικών. Οι δάσκαλοι των δύο σχολειών αποφάσισαν ο καθένας να χρησιμοποιεί τη γλώσσα του άλλου για να γράφει τα μηνύματα και να χρησιμοποιούν την μητρική τους γλώσσα για να εκφράσουν περισσότερο πολύπλοκες ιδέες. Το πρόγραμμα συνεχίστηκε για ένα χρόνο περίπου και περιλάμβανε τη δημιουργία ανταλλαγής αρχείων και απόψεων για την δημιουργία ενός δίγλωσσου περιοδικού. Οι μαθητές των δύο σχολειών

είχαν την ευκαιρία να συναντηθούν καθώς η απόσταση, που τους χώριζε δεν ήταν απαγορευτική. Την μεγαλύτερη έκπληξη βέβαια αντιμετώπισαν τα παιδιά του Maine, όταν αντιλήφθηκαν ότι οι συνεργάτες είχαν όλοι τους προβλήματα ακοής και φοιτούσαν σε ανάλογο σχολείο του Quebec, γεγονός βέβαια, που δεν τους εμπόδιζε να εξασκούν γραπτά τα αγγλικά αλλά και να γράφουν στα γαλλικά, την δεύτερη γλώσσα του, όπως αποδείχτηκε τελικά.

Η χρήση του Internet στην σχολική αίθουσα προϋποθέτει την ενεργητική ενασχόληση των εκπαιδευτικών και μαθητών και την ουσιαστική συμμετοχή τους στις διαδικασίες μάθησης. Χρειάζεται να αυξήσουν την ενασχόληση τους με τα υλικά, είτε τη γραφική ύλη είτε τη Διαδικτυακή, και επιπλέον να δραστηριοποιήσουν την επικοινωνία τους, με τους συμμαθητές τους, ώστε να δημιουργήσουν πιο δημοκρατικά και ενεργά περιβάλλοντα μάθησης. Μέσω των συνεργατικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές λαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα ιδεών, το οποίο αυξάνει την γνώση και την εμπειρία όλων των συμμετεχόντων. Επιπλέον, διευρύνει την αντιληπτική ικανότητα της ανάλυσης, δημιουργίας επιχειρηματολογίας και υπεράσπισης ενός θέματος, συγκεντρώνοντας στοιχεία υποστήριξης του θέματος και κριτικάροντας ταυτόχρονα το αντίπαλο δέος.

Η πηγή των γνώσεων τους πλέον δεν περιορίζεται μόνο στην θεώρηση του εκπαιδευτικού ή του σχολικού εγχειριδίου ως αυθεντία, αλλά περιλαμβάνει και εξωτερικούς συνεργάτες και ακόμα περισσότερο πληροφορίες, που βρίσκονται στο Διαδίκτυο.

Η τεχνολογία του Διαδικτύου επιτρέπει στους μαθητές να ερευνήσουν ποικίλους τρόπους γραφής και ανάγνωσης. Η γραφή και η ανάγνωση στο Internet μπορεί να λάβει πολλές μορφές, από την δημοσίευση μιας ανακοίνωσης μέχρι την συμμετοχή σε μια συζήτηση για ένα βιβλίο. Χάρη στην τεχνολογία του Διαδικτύου, οι μαθητές έχουν ένα μοναδικό κοινωνικό υπόβαθρο για να συμμετέχουν σε ποικίλες δραστηριότητες μόρφωσης.

Ίσως η μεγαλύτερη δύναμη του Internet είναι η δυνατότητα των χρηστών να κατασκευάζουν νέες μορφές επικοινωνίας. Η «ζωή» στο Διαδίκτυο μας υπενθυμίζει ότι η γνώση διαρκώς αλλάζει. Οι καθηγητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτήν την ικανότητα για να υποστηρίξουν την ενεργή κατασκευή της γνώσης μέσα στις τάξεις τους. Καθώς οι εκπαιδευόμενοι πλοηγούνται μέσα στο Internet, προβαίνουν σε ανακαλύψεις, δημιουργούν κρίκους και υιοθετούν συνδέσεις με άλλους χρήστες, η γνώση οικοδομείται πάνω σε νέα επίπεδα (El-Hindi, 1998).

Από τη στιγμή που έγινε το Διαδίκτυο διαθέσιμο στο κοινό το 1994, παρατηρείται ότι η νέα τεχνολογία αναπτύχθηκε γρήγορα και ότι τα εκπαιδευτικά συστήματα «παλεύουν» για την ένωση του με το πρόγραμμα στο σχολείο. Με την έναρξη του Παγκόσμιου Ιστού (www),

την γρηγορότερη και πιο διαδεδομένη λειτουργία του Διαδικτύου, τα σχολεία έχουν τώρα απεριόριστη πρόσβαση σε τεράστιες ποσότητες πληροφορίας και ποικίλους τρόπους επικοινωνίας με όλο τον κόσμο, γεγονός το οποίο έχει επηρεάσει κατά κάποιο τρόπο τις τεχνικές διδασκαλίας και μάθησης στις σχολικές αίθουσες.

Οι δυνατότητες να βελτιωθεί η εκπαιδευτική πρακτική χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο φαίνονται να είναι απεριόριστες. Για παράδειγμα, η προσφορά ποιοτικών οδηγιών στα επαρχιακά σχολεία, παρέχοντας νέους τρόπους διδασκαλίας απομονωμένων ή μειονεκτούντων μαθητών σε απομακρυσμένες περιοχές, ανταποκρινόμενοι σε διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας και ρυθμούς, διασπώντας τα όρια του χρόνου και του τόπου στην μάθηση, ανοίγοντας διαφορετικές γλώσσες και πολιτισμούς του κόσμου. Για παράδειγμα το νεανικό περιοδικό «Contemporary», το οποίο είναι και μοναδικό στο είδος του καθώς σε αυτό περιλαμβάνονται άρθρα, όχι μόνο από τα παιδιά, που το εκδίδουν, στο Long Island της Νέας Υόρκης, αλλά και από νέα παιδιά από όλο τον κόσμο. Συγκεκριμένα στα τεύχη Ιανουαρίου και Μαΐου 1994 εμπεριέχονταν θέματα γύρω από τη Μέση Ανατολή και αυτό είχε ως συνέπεια την συμμετοχή στην σύνταξη του περιοδικού Παλαιστίνιων και Ισραηλινών, καθηγητών και μαθητών, με γράμματα, που στάλθηκαν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να ακουστούν οι απόψεις και των δύο πλευρών σε μια ταραγμένη περίοδο για τα δύο κράτη (Cummins, Sayers, 1995).

Αδιαμφισβήτητα, η επιτυχία της χρήσης του Internet στις αίθουσες εναπόκειται σε αρκετούς παράγοντες: τα κίνητρα των καθηγητών και των μαθητών, κατάλληλη άσκηση, εύκολη πρόσβαση σε υψηλού επιπέδου εργαλεία και συστηματική ακαδημαϊκή, διευθυντική και τεχνική υποστήριξη μέσα και έξω από τα σχολεία. Με το Διαδίκτυο οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε σύγχρονες πληροφορίες. Οι πηγές που θα ανακαλύψουν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τους βοηθήσουν να διευρύνουν το ρεπερτόριο των εκπαιδευτικών τους πρακτικών, αρκεί βέβαια, οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν ότι οι πληροφορίες προέρχονται από μια αξιόπιστη πηγή και δύνανται να εγγυηθούν για την καταλληλότητά τους. Επίσης είναι πολύ σημαντικό να υπάρξει σωστή αναπλαισίωση των πληροφοριών στην πράξη και ένταξη τους στο διδακτικό πλαίσιο.

Κατά τη διάρκεια της «μάχης» για μια σύνδεση, ο πήχης μπορεί να τεθεί σε υψηλότερα όρια, ώστε το κάθε σχολείο να αποκτήσει πρόσβαση στο Διαδίκτυο, αλλά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας το κενό μεταξύ των σχολείων δύναται να μεγαλώσει. Οι «έχοντες» έχουν ήδη πρόσβαση σε γρήγορα δίκτυα, τα οποία καλύπτουν όλο το σχολείο και χρησιμοποιούν το λιγότερο έναν υπολογιστή για κάθε τάξη και ενδέχεται και εργαστήρια, στα οποία η τάξη θα μπορεί να εργάζεται ομαδικά. Οι

«μη έχοντες» από την άλλη πλευρά, πιθανόν να έχουν στην κατοχή τους έναν μόνο υπολογιστή, ο οποίος ίσως να χρησιμοποιείται και για άλλες εργασίες. Δεν πρέπει να μας διαφεύγει το γεγονός ότι σε ορισμένες περιοχές, που αντιμετωπίζουν σοβαρές οικονομικές δυσκολίες, μπορεί καν να μην υφίσταται ούτε το ελάχιστο (Grey, 2001).

Βέβαια η ύπαρξη ενός μόνο υπολογιστή στο σχολείο δεν αποτελεί πάντα παράγοντα ανησυχίας, καθώς πολλά μπορούν να γίνουν με μια μοναδική σύνδεση Internet, και ειδικά όταν την επίβλεψη έχει κάποιος δημιουργικός καθηγητής (Grey, 2001).

Στη φράση, βέβαια, «Διαδίκτυο για όλους» ο καθένας μπορεί να αποδώσει διαφορετικό νόημα με ποικίλους τρόπους. Το σημαντικότερο ίσως ζήτημα είναι η κυβέρνηση της κάθε χώρας, καθώς και η κάθε σχολική ή εκπαιδευτική μονάδα και ο καθένας χωριστά, να αναλύσει τι προσδοκά να δώσει μέσω του Internet και τι σημαίνει η παραπάνω έκφραση σε συγκεκριμένα πλαίσια. Δεν πρέπει απλά να προχωρήσει σε μια επιφανειακή εγκατάσταση κάποιων τερματικών. Η μελέτη πρέπει να είναι σοβαρή και άμεση. Οι νέες τεχνολογίες έχουν πλέον εισχωρήσει στην ζωή μας και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι αυτής και πολύ περισσότερο στο μέλλον από όσο τουλάχιστον μπορεί να διαφανεί και να συμπεράνει κανείς. Ο θεσμός της εκπαίδευσης, όπως άλλωστε συμβαίνει και με όλες τις τεχνολογικές καινοτομίες, έτσι και τώρα καλείται να μελετήσει το Διαδίκτυο και να το παρουσιάσει στους μαθητές, καθηγητές, φοιτητές και όλους τους άμεσα εμπλεκόμενους, ώστε να προχωρήσουν σε μια δημιουργική χρήση αυτού, σύμφωνα και με αυτά που έχουν ειπωθεί παραπάνω.

* Μετά το 1995 η χρήση του Internet έγινε πιο κοινή σε σπίτια και σε σχολεία. Το μειονέκτημα μιας τέτοιας σύνδεσης όμως είναι το χρηματικό αντίτιμο, που πρέπει να πληρώνει κάποιος κάθε φορά, που συνδέεται με το Διαδίκτυο. Αυτός είναι και ένας λόγος, που τα σχολεία και οι βιβλιοθήκες θα πρέπει να παρέχουν δωρεάν σύνδεση στο κοινό. Θα ήταν πραγματικά αντιδημοκρατικό αν αυτή η κουλτούρα, η οποία επιτρέπει την ελεύθερη διακίνηση πληροφοριών στο Διαδίκτυο, διαχώριζε τους «έχοντες» από τους «μη έχοντες». Δυστυχώς, όμως, όπως διαπιστώνει κανείς αυτός ο διαχωρισμός συμβαίνει, ηθελημένα ή όχι και αυτό έχει ως συνέπεια να δημιουργηθεί μια μη προνομιούχος τάξη ανθρώπων, που δεν δύναται να έχει πρόσβαση στην επικοινωνία και ακόμα και αν έχει δεν θα μπορούσε να την χειριστεί. Σε αυτό το σημείο τα σχολεία και οι βιβλιοθήκες μπορούν να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο. Η δωρεάν εκπαίδευση και η ελεύθερη χρήση των βιβλιοθηκών είναι ένα σημαντικό στοιχείο της σύγχρονης κοινωνίας. Η δωρεάν πρόσβαση στις πληροφορίες, που παρέχουν αυτά τα δύο ιδρύματα δεν πρέπει να εξαρτάται από το μέσο, που η πληροφορία δημοσιεύεται, κατά συνέπεια

η παροχή δωρεάν σύνδεσης στο Διαδίκτυο είναι μια σημαντική πολιτισμική και δημόσια υπηρεσία (Grey, 2001). ✕

Η κρίσιμη ερώτηση βέβαια είναι πως μπορούν τα σχολεία να χρησιμοποιήσουν το Δίκτυο, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι παραπάνω κίνδυνοι. Εκτός από τις πληροφορίες, που μπορούν να πάρουν, όπως προαναφέρθηκε, είναι και το θέμα της δημοσίευσης στοιχείων σε αυτό. Η δυνατότητα να επικοινωνείς με την κοινότητα του σχολείου και έξω από τον χώρο αυτόν είναι ένα τεράστιο πλεονέκτημα. Η δυνατότητα να δημιουργήσεις επικοινωνία διττής μορφής ανάμεσα στους γονείς και το σχολείο είναι πολύτιμη και η ικανότητα να δημοσιευθούν στοιχεία για τους μαθητές και για τις ακαδημαϊκές τους επιτυχίες φέρνουν τους γονείς πιο κοντά στο σχολείο αλλά εγκυμονεί και κινδύνους.

✕ Οι γονείς σύμφωνα με το τωρινό σύστημα επικοινωνίας έχουν ελάχιστη πρόσβαση στο περιεχόμενο σπουδών των παιδιών τους. Η προσέγγιση του Internet, όμως, θα μπορούσε να αλλάξει τα δεδομένα. Το Διαδίκτυο επιτρέπει την καλύτερη οργάνωση των διοικητικών υπηρεσιών των σχολείων και παρέχει την δυνατότητα της άμεσης πρόσβασης στους γονείς σε στοιχεία, που αφορούν τα παιδιά τους. Το θέμα είναι ότι τέτοιου είδους στοιχεία διατηρούνται σε κάποια μορφή από όλα τα σχολεία, ως μια φυσική συνέπεια της ακαδημαϊκής παρακολούθησης. Τα δεδομένα αυτά έρχονται στην επιφάνεια μόνο, όταν πρόκειται να παραδοθούν στους γονείς κάποιες καρτέλες με την βαθμολογία των μαθητών ενώ με το Διαδίκτυο οι γονείς θα μπορούν να εξετάζουν αυτά τα δεδομένα όποτε το επιθυμούν και να σχηματίζουν μια εικόνα γύρω από την ακαδημαϊκή πρόοδο του παιδιού τους, την οποία, όμως, και πάλι θα πρέπει να συζητούν με τους υπεύθυνους καθηγητές.

Βέβαια, αυτό προϋποθέτει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο και από τους γονείς και ακόμα οι εκπαιδευτικοί να έχουν την δυνατότητα και τον χρόνο να παράγουν αυτά τα δεδομένα (π.χ., βαθμολογία ή ατομικές καρτέλες προόδου). Επιπλέον, ένα τέτοιο εγχείρημα απαιτεί συνεχή παρακολούθηση από το σχολείο και από τους καθηγητές, ώστε να ενημερώνονται διαρκώς τα δεδομένα. Επίσης, πρέπει να αναλογιστεί κανείς με προσοχή τι στοιχεία θα είναι διαθέσιμα και από ποιους, επειδή τα προσωπικά δεδομένα είναι ένα πολυσυζητημένο θέμα, που απασχολεί όλο τον κόσμο. Η συνεχής πρόσβαση, γενικότερα, θα φέρει περισσότερα θετικά στοιχεία και ήδη αποτελεί στόχο ορισμένων χωρών, όπως είναι η Αγγλία (Grey, 2001).

Το Διαδίκτυο, όμως, εκτός από τρομερές δυνατότητες φέρνει και ευθύνες για τους χρήστες και ιδιαίτερα για τους καθηγητές, που ενδέχεται να το χρησιμοποιήσουν στην σχολική τάξη. Τα νέα παιδιά αυτή τη στιγμή μπορούν πολύ εύκολα να δημοσιεύσουν την πληροφορία, όπως και να έχουν πρόσβαση σε αυτή. Η πρόσβαση στην πληροφορία είναι

πολλές φορές αυτή που ανησυχεί τους ενήλικες, γιατί στο Διαδίκτυο κυκλοφορεί και απαγορευμένο για ανήλικους υλικό, όποτε η χρησιμοποίηση του Internet από τους μαθητές πρέπει να γίνεται με προσοχή και πάντα υπό επίβλεψη. Η χρήση ειδικών προγραμμάτων φιλτραρίσματος του υλικού που προβάλλουν οι μαθητές είναι ένα πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση.

Από την άλλη πλευρά, η ευκαιρία της δημοσίευσης δίνει μια καινούρια αίσθηση μάθησης στο Διαδίκτυο. Η δυνατότητα, που έχει κάποιος μαθητής να δημιουργήσει ένα έγγραφο και να το δημοσιοποιήσει με τέτοιο τρόπο, ώστε εκατομμύρια άνθρωποι από όλο τον κόσμο να έχουν πρόσβαση σε αυτό, εμπειριέχει τεράστιες δυνατότητες για μάθηση και διδασκαλία. Πρέπει να επεκτείνουμε τις ανησυχίες μας και σε θέματα δημοσίευσης, εκτός από θέματα πρόσβασης. Είναι δυνατόν οι μαθητές να προβάλλουν ότι επιθυμούν στο Διαδίκτυο ή μήπως θα πρέπει να αποκτήσουν μια αίσθηση υπευθυνότητας, ώστε να μην γεμίζει το Δίκτυο με «άχρηστο» υλικό (LaMont, 1997).

Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί, ότι ο καθένας έχει το δικαίωμα να προβάλλει την άποψη του μέσω του Internet, οποιαδήποτε και αν είναι αυτή. Από διδαχτικής σκοπιάς, όμως, δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερο νόημα να αφηθούν οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν το Διαδίκτυο, όπως μια λευκή κόλλα χαρτί ή τον μαυροπίνακα. Εάν αφήσουμε τους μαθητές να γεμίσουν το Διαδίκτυο με «σκουπίδια», τους μαθαίνουμε να είναι ανεύθυνοι και παραμελούμε την κινητήρια δύναμη, που έχει το Διαδίκτυο, για την διδασκαλία του καλύτερου αποτελέσματος. Επιπλέον, δεν υπάρχει ουσιαστικός λόγος να δημοσιευθούν άχρηστες πληροφορίες στο Διαδίκτυο, αφού η προκαταρκτική δουλειά μπορεί να γίνει εκτός δικτύου. Τέλος, δεν πρέπει να διαφεύγει της προσοχής μας ότι τα «σκουπίδια» (junk) είναι ένα εμπόδιο, για κάποιον που αναζητεί πληροφορίες μέσω του Internet (LaMont, 1997). Για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τα αρνητικά στοιχεία, που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη χρήση του Διαδικτύου στην σχολική αίθουσα, ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα α5.

Το Διαδίκτυο είναι ένα περιβάλλον, το οποίο αλλάζει διαρκώς. Είναι πραγματικά ένα παγκόσμιο χωριό, στο οποίο ο γείτονας σου μπορεί να βρίσκεται μερικά μέτρα μακριά ή μερικά χιλιάδες χιλιόμετρα, αλλά ποτέ δεν μπορεί να γνωρίζεις επακριβώς πόσο μακριά είναι. Η μέτρηση άλλωστε της απόστασης δεν έχει κάποιο νόημα. Το Διαδίκτυο είναι ένα περιβάλλον τελείως διαφορετικό από τα υπόλοιπα και κανείς δεν γνωρίζει με ακρίβεια τους κανόνες σε αυτό το περιβάλλον. Υπάρχει μόνο ένας κανόνας, ο οποίος ταιριάζει στο Internet: «συνέχισε την εξερεύνηση» (Monahan, Dharm, 1995).

Στα παρακάτω κεφάλαια θα δούμε καλύτερα κάποιες παιδαγωγικές χρήσεις του Διαδικτύου, όπως: η εικονική τάξη, εκπαιδευτικές ιστοσελίδες και πύλες και την χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

2.3.2 Η «Εικονική Τάξη»

Η κυριότερη χρήση του Παγκόσμιου Ιστού, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η λειτουργία του ως ένας τρόπος αρχειοθέτησης, στον οποίο οι μαθητές ή οι καθηγητές έχουν απεριόριστη πρόσβαση, ώστε να βρίσκουν εκείνα τα στοιχεία, που τους ενδιαφέρουν κάθε φορά για την εκάστοτε εργασία τους. Ο κυριότερος στόχος τέτοιων ιστοσελίδων είναι η ενίσχυση της εργασίας (Shotsberger, 1996).

Μερικοί ιστότοποι, όμως, επεκτείνουν αυτόν τον κατά κάποιο τρόπο περιορισμένο ρόλο, παρέχοντας επιπρόσθετες οδηγίες ή νέες μαθησιακές εμπειρίες για τους μαθητές. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας «ηλεκτρονική πύλης» είναι το «Εικονικό Νοσοκομείο» (<http://www.vh.org/index.html>, 29-05-03) (Virtual Hospital), το οποίο δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Iowa και συγκεκριμένα από το τμήμα της Ιατρικής. Το «Εικονικό Νοσοκομείο» είναι μια συλλογή εγχειριδίων, τα οποία περιλαμβάνουν φακέλους εκμάθησης και εικονικούς ασθενείς. Οι φοιτητές έρχονται «αντιμέτωποι» με περιπτώσεις ασθενών, από τις οποίες καλούνται να απαντήσουν ερωτήσεις σχετικές με τα συμπτώματα, τις αιτίες και την θεραπεία της ασθένειας. Οι φοιτητές έχουν στην διάθεσή τους όχι μόνο πληροφορίες μέσω κειμένου, αλλά και εικόνες ή ακόμα και αρχεία ήχου σε μορφή εικονικών αναπαραστάσεων (Shotsberger, 1996).

Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να στέλνουν μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στον εκπαιδευτή τους ή σε συναδέλφους τους. Ανάλογα με τον τύπο του υπερκειμένου, οι σύνδεσμοι δημιουργούνται μέσα στην ιστοσελίδα, οπότε οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να στείλουν απευθείας μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στον εκπαιδευτή, ίδρυμα, ή υπηρεσία βασιζόμενοι στην σύνδεση, που βρίσκουν στο site. Οι χώροι συζητήσεων (chat rooms, mailing lists, discussion forums) παρέχουν την δυνατότητα επικοινωνίας των εκπαιδευόμενων είτε μεταξύ τους είτε με τους καθηγητές τους, για να ανταλλάξουν απόψεις για ένα θέμα. Οι εργασίες μπορούν να στέλνονται μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή να δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα με αποτέλεσμα η επικοινωνία να είναι περισσότερο άμεση. Επίσης, στην ιστοσελίδα είναι δυνατόν να δημοσιεύεται υλικό από τους εκπαιδευόμενους, ώστε να το μοιράζονται με τους συναδέλφους τους ενώ νεότερες πληροφορίες, οι οποίες μπορούν να φανούν χρήσιμες άμεσα, είναι δυνατόν να προστίθενται αμέσως στην ιστοσελίδα (Porter, 1997).

Για τους εκπαιδευτές και τους μαθητές, ένα πλεονέκτημα του Ιστού είναι ότι οι πληροφορίες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι

σχεδόν απεριόριστες. Επειδή οι πληροφορίες έχουν αποθηκευθεί σε ηλεκτρονική μορφή, οι εκπαιδευόμενοι, που έχουν πρόσβαση στον ιστότοπο, μπορούν να τις αποθηκεύσουν στο προσωπικό τους υπολογιστή ή να χρησιμοποιήσουν την πληροφορία όταν βρίσκονται συνδεδεμένοι με το Διαδίκτυο, εφόσον αυτή παραμένει δημοσιευμένη. Η παραπάνω λειτουργία διευκολύνει τους εκπαιδευόμενους να δουλέψουν με τον δικό τους ρυθμό και να επισκέπτονται την ιστοσελίδα, όσο συχνά αυτοί το επιθυμούν. Μερικές πληροφορίες αποθηκεύονται στις ιστοσελίδες με απεριόριστο χρόνο ζωής κάποιες άλλες όμως θα πρέπει να ανανεώνονται τακτικά (Porter, 1997).

Οι εκπαιδευτές συνήθως παρέχουν ενημερωτικές πληροφορίες, όπως το σχέδιο του μαθήματος, στην ιστοσελίδα, αλλά το υπερκείμενο και τα πολυμέσα επιτρέπουν επίσης τις προσομοιώσεις πειραμάτων και τα δείγματα κειμένων. Αυτά αποτελούν μορφές πρωτευόντων υλικών, που οι εκπαιδευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να παρέχουν βασικές πληροφορίες για το κεντρικό θέμα του προγράμματος.

Επειδή το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα να συνδέει τους εκπαιδευόμενους με παρεμφερείς ιστότοπους για επιπρόσθετες πληροφορίες, οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργήσουν συνδετικούς κρίκους για ορισμένες άλλες σελίδες, που θέλουν να επισκεφθούν οι εκπαιδευόμενοι, καθώς και να δημιουργήσουν μια λίστα με άλλες πηγές, τις οποίες οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν προαιρετικά, εάν οι ίδιοι το επιθυμούν (Porter, 1997).

Οι παιδαγωγικές πληροφορίες, που σχεδιάζονται για τον Ιστό πρέπει να είναι παραπάνω από απλά έγγραφα (μορφής κειμένων), τα οποία δημοσιεύονται και συνδέονται μεταξύ τους ηλεκτρονικά. Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος πρέπει να σχεδιάζεται με γνώμονα την χρησιμοποίηση του μέσω ενός διαδραστικού ηλεκτρονικού μέσου, το οποίο είναι σε θέση να φιλοξενεί διαφορετικού τύπου εικονική, ακουστική και κειμενική γλώσσα, π.χ., συνδυασμός εικόνας και ήχου για την καλύτερη επεξήγηση του κειμένου (Porter, 1997).

Μια βασική αρχή στον σχεδιασμό της πληροφορίας για τον ιστό ή για τις εικονικές τάξεις είναι το *κομμάτιασμα*. Ένα μικρό κομμάτι πληροφορίας, το οποίο έχει να προσφέρει σημαντικές γνώσεις, είναι τελικά μια πολύ σημαντική πληροφορία. Μπορεί να είναι μια εικόνα ή ένα σύμβολο, μια παράγραφος, ένα μενού, μια φωτογραφία, οτιδήποτε μπορεί να έχει ανεξάρτητο νόημα χωρίς να χρειάζεται περαιτέρω επεξήγηση (Porter, 1997).

Αυτό το μοίρασμα της πληροφορίας σε κατευθυνόμενες μονάδες και η σύνδεση των κομματιών, ώστε να δημιουργηθούν μονάδες, που παρέχουν κάποιο νόημα είναι και η αρχιτεκτονική του Ιστού. Οι εκπαιδευτές, που σχεδιάζουν πληροφορίες για εκπαιδευτικό πρόγραμμα μέσω του Ιστού πρέπει να διασπάσουν το υλικό τους σε κομμάτια, να

συνδέσουν έπειτα τα κομμάτια, ώστε να δημιουργήσουν ένα κατανοητό και ευκολόχρηστο ιστό πληροφοριών και να βεβαιωθούν ότι τα κομμάτια παρέχουν πληροφορίες στο κατάλληλο γραφικό ή εικονικό περιβάλλον, ούτως ώστε η πληροφορία να γίνει εύκολα δεκτή από τον επισκέπτη.

Παράδειγμα των παραπάνω αποτελεί η ηλεκτρονική πύλη ιστορίας, η οποία εντοπίζεται στην διεύθυνση <http://www.eled.auth.gr/historia/toppage1.htm> (05-08-03), η οποία δημιουργήθηκε από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ. Οι εκπαιδευτικοί της Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν ιστορία στα ελληνικά σχολεία έχουν στην διάθεση τους ένα σχολικό εγχειρίδιο και σε μερικές περιπτώσεις τη δυνατότητα πρόσβασης σε μια σχολική ή δημοτική βιβλιοθήκη, που τους παρέχει αντικειμενικά περιορισμένες δυνατότητες για να υποδεχθούν θετικά την ανανέωση του διδακτικού αντικείμενου. Η πύλη δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει τις νέες διδακτικές προσεγγίσεις για το μάθημα της ιστορίας στο σχολείο, για να δημιουργηθεί μια δίοδος, που θα καθιστά εφικτή την πρόσβαση των εκπαιδευτικών στην λεωφόρο των πληροφοριών και την υποστήριξη του διδακτικού τους έργου. Συγκεντρώθηκαν σε αυτή υπάρχουσες ηλεκτρονικές σελίδες και προστέθηκαν βιβλιογραφίες, εκπαιδευτικό υλικό και απαραίτητες πληροφορίες, όλες διαρθρωμένες με τέτοιο τρόπο, που να ευνοούν την εύκολη πλοήγηση του επισκέπτη, μέσω σχετικών συνδέσμων (Ρεπούση, 2000).

Οι καθηγητές και οι μαθητές της Αγγλικής Λογοτεχνίας μπορούν να επισκεφθούν την ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης, η οποία παρέχει εικονικά σεμινάρια για την διδασκαλία της λογοτεχνίας. Οι μαθητές μπορούν να έρθουν σε επαφή με ένα αρκετά μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων ή απλά να πλοηγηθούν για να ανακαλύψουν τους δικούς τους τρόπους να διαβάζουν και να κατανοούν ένα ποίημα, όπως του Ισαάκ Ρόζενμπεργκ, το «Break of Day in the Trenches». Το συγκεκριμένο site παρέχει και υλικά για την εκπαιδευτική πράξη, όπως εικόνες ή την ιστορία του συγγραφέα (<http://www.ox.ac.uk>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Η σελίδα «roadmap96» είχε σχεδιαστεί πρωτίστως σαν εργαστήριο βασισμένο στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αλλά μετακόμισε στον Παγκόσμιο Ιστό. Αυτή η σελίδα έχει 27 μαθήματα για το Διαδίκτυο με 80.000 συμμετέχοντες από 77 χώρες (<http://netsquirrel.com/roadmap96/syllabus.html>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Το Πανεπιστήμιο του Νιούκαστλ παρέχει ένα Δικτυακό πρόγραμμα εκπαίδευσης με θέμα την χρήση του Internet, το επονομαζόμενο και «Topic». Το πρόγραμμα είναι εύκολο στην κατανόηση του και εύσημα κατασκευασμένο, προσφέροντας καθοδήγηση βήμα προς βήμα σε θέματα, που αφορούν το Διαδίκτυο, από βασικά μέχρι προχωρημένα

επίπεδα (<http://www.netskills.ac.uk/TonicNG/cgi/sesame?tng>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Το «Principle of Protein Structure using the Internet» είναι ένα πρόγραμμα διδασκαλίας, που διαρκεί εννέα μήνες. 70 φοιτητές από 13 χώρες το παρακολούθησαν το 1997 είτε από το σπίτι τους, το χώρο εργασίας τους ή το πανεπιστήμιο τους. Ένα πιστοποιητικό από Πανεπιστήμιο του Λονδίνου παρέχεται σε κάθε συμμετέχοντα με το τέλος του προγράμματος (<http://www.cryst.bbk.ac.uk/pps2/>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Σύμφωνα με τους Palloff και Pratt (1999) για να θεωρηθούν επιτυχημένα αυτά τα προγράμματα εικονικής τάξης κλειδί στην όλη διαδικασία θα πρέπει να θεωρηθεί η διάδραση ανάμεσα στους μαθητές, ανάμεσα στους καθηγητές και μαθητές και η συνεργασία στην μάθηση, η οποία δημιουργείται ως αποτέλεσμα από αυτή την διάδραση. Χρησιμοποιούν τον μεταφορικό όρο «εικονική κοινότητα μάθησης» για να δώσουν έμφαση στα παιδαγωγικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά της επικοινωνίας, που πρέπει να δημιουργηθεί. Η μάθηση στην εκπαίδευση από απόσταση δεν είναι παθητική.

Σε όλη την διαδικασία, που διέπει μια εικονική τάξη, δεν πρέπει να λησμονούμε, ότι εκτός από το λογισμικό και τα μηχανήματα, σημαντικό ρόλο παίζουν οι ίδιοι οι άνθρωποι, οι οποίοι συμμετέχουν και χειρίζονται τους υπολογιστές. Έχοντας αυτό υπόψη μας θα πρέπει να δίνουμε στους συμμετέχοντες την δέουσα προσοχή, καθώς χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσε να αναπτυχθεί και η «εικονική τάξη» και να παίξει το ρόλο μιας κοινότητας μάθησης (Palloff, Pratt, 1999).

2.3.3 Εκπαιδευτικές Ιστοσελίδες και Ηλεκτρονικές Πύλες

Υπάρχει μια μεγάλη γκάμα ιστοσελίδων και ηλεκτρονικών πυλών⁶ ειδικά σχεδιασμένες για την εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικές ιστοσελίδες καλύπτουν διαφορετικούς σκοπούς, καθώς πολλές από αυτές περιέχουν πληροφορίες, άλλες περιλαμβάνουν λειτουργίες επικοινωνίας, ενώ μερικές είναι αφιερωμένες στους καθηγητές, παρέχοντας συμβουλές διδασκαλίας, καλύτερες περιπτώσεις πρακτικής και εκπαιδευτικό λογισμικό, ενώ κάποιες άλλες είναι εκπαιδευτικά προγράμματα ή «αποθηκευτικοί χώροι» λογισμικού για μαθητές. Συναντά κανείς μια ποικιλία ιστοσελίδων αφιερωμένες σε τοπικές, εθνικές ή διεθνείς κοινότητες εκπαιδευόμενων, καθώς επίσης και αρκετούς εικονικούς τόπους, για την οργάνωση και την παραγωγή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο πλαίσιο δικτύων διάφορων ιδρυμάτων, όπως

⁶ Με τον όρο ιστοσελίδες αναφερόμαστε στις σελίδες εκείνες, που είναι αποτέλεσμα ιδιωτικών πρωτοβουλιών κυρίως, ενώ στον όρο ηλεκτρονικές πύλες συμπεριλαμβάνουμε εκείνες τις σελίδες, που ανήκουν σε κάποιον οργανισμό και προσφέρουν μια ευρεία γκάμα πληροφοριών και χρειάζεται αρκετός χρόνος για να πλοηγηθεί κανείς σε αυτές.

σχολείων, πανεπιστημίων, εταιρειών και μια ποικιλία κοινωνικών ιδρυμάτων. (Verdejo, 2000). Στις παρακάτω γραμμές θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιαστούν ορισμένα παραδείγματα εκπαιδευτικών πυλών και ιστοσελίδων.

Σε ότι αφορά τον τομέα της πληροφόρησης, οι Βρετανοί καθηγητές μπορούν να βρουν πληροφορίες για την χρήση των ΤΠΕ στα σχολεία στην πύλη τους τμήματος Εκπαίδευσης και Εργασίας (<http://www.dfes.gov.uk/index.htm>, 29-05-2003), να ψάξουν αρχεία στον κατάλογο COPAC (Online Public Access Catalogue) (<http://www.copac.ac.uk/copac>, 29-05-2003) και να βρουν ενδιαφέροντα στοιχεία όσοι μελετούν την Ευρωπαϊκή Ένωση (<http://www.ex.ac.uk/library/internet.eurostudies.html>, 29-05-2003) (Joo, 1998).

Το Εκπαιδευτικό Κέντρο Πηγών Πληροφόρησης (ERIC) (<http://www.askeric.org>) (Ιούνιος 2003) περιέχει με συλλογή θεμάτων και ένα κατάλογο εκπαιδευτικών υλικών, που μπορεί κανείς να ερευνήσει στην βάση δεδομένων της σελίδας. Απαντά σε αιτήσεις για πληροφορίες σε ειδικά θέματα και δημοσιεύει ειδικές εκδόσεις πρόσφατης έρευνας, προγραμμάτων και πρακτικής (Joo, 1998).

Ο Παγκόσμιος Ιστός περιέχει πύλες, που έχουν ως στόχο να προάγουν την επικοινωνία και την συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων. Τα εθνικά και διεθνή δίκτυα καθηγητών είναι κάτι πολύ κοινό στον Παγκόσμιο Ιστό. Το «TeacherNet» (<http://www.teachernet.gov.uk>, 31-05-2003) στην Μεγάλη Βρετανία και το «Teachers.Net» (<http://teachers.net>, 31-05-2003) στις Ηνωμένες Πολιτείες αποτελούν δύο από αυτά (Joo, 1998).

Πέρα από τα δίκτυα καθηγητών στον Παγκόσμιο Ιστό υπάρχουν και δίκτυα τάξεων, που καλύπτουν ολόκληρο τον κόσμο. Το Παγκόσμιο Σχολείο «Global Schoolhouse» συνδέει τους εκπαιδευτές, τις τάξεις και την μαθητική κοινωνία, καθώς επίσης παρέχει και πηγές για να χρησιμοποιήσουν οι καθηγητές στην τάξη. Άρθρα από καθηγητές, διευθυντές, γονείς και μέλη της κοινότητας είναι επίσης διαθέσιμα (<http://www.gsh.org>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Επιπλέον, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός εθνικών και διεθνών δικτύων εκπαίδευσης με σκοπό να συνδέουν σχολεία, κυβερνήσεις, εκπαιδευτικά πρακτορεία και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς. Το «School Net» (<http://www.schoolnet.ca>, 31-05-2003) στον Καναδά, το «German SchulWeb» (<http://www.schulweb.de>, 31-05-2003) της Γερμανίας, το «SchoolNet-SA» (<http://www.school.za>, 31-05-2003) της Νοτίου Αφρικής, το «Education Network Australia» (<http://www.edna.edu.au>, 31-05-2003) είναι μερικά παραδείγματα διεθνών εκπαιδευτικών δικτύων (Joo, 1998).

Ανάλογου τύπου προσπάθειες στην Ελλάδα συναντούμε στην ηλεκτρονική πύλη του Υπουργείου Παιδείας, <http://www.ypepth>.

[gr/el_ec_home.htm](http://www.el_ec_home.htm) (Ιούνιος 2003), καθώς και στην Εκπαιδευτική Πύλη του Υπουργείου Παιδείας, <http://www.e-yliko.gr/index.htm>, (Ιούνιος 2003).

Σε ότι αφορά τον τομέα της διάδοσης ιδεών, ο Παγκόσμιος Ιστός απλοποιεί την διαδικασία της δημοσίευσης, λήψης, αναβάθμισης και διατήρησης πληροφοριών. Τα προγράμματα στον Παγκόσμιο Ιστό είναι προσβάσιμα για τους καθηγητές, οι οποίοι μπορούν να δημιουργούν και να διαχειρίζονται πληροφορίες στο WWW περισσότερο εύκολα και αποτελεσματικά. Το εθνικό συμβούλιο αποδοχής της εκπαίδευσης καθηγητών (NCATE) διατηρεί μια σειρά αναφορών σχετικές με το έργο τους, όσον αφορά δηλαδή την εκπαίδευση των καθηγητών και την συνένωση των εκπαιδευτικών ενώσεων των καθηγητών (<http://www.ncate.org>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Το πρόγραμμα «CASTLE» έχει αναπτύξει ένα εύκολο στην χρήση εργαλείο για την δημιουργία και την διαχείριση πληροφοριών του Ιστού. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα και γρήγορα να δημιουργήσουν προσωπικά «εργαλεία αξιολόγησης» χωρίς να έχουν καμία γνώση δημιουργίας σελίδων “html” ή κάποιας άλλης γλώσσας προγραμματισμού (<http://www.le.ac.uk/cc/ltg.castle/>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Η ιστοσελίδα «BT Campus World» περιέχει περισσότερες από 20.000 σελίδες, που περιέχουν πηγές για καθηγητές και μαθητές και τα μέλη έχουν απεριόριστο χώρο δημοσίευσης στοιχείων στην ιστοσελίδα (<http://www.bt.com>, 31-05-2003) (Joo, 1999).

Σε ότι αφορά το στοιχείο της δημιουργίας εκπαιδευτικών ιστοσελίδων, από κάποιο σχολείο ή μια σχολική τάξη οι ιστοσελίδες, που έχουν δημιουργηθεί, ομολογουμένως είναι αρκετές. Ακόμα και στη χώρα μας γίνεται μια προσπάθεια, ώστε το κάθε σχολείο να αποκτήσει τη δική του ιστοσελίδα. Η προσπάθεια αυτή αποτυπώνεται στο Διαδίκτυο στην ηλεκτρονική πύλη <http://www.sch.gr> (07-07-03). Το ερώτημα βέβαια, που γεννάται είναι το κατά πόσον αυτές οι ιστοσελίδες, που «ανεβαίνουν» στο Διαδίκτυο είναι όλες αξιόλογες και βέβαια, που αποσκοπεί η δημοσιότητα και η διαφήμιση του σχολείου. Για περαιτέρω ιστοσελίδες και ηλεκτρονικές πύλες ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα α6.

2.3.4 Διαδικτυακό Λογισμικό

Η εκπαίδευση, μέσω του Διαδικτύου επίσης ενδέχεται να πάρει και τη μορφή διαδικτυακού λογισμικού. Το Διαδίκτυο μπορεί να γίνει πλατφόρμα για την ανάπτυξη εργασιών και συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ σχολείων και τάξεων διεθνώς. Υποστηρίζεται ότι η χρήση του Διαδικτύου θα μπορούσε να προάγει, μέσα από κατάλληλο παιδαγωγικό σχεδιασμό καινούριους τρόπους έκφρασης και

μάθησης. Στόχος των περιβαλλόντων, που δημιουργούνται είναι οι εξ' αποστάσεως χρήστες, οι οποίοι εργάζονται στο δικό τους χώρο να επικοινωνούν και να μαθαίνουν (Χρονάκη, Μπουρδάκης, χ.χ).

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το Διαδικτυακό λογισμικό πολυμέσων «Ίρις», το οποίο εμπλουτίζει τη διδασκαλία δύο γνωστικών αντικειμένων, των Μαθηματικών και των Καλλιτεχνικών (Χρονάκη, Κωτσάνης, Ταλιαδώρου, 2000). Επίσης το εκπαιδευτικό λογισμικό «Γαία» αποτελεί ένα μαθησιακό περιβάλλον, το οποίο είναι βασισμένο σε πολλαπλές εφαρμογές και το Διαδίκτυο. Η «Γαία» περιλαμβάνει επτά μικρόκοσμους, οι οποίοι καλύπτουν διαφορετικές θεματικές περιοχές σχετικές με την Γη. Ο κάθε μικρόκοσμος είναι εφοδιασμένος με διάφορα εργαλεία, διαδραστικά αντικείμενα και αναπαραστάσεις, οι οποίες είναι ενταγμένες με το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, έχοντας ως στόχο την υποστήριξη διαφορετικών εκπαιδευτικών σεναρίων (Kotsanis, Chronaki, Sampson, Dapontes, 2001).

Σημαντικό στοιχείο της σχεδίασης των δύο λογισμικών, που αναφέρθηκαν πιο πάνω, είναι ότι έχει υπάρξει πρόβλεψη για δραστηριότητες βασισμένες στο Web, οι οποίες με τη σειρά τους επιτρέπουν την δημιουργία μιας διαδικτυακής κοινότητας μάθησης γύρω από τα εκπαιδευτικά λογισμικά. Και η «Γαία», και η «Ίρις» είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση σε ένα κέντρο μάθησης και επικοινωνίας, το οποίο βασίζεται στο Διαδίκτυο (Kotsanis, Chronaki, Sampson, Dapontes, 2001).

Και στα δύο προαναφερθέντα λογισμικά υιοθετείται μια ενεργή, διερευνητική, πειραματική και συνεργατική προσέγγιση. Αυτή η προσέγγιση γίνεται εφικτή μέσα από κατάλληλα εργαλεία, τα οποία ενισχύουν την κατάσκευή, τον πειραματισμό, και την οπτικοποίηση ιδεών, εννοιών και λύσεων μέσα από την χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων (Χρονάκη, Μπουρδάκης, χ.χ).

Ένα επιπλέον συνεργατικό σχέδιο εργασίας, το οποίο βασίστηκε σε λογισμικό και στο Διαδίκτυο αποτελεί το «Parade Scenario», ένα λογισμικό, που βασίζεται στο ομαδικό παιχνίδι, που παίζεται μέσα σε ένα σύστημα προσομοίωσης οχήματος. Τα παιδιά είχαν την δυνατότητα να συνεργάζονται και να δρουν, αν και τους χώριζε αρκετή απόσταση. Σε αυτό το πρόγραμμα παιδιά από την Grenoble της Γαλλίας και στην Βοστώνη των Ηνωμένων Πολιτειών, χειρίζονται ένα προσομοιωτή αυτοκινήτου και πρέπει να λύσουν συγκεκριμένα προβλήματα, τα οποία αναφέρονται στην εκτίμηση των αποστάσεων, της ταχύτητας και των θέσεων. Προγράμματα, που βασίζονται σε αντίστοιχο λογισμικό είναι δυνατόν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να αναλάβουν νέους συγκεκριμένους ρόλους, οι οποίοι θα τους επιτρέψουν να γίνουν περισσότερο ενεργητικοί, στοχαστικοί και κοινωνικοί (Chronaki, 2000).

2.3.5 Η Χρήση του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου στην Εκπαίδευση

Ένα από τα πλέον καθιερωμένα εργαλεία του Διαδικτύου είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail). Οι περισσότεροι από τους χρήστες του Internet έχουν εξοικειωθεί ως ένα βαθμό με την χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Πολλοί καθηγητές επικοινωνούν με τους συναδέλφους τους είτε στον χώρο που διδάσκουν ή με συναδέλφους του εξωτερικού (Poling, 1994). Οι νέοι άνθρωποι επικοινωνούν με τους φίλους τους, που μπορεί να σπουδάζουν σε άλλη πόλη ή χώρα.

Όπως, αναφέρει και ο Polling (1994), η χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ως σχολικό βοήθημα μπορεί να πάρει αρκετές μορφές, όπως:

- **Ερωτήσεις εκπαιδευόμενων:** Αποτελεί ίσως την σημαντικότερη και πιο παραγωγική πτυχή της χρήσης του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

- **Παροχή Συμβουλευτικής Βοήθειας:** Μια από τις πολλές δράσεις των εκπαιδευτικών είναι να παρέχουν συμβουλές στους μαθητές τους, όταν αυτοί τις ζητήσουν. Άσχετα από την αποτελεσματικότητα των συμβουλών είναι σημαντικό για τους εκπαιδευόμενους να έχουν κάποιον, ο οποίος θα τους ακούσει.

- **Ανάθεση εργασιών:** Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αποτελεί έναν τρομερά αποτελεσματικό τρόπο για την διανομή εργασιών.

- **Γενικές ανακοινώσεις για την τάξη:** Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ίσως είναι ο πλέον κατάλληλος τρόπος, για γίνουν οι γενικές ανακοινώσεις, οι οποίες είναι πάντοτε απαραίτητες, χωρίς να διακόπτεται η εκπαιδευτική διαδικασία στην τάξη.

- **Περιστασιακά τεστ:** Η παράδοση ενός τεστ μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι ένας τρόπος για να επιβεβαιώσει κάποιος εάν ο εκπαιδευόμενος ελέγχει τακτικά το ταχυδρομείο του.

- **Απευθείας επικοινωνία με ένα συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο:** Εάν χρειαστεί να υπάρξει μια συζήτηση με ένα μεμονωμένο εκπαιδευόμενο, μπορεί να σταλεί ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου απευθείας σε αυτόν, αποφεύγοντας την συνάντηση μετά το μάθημα, η οποία συνήθως προκαλεί αμηχανία και προβληματισμό στην υπόλοιπη τάξη.

- **Ανακοίνωση Βαθμολογίας:** Καθώς το θέμα της προστασίας των προσωπικών δεδομένων του εκπαιδευόμενου εξετάζεται όλο και περισσότερο από τις εμπλεκόμενες πλευρές, δίνεται η δυνατότητα να υπάρξει απόλυτη εχεμύθεια μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, με το να ζητήσουν οι εκπαιδευόμενοι από την καθηγητή να τους ανακοινώσει τη βαθμολογία τους μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Η χρησιμοποίηση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην επικοινωνία με μαθητευόμενους μέσα σε τέτοια διδακτικά πλαίσια, παρουσιάζει ορισμένα αρνητικά στοιχεία, όπως:

- **Χρόνος για Επικοινωνιακή Χρήση:** Για να δουλέψει ικανοποιητικά το σύστημα χρειάζεται ο κάθε εκπαιδευόμενος να λαμβάνει ένα ικανοποιητικό αριθμό μηνυμάτων ως αντίκρισμα της δικής του χρήσης (εάν στέλνει, να λαβαίνει). Αυτό προϋποθέτει ο εκπαιδευτής να ελέγχει αρκετές φορές την ημέρα το πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

- **Συμμετοχή των εκπαιδευομένων:** Μερικοί εκπαιδευόμενοι δεν θα χρησιμοποιήσουν το σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, για να απαντήσουν. Όπως συμβαίνει πολλές φορές και μέσα στις σχολικές αίθουσες βρίσκονται εκπαιδευόμενοι, οι οποίοι αρνούνται, κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες, να συμμετέχουν ενεργά στην δική τους εκπαίδευση. Αυτό συμβαίνει και με την χρήση του e-mail.

- **Ενοχοποίηση:** Εάν ο εκπαιδευτής χάσει την ψυχραιμία του για κάποιο λόγο, και απαντήσει σε κάποιο μήνυμα, όταν ακόμα βρίσκεται σε ένταση τότε ο εκπαιδευόμενος έχει ένα γραπτό στοιχείο. Είναι καλύτερα, όταν κάποιος νιώθει οργισμένος και θέλει να απαντήσει αμέσως σε κάποιο προκλητικό μήνυμα, να δώσει απλώς μια απάντηση ότι έλαβε το μήνυμα και την επόμενη μέρα να απαντήσει περισσότερο ψύχραιμα και αφού έχει συλλογιστεί την κατάσταση.

- **«Υπαιγιμοί»:** Εν αντιθέσει με όλες τις προσωπικές επικοινωνίες οι λεπτοί υπαιγιμοί στους οποίους βασιζόμαστε στην επικοινωνία μας δεν είναι διαθέσιμοι. Όλοι αυτοί οι μη-γλωσσικοί μηχανισμοί, όπως είναι η γλώσσα του σώματος και ο τόνος της φωνής, λείπουν και ορισμένες φορές ενδέχεται να προκληθεί παρερμηνεία (Poling, 1994).

Σύμφωνα με την Lynette Porter (1997) τα παιδιά φαίνεται να απολαμβάνουν αρκετά την χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν φίλιες, που τυχόν αναπτύχθηκαν μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ώστε να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να γνωρίσουν χώρες άγνωστες σε αυτούς αλλά και για να συγκεντρώσουν πληροφορίες από γνωστούς καθηγητές και να υποστηριχθούν με αυτόν τον τρόπο εργασίες, που γίνονται μέσα στο σχολείο. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο δύναται να ενδυναμώσει τις τακτικές γραφής και να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν καλύτερα την λειτουργία των υπολογιστών.

Η ανώτατη εκπαίδευση και τα εκπαιδευτικά προγράμματα ενηλίκων μπορούν επίσης να βασιστούν στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα προγράμματα, που προσφέρονται από το εικονικό σχολείο τέχνης (Virtual Art School) (<http://dSPACE.dial.pipex.com/town/plaza/ad370/main.html>, 12-06-03). Ένα μέρος της περιγραφής του προγράμματος αναφέρεται στην χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για την αποστολή γραφικών και πληροφορίας κειμένων στους εκπαιδευόμενους, όπως η επικοινωνία με τον υπεύθυνο καθηγητή.

Ολόκληρο το πρόγραμμα διεξάγεται μέσω του Δικτύου και το πρωταρχικό μέσο ηλεκτρονικής επικοινωνίας είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποθηκεύσουν λογισμικό αλλά όλο το απαραίτητο υλικό παρέχεται ηλεκτρονικά (Porter, 1997).

Οι C.D Smith, H.E Whiteley και S. Smith (1999) αναφέρουν μια έρευνα, που πραγματοποιήθηκε για να διαπιστωθεί η χρησιμότητα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε διδακτικά προγράμματα και συγκεκριμένα για να συγκριθεί η παράδοση του εκπαιδευτικού προγράμματος μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και η παράδοση μέσω της συνηθισμένης μορφής. Γενικά μέσω της έρευνας διαπιστώθηκε ότι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι ένα ζωτικό μέσω εναλλακτικής επικοινωνίας. Υπάρχουν βέβαια θετικά στοιχεία για τους αδύναμους εκπαιδευόμενους, όπως το γεγονός ότι ενδέχεται να λάβουν ιδιαίτερη φροντίδα από τον καθηγητή, αλλά και κάποια αρνητικά όπως τα παράπονα, που εξέφρασαν κάποιοι εκπαιδευόμενοι, σε ότι αφορά την μέριμνα αποστολής των email, που απαιτούνταν για την καλύτερη επεξήγηση του προγράμματος (Smith, Whiteley, Smith, 1999).

2.4 Κριτική θεώρηση

Εάν αναρωτηθεί κανείς σε ποιον ανήκει το Internet, η απάντηση που θα λάβει είναι σε κανέναν. Για να είμαστε πιο ακριβείς το Διαδίκτυο δεν ανήκει σε κανέναν και κανένας δεν το ελέγχει. Η ομορφιά του Internet είναι ότι μεγάλωσε και αναπτύχθηκε σε ένα περιβάλλον «ελεύθερου εμπορίου» και ελεύθερης επικοινωνίας (Galbreath, 1997).

Ένα δεύτερο ερώτημα, που θα μπορούσε να τεθεί είναι από ποιους χρησιμοποιείται το Internet. Η απάντηση που θα μπορούσε να δοθεί από όλο τον κόσμο. Άνθρωποι κάθε είδους: βιβλιοθηκάριοι, δάσκαλοι, επιστήμονες, μηχανικοί, φοιτητές και μαθητές (μέχρι και 5 ετών), μαζί με εμπορικούς οργανισμούς, πανεπιστήμια και κυβερνήσεις. Το δέλεαρ στο Internet είναι η δυνατότητα για επικοινωνία και η πρόσβαση σε πληροφορίες. Αν θέλουμε να ανταλλάσσουμε ιδέες και να συμμετέχουμε σε παραγωγή γνώσης, το Internet είναι ο κατάλληλος χώρος (Gibbs, Smith, 1995).

Οι ταξιδιώτες στο Internet διαφέρουν από τους θαλασσοπόρους στο ότι ταξιδεύουν με ταχύτητα χιλιάδων μιλίων το δευτερόλεπτο, χωρίς να σηκωθούν από την καρέκλα τους. Η ταχύτητα των διαδικασιών στο Internet είναι αξιοσημείωτη, όχι τόσο επειδή η απόκριση του συστήματος είναι πραγματικά γρήγορη. Το εκπληκτικό όμως στο Internet είναι ότι μπορείτε να γυρίσετε ολόκληρο τον κόσμο μέσα σε δευτερόλεπτα. Πρόκειται για ένα τεχνολογικό επίτευγμα που είναι δύσκολο κανείς να το συλλάβει.

Τα σημερινά παιδιά είναι περισσότερο εξοικειωμένα με την τεχνολογία από ότι οι γονείς τους πρόκειται ποτέ να γίνουν. Σερφάρουν

στο Διαδίκτυο, προγραμματίζουν βίντεο, χειρίζονται κινητά τηλέφωνα και βομβητές, εξετάζουν δεκάδες δορυφορικά κανάλια σε μερικά δευτερόλεπτα και όλα αυτά με φοβερή δεξιότητα. Συγχρόνως, με σκεπτικισμό και θαυμασμό τους αναγορεύουμε, ως η «Γενιά του Δικτύου» ή «Γενιά του Nintendo» και έπειτα προσπαθούμε να ανακαλύψουμε τι θα μπορούσαν αυτά τα παιδιά να διδαχθούν και με ποιο τρόπο (Gordon, 2000).

Οι τεχνολογίες του Δικτύου έχουν την δυνατότητα να αλλάξουν τις εκπαιδευτικές πρακτικές, με το να παρέχουν στους μαθητές και τους καθηγητές ένα ευρύ φάσμα και ποιότητα περιεχομένου, δραστηριοτήτων και πηγών. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται ευκαιρίες για να συνεργαστούν, να ολοκληρώσουν προγράμματα έχοντας παρόμοια ενδιαφέροντα και να μάθει ο ένας από τις εμπειρίες του άλλου. Πέρα από τα εκπαιδευτικά προγράμματα ορισμένων ιδρυμάτων, υπάρχουν και ορισμένες πρωτοβουλίες εκπαιδευτικών, που αναφέρονται στις συγκεκριμένες ειδικότητες τους, για να αντιμετωπίσουν την κατάσταση (Verdejo, 2000). Οι καθηγητές δραστηριοποιούνται σε καινοτόμες πρακτικές χρησιμοποιώντας τον Ιστό είτε σαν μια πηγή πληροφοριών είτε σαν ένα τρόπο επικοινωνίας με άλλους και αυτές οι πρωτοβουλίες είναι σίγουρο ότι θα δημιουργήσουν πρότυπα για την χρήση της τεχνολογίας του Διαδικτύου και σε άλλες τάξεις ανθρώπων (Windschitl, 1998).

Οι καθηγητές, οι γονείς, οι διευθυντές των σχολείων και οι μαθητές οι ίδιοι έχουν αναλάβει την αποστολή να βεβαιωθούν ότι αυτές οι τεχνολογικές πηγές δεν θα μείνουν αναξιοποίητες. Η καλωδίωση των τάξεων και η αγορά καινούριου εξοπλισμού είναι μόνο η αρχή. Οι μαθητές μπορεί να έχουν την δυνατότητα να κάνουν μια έρευνα στο Internet, πολύ πιο γρήγορα από τους καθηγητές τους, αλλά πρέπει όμως να διδαχθούν, να φιλτράρουν και να εξετάζουν με κριτική σκέψη οτιδήποτε βλέπουν, διαβάζουν ή ακούν από τις συσκευές πολυμέσων, τις οποίες χειρίζονται. Το σχολείο και συγκεκριμένα η διδακτική και παιδαγωγική πρακτική, παραμένει ακόμα το μέρος, στο οποίο χρειάζεται να διαμορφώσουν τις ικανότητες τους οι μαθητές, ώστε να εναρμονιστούν ικανοποιητικά με τον κόσμο. Επειδή το σχολείο θα δώσει στους περισσότερους μαθητές την πρώτη τους εμπειρία σε μια κοινωνία όπου οι άνθρωποι ενδέχεται να διαφέρουν μεταξύ τους, θα πρέπει να μάθουν πως να εμπλέκονται στο είδος της εποικοδομητικής συνεργασίας την οποία οι νέες τεχνολογίες επιτρέπουν (Gordon, 2000).

Ταυτόχρονα τα παραπάνω μας προκαλούν προβληματισμό. Συγκεκριμένα υπάρχουν ορισμένες υποσχέσεις σχετικά με το Internet και τη διαθεσιμότητα αυτού, οι οποίες προς το παρόν φαίνεται να αγγίζουν ακόμα τα όρια του μύθου και δεν φαίνεται, ότι κάποια στιγμή στο άμεσο μέλλον θα πραγματοποιηθούν. Οι Chronaki και Bourdakis, (1996, σελ. 14-15) αναφέρουν τρία βασικά σημεία στην κριτική τους:

✦ «Εύκολα, Γρήγορα και Φθηνά». Η πρώτη εντύπωση που δίνεται στο Διαδίκτυο είναι ότι η πρόσβαση στην πληροφορία γίνεται εύκολα, γρήγορα και φθηνά. Η εμπειρία από την άλλη έχει δείξει ότι η πρόσβαση στην πληροφορία απαιτεί υπομονή και ικανότητα. Κάποιος που δεν κατέχει τις απαιτούμενες γνώσεις είναι δύσκολο να χειριστεί το Δίκτυο, ώστε να εκμαιεύσει την ζητούμενη χρήσιμη πληροφορία. Σε ότι αφορά την παράμετρο «γρήγορα» εξαρτάται σαφώς από την σύνδεση που διαθέτει κάποιος, τον υπολογιστή και το λογισμικό που διαθέτει. Οι ώρες αιχμής σε όλα τα δίκτυα προκαλούν πάντα προβλήματα στους χρήστες. Και τέλος, η τρίτη παράμετρος μπορεί να τεθεί υπό συζήτηση καθώς οι χρεώσεις στις τηλεφωνικές συνδέσεις αποτελούν ένα μεγάλο μέρος των εξόδων μιας σύνδεσης στο Διαδίκτυο.

✦ «Είναι ένα καλό μέρος για επικοινωνία». Αδιαμφισβήτητα το Internet αποτελεί μια πολύ καλή διέξοδο για επικοινωνία για όλους του ανθρώπους. Οι συζητήσεις για οποιοδήποτε θέμα και η ανταλλαγή πληροφοριών υφίσταται καθημερινώς στο Internet. Παρ' όλα αυτά, κανείς πρέπει να προσέξει το ύφος των μηνυμάτων καθώς μπορεί να παρεξηγηθεί από τον δέκτη, αφού δεν συνοδεύει το μήνυμα προσωπική έκφραση και η γλώσσα του σώματος.

✦ «Μέχρι το έτος 2003, όλοι στον κόσμο θα είναι συνδεδεμένοι». Οι αριθμοί, που εμφανίζονται για την συνδεσιμότητα του Internet είναι ενθαρρυντικοί και προβλέπουν συνεχώς άνοδο. Ειδικοί όμως έχουν υποστηρίξει ότι όλες οι συνδέσεις στο Διαδίκτυο δεν είναι ενεργείς και ότι είναι δύσκολο να υπολογίσει κανείς τον ακριβή αριθμό χρηστών καθώς αυτός μεταβάλλεται διαρκώς. Εξάλλου κανείς πρέπει να λάβει υπόψη του ότι όλες οι χώρες του πλανήτη και πολύ περισσότερο ιδιώτες δεν έχουν την δυνατότητα σύνδεσης με το Internet για διάφορους λόγους.

Τα παραπάνω τρία σημεία φαίνεται να παραμένουν επίκαιρα μέχρι σήμερα. Για παράδειγμα, η τελευταία πρόταση φαίνεται ότι είναι η λιγότερο υλοποιήσιμη. Σίγουρα μέχρι το τέλος του τρέχοντος έτους δεν πρόκειται να έχουν συνδεθεί όλα τα νοικοκυριά ανά τον κόσμο με το Διαδίκτυο. Ο σημαντικότερος λόγος είναι βέβαια οικονομικός. Ορισμένες χώρες του κόσμου, έχουν περισσότερα πιεστικά προβλήματα να λύσουν, όπως τον υποσιτισμό, παρά να ενεργοποιήσουν συνδέσεις στο Διαδίκτυο. Βέβαια και στις πιο αναπτυγμένες χώρες οι κάτοικοι, οι οποίοι αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα δεν θέτουν σε πρώτη προτεραιότητα το σερφάρισμα στο Διαδίκτυο.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις προσεγγίζουν και την πρώτη πρόταση, σε ότι αφορά το τμήμα του «φθηνά». Το «εύκολη» και «γρήγορη» πρόσβαση στην πληροφορία είναι θέματα, που μπορούν να συζητηθούν διεξοδικότερα, καθώς μόλις πρόσφατα οι ταχύτητες στο Διαδίκτυο άρχισαν να αυξάνονται και βέβαια οι πληροφορίες είναι τόσες πολλές σε όγκο, ώστε να χρειαστεί ίσως αρκετή έρευνα, για να βρει κανείς αυτό,

που θέλει. Σε ότι αφορά την επικοινωνία, ο ιστός παρουσιάζεται μεν ως ένα καλό μέρος για επικοινωνία, ιδιαίτερα με κατοίκους ξένους χωρών, αλλά και αυτού του είδους η επικοινωνία, κρύβει πολλούς κινδύνους.

Το Internet μεγάλωσε τις ελπίδες μας σε ότι αφορά την ανάπτυξη και την δημιουργία σε πολλούς τομείς της ζωής μας. Σαφώς υπάρχει μια εξέλιξη, αλλά όμως πρέπει να γίνουν σημαντικά βήματα ακόμα, ώστε να μιλάμε για έναν Παγκόσμιο Ιστό, όχι μόνο σε επίπεδο συνδέσεων αλλά και σε επίπεδο χρηστών.

Κάθε φορά, που μια νέα τεχνολογία πληροφορίας εμφανίζεται υπάρχει μια ισχυρή ώθηση, για να θεωρηθεί, ως μια θεμελιώδης αλλαγή στην εκπαίδευση. Συνήθως υπάρχει μια συμφωνία στα νέα χαρακτηριστικά, τα οποία προσφέρονται με μια συγκεκριμένη τεχνολογία αλλά και μια απόκλιση στο πώς αυτά λαμβάνονται ως μια κρίσιμη αλλαγή για τους διδαχτικούς σκοπούς. Η στάση του καθενός οφείλεται στην θεωρητική προσέγγιση, που θεωρεί ο καθένας περισσότερο κατάλληλη για να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους και το κατά πόσο η νέα τεχνολογία παρέχει καλύτερους τρόπους για να επιτευχθούν οι απαιτούμενες διαδικασίες (Verdejo, 2000).

Όταν περάσει αρκετό χρονικό διάστημα και αρκετοί επιδοθούν στην χρήση της τεχνολογίας, η οποία έχει γίνει διαθέσιμη, τότε θα ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί μια ανάλυση με ένα μεγαλύτερο εύρος. Οι εκπαιδευτικοί στόχοι θα αναγνωριστούν και θα είναι διαθέσιμοι για μελέτη, μέσω πρακτικής, το πώς δηλαδή αυτοί θα μπορούσαν να είχαν επιτευχθεί αρτιότερα, υποβοηθούμενοι, υποστηριζόμενοι ή συμπληρωμένοι με ένα ιδιαίτερο μέσο τεχνολογίας. Μερικές φορές υποστηρίζεται ότι η τεχνολογία δεν έχει κατανοηθεί είτε χρησιμοποιηθεί σε όλο το εύρος των δυνατοτήτων της, παρ' όλα αυτά είναι μια καλή ευκαιρία να μελετηθούν οι αρχές και τα θεωρητικά πλαίσια με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξεταστεί η αξία τους για την κατασκευή διδακτικών και μαθησιακών περιβαλλόντων (Verdejo, 2000).

Κάτι παρόμοιο θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε αυτή τη στιγμή και για τον Ιστό. Παρά τις μεγάλες δυνατότητες που έχει, πολλά από τα εκπαιδευτικά sites σχεδιάζονται ως παροχείς περιεχομένου, προσφέροντας ελάχιστες ευκαιρίες για την ενεργοποίηση και την διάδραση του χρήστη.

Ο Verdejo (2000) ισχυρίζεται ότι δεν θα μπορούσαμε να αναλύσουμε την καταλληλότητα διάφορων δραστηριοτήτων στο Διαδίκτυο σχετικά με τις δυνατότητες, που παρέχουν για διάδραση λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- **Ανταλλαγή απόψεων:** Οι καθηγητές και οι μαθητές ανταλλάσσουν τις απόψεις τους για την δημιουργία ιδεών και δράσεων.
- **Διάδραση:** Οι μαθητές, ενώ δρουν για να πετύχουν διάφορους στόχους, λαμβάνουν πολύτιμα στοιχεία.

- **Προσαρμοστικότητα:** Οι καθηγητές εξετάζουν καινούρια θέματα ή δραστηριότητες σύμφωνα με την κατανόηση τους και τις περιγραφές ή τις δράσεις των μαθητών.

- **Αναστοχασμός:** Οι καθηγητές υποστηρίζουν την διαδικασία με την οποία οι μαθητές επεξεργάζονται τα στοιχεία των πράξεων τους, ώστε αυτό να έχει επίπτωση στη μαθησιακή διαδικασία.

Σύμφωνα με τα παραπάνω έχει εξεταστεί η περίπτωση να περιγραφούν οι νέες τεχνολογίες με γνώμονα τις προαναφερθείσες κατηγορίες, με σκοπό να κατανοηθεί πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλύτερα και να συνδυαστούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, τα εργαλεία προσομοίωσης θεωρούνται ως διαδραστικά στοιχεία επειδή παρέχουν επανατροφοδότηση για τις πράξεις των μαθητών, αλλά δεν θεωρούνται ως εργαλεία ανταλλαγής απόψεων επειδή δεν δίνεται η δυνατότητα στους καθηγητές ή τους μαθητές να περιγράψουν τις αντιλήψεις τους (Verdejo, 2000).

Η ιδέα του συνδυασμού πολλαπλών μέσων και εργαλείων για να υποστηριχθεί ο μεγάλος αριθμός όψεων της μαθησιακής διαδικασίας στη σημερινή εποχή εφαρμόζεται μέσω του δικτύου των υπολογιστών. Πρόσφατες εξελίξεις στο λογισμικό που βασίζεται στο Διαδίκτυο, προσφέρουν ένα πλαίσιο στο οποίο θα ενοποιηθούν όλες αυτές οι τεχνολογίες με ένα τρόπο αρκετά εμφανή για τον χρήστη. Επιπλέον, προσφέρει σε άτομα ή σε ιδρύματα την ευκαιρία για διανομή πηγών, στόχων και δραστηριοτήτων, διευρύνοντας το περιβάλλον μάθησης όχι μόνο στα άλλα σχολεία, αλλά και στην επαγγελματική σφαίρα καθώς επίσης και συνεχώς αναπτυσσόμενες διεθνείς εικονικές κοινότητες (Verdejo, 2000).

Η πιθανότητα να εφαρμοστεί ένας μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων απαιτεί και την ίδια στιγμή να ενθαρρύνει την διανομή και την επαναχρησιμοποίηση των ψηφιακών πηγών σε διαφορετικά περιεχόμενα και για διαφορετικούς σκοπούς. Για αυτό το λόγο, η διαθεσιμότητα πηγών (πληροφορίας) μέσω του Διαδικτύου συνεχίζει να αποτελεί το πρώτο βήμα, αλλά ένα πιο σημαντικό είναι η διαβεβαίωση ότι οι άλλοι θα μπορούν να την βρουν και ότι θα αποτελεί τελικά χρήσιμο εργαλείο.

Μια πολύ σημαντική ανάγκη, λοιπόν, είναι να εκτιμηθεί η μάθηση μέσω του Ιστού μέσω μιας εκπαιδευτικής σκοπιάς. Αυτό είναι ένα πολύ δύσκολο έργο κυρίως λόγω της ποικιλίας και της πολυπλοκότητας των στόχων, των προσεγγίσεων, του κοινού και των χρηστών, που εμπλέκονται. Όχι μόνο μια βαθύτερη κριτική προσέγγιση χρειάζεται για την ποιότητα του περιεχομένου και των προσεγγίσεων αλλά επίσης για τον αντίκτυπο στην συμπεριφορά και στην πρακτική. Ένας τρόπος για να γίνει η αξιολόγηση είναι να ομαδοποιήσουμε τις προτάσεις με παρόμοιους στόχους και καθορισμένους συμμετέχοντες με σκοπό να

δημιουργήσουμε μια ποικιλία αξιολογητικών σχεδίων, αναγνωρίζοντας τα κριτήρια, τα οποία είναι κατάλληλα για κάθε μια από τις συστάδες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Το Διαδίκτυο, όπως έχει προαναφερθεί, παρέχει μια τεράστια πηγή εφαρμογών και πληροφοριών. Τα σχολικά μαθηματικά κατέχουν σημαντική θέση σε αυτό το Παγκόσμιο Δίκτυο. Οι ιστοσελίδες στο Διαδίκτυο, που αφορούν τα μαθηματικά και τις εφαρμογές τους μπορούν να είναι αρκετών ειδών ή συνδυασμός αυτών. Τα βασικότερα όμως είναι τρία: α) πρόσβαση και παρουσίαση λογισμικού για τα σχολικά μαθηματικά, το οποίο συμβαίνει συνήθως από εταιρείες ή πανεπιστημιακά ιδρύματα, που δραστηριοποιούνται στο χώρο του λογισμικού, β) παρουσίαση μαθηματικών ασκήσεων και λύσεις αυτών, οι οποίες δημοσιεύονται συνήθως από κυβερνητικούς οργανισμούς ή ακόμα και ιδιωτικούς φορείς (άτομα, σχολεία, εταιρείες) και γ) πανεπιστημιακά και άλλα ιδρύματα, τα οποία παρουσιάζουν τα σχολικά μαθηματικά μέσα από μια περισσότερο θεωρητική προσέγγιση.

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια παρουσίαση ενός δείγματος από το λογισμικό, που μπορεί να βρεθεί στο Διαδίκτυο και που σχετίζεται με τα μαθηματικά. Επιπλέον, θα εξετάσουμε με ποιους τρόπους και κάτω από ποιες μορφές το Διαδίκτυο μπορεί να τεθεί στην υπηρεσία των μαθηματικών. Τέλος θα συζητήσουμε αν υπάρχουν δυνατότητες να αξιοποιηθεί στην διδακτική των μαθηματικών το Διαδίκτυο.

3.1 Παραδείγματα «Ανοιχτού & Διερευνητικού Λογισμικού» για τα Σχολικά Μαθηματικά.

Στον Παγκόσμιο Ιστό ο επισκέπτης μπορεί να βρει λογισμικό, που τον ενδιαφέρει για την διδασκαλία των μαθηματικών, είτε ως πληροφορία για την αγορά του πακέτου ή ακόμα μπορεί να του δίνεται η δυνατότητα να μπορεί να το αποθηκεύσει στον υπολογιστή του κατευθείαν από το Διαδίκτυο. Επίσης στον Παγκόσμιο Ιστό υπάρχουν ιστοσελίδες οι οποίες παρέχουν την δυνατότητα στους χρήστες να εξασκήσουν τα μαθηματικά τους μέσω κάποιων ασκήσεων, που προσφέρονται. Οι ασκήσεις αυτές και το λογισμικό απευθύνεται σε όλες τις ηλικίες.

Τα τελευταία χρόνια αρκετά σημαντικά βήματα έχουν γίνει σε μια προσπάθεια να αναβαθμιστούν τα λογισμικά μέσω συστημάτων προγραμματισμού, τα οποία είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για τη χρήση τους σε ευρύτερα επιστημονικά πλαίσια, όπως τα «Mathematica» (<http://www.wolfram.com/>, 13-06-03) και «Maple» (<http://www.maplesoft.com>, 13-06-03). Η περισσότερο βελτιωμένη έκδοση αυτών των λογισμικών ενσωματώνει μια υψηλή ικανότητα συμβολικής θεώρησης

όλων των ειδών γραφικών και εκφράσεων με τις τυπικές διαστάσεις διασύνδεσης του συμβατικού χρήστη, οι οποίες είναι όλο και περισσότερο εξεζητημένες, όπως διάλογοι, μενού επιλογής, κουμπιά, κινούμενα γραφικά, κ.α. Όλα αυτά επιτρέπουν στα έγγραφα, που χρησιμοποιούνται να μετατραπούν σε ενεργά κείμενα κάτω από τον έλεγχο του προγράμματος, που υπάρχει πίσω από αυτά. Αυτές οι εξελίξεις φέρνουν στην επιφάνεια μια καινούρια γενιά διαδραστικών εφαρμογών για τα μαθηματικά και για την διδασκαλία άλλων επιστημονικών θεμάτων, που χρησιμοποιούν συμβολική γλώσσα. (Diez, Moriyo, 2000).

Βέβαια λογικό είναι ότι, όταν περισσότερες διαδραστικές δυνατότητες προστίθενται στο σύστημα για την ανάπτυξη περιληπτικών επιστημονικών-τεχνολογικών εφαρμογών, ο προγραμματισμός να γίνεται περισσότερο πολύπλοκος. Η συγκεκριμένη δυσκολία αυξάνεται, όταν διδακτικές εφαρμογές δημιουργούνται (διδασκαλία μέσω υπολογιστή), καθώς ένας υψηλός βαθμός διαδραστικότητας χρειάζεται σε αυτή την περίπτωση (Diez, Moriyo, 2000).

Υπήρξαν επίσης σημαντικές βελτιώσεις στην κατεύθυνση της αύξησης της ποσότητας της τεχνητής νοημοσύνης, η οποία είναι διαθέσιμη στις εφαρμογές, που είναι σχετικές με τα μαθηματικά. Αυτές οι βελτιώσεις βασίζονται στις νέες τεχνικές, που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της υπολογιστικής λογικής. Παρ' όλα αυτά οι βελτιώσεις, που επιτεύχθηκαν, υπολείπονται της ανάπτυξης των συστημάτων, που συμμετέχουν στους διαγωνισμούς για την αυτόματη λύση μια ευρείας γκάμας προβλημάτων. Οι εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών για την βοήθεια της διδασκαλίας από τους υπολογιστές κάνουν δειλά δειλά την εμφάνιση τους. Οι Diez και Moriyo (2000) προβλέπουν ότι η χρήση φυσικών αφαιρετικών μηχανισμών, παρόμοιους με αυτούς, που χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους, όταν δουλεύουν με τα μαθηματικά, μπορεί να αποδειχθεί θεμελιώδης στο μέλλον, ώστε να γίνουν πρόοδοι, διαθέσιμοι για την χρήση τους στα προγράμματα των υπολογιστών, τα οποία θα μπορούν να βοηθήσουν στην διαδικασία της μάθησης. Στις παρακάτω παραγράφους θα γίνει μνεία σε μια σειρά λογισμικών, που έχουν ανοιχτή διερευνητική φύση (open ended software) και που αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την μάθηση και την διδασκαλία των μαθηματικών, όπως logo, cabri, geometry sketchpad, tabletop, κ.α.

Ο όρος «open ended software» αναφέρεται σε λογισμικό, το οποίο δεν υποδεικνύει στους μαθητές τι να κάνουν και δεν μπορεί να κάνει τα μαθηματικά αντί αυτών. Αντίθετα οι μαθητές διαδρούν με αυτά τα ηλεκτρονικά εργαλεία, όπως θα δρούσαν με παραδοσιακά εργαλεία, π.χ., το σφυρί και το κατσαβίδι (Stohl, 2002). Έχοντας ένα στόχο εργασίας οι

μαθητές διερευνούν, πειραματίζονται και αυτενεργούν για την ολοκλήρωση της εργασίας τους.

3.1.1 Logo

Ένα παλαιότερο αλλά αξιωματικότερο λογισμικό, το οποίο σχετίζεται με την διδασκαλία των μαθηματικών και συγκεκριμένα με την γεωμετρία και θέματα προγραμματισμού και λογικής σκέψης, είναι η γλώσσα προγραμματισμού «Logo». Η Logo δημιουργήθηκε στο Media Lab του MIT. Μέχρι την εμφάνιση της Logo, όταν τα παιδιά έρχονταν σε επαφή με τους υπολογιστές, ο υπολογιστής χρησιμοποιούνταν για να δοκιμάσει τις δυνατότητες των παιδιών και να παρέχει ασκήσεις. Ο υπολογιστής προγραμματίζει το παιδί. Στο περιβάλλον της Logo, όμως η σχέση αντιστρέφεται. Το παιδί ακόμα και σε προσχολικές ηλικίες έχει τον έλεγχο. Το παιδί προγραμματίζει τον υπολογιστή και διδάσκοντας τον υπολογιστή πώς να σκέφτεται τα παιδιά ξεκινούν για μια εξερεύνηση του δικού τους τρόπου σκέψης (Papert, 1993).

Η γεωμετρία της Χελώνας (Logo), όπως την αποκαλεί ο Papert (1993) είναι ένας διαφορετικός τρόπος προσέγγισης της γεωμετρίας, όπως ακριβώς ο αξιωματικός τρόπος του Ευκλείδη είναι διαφορετικός από τον αναλυτικό τρόπο του Descartes. Ο τρόπος του Ευκλείδη είναι λογικός. Ο τρόπος του Descartes είναι αλγεβρικός. Η γεωμετρία της Χελώνας είναι ένας τρόπος προσέγγισης της γεωμετρίας, που βασίζεται στον προγραμματισμό. Στηρίζεται στην ιδέα ότι το παιδί μαθαίνει (δίνοντας εντολές) την χελώνα να «περπατάει» πάνω σε ένα δισδιάστατο πίνακα.

Στην γεωμετρία της Χελώνας ο υπολογιστής έχει μια τελείως διαφορετική χρήση. Εκεί ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως ένα μαθηματικά εκφραζόμενο μέσο, ένα μέσο που μας επιτρέπει να σχεδιάσουμε ελεύθερα προσωπικά κατανοητά μαθηματικά θέματα για παιδιά, αντί να τροφοδοτεί με το ζόρι το υλικό, που έμεινε από την προϋπολογιστική εποχή (Papert, 1993).

Η γεωμετρία της Χελώνας ξεκίνησε με στόχο να ταιριάζει στα παιδιά. Το πρωταρχικό κριτήριο σχεδιασμού της ήταν να είναι κατάλληλη. Ο Papert και οι συνεργάτες του κατέληξαν σε τρεις θεμελιώδεις αρχές πάνω, στις οποίες εργάστηκαν. Πρώτα υπήρξε η αρχή της συνέχειας: τα μαθηματικά πρέπει να είναι συνεχόμενα με καθιερωμένες προσωπικές γνώσεις, από τις οποίες μπορούν να κληρονομήσουν μια αίσθηση ζεστασιάς και αξιών, όπως επίσης και την αίσθηση της ανάπτυξης της γνωστικής τους ικανότητας. Μετά υπήρξε η αρχή της δύναμης: πρέπει η εργασία με το λογισμικό να δίνει τη δύναμη στο μαθητή να εκτελέσει προσωπικά έργα, που δε θα μπορούσαν να γίνουν διαφορετικά. Τέλος, υπήρξε η αρχή της μορφωτικής απήχησης,

δηλαδή, το θέμα πρέπει να έχει νόημα, με την έννοια ότι πρέπει να είναι κατανοητό από την ευρύτερη κοινωνία (Papert, 1993).

Ο Papert (1993) υποστηρίζει ότι η γεωμετρία της Χελώνας έχει μια θεμελιώδη οντότητα όμοια με το σημείο του Ευκλείδη και ότι αυτή η οντότητα, την οποία αποκαλεί «Χελώνα» δεν είναι στατική, όπως το σημείο του Ευκλείδη, αλλά δυναμική. Εκτός από τη θέση η Χελώνα έχει άλλη μια σημαντική ιδιότητα, τον «προσανατολισμό». Ο Papert (1993, σελ 25,26) εξηγεί: *«Σε αυτό η Χελώνα είναι σαν τον άνθρωπο; Είμαι εδώ και κοιτάζω προς το Νότο-ή κοιτάζω ένα ζώο ή ένα σκάφος. Και από αυτές τις ομοιότητες έρχεται η ειδική ικανότητα της Χελώνας να υπηρετήσει το παιδί ως ένας πρώτος αντιπρόσωπος των τυπικών μαθηματικών. Τα παιδιά μπορούν να ταυτιστούν με τη Χελώνα και μπορούν έτσι να μεταφέρουν τη γνώση σχετικά με το σώμα και τις κινήσεις τους στη δουλειά τους μαζί με την μάθηση της τυπικής γεωμετρίας».*

Εκτός από το περιβάλλον προγραμματισμού LOGO, το Media Lab προώθησε την ανάπτυξη τεχνολογικών συστημάτων ρομποτικής, ξεκινώντας με την παραγωγή των LEGO-LOGO, κατά τη δεκαετία του 1980. Πρόκειται για τα γνωστά σύνολα κατασκευών της LEGO, που περιέχουν πρόσθετα στοιχεία όπως γεραμούς, μοτέρ, και αισθητήρες. Οι μαθητές μπορούν να ετοιμάσουν μια κατασκευή, να τη συνδέσουν με τον υπολογιστή και να προγραμματίσουν (μέσω της γλώσσας LOGO) τη συμπεριφορά των ηλεκτρονικών στοιχείων, (π.χ., άνοιγμα πόρτας, μεταφορά αντικειμένων με γερανό, κίνηση ιμάντα). Η όλη κατασκευή θα πρέπει να είναι διαρκώς συνδεδεμένη με τον υπολογιστή, μέσω καλωδίων (Δημητρακοπούλου, 1999).

Επιπλέον στο εργαστήριο του Media Lab την δεκαετία του 1990 αναπτύχθηκε η έρευνα για τη δημιουργία αυτόνομων συστημάτων που προγραμματίζονται δίχως να απαιτείται η σύνδεσή τους με καλώδια, τα λεγόμενα «προγραμματιζόμενα τουβλάκια» (Programmable Bricks). Οι σχεδιαστές του προγράμματος διευρύνουν την εργαλειοθήκη κατασκευής των παιδιών, προσθέτοντας υπολογιστική δύναμη κατευθείαν μέσα στα τουβλάκια LEGO.

Αξιόλογες προσπάθειες του Media Lab, σε ότι αφορά την δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού αποτελεί και το πρόγραμμα «Tiny Tinkerers», το οποίο αποτελεί μια εξερεύνηση απλών υπολογιστικών αντικειμένων για τα παιδιά της ηλικίας του νηπιαγωγείου, καθώς και το «Walkabout», το οποίο είναι μια εφαρμογή βασισμένη σε υπολογιστή παλάμης, ο οποίος επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργήσουν και να μοιραστούν τους δικούς τους χάρτες των πόλεων τους, των πάρκων ή των δασών (<http://ilk.media.mit.edu/projects/index.shtml>, 11-08-03).

3.1.2 Cabri

Ένα ακόμη λογισμικό ανοιχτού τύπου, το οποίο προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθηματικών για την διερεύνηση της γεωμετρίας είναι το Cabri. Εμπνευστές του προγράμματος είναι οι Jean-Marie Laborde, Philippe Cayet, Yves Baulac and Franck Bellemain. Το Cabri (<http://www-cabri.imag.fr/produits/cabripc-e.html>, 25-07-03) ανήκει στην κατηγορία του λογισμικού που προσφέρεται κυρίως για διερευνητική μάθηση και πειραματισμό σε ένα μεγάλο μέρος των Μαθηματικών, και κυρίως στην Γεωμετρία, των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού, καθώς και όλων των τάξεων του Γυμνασίου και του Λυκείου. Επιτρέπει στον χρήστη, με εργαλεία τα βασικά γεωμετρικά σχήματα της Ευκλείδειας Γεωμετρίας, δηλαδή, σημείο, κύκλο, ευθύγραμμο τμήμα, ημιευθεία και ευθεία, τις στοιχειώδεις κατασκευές και τους βασικούς μετασχηματισμούς (μεταφορά, στροφή κτλ), να κατασκευάζει οποιοδήποτε γεωμετρικό σχήμα, και να το επεξεργάζεται μετρώντας τα βασικά μεγέθη του (μήκη πλευρών και της περιμέτρου, το εμβαδόν του και μέτρα των γωνιών του). Ο δυναμικός τρόπος επεξεργασίας του σχήματος καθώς και η επεξεργασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων μέσω calculator που υπάρχει ενσωματωμένος στο πρόγραμμα, επιτρέπει στον χρήστη να πειραματίζεται με απλό τρόπο και να οικοδομεί την γνώση. Η χρήση συντεταγμένων και άλλων στοιχείων της Αναλυτικής Γεωμετρίας (εξισώσεις κτλ) διευρύνει ακόμα περισσότερο τις δυνατότητες επεξεργασίας των γεωμετρικών σχημάτων.

Η δυνατότητα κατασκευής πραγματικής απεικόνισης (animations) κάνει το πρόγραμμα ένα ιδανικό εργαλείο για τη διδασκαλία γεωμετρικών εννοιών, δηλαδή έχω την δυνατότητα να δημιουργήσω ένα σχήμα και μπορώ σύροντας τα μεγέθη του να αλλάξει διαστάσεις. Προσφέρει δυνατότητες πειραματισμού και διερεύνησης που δεν μπορούν να γίνουν με τα συμβατικά μέσα (κανόνας, διαβήτη κτλ) επεκτείνοντας έτσι τις δυνατότητες οικοδόμησης των εννοιών από τον ίδιο το μαθητή.

Το λογισμικό μπορεί να ενταχθεί στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου και ανταποκρίνεται τόσο στις ανάγκες των μαθητών, όσο και των εκπαιδευτικών. Συμπληρώνει τη μαθησιακή και διδακτική διαδικασία. Προκαλεί και διατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Ενισχύει τη διερευνητική και ενεργητική μάθηση. Αξιοποιεί την προσομοίωση φαινομένων. Προσφέρει την δυνατότητα για πολλαπλή αναπαράσταση της γνώσης. Είναι απλό και φιλικό στη χρήση του από εκπαιδευτικούς και μαθητές που δεν έχουν ιδιαίτερη ειδίκευση σε υπολογιστές.

Το λογισμικό είναι ένα πλήρες εργαλείο για διερευνητική μάθηση στη Γεωμετρία και σε άλλες περιοχές των Μαθηματικών και της Φυσικής, σε όλες σχεδόν τις τάξεις του Γυμνασίου και του Ενιαίου

Λυκείου. Επίσης εντάσσεται εύκολα μέσω δραστηριοτήτων στην καθημερινή διδακτική πρακτική.

Η κατασκευή των γεωμετρικών σχημάτων γίνεται με βάση τις γεωμετρικές τους ιδιότητες και όχι σχεδιαστικά. Δηλαδή το πρόγραμμα προσφέρει ένα καθαρά ευκλείδειο περιβάλλον δράσης. Έτσι οι ενέργειες του χρήστη αντιστοιχούν σε πραγματικές και φυσικές ενέργειες.

Οι διδακτικοί στόχοι του λογισμικού, συνοψίζονται στα παρακάτω, α) οικοδόμηση εννοιών, σχέσεων, μέσω πειραματισμού και διερευνητικής μάθησης, β) επιβεβαίωση αποδείξεων γνωστών σχέσεων της Γεωμετρίας με δυναμικό τρόπο (Πυθαγόρειο θεώρημα, ομοιότητα, έννοιες τριγωνομετρίας κτλ), γ) εξασφάλιση σταδιακής πρόσβασης στη γνώση και δ) διασύνδεση των προς διαπραγμάτευση θεμάτων με πραγματικές καταστάσεις από το περιβάλλον των μαθητών.

3.1.3 The Geometer's Sketchpad

Στην ιστοσελίδα http://www.keypress.com/catalog/products/software/Prod_GSP.html (25-07-03) μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες για το λογισμικό «The Geometer's Sketchpad». Το εν λόγω λογισμικό είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την διδασκαλία της Γεωμετρίας, της Άλγεβρας και της Τριγωνομετρίας. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του στηρίχθηκαν σε πολύχρονες έρευνες στην περιοχή της διδακτικής των μαθηματικών και ολοκληρώθηκαν από την εταιρεία Key Curriculum Press. Είναι ένα διεθνώς δοκιμασμένο εργαλείο μάθησης για το οποίο υπάρχει πλούσια βιβλιογραφία και τεκμηρίωση.

Το «The Geometer's Sketchpad» είναι ιδανικό για την οργάνωση δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης στο σχολικό εργαστήριο και στο σπίτι. Αξιοποιεί τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών λαμβάνοντας υπόψη τις νέες τάσεις για διερευνητική προσέγγιση στη σχεδίαση του λογισμικού (με πολλαπλές αναπαραστάσεις, άμεσο χειρισμό κτλ). Με τις δυνατότητες που διαθέτει βοηθά στην κατανόηση με ολοκληρωμένο τρόπο εννοιών και διαδικασιών μέσα από την επίλυση προβλημάτων και τον πειραματισμό.

Πρόκειται για ένα ανοικτό περιβάλλον διερευνητικής μάθησης. Οι δυνατότητες του είναι τόσο ευρείες που αν και σχεδιάστηκε αρχικά για τις ανάγκες της γυμνασιακής εκπαίδευσης σήμερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την Πέμπτη τάξη του Δημοτικού μέχρι και τις τελευταίες τάξεις του Λυκείου. Οι δυνατότητες αυτές το μετέτρεψαν σε ένα εκπαιδευτικό εργαλείο με απεριόριστο αριθμό εφαρμογών. Οι μαθητές λοιπόν μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να εξερευνήσουν θέματα στην Άλγεβρα, στην Τριγωνομετρία, στην Τέχνη, στην Φυσικές Επιστήμες και αλλού.

Η παιδαγωγική προσέγγιση του λογισμικού στηρίζεται στην άποψη ότι η μάθηση προϋποθέτει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στο

κοινωνικό πλαίσιο της τάξης, το οποίο αποτελείται πρωταρχικά από τον εκπαιδευτικό (μέσω των διδακτικών του παρεμβάσεων), το μαθητή και από την αλληλεπίδραση των μαθητών με τα διδακτικά εργαλεία (π.χ., βιβλία, υπολογιστικά περιβάλλοντα κ.α). Αυτό συνεπάγεται ότι το περιβάλλον διδασκαλίας είναι πλούσιο και παρέχει δυνατότητες για απόκτηση ικανότητας για διερεύνηση, ανάλυση και σύνθεση, αντιμετώπιση και κατανόηση εννοιών μέσα από την οργάνωση νοητικών δομών και την ενεργή αλληλεπίδραση μαθητή, προσφερόμενων εργαλείων και διδάσκοντα.

Ακολουθώντας αυτή την προσέγγιση, το λογισμικό μπορεί να προσφέρει, α) ένα θεματικό πλαίσιο το οποίο διευρύνει την φαντασία των ενεργητικά ενασχολούμενων με αυτό δημιουργώντας κίνητρα για μάθηση, β) την δυνατότητα σχεδίασης και κατασκευής δισδιάστατων αντικείμενων, γ) την δυνατότητα ενεργητικής ενασχόλησης των μαθητών και εμπλουτίζει τις γνωστικές και μεταγνωστικές τους εικόνες, και δ) «εικόνες», οι οποίες παίζουν τον ρόλο «φυσικών μεταφορών» ή/και «οπτικών αναπαραστάσεων» μαθηματικών εννοιών και έτσι διευκολύνεται η γνωστική τους επεξεργασία (π.χ., διαισθητική, πρακτική και φορμαλιστική επεξεργασία εννοιών).

Η διδακτική προσέγγιση σε ένα τέτοιο περιβάλλον ενθαρρύνει, α) την απόκτηση εμπειριών από την ενεργή ενασχόληση των μαθητών με το φυσικό και γεωμετρικό χώρο που παρέχεται (π.χ., κατασκευή, σχεδιασμός, παρατήρηση), β) την επικοινωνία αυτών των εμπειριών και των προσπαθειών τους για την προσέγγιση των γεωμετρικών εννοιών που επεξεργάζονται μέσα από κατάλληλες ασκήσεις και τεχνολογικά εργαλεία, γ) την συνειδητή προσέγγιση των εμπειριών που αποκτούν οι μαθητές με την ενασχόληση τους στο περιβάλλον της γεωμετρίας και τη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων ως προς το γνωστικό αντικείμενο που εκάστοτε διδάσκεται και δ) την χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων της μαθηματικής έννοιας και προσέγγισης της με τεχνολογικά και παραδοσιακά εργαλεία (π.χ., κανόνας, διαβήτη, σχεδιαστικά υλικά).

Η σημαντικότερη δυνατότητα του «The Geometer's Sketchpad» είναι το «direct manipulation», η δυνατότητα δηλαδή της άμεσης διαχείρισης των μαθηματικών οντοτήτων και σχημάτων και της επεξεργασίας των γεωμετρικών εννοιών ολιστικά και από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Ο καθηγητής/μαθητής, αφού δημιουργήσει ένα σχήμα μπορεί να το μεγεθύνει, να το μετακινήσει, να εξετάσει αν συμπίπτει με άλλο παρόμοιο, πράγμα που βέβαια δεν μπορεί να γίνει με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας.

Η δυνατότητα της κίνησης και της ταυτόχρονης παρακολούθησης της αλλαγής των διάφορων στοιχείων και μεγεθών του σχήματος, δίνει την δυνατότητα της δημιουργίας «εικασίας» και «πειραματισμού» στη διδακτική πράξη. Το «The Geometer's Sketchpad» μπορεί να

χρησιμοποιηθεί και σαν εργαλείο επίλυσης προβλημάτων, όπως π.χ., στην εύρεση γεωμετρικών τόπων, αφού παρέχει τη δυνατότητα να διαγράφεται στην οθόνη η γραμμή που σχηματίζεται από τις διαδοχικές θέσεις ενός επιλεγμένου σημείου κατά την κίνηση των παραμετρικών στοιχείων του σχήματος.

3.1.4 Tabletop & Tabletop Jr

Ένα ακόμα εκπαιδευτικό λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα είναι το Tabletop & Tabletop Jr, το οποίο αποτελεί εργαλείο για την κατανόηση των εννοιών της συλλογής καταχώρησης, επεξεργασίας και απεικόνισης δεδομένων. Ο κατασκευαστής του συγκεκριμένου προϊόντος είναι το εκπαιδευτικό κέντρο έρευνας TERC, το οποίο έχει έδρα το Κέιμπριτζ της Μασαχουσέτης. Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική εφαρμογή συμπληρώνει τη μαθησιακή και διδακτική διαδικασία και αποτελεί εργαλείο στα χεριά του καθηγητή που επιθυμεί να δημιουργήσει δραστηριότητες με σκοπό την ανάπτυξη ειδικών δεξιοτήτων ή την διερεύνηση – επανάληψη – αξιολόγηση δύσκολων εννοιών. Η εφαρμογή συνοδεύεται από ένα πλήθος δραστηριοτήτων που καλύπτουν μια ευρεία περιοχή διδακτικών αντικείμενων και μπορούν να αξιοποιηθούν εκπαιδευτικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το Tabletop παρέχει τη δυνατότητα κατασκευής βάσεων δεδομένων με τη μορφή πίνακα αποτελούμενου από γραμμές και στήλες. Ο χρήστης μπορεί να καταχωρήσει, να διαγράψει να προσθέσει ή να τροποποιήσει πληροφορίες με τη μορφή συμβολοσειράς αριθμού, λογικού ή αλγοριθμικού τύπου σε βάσεις δεδομένων. Το Junior Tabletop επιτρέπει στους μικρούς μαθητές να εξοικειώνονται με τις λογικές διεργασίες, που διέπουν τέτοιες βάσεις δεδομένων και να εκτελούν τις παραπάνω λειτουργίες με μεγάλη ευκολία και μάλιστα υπό μορφή παιχνιδιού, αφού τα δεδομένα αναπαριστώνται με τη μορφή σκίτσων που απεικονίζουν ομοιώματα ανθρώπων, ζώων, πραγμάτων.

Αυτό το χαρακτηριστικό όμως του Tabletop που το καθιστά ιδιαίτερα λειτουργικό και αποτελεσματικό για τη μάθηση λογικομαθηματικών εννοιών είναι η δυνατότητα που δίνει στο χρήστη να αναπαριστά τα δεδομένα κάθε βάσης δεδομένων που έχει κατασκευάσει και με τη μορφή επιφάνειας τραπεζιού. Έτσι ο χρήστης μπορεί να συσχετίσει την αναπαράσταση κάποιων δεδομένων με τη μορφή πίνακα, εξασκώντας έτσι διαφορετικά είδη συμβολικής σκέψης. Επίσης ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να παρεμβαίνει απευθείας στις συμβολικές αναπαραστάσεις των δεδομένων, γεγονός που διευκολύνει την κατανόηση τους εκ μέρους των μαθητών.

Παράλληλα είναι εφικτή η οργάνωση των πληροφοριών, που περιέχονται σε μια βάση με τη μορφή συνόλων, ο αυτόματος υπολογισμός της τομής και της ένωσης δύο ή περισσότερων συνόλων,

καθώς και η εκτέλεση πράξεων σε γλώσσα Boole με βάση την προτασιακή λογική. Εκτός από την αναπαράσταση και την ανάλυση των δεδομένων με την μορφή συνόλων είναι δυνατή και η αντίστοιχη αναπαράσταση και ανάλυση τους με τη μορφή ραβδογράμματος, μονοδιάστατου και δισδιάστατου.

Με αυτό το εργαλείο ο μαθητής μπορεί να εξασκείται σε θέματα διαχείρισης πληροφοριών και παράλληλα να χρησιμοποιεί τα στοιχεία των βάσεων με ερμηνευτικό τρόπο για να συνάγει συμπεράσματα. Φυσικά η εγκυρότητα των ερμηνειών που κάνουν οι μαθητές είναι ανάλογη της εγκυρότητας των πληροφοριών που εισάγουν στη βάση. Ανεξάρτητα πάντως από το αποτέλεσμα που προκύπτει οι μαθητές εθίζονται στην αρχή της αβεβαιότητας, η οποία, αν και χαρακτηρίζει κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας, θεωρείται συνήθως ανεπίτρεπτη στα πλαίσια του παραδοσιακού σχολείου και ιδιαίτερα των σχολικών μαθηματικών, που παρουσιάζει τις γνώσεις που μεταδίδει ως αδιαμφισβήτητες. Και μόνο λοιπόν η συνειδητοποίηση εκ μέρους των μαθητών του γεγονότος ότι το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν μπορεί να μην είναι ακριβές αποτελεί αξιόλογη ωφέλεια.

Μέσω του Tabletop οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να πειραματίζονται, να διερευνούν και να αναλύουν με διαφορετικούς τρόπους πληροφορίες. Μπορούν επίσης να συσχετίζουν τις βάσεις που κατασκευάζει κάθε ομάδα με αυτές των άλλων ομάδων και να παράγουν συνολικά, πάντα επίκαιρη και σχετική, με τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους, γνώση, αντί να υιοθετούν παθητικά την παρωχημένη και πολλές φορές αδιάφορη γι' αυτούς γνώση που μπορεί να τους μεταδίδεται. Τοποθετούνται επομένως οι μαθητές, μέσω αποκεντρωτικών ενεργειών στη θέση των συντακτών των αναλυτικών προγραμμάτων και διαδραματίζουν ένα πολύ πιο ενεργό και δημιουργικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τη διεκπεραίωση του ρόλου τους, διευκολύνει πολύ το γεγονός ότι το Tabletop είναι «ανοικτό» λογισμικό και έτσι το περιεχόμενο των εργασιών που εκτελούνται με τη βοήθεια του μπορεί να αντλείται από όλα τα διδακτικά αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο αναλυτικό πρόγραμμα ή εντάσσονται στην γενικότερη σχολική ζωή.

Το Tabletop δεν είναι ένα υπολογιστικό εργαλείο που σχετίζεται άμεσα με κάποιο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο π.χ., Μαθηματικά ή Φυσική, αλλά εργαλείο που κατά τεκμήριο προσφέρεται για διαθεματικές προσεγγίσεις καθώς εστιάζει στην επεξεργασία δεδομένων.

Το συγκεκριμένο λογισμικό κατατάσσεται στην κατηγορία των ανοιχτών λογισμικών. Πρόκειται δηλαδή για ένα υπολογιστικό εργαλείο το οποίο τίθεται στη διάθεση, α) του διδάσκοντα για να καθορίσει το περιεχόμενο, εύρος και βάθος της διερεύνησης στην οποία προτίθεται να εμπλέξει τους μαθητές του και β) των μαθητών ως αναγκαίο μέσο για να

αντιμετωπίσουν την εκπαιδευτική δραστηριότητα που τους δίδεται από τον διδάσκοντα προς επίλυση.

Περισσότερες πληροφορίες για το Tabletop & Tabletop Jr, μπορεί κανείς να βρει στην ιστοσελίδα <http://www.terc.edu/TEMPLATE/products/item.cfm?ProductID=39> (25-07-03).

3.1.5 Fraction Pie

Ένα ακόμη τέτοιου είδους λογισμικό, δηλαδή ανοιχτού και διερευνητικού τύπου είναι και το Fraction Pie, το οποίο παρουσιάζεται στην πύλη του NCTM και ασχολείται με τα κλάσματα. Το «Fraction Pie» αναπαριστά λογικούς αριθμούς με μια ποικιλία διαφορετικών τρόπων. Όταν ο εκπαιδευόμενος στο λογισμικό αλλάζει είτε τον αριθμητή είτε τον παρονομαστή του κλάσματος τότε αλλάζει ανάλογα και η κλασματική πίτα, που εμφανίζεται στην οθόνη καθώς και το ποσοστό κάλυψης της επιφάνειας. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να πειραματιστούν και να κατανοήσουν με αυτόν τον τρόπο καλύτερα τα κλάσματα. Ο κύκλος, το τρίγωνο και τα μοντέλα των αριθμών επηρεάζονται από τις αξίες του αριθμητή και του παρονομαστή κάνοντας χρήση της αρχής των πολλαπλών αναπαραστάσεων. Το λογισμικό διαθέτει τρεις εκδοχές. Στην πρώτη έκδοση ο αριθμητής μπορεί να πάρει μόνο τις τιμές από το 0 έως το 20, ενώ ο παρονομαστής τις τιμές 1,2,4,5,8,10 και 20. Στην δεύτερη εκδοχή και ο παρονομαστής και ο αριθμητής μπορούν να πάρουν τιμές μέχρι το 20, ενώ στην τρίτη έκδοση και ο αριθμητής και ο παρονομαστής μπορούν να πάρουν τιμές μέχρι το 100.

Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα στο λογισμικό αυτό να ανακαλύψουν τις σχέσεις των πραγματικών αριθμών με τα κλάσματα. Η κατανόηση των λογικών αριθμών είναι θεμελιώδης για την μαθηματική ανάπτυξη των μαθητών. Πολλές ώρες μέσα στην σχολική αίθουσα αφιερώνονται στην ανάπτυξη της αντίληψης σχετικά με τα κλάσματα, τα ποσοστά και τους δεκαδικούς. Παρ' όλα αυτά η εστίαση μόνο στην αλγοριθμική αντίληψη για την λύση προβλημάτων μπορεί να αφήσει πολλούς μαθητές χωρίς μια πλούσια κατανόηση για τους λογικούς αριθμούς και την σχέση ανάμεσα στα κλάσματα, τους δεκαδικούς και τα ποσοστά. Το κενό αυτό έρχεται να συμπληρώσει το παραπάνω λογισμικό.

3.2 Το Διαδίκτυο στην Υπηρεσία της Μαθηματικής Παιδείας

Το Διαδίκτυο αποτελεί σημαντικό εργαλείο και για την μαθηματική παιδεία και μπορεί να αξιοποιηθεί με ποικίλους τρόπους. Εδώ θα αναφερθούμε σε τρεις κύριες λειτουργίες, όπως: α) Διαδικτυακό Λογισμικό, β) Ιστοσελίδες και γ) Ηλεκτρονικές Πύλες.

3.2.1 Διαδικτυακό λογισμικό για τα Σχολικά Μαθηματικά

Η εφαρμογή και η χρήση διαδραστικών τεχνολογικών εργαλείων παρουσιάζει νέες συνήθειες και ρόλους στην παιδαγωγική πρακτική. Τα νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα έρχονται να καλύψουν το κενό, που άφηναν τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας και να δώσουν την ευκαιρία, για περισσότερο διαδραστικές σχέσεις μεταξύ των μαθητών, των καθηγητών αλλά και της γνώσης. Οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται με διαφορετικούς τρόπους, όχι μόνο με τα εργαλεία αλλά και μεταξύ τους. Τέτοιου είδους περιβάλλοντα προωθούν την απευθείας χρησιμοποίηση της πληροφορίας και την ενεργή ενασχόληση τους με το υλικό, που παρουσιάζεται στο λογισμικό (Kotsanis, Chronaki, Sampson, Darontes, 2001). Δύο ειδών τέτοια περιβάλλοντα θα εξετάσουμε στις παρακάτω σειρές: α) το Διαδραστικά και β) τα On-Line προγράμματα.

3.2.1.1 Διαδραστικά Περιβάλλοντα

Η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού ανοιχτού τύπου, που προωθεί την γνωστική ανάπτυξη μέσα από την διερεύνηση και τον πειραματισμό έχει πλεονεκτήματα, όπως είδαμε προηγουμένως ποιοτικού και διερευνητικού χαρακτήρα, τα οποία αναφέρονται στην προώθηση της γνωστικής ανάπτυξης. Ο συνδυασμός τέτοιου λογισμικού με το διαδίκτυο δημιουργεί νέα περιβάλλοντα, τα οποία προάγουν την συνεργασία και την επικοινωνία. Το Διαδίκτυο μπορεί να γίνει πλατφόρμα για την ανάπτυξη εργασιών και συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ σχολείων και τάξεων διεθνώς. Υποστηρίζεται ότι η χρήση του κυβερνοχώρου μπορεί μέσα από κατάλληλες συνθήκες να προάγει μια νέα παιδαγωγική αντίληψη που βασίζεται σε καινούριους τρόπους έκφρασης και μάθησης. Στόχος είναι να δημιουργηθούν μαθησιακά περιβάλλοντα όπου οι εξ' αποστάσεως χρήστες, οι οποίοι δουλεύουν απομονωμένοι στον δικό τους χρόνο και τόπο, θα μπορούν να συννευρίσκονται, να επικοινωνούν και να μαθαίνουν (Χρονάκη, Μπουρδάκης, 2003).

Ένα τέτοιο διαδραστικό περιβάλλον είναι και το λογισμικό **Ίρις** (<http://www.compupress.gr/iris>, 27-07-03), το οποίο εμπλουτίζει την διδασκαλία δύο γνωστικών αντικειμένων. Τα μαθηματικά και τα καλλιτεχνικά, εμπλέκονται με τέτοιο τρόπο, ώστε το πλαίσιο του ενός να βοηθάει την διδακτική και μαθησιακή αντιμετώπιση του άλλου. Οι παιδαγωγικές αρχές που διέπουν το σχεδιασμό του λογισμικού στηρίζονται στην άποψη ότι η μάθηση προϋποθέτει την ενεργητική και συμμετοχική ενασχόληση των μαθητών σε ένα κοινωνικό πλαίσιο μέσα και έξω από την τάξη. Το περιβάλλον **Ίρις** αποτελείται από τρεις αλληλοσυνδεδεμένους χώρους, την *Δημιουργία*, την *Πληροφορία* και την *Επικοινωνία*. Στη «*Δημιουργία*» οι μαθητές καλούνται να ασχοληθούν με την επίλυση προβλημάτων και την εκπόνηση εργασιών με τρία εργαλεία του τοπικού λογισμικού, *Δημιουργό Μονάδων*, *Σχεδιαστή*

Μωσαϊκών και Γεννήτρια Μοτίβων. Στην «Πληροφορία» μπορεί να αναζητηθεί πληροφορία αλλά και να καταχωρηθούν νέα στοιχεία σε μορφή εικόνας, κειμένου, ήχου και ιστοτόπων. Και τέλος στην «Επικοινωνία» οι χρήστες καλούνται να πάρουν μέρος σε μια σειρά συζητήσεων για θέματα που αφορούν τις δραστηριότητες που καλούνται να εκπονήσουν (Χρονάκη, Κωτσάνης, Ταλιαδώρου, 2000).

Η κεντρική ιδέα στο λογισμικό **Τρις** είναι ότι η αντιμετώπιση μαθηματικών και εικαστικών δραστηριοτήτων και η επίλυση προβλημάτων γίνεται μέσα από την εκπόνηση εργασιών που σχετίζονται με ρεαλιστικές καταστάσεις. Τέτοιες καταστάσεις είναι στενά συνδεδεμένες με καθημερινά προβλήματα και θέματα που αντιμετωπίζουμε στην ζωή μας τα οποία αναπόφευκτα έχουν διαθεματικό χαρακτήρα. Χρειάζονται δηλαδή τη συλλογική συνδρομή σκέψης και δράσης από διάφορους επιστημονικούς ή τεχνικούς χώρους (Χρονάκη, Κωτσάνης, Ταλιαδώρου, 2000).

Το διαδικτυακό λογισμικό αποτελείται από μια σειρά διασυνδεδεμένων μεταξύ τους εφαρμογών, οι οποίες αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον Παγκόσμιου Ιστού (www). Επίσης «over the web» αναπτύχθηκε και το περιβάλλον πρόσβασης του χρήστη στις εφαρμογές αυτές, η οποία πρόσβαση διεκπεριώνεται μέσω ενός απλού φυλλομετρητή (web browser). Οι εφαρμογές αυτές, το περιβάλλον διεπαφής τους και το συνοδευτικό και υποστηρικτικό τους υλικό δομήθηκαν ως σύνολο στον κόμβο της Ίριδας. Σε κάθε περίπτωση, το δικτυακό μέρος του λογισμικού έχει σχεδιασθεί ώστε να επιτρέπει την αμφίδρομη σύνδεση το τοπικό τμήμα του εύκολα και απλά και να παρέχει τη δυνατότητα προσθήκης υλικού σε κάθε σημείο (Χρονάκη, Κωτσάνης, Ταλιαδώρου, 2000).

Στο Διαδίκτυο ενδέχεται κανείς να βρει και άλλο λογισμικό, που «μοιράζεται» με άλλους χρήστες και έτσι δημιουργεί συνεργατικά περιβάλλοντα. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά το παράδειγμα του Live Math plug-in, όπου κάποιος μπορεί να πειραματιστεί με τις κεκλιμένες γραμμές (<http://www.distancemath.com/preview/unit1/mvslope.htm>, 30-07-03).

Επίσης στην ιστοσελίδα http://www.keypress.com/sketchpad/java_gsp/gallery.html#extLinks (30-07-03) ο επισκέπτης μπορεί να χρησιμοποιήσει μικρόκοσμους λογισμικού της εφαρμογής του προγράμματος SketchPad, που έχουν δημιουργηθεί με την γλώσσα προγραμματισμού Java. Μια γλώσσα που επιτρέπει ακόμα και την δημιουργία εφαρμογών με βάση τη γεωμετρία (<http://www.geom.uiuc.edu/java/>, 30-07-03).

3.2.1.2 On Line Προγράμματα

Ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις το διαδικτυακό λογισμικό, να έχει τη μορφή ενός online προγράμματος. Επί παραδείγματι, στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.nationalmathtrail.org> (29-07-03) ο επισκέπτης δύναται να βρει ένα πρόγραμμα μαθηματικών, που σκοπό του έχει να διδάξει μαθηματικά μέσω επισκέψεων σε πραγματικές τοποθεσίες. Οι μαθητές μιας τάξης επισκέπτονται ένα συγκεκριμένο σημείο της περιοχής τους και καταθέτουν στην ιστοσελίδα, ορισμένα προβλήματα, που συνδέονται με την περιοχή.

Επίσης, επισκεπτόμενος το πρόγραμμα, που βρίσκεται στην ιστοσελίδα <http://www.confluence.org/index.php> (29-07-03), ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί μέσω του Διαδικτύου όλα τα πιθανά γεωγραφικά μήκη και πλάτη, τα οποία σχηματίζουν ακέραιους αριθμούς, όταν διασταυρώνονται. Οι συμμετέχοντες στην όλη διαδικασία γυρίζουν την υφήλιο και επισκέπτονται τα σημεία, τα φωτογραφίζουν και έπειτα η περιπέτεια τους δημοσιεύεται στο site.

Ένα ακόμα on line πρόγραμμα είναι το mathmagic, στο οποίο ομάδες μαθητών συνεργάζονται με άλλες ομάδες για να λύνουν διάφορα προβλήματα. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί κανείς να το συναντήσει στην ιστοσελίδα <http://mathforum.org/mathmagic/index.html> (29-07-03).

Ακόμη, στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://landmark-project.com/ggl/index.html> (29-07-03) μαθητές από όλο τον κόσμο μοιράζονται τοπικές τιμές προϊόντων, με σκοπό να δημιουργήσουν μια βάση δεδομένων, η οποία θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα μαθηματικά, στις κοινωνικές επιστήμες και αλλού. Οι χρήστες χρησιμοποιούν μόνο την τεχνολογία του Παγκόσμιου Ιστού.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι στην ηλεκτρονική σελίδα <http://webquest.ramsey.k12.nj.us/projects/rhs/science/velocity> (29-07-03) μελετούν τα εμπορικά αεροπλάνα κατά τη διάρκεια της πτήσης τους με σκοπό να ανακαλύψουν την ταχύτητα, που αναπτύσσουν. Η επεξεργασία αυτών των δεδομένων ανάγει στην εκμάθηση βασικής στατιστικής.

3.2.2 Ιστοσελίδες για την Μαθηματική Παιδεία

Το Διαδίκτυο δεν είναι απλά ένας παροχέας λογισμικού για τη μελέτη των μαθηματικών αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπει την ενεργητική συμμετοχή όλων των χρηστών. Επίσης ο ενδιαφερόμενος μπορεί να βρει, πέρα από ασκήσεις και προβλήματα, γενικότερα θέματα, που αφορούν στην μαθηματική παιδεία, όπως θέματα ιστορίας, διδακτικής, ισότητας και ανάπτυξης της μαθηματικής σκέψης. Επιπλέον, το υλικό, που παρέχεται στο Διαδίκτυο για τα Μαθηματικά είναι πολύ πλούσιο και βέβαια ο χρήστης μπορεί, αν το επιθυμεί, να ασχοληθεί στον

ελεύθερο χρόνο του με μαθηματικά παιχνίδια, που θα ανακαλύψει σε ορισμένες ιστοσελίδες.

3.2.2.1 Σχολικά Μαθηματικά (Μάθηση & Διδασκαλία).

Οι Γαβρίλης & Γαβρίλης (2001) έχουν εντοπίσει υλικό στο Διαδίκτυο, το οποίο το έχουν κατηγοριοποιήσει κατά ενότητες, σχετικές με τα μαθηματικά.

Τα προβλήματα και οι λύσεις τους: Ένας από τους σημαντικότερους στόχους της διδασκαλίας των Μαθηματικών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης είναι να καταστήσει τους μαθητές ικανούς να λύνουν προβλήματα των Μαθηματικών και να αξιοποιούν κατάλληλα τα συμπεράσματα τους. Το πρόβλημα και η λύση του αποτελούν την πεμπτούσια των Μαθηματικών και της διδασκαλίας τους. Στο Διαδίκτυο, τα προτεινόμενα προβλήματα, οι διαδικασίες λύσης τους κτλ, έχουν ξεχωριστή θέση και μπορεί κανείς να βρει πολλές και ενδιαφέρουσες ιδέες (Γαβρίλης, Γαβρίλης, 2001). Μια μηχανή αναζήτησης ιστοσελίδων με την ένδειξη “Math Problem Solving” απέδωσε περίπου 15.000 site με σχετικά θέματα για τις διάφορες σχολικές βαθμίδες. Στις ιστοσελίδες του Πανεπιστημίου της Γεωργίας (Georgia) θα βρούμε ενδιαφέρουσες απόψεις για τα προβλήματα και τις λύσεις τους στη διεύθυνση: <http://jwilson.coe.uga.edu/emt725/EMT725.html> (15-06-03). Ακόμα υπάρχει μια ενδιαφέρουσα συλλογή από προβλήματα καθώς και άρθρα σχετικά με το θέμα.

Οι πραγματικοί αριθμοί και οι πράξεις τους: Το πεδίο είναι ευρύτατο και μερικά θέματα παρουσιάζουν ξεχωριστό ενδιαφέρον είτε γιατί έχουν πολυποίκιλες εφαρμογές είτε γιατί παρουσιάζουν δυσκολίες στην κατανόηση τους και στη διδασκαλία τους. Ένα τέτοιο θέμα είναι τα κλάσματα και οι εκφράσεις τους, οι δεκαδικοί αριθμοί και τα ποσοστά. Στην ιστοσελίδα <http://www.visualfractions.com/> (15-06-03) ο επισκέπτης θα βρει μια σειρά από ενδιαφέρουσες εφαρμογές που αναφέρονται στην έννοια και στις ιδιότητες των κλασμάτων.

Μετρήσεις: Η μέτρηση ως έννοια και ως διαδικασία προσδιορισμού ποσοτικών σχέσεων μεταξύ διάφορων μεγεθών έχει ιδιαίτερη σημασία για την εκπαίδευση. Η εμπλοκή των εκπαιδευομένων στις διαδικασίες της μέτρησης θα τους βοηθήσει, α) να κατανοούν και να εξηγούν τις έννοιες των διάφορων μεγεθών, β) να εκτιμούν, να μετρούν και να χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων για να περιγράψουν και να συγκρίνουν τα διάφορα φαινόμενα, γ) να κατανοούν τη δομή και τη χρήση των συστημάτων μέτρησης, δ) να οικοδομούν και άλλες έννοιες που απορρέουν άμεσα ή έμμεσα από τη μέτρηση, όπως η έννοια της αξίας και ε) να κατασκευάζουν τύπους και διαδικασίες προσδιορισμού των μετρήσεων για τη λύση προβλημάτων και την αντιμετώπιση καθημερινών καταστάσεων. Μια αναλυτική παρουσίαση των μονάδων

μέτρησης με ιστορικά στοιχεία υπάρχει στη σελίδα: <http://members.aol.com/JackProot/met/> (15-06-03).

Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων: Όταν μελετάμε ένα μέγεθος ή ένα φαινόμενο, μελετάμε στην πραγματικότητα ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά του. Το χαρακτηριστικό αυτό που μπορεί να πάρει διάφορες τιμές ονομάζεται μεταβλητή, (π.χ., η θερμοκρασία ενός τόπου, τα ύψη των μαθητών μιας τάξης). Οι μεταβλητές διακρίνονται σε ποσοτικές και ποιοτικές. Αν η συλλογή των δεδομένων από τις διαδοχικές μετρήσεις είναι κάπως αυτονόητη, η επεξεργασία και η εξαγωγή συμπερασμάτων είναι αρκετά σύνθετο θέματα που αφορούν στα Μαθηματικά και ιδιαίτερα στον κλάδο της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων. Ο καθένας μπορεί να βρει στο Διαδίκτυο πολλές αναφορές και οδηγίες για να διευρύνει τις γνώσεις του. Στη διεύθυνση <http://www.anu.edu.au/nceph/surfstat/surfstat-home/chap1ex.html> (15-06-03) υπάρχει μια σειρά από απλά προβλήματα και ασκήσεις σχετικές με τη σύνοψη και παρουσίαση δεδομένων.

Συναρτήσεις και Εξισώσεις: Συναρτήσεις ονομάζονται όλες εκείνες οι σχέσεις, που δηλώνουν την εξάρτηση της μιας μεταβλητής από την άλλη, όπως το εμβαδόν του τετραγώνου που εξαρτάται αποκλειστικά από το μήκος της πλευράς του. Όταν η συνάρτηση δύο μεγεθών περιγράφεται με τύπο, μπορούμε να προβλέψουμε με βεβαιότητα το αποτέλεσμα της εξαρτημένης μεταβλητής από την τιμή της ανεξάρτητης. Τα γραφήματα μπορούν να σχηματιστούν με ειδικά προγράμματα που υπάρχουν σε διάφορες ιστοσελίδες. Για την μελέτη των συναρτήσεων « $\psi = \alpha\chi$ » και « $\psi = \alpha\chi + \beta\chi$ » θα χρησιμοποιήσουμε το πρόγραμμα winplot.exe που υπάρχει στην ιστοσελίδα <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html> (15-06-03). Θα δίνουμε στους συντελεστές α και β συγκεκριμένες τιμές και θα μελετάμε τη γραφική τους παράσταση.

Γεωμετρικά σχήματα και μεγέθη: Η Ευκλείδεια Γεωμετρία είναι αυτή, που διδάσκεται σχεδόν σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Κατά καιρούς η Ευκλείδεια Γεωμετρία υπέστη τροποποιήσεις και προσαρμογές ανάλογα με την εποχή. Σήμερα, με την ανάπτυξη της δικτυακής και υπολογιστικής τεχνολογίας, η μελέτη της αποκτά μια διαφορετική διάσταση, τέτοια που, όπως πολλοί ισχυρίζονται, γίνεται περισσότερο προσιτή στον καθένα. Οι νέες τεχνολογίες και τα σχετικά με τη Γεωμετρία προγράμματα προσφέρουν στον χρήστη τους τη δυνατότητα να «παιζει» με το κάθε σχήμα, να παρατηρεί και να αξιολογεί τις πληροφορίες που προέρχονται από αυτό το παιχνίδι και να «χτίζει» έτσι τη γεωμετρική γνώση. Στην παρακάτω ιστοσελίδα ο αναγνώστης θα βρει μια παρουσίαση των βασικών γεωμετρικών μεγεθών και σχημάτων: <http://library.thinkquest.org/2647/geometry/geometryv.htm>, (15-06-03).

Περίμετρος-Εμβαδόν: Το εμβαδόν και η περίμετρος ενός σχήματος είναι δύο μεγέθη που οριοθετούν πλήρως το χώρο που καταλαμβάνει στο επίπεδο. Η βασική μονάδα μέτρησης της περιμέτρου είναι το μέτρο, ενώ μονάδα μέτρησης της επιφάνειας του είναι το τετραγωνικό μέτρο. Στην διεύθυνση <http://why.gr/math>, (14-06-2003) και στην κατηγορία Γεωμετρία ο επισκέπτης μπορεί να επιλέξει: «Εικασίες για τη Γεωμετρία» και από εκεί «Εικασία για το εμβαδόν». Οι δύο εφαρμογές, που η συγκεκριμένη ιστοσελίδα περιέχει δίνουν την ευκαιρία να πειραματιστεί κανείς με το εμβαδόν και την περίμετρο διαφόρων σχημάτων και να αποκτήσει έτσι εμπειρίες για τα δύο αυτά μεγέθη.

Πυθαγόρειο θεώρημα: Είναι ίσως το πιο διάσημο θεώρημα της Γεωμετρίας. Πολλοί έχουν ασχοληθεί με αυτό και κυρίως με τις διάφορες αποδείξεις του. Μια από αυτές βρίσκεται στην ιστοσελίδα: <http://www-istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Spyth.htm> (14-06-03).

Συμμετρίες-Συμμετρικά σχήματα: Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα θέματα που συνδέουν άμεσα τη Γεωμετρία με την ανθρώπινη κοινωνία και τη φύση είναι η συμμετρία. Η τελειότητα των συμμετρικών μορφών ήταν και εξακολουθεί να είναι άξια προσοχής από κάθε άνθρωπο. Μια εισαγωγή στις συμμετρίες μπορεί ο επισκέπτης να βρει στον ιστότοπο: <http://www.geom.uiuc.edu/education/math5337/Symmetry/>, (16-06-03).

Διανύσματα: Τα διανύσματα είναι άμεσα συνδεδεμένα με τις έννοιες της Φυσικής και αναπαριστούν μεγέθη που περιέχουν διεύθυνση, φορά και μέτρο. Στα Μαθηματικά το διάνυσμα είναι μια κάπως περισσότερο αφηρημένη έννοια, αλλά περιέχει τα τρία αυτά στοιχεία. Στην διεύθυνση <http://mathforum.org/~klotz/Vectors/vectors.html> (14-06-03) ο επισκέπτης θα βρει μια αναλυτική παρουσίαση των διανυσμάτων με την υποστήριξη του λογισμικού Sketchpad.

Στερεά Σχήματα: Η στερεομετρία είναι η Γεωμετρία των τριών διαστάσεων και μελετά τα σχήματα του χώρου. Στη διάρκεια των αιώνων έχουν μελετηθεί πολλά γεωμετρικά στερεά σχήματα και έχουν ταξινομηθεί σε διάφορες κατηγορίες. Στα σχολικά μαθηματικά μελετώνται μόνο τα πρίσματα, οι πυραμίδες, ο κώνος, ο κύλινδρος και η σφαίρα. Η μελέτη αυτών των στερεών αφορά στις ιδιότητες και στα μεγέθη κάθε στερεού ξεχωριστά αλλά και ανά κατηγορία. Μια αναλυτική παρουσίαση των μεγεθών υπάρχει στην ιστοσελίδα <http://mathforum.com/dr.math/faq/faq.formulas.html> (14-06-03). Για περισσότερες ιστοσελίδες σχετικές με τα παραπάνω θέματα ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα δ1.

3.2.2.2 Ψυχαγωγία και Μαθηματικά

Στο Διαδίκτυο πέρα από τα προηγούμενα παραδείγματα ιστοσελίδων που αναφέρονται σε συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες, ο

επισκέπτης μπορεί να συναντήσει και άλλες σελίδες, οι οποίες αναφέρονται στον ψυχαγωγικό χαρακτήρα των μαθηματικών.

Στην διεύθυνση <http://www.geom.uiuc.edu/java/tetris/> (16-06-03) ο επισκέπτης θα βρει το γνωστό μαθηματικό παιχνίδι Tetris. Έχει μαθηματικό ενδιαφέρον αφού και εδώ ο παίκτης χρησιμοποιεί τις γεωμετρικές του γνώσεις και αντιλήψεις για τα σχήματα και τα μεγέθη τους (Γαβρίλης, Γαβρίλης, 2001).

Οι καθηγητές και οι εκπαιδευόμενοι στην ηλεκτρονική πύλη <http://www.c3.lanl.gov/mega-math/> (17-06-03) μπορούν να βρουν δραστηριότητες, που αφορούν στην βασική στατιστική και παραδείγματα για την μάθηση μαθηματικών μέσω δραματοποίησης και λογοτεχνίας (Cummins, Sayers, 1995).

Στην ιστοσελίδα <http://www.hoagiesgifted.org/contests.htm> (17-06-03) υπάρχει ένα κατάλογος με site, τα οποία διεξάγουν διαγωνισμούς για τα παιδιά του Καναδά και της Αμερικής. Οι διαγωνισμοί περιλαμβάνουν και μαθηματικά.

Στην ηλεκτρονική σελίδα <http://mathforum.org/mathmagic> (17-06-03) ο επισκέπτης θα βρει το «mathmagic» μια εφαρμογή που έχει σχεδιαστεί για παιδιά, που επιθυμούν να δουλεύουν ως ομάδα σε προβλήματα μαθηματικών. Μπορεί κανείς να έρθει αντιμέτωπος με παλιές και νεότερες προκλήσεις. Εάν κάποιος αποφασίσει να συμμετάσχει, μπορεί να δηλώσει συμμετοχή και τότε αυτός και η ομάδα του θα εργαστούν πάνω στην λύση ενός προβλήματος. Όταν βρουν την λύση μπορούν να την δημοσιεύσουν στην ιστοσελίδα (Armstrong, 1996).

Ένα πολύ καλός δικτυακός τόπος για την ανακάλυψη και την δυναμική αξιοποίηση των μαθηματικών στο Διαδίκτυο αποτελεί η ιστοσελίδα <http://www.exploremath.com> (17-06-03). Εδώ μπορεί κανείς να βρει εργαλεία μάθησης και ποικίλες δραστηριότητες για εκπαιδευόμενους και διδάσκοντες. Για να δει κάποιος τις δραστηριότητες θα πρέπει να γίνει μέλος. Η εγγραφή προς το παρόν είναι δωρεάν.

Στην ιστοσελίδα <http://math.rice.edu/%7Elanius/Lessons> (17-06-03) τα παιδιά διδάσκονται μαθηματικά με τον πιο ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο, παίζοντας ορισμένα μαθηματικά παιχνίδια και λύνοντας ταυτόχρονα ασκήσεις.

Η ιστοσελίδα <http://www.angliacampus.com> (17-06-03) ανήκει σε γνωστό εκπαιδευτικό ίδρυμα της Μεγάλης Βρετανίας, στην οποία εμπεριέχονται πληροφορίες και δραστηριότητες για τα μαθηματικά καθώς και την τέχνη, την αγγλική φιλολογία, την γεωγραφία, την ιστορία και την φυσική, σε συνάρτηση πάντα με το αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας των σχολείων της Μεγάλης Βρετανίας (Στεργίου, Στώικος, 2002).

Βλέποντας κανείς την αρχική σελίδα του site <http://www.funbrain.com> (17-06-03) αντιλαμβάνεται ότι πρόκειται για κόμβο

αφιερωμένο στα παιδιά, αφού περιέχει πολλά παιχνίδια για όλες τις ηλικίες. Επιπλέον, στα θέματά του περιλαμβάνονται τομείς, που αφορούν δασκάλους και γονείς (Στεργίου, Στώικος, 2002).

Η ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.schoolzone.co.uk> (17-06-03) παραπέμπει σε ιδιωτικό ιστότοπο, ο οποίος περιέχει πληροφορίες για την εκπαίδευση. Ασχολείται γενικά με οτιδήποτε μπορεί να έχει σχέση με την εκπαίδευση στην Μεγάλη Βρετανία. Στον σύνδεσμο «The Learning Game» περιέχονται παιχνίδια που σκοπό τους έχουν να βοηθήσουν τα παιδιά να μάθουν σε ένα περιβάλλον, το οποίο διεγείρει την φαντασία τους και τις αντιληπτικές τους ικανότητες (Στεργίου, Στώικος, 2002).

Η ιστοσελίδα <http://www.cadburylearningzone.co.uk/> (17-06-03) προφανώς πρόκειται για ένα παράρτημα της Cadbury που ασχολείται με την εκπαίδευση. Στην κεντρική σελίδα διακρίνει κανείς ότι το site ασχολείται με τρεις τομείς, αυτούς των μαθηματικών, της ιστορίας της βιομηχανίας και του περιβάλλοντος (Στεργίου, Στώικος, 2002).

Στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.eduplace.com/math/brain> (29-07-03) ο επισκέπτης θα ανακαλύψει διάφορα «πονηρά» προβλήματα, τα οποία ανανεώνονται κάθε εβδομάδα και χρειάζονται αρκετή σκέψη, ώστε να βρει κανείς την σωστή λύση.

Δωρεάν μαθήματα, βοήθεια για τις σχολικές εργασίες, σχέδια μαθημάτων, παιχνίδια και πολλά άλλα μπορεί ο ενδιαφερόμενος να συναντήσει στην ιστοσελίδα <http://www.mathgoodies.com> (29-07-03) σύμφωνα με τους υπεύθυνους αυτής.

3.2.2.3 Υλικό για τα Σχολικά Μαθηματικά

Στο Διαδίκτυο μπορεί κανείς να συναντήσει ιστοσελίδες, οι οποίες παρέχουν υλικό εστιασμένο στην διδασκαλία και μάθηση των σχολικών μαθηματικών. Εδώ χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: α) για καθηγητές β) για εκπαιδευόμενους και γ) σε ηλεκτρονικά περιοδικά. Παραδείγματα τέτοιων ιστοσελίδων αποτελούν και τα παρακάτω:

Α) Υλικό για Καθηγητές. Στην διεύθυνση <http://www.enc.org>, (29-07-03) ο χρήστης μπορεί να βρει αναλυτικά προγράμματα για τα σχολεία της Αμερικής και Διδακτικό Υλικό Μαθηματικών από το Eisenhower National Clearinghouse του Πανεπιστημίου του Ohio State των ΗΠΑ. Υπάρχουν επίσης σύνδεσμοι για πλάνα εργασίας και για άλλες ιστοσελίδες σχετικές με το αντικείμενο των μαθηματικών.

Η ιστοσελίδα math forum (<http://mathforum.org>, 29-07-03) εμπεριέχει συνδέσμους όπου διατίθενται διάφορα επιστημονικά άρθρα.

Στην διεύθυνση <http://www.telementor.org/> (29-07-03) οι καθηγητές, που επιθυμούν κάποια βοήθεια σε ότι αφορά ακαδημαϊκά θέματα, μπορούν να αποκτήσουν έναν σύμβουλο, που βοηθά κυρίως στην επίλυση των προβλημάτων. Επίσης μπορούν να προτείνουν στους

μαθητές τους να αναζητήσουν βοήθεια στην ιστοσελίδα, σε ότι αφορά πάντα ακαδημαϊκά θέματα.

Στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.sitesforteachers.com> (30-07-03) οι καθηγητές μπορούν να βρουν μια πλειάδα ιστοσελίδων, τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν ως πηγές στην τάξη τους, ώστε να πραγματοποιήσουν διδασκαλίες μέσω του Διαδικτύου. Ανάμεσα στα προτεινόμενα site ο επισκέπτης μπορεί να εντοπίσει σχέδια εργασίας, να πραγματοποιήσει εικονικές επισκέψεις σε μουσεία όλου του κόσμου, on line δραστηριότητες και προγράμματα.

Στην διεύθυνση <http://www.shodor.org/master/interactivate> (30-07-03) ο χρήστης μπορεί να βρει δραστηριότητες, οι οποίες βασίζονται στα πρότυπα του NCTM. Ο σύνδεσμος αυτός εντοπίζεται στην ηλεκτρονική πύλη του Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Shodor, το οποίο πρόκειται για ένα μη κερδοσκοπικό ερευνητικό και εκπαιδευτικό οργανισμό, που σκοπό του έχει την προώθηση της μάθησης των μαθηματικών και της φυσικής, μέσω της χρήσης τεχνολογιών προσομοίωσης.

Το Διαδίκτυο επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοήθημα σε μια σχολική εργασία. Κάποιος καθηγητής μαθηματικών μπορεί να εργαστεί μέσω ενός παραδείγματος, όπως για παράδειγμα να ζητήσει από τα παιδιά να βρουν το ποσό των καταθέσεων τους ύστερα από ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε μια συγκεκριμένη τράπεζα (De Cicco, Farmer, Hargrave, 1998). Τα παιδιά καλούνται να επισκεφθούν την ιστοσελίδα της τράπεζας και να δουν τους τόκους καταθέσεων. Η εργασία μπορεί να συνεχιστεί και με άλλους τομείς, που αφορούν την συναλλαγή μεταξύ τραπεζών και ιδιωτών, όπως ένα δάνειο και η αποπληρωμή του. Ορισμένες ιστοσελίδες τραπεζών είναι και οι παρακάτω: <http://www.alpha.gr/main.asp>, <http://www.woolwich.co.uk>, (17-06-03).

B) Υλικό για Εκπαιδευόμενους. Στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.mathnerds.com/mathnerds> (29-07-03) ο επισκέπτης μπορεί να ζητήσει βοήθεια για την επίλυση ενός προβλήματος ή ακόμα και να κοιτάξει το αρχείο των ερωτήσεων, που υπάρχει. Επίσης υπάρχουν σύνδεσμοι και για άλλες ιστοσελίδες μαθηματικών.

Εκατοντάδες σελίδες με τις βασικές μαθηματικές ικανότητες και διαδραστική εκπαίδευση σε κάθε σελίδα θα βρει ο επισκέπτης σύμφωνα με τους δημιουργούς της ιστοσελίδας στην διεύθυνση <http://www.aaamath.com> (29-07-03). Επίσης υπάρχουν αρκετά μαθηματικά παιχνίδια και επεξήγηση του κάθε προβλήματος ή παιχνιδιού.

On line βοήθεια στους τομείς των βασικών μαθηματικών, του μαθησιακού άγχους, των ικανοτήτων μελέτης και των διαφορετικών τρόπων μάθησης θα βρει ο επισκέπτης στην ιστοσελίδα

<http://www.mathpower.com/> (29-07-03). Υπάρχουν επίσης σύνδεσμοι για μαθητές και για καθηγητές.

Στην ιστοσελίδα <http://school.discovery.com/homeworkhelp/webmath/> (29-07-03) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να βρει άμεση βοήθεια για τα προβλήματα των μαθηματικών, που καλείται να λύσει στο σπίτι του. Εφόσον τα καταθέσει στην κατάλληλη υπηρεσία της ιστοσελίδας θα λάβει και την λύση τους.

Μαθηματικές έννοιες, που καλύπτουν όλη την γκάμα των μαθηματικών μπορεί κανείς να βρει στην ιστοσελίδα <http://www.math.com> (29-07-03). Υπάρχουν τομείς για τους γονείς και τους καθηγητές και επιπλέον σύνδεσμοι για την λύση ασκήσεων, παιχνίδια και αναζήτηση βοήθειας από κάποιον ειδικό.

Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργαστούν και να μάθουν στο *the money project*, που εντοπίζεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.kidlink.org/KIDPROJ/Money> (30-07-03). Σκοπός του προγράμματος είναι να συνεργαστούν μαθητές από όλο τον κόσμο, ώστε να γνωρίσουν τους πολιτισμούς και την γλώσσα άλλων χωρών. Οι μαθητές, που αποφασίζουν να επισκεφθούν το site, εργάζονται όλοι πάνω σε ένα κοινό θέμα, το κόστος των προϊόντων και το νόμισμα της κάθε χώρας.

Η ηλεκτρονική πύλη <http://www.onlinemathematics.com> (29-07-03) αποτελεί μια προσπάθεια, που έχει ως έδρα της την Αυστραλία και στοχεύει το πρόγραμμα διδασκαλίας των μαθηματικών, που διδάσκεται στα σχολεία να συνοδεύεται από ανάλογο υλικό δημοσιευμένο στο Διαδίκτυο. Το υλικό αυτό έχει δημιουργηθεί με γνώμονα το αναλυτικό πρόγραμμα και έχει σκοπό να συμπληρώνει την μαθησιακή διαδικασία. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εργαστούν με τις μαθηματικές τους ασκήσεις την ώρα, που πλοηγούνται στο Διαδίκτυο.

Μια ηλεκτρονική πύλη, η οποία παρέχει υπηρεσία απαντήσεων και η οποία έχει ως έδρα της την Μεγάλη Βρετανία, βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.maths-help.co.uk/index.html> (14-08-03). Ο σκοπός της ηλεκτρονικής πύλης «Maths Help» είναι να παρέχει δωρεάν βοήθεια και συμβουλές σχετικές με προβλήματα μαθηματικών και στατιστικής (Jones, Simons, 1999).

Γ) Ηλεκτρονικά περιοδικά. Στην ιστοσελίδα http://s13a.math.aca.mmu.ac.uk/Chreods/Chreods_Intro.html (29-07-03) ο επισκέπτης συναντά ένα ηλεκτρονικό περιοδικό διδασκαλίας των μαθηματικών (Chreods). Επίσης στο Διαδίκτυο μπορεί κανείς να βρει ηλεκτρονικό περιοδικό της φιλοσοφίας των μαθηματικών και της μαθηματικής εκπαίδευσης στην διεύθυνση <http://www.ex.ac.uk/~PErnest> (29-07-03). Το ενημερωτικό δελτίο της Διεθνούς Επιτροπής Διδασκαλίας των Μαθηματικών (Bulletins of the International Commission on Mathematical Instruction) βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση

<http://www.emis.math.ca/EMIS/mirror/IMU/ICMI/bulletin> (29-07-03)
(Χρονοπούλου, Γιαννόπουλος, 2000).

Για να διαβάσει κανείς αυτά τα ηλεκτρονικά περιοδικά δεν υπόκειται κάποια χρέωση. Αντίθετα το περιοδικό ZDM, το οποίο παρέχει πληροφορίες για την μαθηματική εκπαίδευση από το νηπιαγωγείο μέχρι την εκπαίδευση των καθηγητών των μαθηματικών, χρειάζεται συνδρομή για να κοιτάξει κανείς τα άρθρα του (<http://www.fiz-karlsruhe.de/fiz/publications/zdm/zdmp1.html>, 12-08-03).

3.2.2.4 Θέματα Ιστορίας Μαθηματικών

Στην διεύθυνση <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history> (29-07-03), ο επισκέπτης θα βρει ένα βραβευμένο site, το οποίο αποτελεί κατά κάποιο τρόπο, τον θεμέλιο λίθο για την εύρεση πληροφοριών σε σχέση με την ιστορία των μαθηματικών. Οι πληροφορίες, που περιέχονται είναι πλούσιες, και περιλαμβάνουν βιογραφίες μαθηματικών, ιστορικά στοιχεία σχετικά με μαθηματικές έννοιες. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα αναζήτησης με λέξεις κλειδιά.

Ως ένα συμπλήρωμα της προηγούμενης ιστοσελίδας, αναφέρουμε και το site <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/mathhist/mathhist.html> (29-07-03), στο οποίο επίσης ο επισκέπτης δύναται να βρει αρκετές πληροφορίες για την ιστορία των μαθηματικών, συμπεριλαμβανομένων χρονολογιών, αρχείων και συνδέσμων με άλλες ιστοσελίδες. Και η ιστοσελίδα <http://archives.math.utk.edu/topics/history.html> (29-07-03) παρέχει αρχεία και συνδέσμους σχετικούς με την ιστορία των μαθηματικών. Η ιστοσελίδα αποτελεί τμήμα της πύλης του Πανεπιστημίου του Tennessee.

Στην ιστοσελίδα http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/HistTopics/Babylonian_and_Egyptian.html (29-07-03) παρέχονται πληροφορίες για την ανάπτυξη των μαθηματικών στους αρχαίους πολιτισμούς των Βαβυλώνιων και των Αιγυπτίων. Περιέχει την ιστορία των μαθηματικών των Βαβυλώνιων, η οποία ξεκινάει την περίοδο, που ο πολιτισμός της Βαβυλώνας αντικατέστησε αυτόν των Σουμέριων, το 2000 π.Χ. περίπου.

Ο ηλεκτρονικός δάσκαλος (από το Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν-Δημόσια Βιβλιοθήκη Internet) αποκαλύπτει τα μυστικά των Μαθηματικών και άλλων επιστημών στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.ipl.org/div/kidspace> (29-07-03). Επίσης στην ίδια σελίδα προτείνονται και διάφορα πειράματα (Χρονοπούλου, Γιαννόπουλος, 2000).

Στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.curriculumunits.com/galileo> (29-07-03) μπορεί ο ενδιαφερόμενος να εκμαιεύσει πληροφορίες για τη ζωή του Γαλιλαίου, τις επιτυχίες του, τα εμπόδια, που συνάντησε καθώς και τα διλήμματα του.

Η ιστοσελίδα <http://archive.ncsa.uiuc.edu/SDG/Experimental/vatican.exhibit/exhibit/d-mathematics/Mathematics.html> (29-07-03) αποτελεί ουσιαστικά μια απεικόνιση στο Διαδίκτυο μιας έκθεσης της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου από το 1993, η οποία είχε ως θέμα της τη βιβλιοθήκη του Βατικανού και την κουλτούρα της Αναγέννησης. Μπορεί κανείς να δει σημαντικά Ελληνικά και Λατινικά χειρόγραφα μαθηματικών και αστρονομίας, τα οποία περιλαμβάνουν και μεγάλες εικόνες του Πυθαγόρειου Θεωρήματος καθώς και διάφορες άλλες.

3.2.2.5 Θέματα Ισότητας

Στοιχεία για τους σύγχρονους μαύρους μαθηματικούς και το έργο τους μπορεί κανείς να βρει στην σελίδα <http://www.math.buffalo.edu/mad/index.html> (29-07-03) (Χρονοπούλου, Γιαννόπουλος, 2000). Ενώ στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.math.buffalo.edu/mad/wmad0.html> (13-08-03) ο επισκέπτης θα βρει μια ιστοσελίδα αφιερωμένη στις μαύρες γυναίκες μαθηματικούς. Υπάρχει η ιστορία των γυναικών αυτών στα μαθηματικά καθώς και ορισμένες βιογραφίες.

Βιογραφίες γυναικών, ανεξαρτήτου φυλής, οι οποίες ασχολούνται με την μαθηματική επιστήμη, ο χρήστης μπορεί να βρει στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/women.htm> (13-08-03). Η σελίδα αυτή αποτελεί το τμήμα μιας εργασίας των φοιτητών, που σπουδάζουν μαθηματικά στο Κολέγιο Agnes Scott της Atlanta.

Επίσης ο επισκέπτης μπορεί να βρει πληροφορίες σχετικά με τις γυναίκες και την μαθηματική επιστήμη, στην επίσημη ιστοσελίδα του οργανισμού «Association for Women in Mathematics», ο οποίος έχει ιδρυθεί, όπως αναφέρεται στο site, για να ενθαρρύνει τις γυναίκες, να ασχολούνται με τα μαθηματικά (<http://www.awm-math.org>, 13-08-03).

3.2.3 Ηλεκτρονικές Πύλες για τα Μαθηματικά

Με τον όρο ηλεκτρονική πύλη εννοούμε εκείνους τους ιστότοπους που δεν είναι απλά μια ιστοσελίδα, αλλά αποτελούν μια οργανωμένη προσπάθεια ομαδοποίησης και κατηγοριοποίησης συναφών ιστοσελίδων ή άλλων πυλών γύρω από ένα κεντρικό θέμα. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι παρέχουν μια εικονική κοινότητα στην οποία ο επισκέπτης μπορεί να μπει σε πολλούς συνδέσμους και να χρησιμοποιήσει μια γκάμα υπηρεσιών. Η ηλεκτρονική πύλη του NRICM, η οποία εξετάζεται εκτενέστερα και στο κεφάλαιο 6, παρέχει μια λίστα με συνδέσμους για 40 περίπου παγκόσμιες πύλες ή ιστοσελίδες, οι οποίες έχουν ως θέμα τους τα μαθηματικά.

Μια ακόμα ηλεκτρονική πύλη, η οποία μπορεί να βρεθεί στο Διαδίκτυο, είναι η Math Forum (<http://mathforum.org/>, 14-08-03), η οποία δημιουργήθηκε από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών της Αμερικής

(US National Science Foundation) και έχει συνδέσμους, οι οποίοι ονομάζονται το «Πρόβλημα της Εβδομάδας» και «Ρώτα τον Δόκτορα Μαθηματικό» (Ask Dr Math).

Δύο σημαντικές ηλεκτρονικές πύλες, που μπορούν να βρεθούν στο Διαδίκτυο είναι η <http://www.awn-math.org> (05-09-03) και η <http://www.distancemath.com> (05-09-03). Η πρώτη αποτελεί την πύλη του οργανισμού «Association for Women in Mathematics», ενώ η δεύτερη περιέχει διαδραστικές εφαρμογές για διάφορες θεματικές ενότητες των μαθηματικών.

Επιπλέον από την αναφορά στις ηλεκτρονικές πύλες, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε αυτές του NRICH και του NCTM, τις οποίες εξετάσαμε διεξοδικότερα στα πλαίσια της εργασίας μας. Η πύλη NRICH έχει ως έδρα της Μεγάλης Βρετανία και παρέχει ασκήσεις και προβλήματα, καθώς και τη δυνατότητα στον μαθητή να καταθέσει τους προβληματισμούς του σε ότι αφορά διάφορα μαθηματικά προβλήματα και να λάβει βέβαια κάποια απάντηση (βλ. κεφ. 6).

Από την άλλη πλευρά η πύλη του NCTM έχει δημιουργηθεί κυρίως για να προάγει τις αρχές του εν λόγω οργανισμού. Παρέχει βέβαια και κάποια σχέδια εργασίας, τα οποία βασίζονται στις αρχές του NCTM (βλ. κεφ. 7).

3.3 Δυνατότητες Διδακτικής Αξιοποίησης του Υλικού που Υπάρχει στο Διαδίκτυο

Θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι με την ύπαρξη τέτοιων εργαλείων και της ευρείας διάδοσης τους μέσω του Διαδικτύου είναι δυνατόν να υπάρξει μια ουσιαστική ανανέωση της διδασκαλίας των μαθηματικών εννοιών.

Προφανώς μια τέτοιου είδους λειτουργία κάνει τη διδασκαλία των μαθηματικών μέσω του Διαδικτύου ένα πολύ ελκυστικό μέσο για την χρησιμοποίηση του στην σχολική τάξη ή γενικότερα για την μάθηση των μαθηματικών, όπου βέβαια υπάρχει η δυνατότητα, δηλαδή η σύνδεση με το Διαδίκτυο. Οι Γαβρίλης & Γαβρίλης (2001) προτείνουν δραστηριότητες και σεναρία διδασκαλίας, τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν στην σχολική αίθουσα με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του Διαδικτύου.

Όπως φαίνεται και από τα προηγούμενα κεφάλαια το Διαδίκτυο θεωρητικά προσφέρει μεγάλος πλήθος πληροφορίας και υπηρεσίες, που μπορούν να αξιοποιηθούν από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Οι δυνατοί τρόποι αξιοποίησης της πληθώρας των εκπαιδευτικών αυτών εφαρμογών, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην σχολική τάξη, φαίνεται να είναι οι παρακάτω:

Πρώτον, υπάρχει η δυνατότητα για τον εκπαιδευτικό αλλά και για τον μαθητή να βρει ασκήσεις μαθηματικών και να τις λύσει είτε online

είτε να τις αντλήσει από το Διαδίκτυο και να προχωρήσει σε επίλυση τους στην σχολική αίθουσα. Να αποκομίσει δηλαδή ιδέες για μαθηματικές δραστηριότητες.

Δεύτερον, το Διαδίκτυο μπορεί να δώσει την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό, να συνθέσει τις δραστηριότητες, που βρήκε από διαφορετικές πηγές και να δημιουργήσει μια καινούρια. Επιπλέον, από ορισμένες ιστοσελίδες δύναται ο εκπαιδευτικός να αποκομίσει ορισμένα φυλλάδια εργασίας, τα οποία θα χρησιμοποιήσει, για να προχωρήσει στην αποπεράτωση ορισμένων εργασιών μέσα στην σχολική αίθουσα.

Ακόμη, το Διαδίκτυο ενδείκνυται για την υποστήριξη κάποιας δραστηριότητας, την οποία αναθέτει ο καθηγητής και χρειάζεται ένα πλούτο πληροφοριών, ώστε να πραγματοποιηθεί κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Οι μαθητές, δηλαδή, μπορούν να αναζητήσουν πληροφορίες και από συννομήλικους άλλων χωρών, οι οποίοι ενδέχεται να δραστηριοποιούνται στο ίδιο πρόγραμμα.

Επιπλέον με το Διαδίκτυο παρέχεται η δυνατότητα δημοσίευσης στοιχείων από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους και τους καθηγητές. Όταν οι εκπαιδευόμενοι τελειώσουν μια εργασία, με την οποία ασχολούνται και αυτή η εργασία πληροί ορισμένα κριτήρια, τότε αυτή η εργασία μπορεί να δημοσιοποιηθεί στο Διαδίκτυο. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ακόμα ότι στον Παγκόσμιο Ιστό μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες σε μορφή κειμένου για την χρησιμοποίησή τους σε κάποια εργασία ή και μάθημα. Το Διαδίκτυο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό από τους εκπαιδευόμενους, για την εκμάθηση περαιτέρω πληροφοριών, οι οποίες θα βοηθήσουν στην καλύτερη παρουσίαση της εργασίας τους.

Το περισσότερο, όμως, προβεβλημένο χαρακτηριστικό του Διαδικτύου είναι ότι προσφέρει δυνατότητες για διαδραστική μάθηση, δηλαδή για επικοινωνία, συνεργασία και ενεργή ασχολία με ειδικά εργαλεία. Πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης του Διαδικτύου για την διδασκαλία των μαθηματικών θα μπορούσαν να είναι τα σημεία, της εύκολης πρόσβασης σε πληροφορίες και σε ειδικούς, της δυνατότητας διαλόγου με μαθητές και εκπαιδευτές άλλων κρατών καθώς και της δυνατότητα για συνεργατική μάθηση (Stephenson, 2001).

Παρ' όλα τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα σχετικά με τα ποικίλα διαδικτυακά περιβάλλοντα υπάρχει ακόμα ελάχιστη γνώση για την ουσιαστική και εποικοδομητική αξιοποίηση τους στην σχολική τάξη. Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας μια σειρά από παράγοντες, όπως, α) η υποδομή (τεχνική, παιδαγωγική), β) ο άρτιος σχεδιασμός για την ένταξη αυτών των εργαλείων και υπηρεσιών σε κατάλληλα παιδαγωγικά και διδακτικά πλαίσια.

Επιπλέον σε ότι αφορά την χρησιμοποίηση Διαδικτυακού λογισμικού στην σχολική αίθουσα θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τον τεχνικό, ως επί το πλείστον, παράγοντα της ιδανικής σχεδίασης αλλά και

της διδακτικής αξιοποίησης του υλικού, ώστε να ανταποκρίνεται σε ορισμένα μαθησιακά πρότυπα. Θα πρέπει δηλαδή, να υπάρχει η κατάλληλη υποδομή, ώστε να χρησιμοποιηθεί στην σχολική αίθουσα αλλά και να επιλεγθεί το λογισμικό, που ταιριάζει στο εν λόγω μάθημα. Γενικότερα οι συμμετέχοντες σε ένα πρόγραμμα, το οποίο υποστηρίζεται σε ένα πρόγραμμα από Διαδικτυακό λογισμικό, μόνο θετικά μπορούν να αποκομίσουν, αφού θα έρθουν σε επαφή με τόσους διαφορετικούς ανθρώπους.

Στα μειονεκτήματα της διδακτικής αξιοποίησης του Διαδικτύου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι πολλές φορές «η διδασκαλία με τη βοήθεια των υπολογιστών παρουσιάζεται κάπως πιο αυστηρή και άκαμπτη» (Καποδίστρια, 2000, σελ 46). Μειονεκτήματα αποτελούν επίσης, α) η έλλειψη πρόσβασης σε τεχνικά εργαλεία (π.χ., υπολογιστές, Διαδίκτυο), β) η έλλειψη τεχνογνωσίας για τους τρόπους αξιοποίησης, γ) η έλλειψη χρόνου από εκπαιδευτικούς και δ) η αίσθηση απομόνωσης των χρηστών.

Δεν πρέπει να διαφεύγει της προσοχής μας ότι και το Διαδίκτυο συνεχώς αναπτύσσεται και δεν μπορούμε ακόμα να πούμε με σιγουριά, ότι έφτασε τα όρια του. Όσο το Διαδίκτυο και ο Ιστός εξελίσσονται, τόσο περισσότερες ευκαιρίες θα παρέχουν για την διδακτική αξιοποίηση τους. Όταν καμφθούν τα τελευταία εμπόδια, και υλικοτεχνικά, αλλά και σε ότι αφορά τις αντιδράσεις των άμεσα εμπλεκομένων με την παιδαγωγική διαδικασία, τότε θα μπορέσουμε να έχουμε μια καλύτερη εικόνα, ενός πολλά υποσχόμενου μαθησιακού εργαλείου, το οποίο βέβαια σε αρκετές περιπτώσεις θα πρέπει πρώτα να κριθεί από τους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτές γιατί αυτό που προσφέρει το Διαδίκτυο δεν αποτελεί πάντα και το κατάλληλο υλικό ή τουλάχιστον δεν πληροί τις προϋποθέσεις, που έχουμε θέσει, για ένα τόσο εξελιγμένο μέσο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η εκπόνηση κάθε εργασίας εγείρει ως προαπαιτούμενα την δομημένη οργάνωση μέσα από μια συγκεκριμένη μεθοδολογία, η οποία βοηθάει στην διαδικασία της έρευνας και συμβάλει στην αποπεράτωση της εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η μεθοδολογία, που ακολουθήθηκε για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

4.1 Εστίαση και Στόχοι στην Έρευνα

Η αυξανόμενη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στο πλαίσιο εργασίας και στη καθημερινή ζωή και η ολοένα μαζικότερη ζήτηση για τεχνολογικό αλφαριθμητισμό αποτελεί τον βασικό άξονα της επιχειρηματολογίας για την σημασία της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σχολείο. Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ως μέσο για την εκμάθηση των γνωστικών αντικειμένων και για την εξοικείωση των παιδιών με την τεχνολογία θεωρείται πλέον αναπόφευκτη ανάγκη στην εκπαιδευτική διαδικασία, έτσι ώστε να αποκτά όλο και περισσότερο έδαφος στην συνείδηση των εκπαιδευτών και των εκπαιδευομένων.

Η χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση έχει δημιουργήσει παγκόσμια μια μεγάλη κινητοποίηση. Σε πολλές χώρες μάλιστα η κινητοποίηση αυτή έχει πάρει θεσμικό χαρακτήρα και δεν είναι λίγες οι χώρες που αποφασίζουν να τις εντάξουν στα σχολικά προγράμματα και στις καθημερινές διαδικασίες της εκπαίδευσης. Ένα μέρος από αυτές τις προσπάθειες και ίσως το πιο ενδιαφέρον αφορά στις δικτυακές τεχνολογίες και ιδιαίτερα στο Internet.

Έτσι σήμερα ένας σημαντικός αριθμός σχολείων συνδέεται στο Διαδίκτυο, με στόχο να εφαρμόσουν ορισμένα από τα εργαλεία, που είδαμε στα κεφάλαια 2 και 3. Η σχολική τάξη (εκπαιδευτικοί, μαθητές) μπορεί να αποκτήσει την δυνατότητα πρόσβασης σε πηγές πληροφόρησης, να συμμετέχει ίσως σε κάποιο πρόγραμμα «εικονικής τάξης», να εξετάσει τις δυνατότητες, που προσφέρει κάποιο διαδικτυακό λογισμικό ή ένα online πρόγραμμα. Επίσης, η χρησιμοποίηση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσα στην τάξη μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα ευχάριστη και εποικοδομητική, ενώ και η αξιοποίηση εκπαιδευτικών πυλών στην διδασκαλία, μπορεί να συμβάλει θετικά.

Το Διαδίκτυο παρέχει δυνατότητες διδακτικής αξιοποίησης του υλικού, που υπάρχει σε αυτό (βλ. κεφ 3.3). Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντοπίσουν υλικό και να το χρησιμοποιήσουν άμεσα στην αίθουσα ή να το τροποποιήσουν και να το εντάξουν, όπως αυτοί επιθυμούν στο πρόγραμμά τους. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν το

Διαδίκτυο για να παρουσιάσουν τις εργασίες μιας σχολικής τάξης ή του σχολείου συνολικά με σκοπό να προβάλουν τη δουλειά τους, να προτείνουν και να προσελκύσουν συνεργασίες με άλλα σχολεία ανά τον κόσμο.

Η πολλαπλή μορφή του υλικού και των υπηρεσιών, που υπάρχουν διαθέσιμα στο Διαδίκτυο δημιουργούν την επιτακτική ανάγκη εστίασης στα πλαίσια της παρούσης εργασίας σε συγκεκριμένη κατηγορία υλικού. Έτσι, η εργασία αυτή εστιάζει στην παραπάνω διερεύνηση του υλικού, που προσφέρεται στις ηλεκτρονικές πύλες. Οι ηλεκτρονικές πύλες αποτελούν βασικούς ιστότοπους για την ενημέρωση των εκπαιδευτικών και σε αντίθεση με τις ιστοσελίδες ιδιωτικής πρωτοβουλίας θεωρείται ότι παρέχουν έγκυρη και αξιόπιστη πληροφορία.

Με αυτό το κριτήριο λοιπόν, ερχόμαστε να επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στην ανάλυση της ποιότητας του υλικού, που μπορεί ένας εκπαιδευτικός να βρει σε τέτοιες πύλες χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο.

Οι εκπαιδευτικοί όταν έχουν μια θετική στάση απέναντι στη χρήση των νέων τεχνολογιών και στο Διαδίκτυο, το χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό και με αρκετούς τρόπους. Για παράδειγμα, το Διαδίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενημέρωση, την πληροφόρηση αλλά ακόμα και την επιμόρφωση. Το ζητούμενο είναι όμως να φθάσουν σε ένα τέτοιο επίπεδο, ώστε να εμπλέξουν το Διαδίκτυο στην καθημερινή τους διδασκαλία. Αυτή η επέκταση του Διαδικτύου φαίνεται ότι έχει υποστεί την μεγαλύτερη οπισθοδρόμηση και ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες, αφού είτε οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να διστάζουν, καθώς δεν έχουν πρόσβαση και στην κατάλληλη τεχνογνωσία, είτε δεν γνωρίζουν τους κατάλληλους Διαδικτυακούς τόπους, από τους οποίους μπορούν να αντλήσουν πληροφορίες.

Η δυσκολία αυξάνει ακόμα περισσότερο αν αναλογιστεί κανείς το γεγονός ότι σε μια ηλεκτρονική πύλη δεν δύναται ο εκπαιδευτικός να αποκομίσει πληροφορίες για κάθε γνωστικό αντικείμενο, που διδάσκει στην σχολική αίθουσα. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εξετάσει ξεχωριστούς ιστότοπους και πύλες για κάθε γνωστικό αντικείμενο, ώστε να βρει τις πληροφορίες που χρειάζεται.

Σε αντίθεση με τους Γαβρίλη & Γαβρίλη (2001) που ψάχνουν σε όλο το Διαδίκτυο για υλικό σχετικό με τα σχολικά μαθηματικά, εμείς επικεντρώνουμε στο υλικό, που παρέχουν συγκεκριμένες ηλεκτρονικές πύλες. Ο στόχος λοιπόν φαίνεται να είναι διπλός:

1. Να εξετάσουμε τι «υλικό» υπάρχει σε κάθε μια πύλη και να αναλύσουμε την ποιότητα του, σε σχέση με τους παράγοντες της διάδρασης και της επικοινωνίας.
2. Να διερευνήσουμε το είδος της «κοινότητας μάθησης», που μπορεί να προσφέρει μια συγκεκριμένη πύλη σε εκπαιδευτικούς/μαθητές.

Στην σχετική βιβλιογραφία, η οποία εξετάστηκε κατά τη διάρκεια της προκαταρκτικής επισκόπησης, διαφάνηκε ένα κενό σε ότι αφορά την προσέγγιση των ιστοσελίδων εκείνων, που αναφέρονται στις μικρές ηλικίες (4-8 ετών) και το κατά πόσο αυτές οι ιστοσελίδες, παρέχουν δραστηριότητες και γενικότερα εναύσματα για την χρησιμοποίηση του Διαδικτύου στην τάξη, είτε ως ενεργό μέσο, είτε ως βοήθημα. Όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια είναι δυνατή η χρησιμοποίηση του Διαδικτύου, για την εφαρμογή ορισμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Επίσης ένα γεγονός, που μας έκανε ιδιαίτερη εντύπωση είναι η συνεχής αναφορά στις διαδραστικές και επικοινωνιακές δυνατότητες του Διαδικτύου. Το Διαδίκτυο θεωρείται ως ένα πολύ καλό μέρος για επικοινωνία, ενώ προσφέρει τη δυνατότητα διάδρασης με τον χρήστη, ακόμα και σε ασκήσεις και δραστηριότητες.

Με αφορμή λοιπόν αφενός το καινούριο αναλυτικό πρόγραμμα που πιέζει για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στα πλαίσια του και αφετέρου το ερευνητικό ενδιαφέρον για τις μορφές, που μπορεί να πάρει η χρήση του Διαδικτύου στην σχολική τάξη αποφασίσαμε να διερευνήσουμε το ζήτημα της χρήσης του Διαδικτύου, ως ένα εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού για πληρέστερη εκπαίδευση και ιδιαίτερα αν υπάρχουν ασκήσεις, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην σχολική τάξη. Επιπλέον θελήσαμε να εξετάσουμε το κατά πόσο ευσταθούν οι δυνατότητες της διάδρασης και της επικοινωνίας, που παρέχει ο Παγκόσμιος Ιστός.

Η ερευνητική προσπάθεια είχε ως στόχο την εύρεση και αξιολόγηση εκείνων των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και ασκήσεων, οι οποίες παρέχουν την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να τις χρησιμοποιήσει στην σχολική του αίθουσα, με ποικίλους τρόπους αλλά κυρίως να βρεθεί το πραγματικό επίπεδο διάδρασης και επικοινωνίας, που προσφέρουν αυτές οι δραστηριότητες στον χρήστη.

Το γνωστικό αντικείμενο, στο οποίο αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της έρευνας ήταν αυτό των μαθηματικών. Η απόφαση μας αυτή στηρίχθηκε πρώτον στην έλλειψη χρόνου για την εκτενή ανάλυση άλλων γνωστικών αντικειμένων και δεύτερον στην πεποίθηση ότι η διδασκαλία των μαθηματικών είναι πολύ σημαντική στην σχολική, και όχι μόνο, ζωή των μικρών μαθητών, οπότε παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον να εξετάσουμε την θέση, που έχουν τα μαθηματικά στο Διαδίκτυο και το κατά πόσο μπορούμε να υποστηρίξουμε την διδασκαλία των μαθηματικών μέσα από δραστηριότητες που βρίσκουμε στο Διαδίκτυο.

Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι εργασία προηγούμενου εξαμήνου, που αναφερόταν στην ανάλυση ιστοσελίδων, οι οποίες προσέφεραν μαθηματικές ασκήσεις, για παιδιά προσχολικής και πρώτης

σχολικής ηλικίας, αποτέλεσε και το έναυσμα για την εστίαση της παρούσης έρευνας στις δραστηριότητες, που έχουν σχέση με τα μαθηματικά.

Οι πύλες, που επιλέχθηκαν αρχικά να εξεταστούν σε αυτή την εργασία έπρεπε να τηρούν το βασικό κριτήριο ενασχόλησης με τα Μαθηματικά ως παροχές δραστηριοτήτων, ασκήσεων και άλλων παιδαγωγικών πηγών για διδάσκοντες και εκπαιδευόμενους. Επίσης, θα έπρεπε να παρουσιάζουν αξιοπιστία και εγκυρότητα και να αποτελούν ηλεκτρονικές «κοινότητες». Οι μαθηματικές ασκήσεις ή άλλες παροχές, που εξετάζονται θα πρέπει να απευθύνονται στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, δηλαδή σε ηλικίες τεσσάρων έως οχτώ ετών.

Παρόμοια κριτήρια χρησιμοποίησαν και οι Χατζηπαναγιώτου και Χοντολίδου (2001). Οι ίδιες αναφέρουν:

α) η αξιολόγηση των ηλεκτρονικών εργαλείων από πλευράς πληρότητας υλικού, φιλικότητας ως προς τη χρήση τους, ευκολίας στην αναζήτηση πληροφοριών και

β) η αξιολόγηση του ηλεκτρονικού δικτυακού περιβάλλοντος ως προς την αμφίδρομη επικοινωνία επιμορφωτών-επιμορφούμενων.

Έτσι καταλήξαμε να εξετάσουμε δύο ηλεκτρονικές πύλες, την NRICH και την NCTM. Η πρώτη έχει ως έδρα την Μεγάλη Βρετανία και η δεύτερη τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις των ιστοσελίδων είναι οι εξής:

1. <http://www.nrich.maths.org.uk/> (17-06-03)

2. <http://www.nctm.org/> (17-06-03)

Η ιστοσελίδα <http://www.nrich.maths.org.uk/> αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους δικτυακούς τόπους της Μεγάλης Βρετανίας, και γενικότερα της Ευρώπης και του Κόσμου, ο οποίος απαριθμεί χιλιάδες μέλη και παρέχει πληροφορίες και ασκήσεις για τα μαθηματικά σε διδάσκοντες και εκπαιδευόμενους. Το συγκεκριμένο site υποστηρίζεται από το Πανεπιστήμιο του Cambridge, το κολέγιο Homerton και την Βασιλική Ακαδημία.

Το αντίπαλο δέος, αν μπορεί να λεχθεί κάτι τέτοιο, θα μπορούσε να αποτελέσει ο κόμβος <http://www.nctm.org/>, ο οποίος δραστηριοποιείται στην Αμερική και περιέχει πληροφορίες για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης σε ότι αφορά την διδασκαλία των μαθηματικών. Το National Council of Teachers of Mathematics ιδρύθηκε το 1920 και αριθμεί πάνω από 100.000 μέλη και 250 συνεργάτες σε όλη την Αμερική και τον Καναδά.

Γενικότερα η αναζήτηση στο Διαδίκτυο εστιάζονταν κυρίως στην εύρεση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων των ιστοσελίδων, που υπάρχουν δημοσιευμένες. Το παρεχόμενο υλικό των εν λόγω ιστοσελίδων είναι ποιοτικά άρτιο, αφού υποστηρίζεται πρωτίστως με σοβαρότητα από έγκυρους κατά τύπους οργανισμούς και ιδρύματα.

4.2 Επιλογή Μεθοδολογικής Προσέγγισης

Έχοντας ως στόχο την διερεύνηση εκείνων των δραστηριοτήτων, που απευθύνονται στις μικρές ηλικίες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και επειδή ο αριθμός των ηλεκτρονικών πυλών και ιστοσελίδων, που προσφέρουν εκπαιδευτικό υλικό για τα παιδιά της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στο Διαδίκτυο είναι αρκετά μεγάλος, με κίνδυνο να «χαθούμε» κατά τη διάρκεια της πλοήγησης μας, αποφασίσαμε να προσεγγίσουμε μια ποιοτική και όχι ποσοτική μεθοδολογική προσέγγιση. Στόχος μας άλλωστε δεν ήταν να ανακαλύψουμε το εύρος των παρεχόμενων δραστηριοτήτων στο Διαδίκτυο, αλλά να εξετάσουμε σε βάθος περιορισμένο πλήθος (π.χ., έναν μικρό αριθμό ηλεκτρονικών πυλών).

Για τις απαιτήσεις της έρευνας λοιπόν έπρεπε να επιλεγθούν οι κατάλληλες μέθοδοι, δηλαδή όλο αυτό «το φάσμα των προσεγγίσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική έρευνα προκειμένου να συλλεχθούν δεδομένα που πρόκειται να αξιοποιηθούν ως βάση συμπερασμάτων και ερμηνείας, εξήγησης και πρόβλεψης» (Cohen, Manion, 1994, σελ 66).

Η μελέτη περίπτωσης (case studies) είναι η μεθοδολογική προσέγγιση, που επιλέχθηκε, θεωρώντας ότι εξυπηρετεί καλύτερα τους σκοπούς της έρευνας και βοηθάει στην καλύτερη αποτύπωση των αποτελεσμάτων. Η κάθε μια ηλεκτρονική πύλη, που εξετάστηκε, δηλαδή αυτές του NRICH και του NCTM, αποτελούν και ξεχωριστές μελέτες περίπτωσης.

Τα δεδομένα της μελέτης περίπτωσης είναι «ισχυρά στην πραγματικότητα» (Cohen, Manion, 1994, σελ 178) αλλά είναι δύσκολο να οργανωθούν. Επιτρέπει ωστόσο την δημιουργία γενικεύσεων σχετικά με μια περίπτωση και εν τη προκειμένη περιπτώσει την γενίκευση των συμπερασμάτων, που αντλήθηκαν από τις συγκεκριμένες πύλες σε ένα μεγαλύτερο αριθμό κόμβων, που δημιουργήθηκαν, για τον ίδιο σκοπό ή και παρόμοιο.

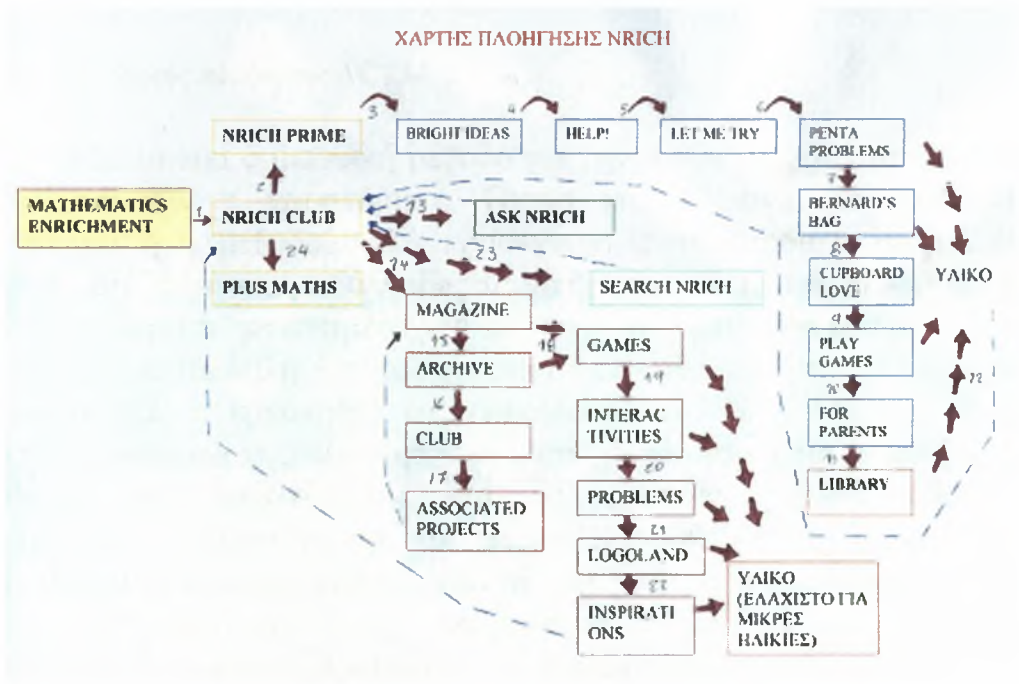
Πλεονέκτημα των μελετών περίπτωσης, το οποίο ταιριάζει και στην εν λόγω εργασία αποτελεί το γεγονός ότι, αν τις δούμε ως προϊόντα μπορεί να αποτελέσουν ένα αρχείο περιγραφικού υλικού, που είναι αρκετά πλούσιο ώστε να επιδέχεται μεταγενέστερη επανερμηνεία. Δεδομένου ότι οι εκπαιδευτικοί σκοποί και τα περιβάλλοντα είναι ποικίλα και πολύπλοκα, το να υπάρχει μια πηγή δεδομένων για ερευνητές και χρήστες, των οποίων οι σκοποί μπορεί να διαφέρουν από τους δικούς μας έχει εμφανή αξία (Cohen, Manion, 1994).

4.3 Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων & Βήματα Ανάλυσης

Η κύρια μέθοδος, που χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή δεδομένων ήταν η εστιασμένη πλοήγηση στο Διαδίκτυο. Οι πύλες, που

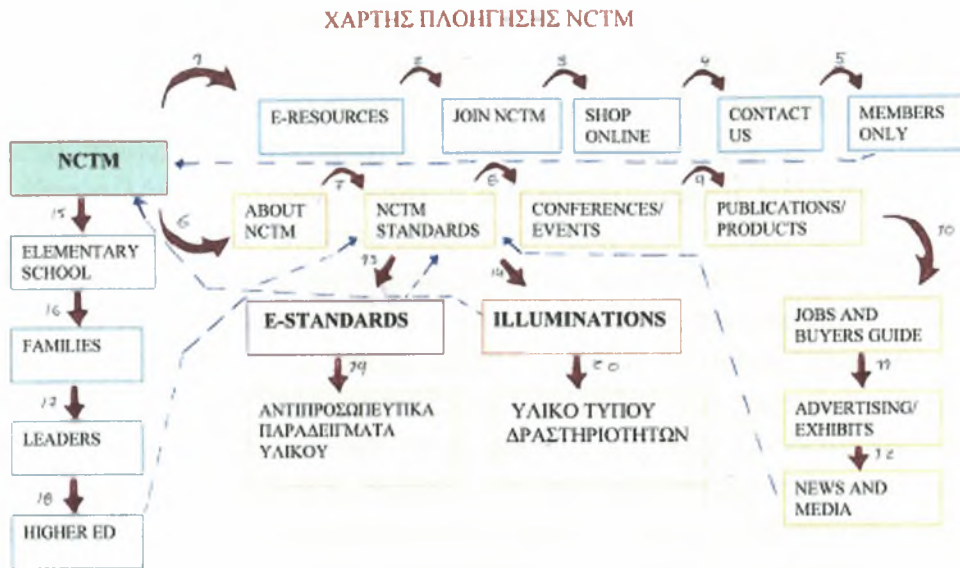
χρησιμοποιήθηκαν ως μελέτες περίπτωσης επιλέχθηκαν ύστερα από ένα φιλτράρισμα των πυλών, που θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε και επειδή αναγνώσαμε ότι πρόκειται για αξιόπιστες και σοβαρές προσπάθειες στο χώρο της Μαθηματικής Παιδείας στο Διαδίκτυο. Ύστερα οι δύο εναπομείναντες πύλες υπέστησαν εξαντλητική έρευνα, ώστε να γνωρίσουμε και την τελευταία «γωνιά» υπερκειμένου, η οποία περιεχόταν σε αυτές. Το ταξίδι μας στις δύο πύλες αποτυπώνεται σε δύο χάρτες πλοήγησης, τους οποίους δημιουργήσαμε ως αναπαράσταση της πλοήγησης μας σε κάθε πύλη και παραθέτουμε πιο κάτω (βλ. εικ 1 & 2).

Στην εικόνα 1, που ακολουθεί αποτυπώνεται ένας χάρτης πλοήγησης, στον οποίο περιέχονται οι βασικές υπηρεσίες του NRICH, που επισκεφθήκαμε. Στον χάρτη έγινε μια προσπάθεια να συνδεθούν μεταξύ τους οι τομείς και να αποτυπωθούν τα βήματα, όπως ακριβώς τα ακολουθήσαμε κατά την πλοήγηση μας στο site.



Εικόνα 1: Χάρτης πλοήγησης του NRICH .

Στην εικόνα 2 παραθέτουμε ένα χάρτη πλοήγησης αποτυπώνοντας τα βασικά βήματα, που ακολουθήσαμε για να εξετάσουμε την ηλεκτρονική πύλη του NCTM, ώστε να βρούμε τις δραστηριότητες των μαθηματικών, που μας ενδιέφεραν.



Εικόνα 2: Χάρτης πλοήγησης NCTM

Μια ακόμα σημαντική μέθοδο για την συλλογή των στοιχείων μας αποτέλεσε και η παρατήρηση. Όποιο και αν είναι το ερευνητικό πρόβλημα ή η μεθοδολογική προσέγγιση στην καρδιά κάθε μελέτης περίπτωση βρίσκεται μια μέθοδος παρατήρησης. Η μελέτη περίπτωσης, η οποία διεξάγεται με συμμετοχική παρατήρηση, αποτελεί μορφή έρευνας κατεξοχήν κατάλληλη για πολλά από τα εκπαιδευτικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ερευνητής της εκπαίδευσης (Cohen, Manion, 1994). Κατά τη διάρκεια της πλοήγησης μας στο Διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της παρατήρησης και σε ορισμένες περιπτώσεις της συμμετοχικής παρατήρησης, αν μπορεί να δοθεί αυτός ο όρος στην ενέργεια μας να εγγραφούμε μέλη σε μια από τις ιστοσελίδες, ώστε να έχουμε καλύτερη πρόσβαση στα δεδομένα. Στη δική μας περίπτωση πρόκειται για «εικονική» παρατήρηση ή παρατήρηση από απόσταση.

Επίσης βασικό εργαλείο της έρευνας μας αποτέλεσε και η καταγραφή των εντυπώσεων μας, είτε μέσω σημειώσεων είτε μέσω εκτύπωσης του υλικού, που παρουσιάζονταν στην οθόνη μας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να έχουμε σε γραπτή μορφή τα κομμάτια εκείνα της πύλης, που ήταν περισσότερο απαραίτητα στην έρευνα μας.

Όσον αφορά την πορεία ανάλυσης των επιλεγόμενων ιστοσελίδων, αυτή πραγματοποιήθηκε με τα ακόλουθα βήματα. Αρχικά προχωρήσαμε σε μια ολική ανάγνωση των ιστοσελίδων, για να κατανοήσουμε το περιεχόμενο τους και κατόπιν συνεχίσαμε με την εις βάθος μελέτη, η οποία περιελάμβανε και την εκτύπωση κάθε τομέα, των οποίων επισκεπτόμασταν. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την συγκέντρωση του

ηλεκτρονικού κόμβου σε μορφή απτού κειμένου εκτός από την ηλεκτρονική, που βλέπαμε στο Διαδίκτυο.

Η συγκέντρωση αυτή συνέβη για δύο λόγους: α) για να υπάρχει το μεγαλύτερο μέρος της ιστοσελίδας σε ένα εύκολα προσβάσιμο για εμάς σημείο, καθώς β) δεν είχαμε την δυνατότητα διαρκούς σύνδεσης στο Διαδίκτυο λόγω κόστους, αφού το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας και της εργασίας πραγματοποιήθηκε σε ιδιωτικό χώρο.

Η ανάλυση της κάθε μιας μελέτης περίπτωσης, βασίζεται σε δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας είναι περιγραφικός και αναφέρεται στο πλαίσιο της δομής της ηλεκτρονικής πύλης και το πλαίσιο, στο οποίο έχει οργανωθεί, ενώ ο δεύτερος άξονας εστιάζει στα χαρακτηριστικά του υλικού για τα μαθηματικά στις μικρές ηλικίες. Ο δεύτερος άξονας αποτελεί την ουσιαστική διερεύνηση της ποιότητας του περιεχομένου του υλικού για τα μαθηματικά στις μικρές ηλικίες. Εδώ για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν πέντε κατηγορίες, οι οποίες προέκυψαν από μια πρώτη πιλοτική ανάγνωση μικρού αριθμού δραστηριοτήτων στην πύλη NRICH, σε συνδυασμό με την θεωρητική επισκόπηση. Οι πέντε αυτές κατηγορίες, οι οποίες παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα, αποτέλεσαν άξονες για την ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων που εντοπίσαμε στις δύο πύλες.

Επιπλέον, μέσα από την συνολική επισκόπηση των παραπάνω αξόνων, επιτεύχθηκε και η διερεύνηση του ερωτήματος, σχετικά με την ποιότητα της «κοινότητας μάθησης», που δημιουργείται σε κάθε πύλη.

4.4 Κατηγορίες Ανάλυσης του Υλικού

Στην εν λόγω ενότητα θα παρουσιαστούν οι κατηγορίες, που αναδύθηκαν μέσα από μια πιλοτική έρευνα σε υλικό στην πύλη NRICH. Σύμφωνα με αυτές τις κατηγορίες αναλύσαμε το υλικό, που βρέθηκε στις δύο ηλεκτρονικές πύλες. Υπενθυμίζουμε ότι το κυρίως κριτήριο με το οποίο επιλέχθηκαν να εξεταστούν οι ασκήσεις ήταν να απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (4-8). Με τον όρο διάδραση εδώ εννοούμε, το κατά πόσο δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να πειραματιστεί με την άσκηση κατά τη διάρκεια χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή, που διακρίνεται στον υπολογιστή του αυτή, ενώ ο όρος επικοινωνία αναφέρεται στην δυνατότητα, που δίνεται στον χρήστη, να «μιλήσει» με άλλους χρήστες (π.χ., ζητώντας πληροφορίες, θέτοντας ερωτήματα κ.λ.π) την στιγμή, που είναι συνδεδεμένος με το Διαδίκτυο. Οι κατηγορίες, οι οποίες περιγράφουν το προσφερόμενο διδακτικό υλικό είναι:

- **Α΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης.** Με τον όρο «Στατική Φύση» συμπεριλαμβάνουμε εκείνες τις ασκήσεις, τις οποίες ο χρήστης μπορεί να διαβάσει χωρίς να έχει την ευκαιρία να πειραματιστεί με αυτές την ώρα που είναι συνδεδεμένος με τον υπολογιστή του στο Διαδίκτυο.

Μοιάζουν κατά κάποιο τρόπο με ασκήσεις, που μπορούμε να συναντήσουμε στις σελίδες ενός βιβλίου, οι οποίες δύναται να περιέχουν αρκετές εικόνες.

- **Β΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης σε Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας.** Πρόκειται για μια πιο εξελιγμένη μορφή των στατικών ασκήσεων, στις οποίες δίνεται η δυνατότητα στον επισκέπτη, να εκτυπώσει κάποιο φύλλο εργασίας, που του παρέχεται μέσω της ιστοσελίδας, η οποία διακρίνεται στην οθόνη του υπολογιστή του, ώστε και αυτό να χρησιμοποιηθεί σε μια μελλοντική άσκηση στην σχολική τάξη ή την τάξη του νηπιαγωγείου (π.χ., «treasure island» βλ. κεφ. 5).

- **Γ΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης με Ελέκταση Υπερκειμένου.** Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στις ασκήσεις εκείνες, που παραπέμπουν, μέσω υπερκειμένου, σε μια εμβάθυνση του περιεχομένου, η οποία παρουσιάζεται σε μια δεύτερη οθόνη. Το υπερκείμενο δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να πλοηγηθούν στην ηλεκτρονική πύλη και να αναγνώσουν και τα υπόλοιπα κομμάτια της άσκησης ή να διαβάσουν κάποιες πληροφορίες, που αφορούν αυτές.

- **Δ΄ Κατηγορία: Προσομοίωση & Διάδραση.** Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι μαθηματικές εκείνες ασκήσεις με τις οποίες ο χρήστης μπορεί να ασχοληθεί ενεργά (δηλ. όχι μόνο να διαβάσει αλλά να ασχοληθεί online) την διάρκεια που είναι συνδεδεμένος με το Διαδίκτυο και επισκέπτεται την σελίδα. Στον χρήστη δίνονται πολλές ευκαιρίες μέχρι να λύσει το πρόβλημα καθώς μπορεί να ασχοληθεί με την συγκεκριμένη άσκηση (π.χ., «Shape Pan Balance» βλ. κεφ. 6) όσες φορές θέλει. Σε τέτοιου είδους υλικό συνήθως συναντά κανείς και κάποιο κείμενο, το οποίο παρέχει κάποιες οδηγίες σε ότι αφορά την λειτουργία του παιχνιδιού. Ο χρήστης έχει μια ενεργή συμμετοχή καθώς καλείται να λύσει το πρόβλημα, ενώ είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο και χρησιμοποιεί είτε το πληκτρολόγιο του είτε το ποντίκι. Η άσκηση δίνει την δυνατότητα στον επισκέπτη να πειραματιστεί.

- **Ε΄ Κατηγορία: Επικοινωνία.** Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνουμε εκείνες τις ασκήσεις, οι οποίες επιτρέπουν στον επισκέπτη, να επικοινωνήσει με άλλα άτομα, που κάνουν χρήση της ίδιας άσκησης και να ανταλλάξει απόψεις για την άσκηση, την οποία προσπαθεί να επιλύσει σε πραγματικό χρόνο.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω το επίπεδο διάδρασης διαφέρει στην κάθε κατηγορία, αφού στην Α΄ ομάδα είναι πολύ μικρό, σχεδόν αμελητέο, ενώ στην Δ΄ ομάδα πολύ μεγάλο. Οι ασκήσεις, που ανήκουν στην Δ΄ ομάδα εκτός του ότι περιέχουν κείμενο και ορισμένες φορές και εικόνες, παρέχουν την δυνατότητα μέσω του υπερκειμένου για πληρέστερη επικοινωνία, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή λύση το συντομότερο χρονικό διάστημα.

Επιπλέον, πρέπει να αναφέρουμε, ότι κάποιες ασκήσεις δύναται να ανήκουν σε περισσότερες από μια κατηγορίες, εφόσον δεν είναι άμεσος σκοπός μας να προσδώσουμε μια ταυτότητα στις ασκήσεις, αλλά περισσότερο να αντιληφθούμε τη λειτουργία τους και το ποσοστό διάδρασης τους, με τελικό σκοπό την βοήθεια του χρήστη.

4.5 Συνοπτικός Απολογισμός των Δυσκολιών

Ορισμένες δυσκολίες, που αντιμετωπίσαμε στην έρευνα μας παρατίθενται παρακάτω. Αρχικά συχνό ήταν το φαινόμενο της μη δυνατής σύνδεσης με το διακομιστή της εν λόγω σελίδας, που γινόταν προσπάθεια ανάγνωσης. Αν και πραγματοποιήθηκαν πολλές απόπειρες σύνδεσης σε τακτά χρονικά διαστήματα αυτές απέβησαν άκαρπες με αποτέλεσμα να υπάρχει η ανάλογη απογοήτευση κάθε φορά.

Παράλληλα δεν ήταν λίγες οι φορές, όπου οι εξεταζόμενες ιστοσελίδες βρισκόταν υπό ανακατασκευή. Αυτό είχε ως συνέπεια να μην είναι δυνατή η ανάγνωση της σελίδας και των παρεχόμενων σε αυτή πληροφοριών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το περιεχόμενο του site να παραμένει σε εμάς άγνωστο μέχρι τη στιγμή που γραφόταν αυτές οι γραμμές.

Επιπλέον πληθώρα ιστοσελίδων με περιεχόμενο που να ανταποκρίνεται, με κάθε επιφύλαξη βέβαια, στις προϋποθέσεις που είχαμε θέσει ως βάση για την εκπόνηση της εργασίας ήταν για μας «Απαγορευμένος Τόπος». Αυτό συνέβαινε επειδή το υλικό τους ήταν εμπορεύσιμο ή προσβάσιμο μόνο για τα μέλη της συγκεκριμένης ιστοσελίδας και δεν επιτρεπόταν η πρόσβαση σε χρήστες που σκοπό τους έχουν απλώς την συλλογή ελεύθερων πληροφοριών, χωρίς να είναι αναγκασμένοι να καταβάλλουν κάποιο αντίτιμο, ώστε να τους επιτραπεί η ανάγνωση.

Μειοψηφία επίσης ιστοσελίδων στάθηκε αδύνατον να αναγνωστεί από την πλευρά μας, λόγω της αδυναμίας μας εξοικείωσης με την γλώσσα των κατασκευαστών. Επί παραδείγματι εντοπίσαμε σελίδες που ήταν γραμμένες στην κινέζικη γλώσσα, την γερμανική καθώς και την γαλλική και δυστυχώς δεν υπήρχε η δυνατότητα να μεταφραστούν στην αγγλική ή την ελληνική γλώσσα. Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι όλες οι διευθύνσεις σχεδόν, με μοναδικές εξαιρέσεις τις ελληνικές ιστοσελίδες, ήταν γραμμένες στην αγγλική γλώσσα. Αν και δεν υπήρξε κάποιο πρόβλημα στην ανάγνωση τους, το γεγονός αυτό, θα μπορούσε ίσως να αποτελέσει αρνητικό παράγοντα για επίδοξους επισκέπτες, οι οποίοι δεν κατέχουν την αγγλική γλώσσα.

Θα πρέπει σε αυτό το σημείο να τονίσουμε ότι το Διαδίκτυο, πρόκειται για ένα χώρο συνεχώς μεταβαλλόμενο. Η αλλαγή αυτή δεν υπόκειται σε κάποιους κανόνες, οπότε είναι δύσκολο και να την προβλέψουμε. Οι ιστοσελίδες, που εξετάσαμε κατά τη διάρκεια της

έρευνας μας ενδέχεται σε μερικούς μήνες ή ακόμα και μέρες, να μην υφίστανται ή να έχουν αλλάξει μορφή ή ακόμα και διεύθυνση. Το γεγονός αυτό βέβαια δυσκολεύει τον επίδοξο «εξερευνητή» του Διαδικτύου, αλλά, όμως, μπορεί να τον ωθήσει, ώστε να ανακαλύψει καινούριους Διαδικτυακούς τόπους, οι οποίοι πάντα θα περιμένουν κάποιον να τους ανακαλύψει.

Ο χώρος και το τερματικό από το οποίο γινόταν η σύνδεση με το Διαδίκτυο βρισκόταν στον τόπο διαμονής μας. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι για την πλοήγηση στο Διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε μόντεμ και σύνδεση PTSN-56k, με ότι αυτή συνεπάγεται, καθώς η ταχύτητα μεταφορά δεδομένων είναι πολύ μικρή, ενώ σε ώρες αιχμής η σύνδεση ορισμένες φορές καθίστατο αδύνατη.

Πρέπει επιπλέον να αναφερθεί ότι ορισμένες φορές ήταν πολύ δύσκολο να χρησιμοποιήσουμε τους υπολογιστές του εργαστηρίου, αφού η μεταφορά τους σε άλλο κτίριο είχε προξενήσει ορισμένες απορίες σχετικά με τις ώρες, που θα μπορούσαμε να έχουμε πρόσβαση. Άλλοτε πάλι οι δυσκολίες πρόσβασης λόγω υπερφόρτωσης του δικτύου του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν εξέλιπαν με αποτέλεσμα να χρειαζόμαστε αρκετά λεπτά μέχρι να δούμε την πρώτη ιστοσελίδα στην οθόνη μας.

4.6 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφηκαν με λεπτομέρεια οι στόχοι, τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την επιλογή της μεθοδολογικής προσέγγισης, για την συγκέντρωση του υλικού της εργασίας και για την διασφάλιση της αξιοπιστίας των δεδομένων που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν. Επίσης πραγματοποιήθηκε η κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων και του εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο βρέθηκε κατά την διάρκεια της πλοήγησής μας στις δύο ηλεκτρονικές πύλες. Τα επόμενα κεφάλαια εστιάζουν στην ανάλυση και την παρουσίαση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

1^η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΠΥΛΗ NRICH (UK)

5.1 Γενική Περιγραφή Πλαισίου του NRICH

Η πύλη NRICH δημιουργήθηκε το 1996 μέσα από το πρόγραμμα online mathematics enrichment με βασικό σκοπό να δημιουργηθεί ένα μόνιμο εικονικό κέντρο (virtual center) στην Μεγάλη Βρετανία για τον εμπλουτισμό του αναλυτικού προγράμματος των μαθηματικών. Αυτός ο σχεδιασμός έχει στόχο να προσφέρει μαθησιακή υποστήριξη, σε ότι αφορά στα μαθηματικά για ικανά παιδιά όλων των ηλικιών, όπως αναφέρεται και στον σύνδεσμο μέσω της τακτικής δημοσίευσης ενός Διαδικτυακού «περιοδικού», το οποίο περιέχει προβλήματα μαθηματικών, άρθρα, παιχνίδια και πάζλ (Jones & Simons, 1999). Στον σύνδεσμο της πύλης «about» μπορεί κανείς να διαβάσει τον σκοπό λειτουργίας της πύλης, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω.

Τα αρχικά NRICH αντιστοιχούν στο National Royal Institution Cambridge Homerton και το πρόγραμμα αποτελεί μια συνεργασία του Βασιλικού Ιδρύματος (Royal Institution), του Πανεπιστημίου του Κέιμπριτζ (The University of Cambridge) και του κολεγίου του Homerton. Το NRICH σήμερα είναι συνεργάτης του Millenium Mathematics Project, το οποίο ιδρύθηκε το 1999.

Οι συγγραφείς της εν λόγω πύλης αναφέρουν ότι η μάθηση και η απόλαυση των μαθηματικών θα προωθείται μέσω διαδικτυακών δελτίων τύπου και με την συμμετοχή φοιτητών, που σπουδάζουν μαθηματικά στο Πανεπιστήμιο. Η πύλη επίσης παρέχει πληροφορίες για επιμορφωτικά προγράμματα, που διοργανώνει το Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ, υποστήριξη και συμβουλές καθώς και πηγές, σε μορφή προβλημάτων και δραστηριοτήτων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα μαθήματα ή στις λέσχες μαθηματικών (mathematics clubs), οι οποίες αποτελούν συνήθως τμήμα των σχολείων της Μεγάλης Βρετανίας, γεγονός που αποτυπώνει και την σχολική κουλτούρα των Βρετανών. Η πύλη του NRICH βρίσκεται στην εξής διεύθυνση <http://www.nrich.maths.org.uk> (Μάρτιος 2003). Το NRICH έχει ως έδρα του το Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ ενώ η λειτουργία «ρώτα ένα μαθηματικό» (ask a mathematician) έχει επανδρωθεί από προπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος των μαθηματικών, οι οποίοι απαντούν σε ερωτήματα και προβλήματα, που τους θέτουν οι μαθητές, όταν προσπαθούν να λύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα. Πέρα από την online επαφή μπορούν (σε ορισμένες περιπτώσεις) να έχουν πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία μέσω τους προγράμματος «stimulus», το οποίο στέλνει φοιτητές πανεπιστημίου σε τοπικά σχολεία για να βοηθήσουν έμπειρους δασκάλους στις τάξεις τους.

Η πύλη του NRICH έχει λάβει αναγνώριση από αρκετά

εκπαιδευτικά ιδρύματα της Αγγλίας, όπως το Βρετανικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Επικοινωνιακής Τεχνολογίας (BECTa), που θέτει το NRICH ως παροχέα υλικού του Εθνικού Πλαισίου Μάθησης (National Grid for Learning). Ο ιστότοπος διακρίθηκε για την αναφορά του σε θέματα αριθμητικής. Η σχετική αναφορά που συντάχθηκε από το DfEE αναφέρει μεταξύ άλλων ότι οι δυνατότητες του Διαδικτύου εξερευνούνται ήδη σε μεγάλο βαθμό και ότι η ηλεκτρονική πύλη του NRICH προσφέρει μία πολύτιμη τράπεζα δημιουργικών μαθηματικών προβλημάτων και παιχνιδιών για τα παιδιά κάθε ηλικίας, συμπεριλαμβάνοντας και έναν ειδικό σύνδεσμο, που σχεδιάστηκε για τους μαθητές δημοτικού. Καταλήγοντας, στην αναφορά σημειώνεται ότι αυτό μπορεί να αποβεί πολύ χρήσιμο για την περαιτέρω ανάπτυξη των ικανών παιδιών.

Το NRICH ξεκίνησε ως ένα πιλοτικό ερευνητικό και αναπτυξιακό πρόγραμμα για την προώθηση των μαθηματικών και χρηματοδοτήθηκε για τρία χρόνια, από τον Σεπτέμβριο του 1996 έως το Σεπτέμβριο του 1999 από το τοπικό συνδικάτο εξετάσεων του Πανεπιστημίου του Κέιμπριτζ. Σήμερα η χρηματοδότηση γίνεται κυρίως από το Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ και από τα άλλα δύο εκπαιδευτικά ιδρύματα, που στηρίζουν το πρόγραμμα (Royal Institution, Homerton College).

Ο σύνδεσμος της πύλης που αναφέρεται στο Δημοτικό, σε συνεργασία με το Βασιλικό Ίδρυμα της Μεγάλης Βρετανίας, λαμβάνει μια επιχορήγηση από το Ίδρυμα Clothworkers' (ίδρυμα το οποίο λειτουργεί υπό την σκέπη μιας εκ των αρχαιότερων και σημαντικότερων εταιρειών του Λονδίνου την Clothworkers' Company) διάρκειας 5 ετών και η οποία ξεκίνησε τον Απρίλιο του 1998. Ορισμένα προγράμματα, τα οποία στηρίζονται από το NRICH, όπως τα Motivate και Millenium Mathematics Project λαμβάνουν ξεχωριστές επιχορηγήσεις, ενώ διαφορετικά ιδρύματα επιχορηγούν τις τηλεδιασκέψεις, εκπαιδευτικού περιεχομένου, με άλλες χώρες. Συγκεκριμένα το πρόγραμμα Motivate επιχορηγείται από το NESTA (National Endowment for Science Technology and the Arts).

Η πύλη του NRICH, απευθύνεται σε όλους όσους μπορούν και θέλουν να έχουν κάποια σχέση με τα μαθηματικά δηλαδή καθηγητές, σπουδαστές, μαθητές, ενήλικες, οι οποίοι επιθυμούν να επιμορφωθούν και γενικότερα να ασχοληθούν με κάποιο τρόπο με τα μαθηματικά. Την παραπάνω άποψη ενισχύει η ίδια η διαμόρφωση της πύλης, η οποία περιέχει συνδέσμους, που αφορούν τα διάφορα είδη κοινού και όχι μόνο μαθητές ή εκπαιδευτικούς, προσφέροντας ποικίλα και ενδιαφέροντα θέματα. Στην αρχική σελίδα δίδεται η επεξήγηση ότι η ενασχόληση με την πύλη είναι δωρεάν και ο ότι ο καθένας μπορεί να γίνει μέλος, ώστε να έχει πρόσβαση σε ορισμένα τμήματα της πύλης, τα οποία χρειάζονται ειδικό κωδικό.

Στις ακόλουθες παραγράφους θα πραγματοποιηθεί η περιγραφή της ηλεκτρονικής πύλης του NRICH, καθώς και του σύνδεσμου NRICH Prime, στον οποίο συναντώνται οι περισσότερες ασκήσεις και δραστηριότητες. Τέλος θα ακολουθήσει μια μικρή παρουσίαση των ασκήσεων, που εντοπίστηκαν, παραθέτοντας ορισμένα παραδείγματα.

5.2 Οργάνωση/Δομή Λειτουργιών

5.2.1 Περιγραφή Δομής Πύλης NRICH

Η διαρρύθμιση της πύλης οργανώνεται σε τρεις βασικούς τομείς. Το NRICH (βλ. εικ 1), το οποίο αποτελεί και το κεντρικό σημείο της πύλης. Έπειτα υπάρχει ο σύνδεσμος NRICH Prime (βλ, εικ 4), ο οποίος περιέχει τις ασκήσεις, που αφορούν τις μικρές ηλικίες και ο σύνδεσμος, PLUS Maths (βλ. εικ 3), ο οποίος αναφέρεται σε ένα Διαδικτυακό περιοδικό, που εκδίδει ο οργανισμός, το οποίο βέβαια ως θέμα του έχει τα μαθηματικά. Στην εργασία αυτή εξετάστηκαν ιδιαίτερα οι σύνδεσμοι NRICH club και NRICH Prime, αφού περιείχαν τις μαθηματικές ασκήσεις, οι οποίες απευθυνόταν στις μικρές ηλικίες.



Εικόνα 1: Αρχική σελίδα του NRICH (Μάρτιος 2003)

Η ανάλυση της πύλης, του NRICH club πραγματοποιήθηκε ως επί το πλείστον το Μάρτιο του 2003 και γι' αυτόν τον λόγο θα αναφερθεί η διαμόρφωση της πύλης, όπως ακριβώς ήταν εκείνη την περίοδο. Η ανάγκη για εκμείευση παραπάνω πληροφοριών μας έφερε, τον Ιούνιο του 2003 στο γεγονός της αλλαγής του βασικού ιστού της πύλης. Οι αλλαγές αυτές θα λέγαμε δεν είναι ριζικές, αλλά περισσότερο επικοινωνιακού χαρακτήρα. Δηλαδή, ενώ τα βασικά θέματα έχουν παραμείνει τα ίδια, ορισμένα από αυτά έχουν τροποποιηθεί ελάχιστα την ονομασία τους και η τοποθέτηση έχει γίνει με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε όλα τα εικονίδια να χωρούν στην οθόνη. Η ομαδοποίηση γίνεται, και στην τωρινή διαμόρφωση, με κριτήριο τις όμοιες λειτουργίες.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι απλά τροποποιήθηκε το μενού ελάχιστα καθώς ομολογουμένως παρουσίαζε ορισμένα προβλήματα με την μεγάλη σε μήκος παρουσίαση του στην οθόνη, ενώ τώρα ο επισκέπτης βλέπει όλα τα βασικά μέρη του περιεχομένου σε μια μόνο σελίδα. Στο εν λόγω κεφάλαιο παρουσιάζονται η αρχική σελίδα του Μαρτίου και αυτή του Ιουλίου, για να μπορεί να υπάρξει πληρέστερη σύγκριση (βλ εικόνες 1 & 2).



Εικόνα 2: Η ανανεωμένη έκδοση της αρχικής σελίδας του NRICH (Ιούλιος 2003)

Στην αρχική σελίδα του NRICH club (Μάρτιος 2003) εντύπωση έκανε το κεντρικό γραφικό που έβλεπε ο επισκέπτης, ενώ από πάνω υπήρχε ο σχετικός χαιρετισμός καλωσορίσματος (Welcome to the

κεντρικό κόμβο του προγράμματος και περιλαμβάνει ορισμένες ασκήσεις, προβλήματα και παιχνίδια για όλες τις ηλικίες και το PLUS Maths, το οποίο πρόκειται για ένα περιοδικό και αναφέρεται σε μεγαλύτερες ηλικίες.

Οι θεματικοί τομείς της πύλης του NRICH, οι οποίοι αποτελούν και το βασικό κορμό αυτής παρατίθενται στη συνέχεια. Ξεκινώντας από την αριστερή πλευρά της σελίδας υπήρχε ένα οριζόντιο μενού μέσα από το οποίο μπορούσε κανείς να δει τις λειτουργίες της πύλης. Συγκεκριμένα στην κορυφή υπάρχει η μηχανή αναζήτησης (**search NRICH**), η οποία εξυπηρετεί τις ανάγκες εύρεσης πληροφορίας (ασκήσεις, δραστηριότητες, κλπ) στην πύλη, χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά. Συνεχίζοντας προς τα κάτω στο οριζόντιο μενού ο κόμβος παρέχει την δυνατότητα για αναζήτηση μέσω θεματικής ταξινόμησης των ασκήσεων, ανάλογα με την κατηγορία την οποία ανήκουν, π.χ., άλγεβρα, γεωμετρία κ.λ.π., ενώ μπορεί ο επισκέπτης να λάβει και μια εκτυπώσιμη εκδοχή της αρχικής σελίδας.

Παρακάτω διακρίνεται το μενού του περιοδικού (**magazine**) της πύλης, το οποίο δεν αποτελεί περιοδικό με την ακριβή έννοια του ορού παρά μια παρουσίαση των παιχνιδιών και των υπόλοιπων επιμορφωτικών συνδέσμων. Στον σύνδεσμο «**site update**» αναφέρεται ότι η μορφή της πύλης επρόκειτο να υποστεί κάποια αλλαγή, γεγονός που διαπιστώθηκε κατόπιν προσωπικής διερεύνησης. Στον συγκεκριμένο σύνδεσμο μπορεί κανείς κατά κάποιο τρόπο να έχει μια εικόνα των ανανεώσεων που συνέβησαν στην πύλη.

Στην συνέχεια (**News Events**) ο επισκέπτης μπορεί να δει κάποιες εκδηλώσεις και ειδήσεις, που σχετίζονται με την πύλη αλλά και γενικότερα κάποιες πρωτοβουλίες, που αφορούν την εκπαίδευση των μαθηματικών στην Μεγάλη Βρετανία και συγκεκριμένα στην οργάνωση των μαθηματικών. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αφορά περισσότερο τους κατοίκους της Αγγλίας.

Συνεχίζοντας διακρίνουμε τους συνδέσμους «**problems**» και «**solutions**», οι οποίοι αναφέρονται σε όλα τα προβλήματα και τις μαθηματικές ασκήσεις που υπάρχουν δημοσιευμένες στην πύλη από την ημέρα της ίδρυσης της. Στον πρώτο σύνδεσμο παρατίθενται τα προβλήματα, τα οποία συμπεριλαμβάνουν μια μεγάλη ηλικιακή γκάμα από νηπιαγωγείο έως Λύκειο ενώ στον δεύτερο δίνονται οι λύσεις αυτών, όπου βέβαια υπάρχουν. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κανένα πρόβλημα η λύση του δεν δημοσιεύεται από τους δημιουργούς του, αλλά από παιδιά, τα οποία λύνουν τα προβλήματα, που επιλέγουν κατά την επίσκεψη τους στην πύλη. Για να βοηθηθούν οι μικροί λύτες έχει δημιουργηθεί και η υπηρεσία «ask a mathematician», μέσα από την οποία παρέχονται υποβοηθητικά σχόλια στα ερωτήματα των μαθητών.

Στον σύνδεσμο «**regulars**» μπορεί ο επισκέπτης να βρει ορισμένες προτάσεις για την χρήση ανοιχτών λογισμικών, όπως του excel στην διδασκαλία των μαθηματικών καθώς και δραστηριότητες, που αφορούν την Logo (<http://www.nrich.maths.org.uk/mathsf/journalf/mar03/regulars.html>, 25-03-03). Οι δύο σύνδεσμοι αναφέρονται σε παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένα άρθρα (**articles**) με κύριο θέμα τους τα μαθηματικά. Ένα από αυτά έχει τίτλο “The best card trick ever” και παρουσιάζει ένα κόλπο με χαρτιά, το οποίο βασίζεται στα μαθηματικά. Στο άρθρο παρέχονται οδηγίες για τον αναγνώστη, για να πραγματοποιήσει αυτό το κόλπο. Ο επισκέπτης, που θα αποφασίσει να δοκιμάσει τις δυνάμεις του, μέσα από λογικομαθηματικές σκέψεις μπορεί να ανακαλύψει, από μια αρχική ομάδα πέντε χαρτιών, τι χαρτί θα μείνει στο τέλος στα χέρια ενός φίλου του, διώχνοντας σιγά σιγά τα υπόλοιπα τέσσερα.

Τέλος υπάρχουν και ορισμένα παιχνίδια (**games**), τα οποία ο επισκέπτης μπορεί να παίξει σε πραγματικό χρόνο και να πειραματιστεί όσες φορές αυτός επιθυμεί. Τα παιχνίδια αυτά εξετάστηκαν διεξοδικά και αυτά, που απευθύνονται στις μικρές ηλικίες παρατίθενται πιο κάτω.

Το επόμενο τμήμα του μενού αποτελεί το αρχείο (**archive**). Όπως προμηνύει και η λέξη σε αυτόν τον σύνδεσμο υπάρχουν αποθηκευμένα όλα τα προβλήματα, οι λύσεις και τα άρθρα, που είχαν δημοσιευτεί έως το Μάρτιο του 2003. Επιπλέον υπάρχουν και όλα τα παιχνίδια καθώς και τα θέματα (δραστηριότητες, επιμορφωτικά σεμινάρια), που αφορούν την Logo. Οι σύνδεσμοι «**inspiration**» και «**interactivities**» περιέχουν και αυτοί παιχνίδια που έχουν δημοσιευθεί στην πύλη και υπάρχουν και στο γενικότερο αρχείο των παιχνιδιών απλά γίνεται ένας επιπλέον διαχωρισμός, επειδή τα εν λόγω παιχνίδια χρησιμοποιούν τη γλώσσα προγραμματισμού Java.

Προχωρώντας πιο κάτω ο επισκέπτης εντοπίζει το τμήμα επικοινωνίας της πύλης, το «**ask NRICH**». Στην κορυφή του συγκεκριμένου σύνδεσμο διακρίνει κανείς ένα σύνδεσμο για την υπηρεσία «ask a mathematician», η οποία όπως έχει αναφερθεί αποτελεί βασική υπηρεσία της πύλης καθώς δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να στείλει ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην υπηρεσία και να λάβει κάποια βοήθεια για την επίλυση ενός προβλήματος. Γενικότερα ο συγκεκριμένος σύνδεσμος αποτελεί την καρδιά της επικοινωνίας της πύλης. Υπάρχουν ανακοινώσεις οι οποίες δημοσιεύονται αλλά δίνεται και η δυνατότητα για άμεση επικοινωνία (**Please Explain**) καθώς κάποιος μπορεί να θέσει ένα ερώτημα και οι φοιτητές να απαντήσουν. Το ερώτημα βέβαια, που έρχονται να επιλύσουν οι φοιτητές, πρέπει να έχει σχέση με τα μαθηματικά προβλήματα. Επιπλέον οι επισκέπτες της πύλης

εάν το κρίνουν απαραίτητο μπορούν να συμμετέχουν σε μια συζήτηση εκφράζοντας περισσότερες απορίες ή προσφέροντας κάποια λύση.

Στον σύνδεσμο «**onwards and upwards**» παρέχεται, επίσης, η δυνατότητα σε κάποιον να θέτει τον προβληματισμό του αλλά αναφέρεται σε περισσότερο πολύπλοκα θέματα, όπως εξισώσεις τριγωνομετρίας. Στον σύνδεσμο «**reviews**» υπάρχουν επισκοπήσεις βιβλίων, ιστοσελίδων ή άλλων μαθηματικών πηγών. Οι επισκέπτες μπορούν και αυτοί να δημοσιεύσουν μια επισκόπηση όποτε αυτό καθίσταται δυνατό.

Στον σύνδεσμο «**ask NRICH**» επίσης βρίσκονται τα «**Teacher Talk**», «**NRICHtalk**» και «**Motivate**». Τα δύο πρώτα αναφέρονται σε καθηγητές και μαθητές αντίστοιχα και μόνο αυτοί μπορούν να έχουν πρόσβαση ενώ αντίθετα το «**Motivate**» είναι ανοιχτό για όλους τους επισκέπτες.

Στον σύνδεσμο αυτό υπάρχουν όμως και κάποιες άλλες ομάδες συζήτησης περισσότερο εξειδικευμένες για τις οποίες χρειάζεται εγγραφή και ειδικός κωδικός για να εισέλθει κανείς. Τα θέματα αυτών των ομάδων συζήτησης δεν είναι γνωστά, παρά μόνο κάποιες γενικές πληροφορίες, οι οποίες παρέχουν ένα είδος μικρής επεξήγησης, όπως ποια μέλη του NRICH μπορούν να πάρουν μέρος στην κάθε συζήτηση.

Συνεχίζοντας στον επόμενο σύνδεσμο, τον «**asked NRICH**» υπάρχουν δημοσιευμένες όλες οι ερωτήσεις που έχουν γίνει κατά καιρούς και έχουν αναρτηθεί στο «**ask NRICH**». Οι συζητήσεις, οι οποίες έχουν υποστεί και μια μικρή αλλαγή από τους υπευθύνους, όπως η προσθήκη ορισμένων συνδέσμων της πύλης για την καλύτερη πληροφόρηση των ενδιαφερομένων, χωρίζονται σε θεματικές κατηγορίες.

Ο χρήστης μπορεί να δει όλα τα προβλήματα, που έχουν δυσκολέψει ιδιαίτερα τους επισκέπτες και για τα οποία δεν έχει δημοσιευθεί κάποια λύση ακόμα στον σύνδεσμο «**tough nuts**» ενώ στον σύνδεσμο «**maths sites & resources**» έχει γίνει μια προσπάθεια καταγραφής διάφορων ιστοτόπων σχετικών με τα μαθηματικά προβλήματα και ταυτόχρονα έχει γίνει προσπάθεια κατηγοριοποίησης ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας.

Τέλος στο οριζόντιο μενού μπορεί κανείς να διακρίνει μερικά προγράμματα, τα οποία υποστηρίζονται από το κολέγια του Κέιμπριτζ και του Homerton, και κατά συνέπεια, έχουν σχέση με το NRICH, τα «**euromaths**» και «**Millennium Maths Project**».

Στον σύνδεσμο «**NRICH club**», ο οποίος βρίσκεται πιο κάτω στο οριζόντιο μενού, συναντώνται κάποιες βασικές υποστηρικτικές λειτουργίες της πύλης, π.χ., ο επισκέπτης έχει την δυνατότητα να γίνει μέλος μέσω του «**registration**» ή μέσω του συνδέσμου «**Join here**», ο οποίος βρίσκεται στο κέντρο της αρχικής σελίδας.



Επίσης υπάρχουν πληροφορίες για την λειτουργία της πύλης και από ποιους αυτή έχει δημιουργηθεί, ενώ παρέχεται και ένας χάρτης μέσω του οποίου κανείς μπορεί να βρει που στεγάζονται τα γραφεία του NRICH club στην πόλη του Κέιμπριτζ.

Τέλος στον σύνδεσμο «**Help!**» ο επισκέπτης θα βρει ορισμένα θέματα σχετικά με την καλύτερη λειτουργία της πύλης σε ότι αφορά κυρίως θέματα εύρεσης και εγκατάστασης λογισμικού καθώς και τεχνικά προβλήματα, που ενδέχεται να αντιμετωπίσει κανείς μιας και οι προδιαγραφές κάθε υπολογιστή διαφέρουν.

5.2.2 Περιγραφή του NRICH Prime

Αυτή η ενότητα εστιάζει στον σύνδεσμο «NRICH Prime» (<http://www.nrich.maths.org.uk/Prime/index.html>, 24-03-03), ο οποίος αναφέρεται αποκλειστικά στις μικρές ηλικίες και σε αυτόν αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχαν οι περισσότερες από τις ασκήσεις, που απευθύνονταν σε μικρά παιδιά. Στην αρχική σελίδα του «NRICH Prime» (βλ. εικ 4) μπορεί κανείς να διακρίνει ένα φάρο στο αριστερό της μέρος, ο οποίος αποτελεί και την βάση του μενού. Στο κέντρο υπάρχουν ορισμένες πληροφορίες και για την ενότητα «Prime» αλλά και γενικότερα για το NRICH.



Εικόνα 4: Η αρχική σελίδα του NRICH Prime

Μετακινώντας κανείς τον κέρσορα του ποντικιού επάνω στο φάρο εμφανίζονται ορισμένα μενού, τα οποία αποτελούν ως επί το πλείστον τις

βασικές θεματικές ενότητες του NRICH Prime και οδηγούν τον επισκέπτη ανάλογα. Στον σύνδεσμο «**Bright ideas**» μπορεί κανείς να ανακαλύψει ένα σύνολο ιδέες, που μπορεί να τον βοηθήσουν στον σχεδιασμό κάποιου ειδικού μαθήματος μέσα στην τάξη, όπως για παράδειγμα ένα μαθηματικό πανηγύρι (mathematical funfair). Τα παιδιά, δηλαδή, κατασκευάζουν ορισμένα εκθέματα, βασισμένα στα μαθηματικά και έπειτα οι επισκέπτες καλούνται να δώσουν την λύση στους προβληματισμούς που θέτουν αυτά τα εκθέματα, όπως π.χ., έναν ελέφαντα κατασκευασμένο από τετράγωνα χρωματιστά χαρτάκια, τον ακριβή αριθμό των οποίων πρέπει να βρουν οι επισκέπτες. Τα παιδιά βέβαια αναλαμβάνουν και τους ρόλους των επισκεπτών ή το πανηγύρι μπορεί να εξελιχθεί σε μια εκδήλωση του σχολείου με την συμμετοχή και των γονιών των παιδιών. (<http://www.nrich.maths.org.uk/Prime/bright7/index.html>, 24-03-03).

Στην συνέχεια οι σύνδεσμοι «**Let me try**», «**Penta Problems**», «**Bernard's Bag**», «**Cupboard Love**» και «**Play Games**» αναφέρονται σε ασκήσεις μαθηματικών και παιχνίδια, με τα οποία μπορεί κανείς να ασχοληθεί, είτε όταν βρίσκεται στο Διαδίκτυο και να βρει την λύση είτε επειδή πολλά από αυτά του παρέχουν απλώς την ευκαιρία για προβληματισμό, να εργαστεί με την άσκηση στο δικό του περιβάλλον και έπειτα να δημοσιεύσει τη λύση στην πύλη. Οι σύνδεσμοι αυτοί περιείχαν ασκήσεις και για διαφορετικές ηλικίες.

Ο σύνδεσμος που παρουσίαζε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, επειδή πληρούσε τις προϋποθέσεις της εργασίας, ήταν αυτός του «**Let me try**» καθώς οι συγγραφείς διευκρίνιζαν ότι τα προβλήματα αναφερόταν σε παιδιά ηλικίας 5 έως 8.

Μετακινώντας τον κέρσορα προς το κάτω μέρος του φάρου υπάρχει και ένα υπομενού, το οποίο αναφέρεται στους γονείς (**For Parents**), που επισκέπτονται την πύλη και τους δίνει ορισμένες πληροφορίες για την καλύτερη αξιοποίηση των προβλημάτων. Προτρέπει τους γονείς να παίζουν μαθηματικά παιχνίδια μαζί με τα παιδιά τους, ούτως ώστε αυτά να αγαπήσουν τα μαθηματικά και να αναγνωρίσουν την διασκεδαστική πλευρά αυτών. Επίσης συμβουλεύει τους γονείς να βοηθούν τα παιδιά στην επίλυση των μαθηματικών τους ασκήσεων και να χρησιμοποιούν την λειτουργία «**teachers' notes**», ώστε να αντιλαμβάνονται καλύτερα τι χρειάζεται το κάθε πρόβλημα και με ποιο τρόπο μπορεί να λυθεί καλύτερα.

Γενικά δίδονται αρκετές πληροφορίες για τους γονείς που ενδιαφέρονται να αξιοποιήσουν το NRICH ή το Διαδίκτυο γενικά, σε ότι αφορά την παροχή μαθηματικών ασκήσεων. Έτσι τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να απασχολούνται δημιουργικά την ώρα που πλοηγούνται στο Διαδίκτυο αλλά και οι γονείς να είναι ενήμεροι κατά κάποιο τρόπο για την ποιότητα του υλικού, το οποίο συναντούν οι μικροί μαθητές.

Συνεχίζοντας στον σύνδεσμο «**Library**» βρίσκονται αποθηκευμένες όλες οι μαθηματικές ασκήσεις και οι λύσεις τους, τα παιχνίδια, τα περιοδικά καθώς και τα tangrams, που έχουν δημοσιευθεί στο «NRICH Prime» από την ημέρα της λειτουργίας τους. Για την εύρεση των ασκήσεων, που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν σε αυτή την εργασία, αποφασίστηκε να διεξαχθεί μια έρευνα σε όλες τις ασκήσεις, που βρίσκονται στην βιβλιοθήκη.

Τέλος, ο σύνδεσμος «ask NRICH», ο οποίος διακρίνεται στο τελευταίο κομμάτι του φάρου δίδει την δυνατότητα στους μικρούς λύτες ή παίκτες να απευθύνουν στους τους φοιτητές μαθηματικών, ερωτήσεις και απορίες που ενδεχομένως δημιουργήθηκαν.

Επίσης στο οριζόντιο μενού της κεντρικής σελίδας υπάρχουν ορισμένοι σύνδεσμοι, οι οποίοι απεικονίζουν τις υποστηρικτικές λειτουργίες του NRICH Prime, με τις οποίες ο επισκέπτης μπορεί να βρεθεί πάλι στην πύλη του NRICH (**NRICH Club**) ή να γίνει μέλος (**register**) ή να επικοινωνήσει με το NRICH (**contact NRICH**), να δει τους σπόνσορες (**our sponsors**) ή ακόμα και να ψάξει για παλαιότερες ασκήσεις ή για ασκήσεις με συγκεκριμένη θεματολογία (**search**).

Τέλος, ο σύνδεσμος «**Help!**», ο οποίος βρίσκεται στο μενού του φάρου επίσης αποτελεί μια υποστηρικτική λειτουργία καθώς στον σύνδεσμο αυτό υπάρχουν πληροφορίες για την πύλη «NRICH Prime» και το πώς αυτή είναι διαμορφωμένη. Ο επισκέπτης πηγαίνοντας σε αυτόν τον σύνδεσμο μπορεί να βρει άμεσα τι τον ενδιαφέρει και να πάει κατευθείαν σε αυτό.

5.3 Ανάλυση Υλικού για τα Μαθηματικά στο NRICH

Η ποικιλία των ασκήσεων, οι οποίες συναντώνται στον συγκεκριμένο διαδικτυακό τόπο είναι μεγάλη, αφού μπορούν να πάρουν αρκετές μορφές, καθώς ανακαλύψαμε προβλήματα, σχέδια εργασίας, παιχνίδια, πάζλ και λογισμικό (Logo). Στην πύλη παρέχονται ασκήσεις και δραστηριότητες, οι οποίες χρονολογούνται από τον Νοέμβριο του 1997 και βέβαια η ανανέωση τους είναι τακτική, αφού κάθε μήνα δημοσιεύονται καινούριες ασκήσεις στον σύνδεσμο της πύλης, που αναφέρεται ως «**NRICH Prime**». Η ταξινόμηση των ασκήσεων γίνεται και χρονικά, ανά μήνα, και κατά θεματική ενότητα, αλλά και σύμφωνα με τον σύνδεσμο, στον οποίο ανήκουν και τοποθετήθηκαν, δηλαδή «**Bernard's Bag**», «**Let Me Try**» κ.ο.κ. Αξίζει να αναφερθεί ότι στον σχετικό σύνδεσμο του δικτυακού τόπου, δηλαδή στο «**library**», δίνεται η σημείωση ότι η λειτουργία της σελίδας «**Prime**» ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 1998, έως τότε οι ασκήσεις, οι οποίες απευθύνονταν σε παιδιά μικρότερων ηλικιών, παρέχονταν από το NRICH CLUB και

συγκεκριμένα στον σύνδεσμο, ο οποίος αναφέρεται ως «**Bernard's Bag**».

Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό στην πύλη είναι καταχωρημένος ένας τεράστιος αριθμός ασκήσεων, ο οποίος δεν δύναται την συγκεκριμένη στιγμή να μας απασχολήσει για δύο κυρίως λόγους: πρώτον επειδή πρόκειται για ένα μεγάλο αριθμό ασκήσεων, των οποίων η εξέταση αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία και δεύτερον, επειδή οι ασκήσεις αφορούν το σύνολο των ηλικιών των παιδιών, ενώ εμείς ενδιαφερόμαστε σαφώς για μαθηματικές ασκήσεις και παιχνίδια, που αφορούν την προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία, δηλαδή ηλικίες 4-8 ετών.

Παρακάτω θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιαστεί το υλικό για τα σχολικά μαθηματικά (ασκήσεις, δραστηριότητες, παιχνίδια) χρησιμοποιώντας τις κατηγορίες ανάλυσης, που περιγράφηκαν ήδη στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας. Εδώ λόγω έλλειψης χώρου αλλά και με στόχο να γίνει μια αναλυτική παρουσίαση ποιοτικών χαρακτηριστικών θα εστιάσουμε σε ορισμένα αντιπροσωπευτικά δείγματα στην κάθε μια κατηγορία. Για περαιτέρω πληροφορίες ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα χ1.

5.3.1 Παρουσίαση Υλικού

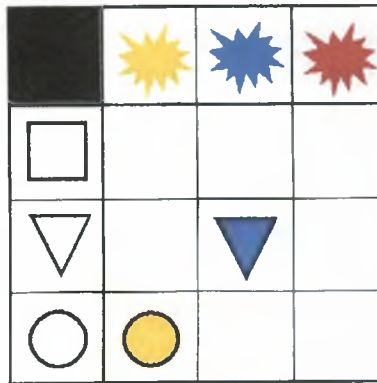
Παραθέτουμε ορισμένα χαρακτηριστικά δείγματα των ασκήσεων, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητή η περιγραφή της πύλης.

Α΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης. Σε αυτήν την ομάδα ανήκει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός από τις ασκήσεις (78,5%), που περιέχονται στην πύλη του NRICH. Στο υλικό στατικής φύσης περιλαμβάνονται εκείνες οι ασκήσεις, οι οποίες δεν παρέχουν την ευκαιρία για πειραματισμό στην οθόνη του υπολογιστή, π.χ., μέσω της χρήσης ενός λογισμικού. Μπορούμε να τις παρομοιάσουμε με τυπικές ασκήσεις βιβλίων (με κείμενο και εικόνα), αφού ουσιαστικά και εδώ υπάρχει εκφώνηση των ασκήσεων, ενώ ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαβάσει ή να ανασκευάσει κατά βούληση. Παραδείγματα στατικών προβλημάτων αποτελούν τα:

1. «What Shape and Colour». Στην άσκηση αυτή παρέχεται ένας πίνακας, ο οποίος στην πάνω οριζόντια στήλη περιέχει τρία διαφορετικά χρώματα ενώ στην αριστερή κάθετη στήλη τρία γεωμετρικά σχήματα χωρίς χρώμα. Τα παιδιά καλούνται να χρωματίσουν τα κενά τετράγωνα του πίνακα (βλ. εικ 5). Η άσκηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε μια κόλλα χαρτί, στην οποία τα παιδιά θα ζωγραφίζουν, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ένα μεγάλο χαρτόνι, στο οποίο θα υπάρχει το εν λόγω σχέδιο και τα παιδιά θα πειραματίζονται με πραγματικά γεωμετρικά σχήματα.

What Shape and Colour? – Problem

Fill in the empty boxes.

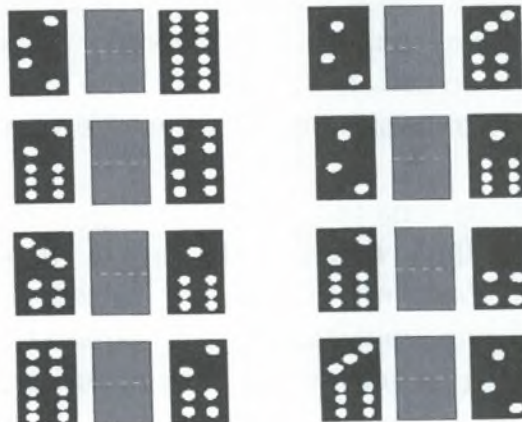


Εικόνα 5: What Shape and Colour

2. «*Domino Number Patterns*». Στα παιδιά δίνονται ορισμένα σετ από ντόμινο. Συγκεκριμένα οχτώ σετ από τρία ντόμινο, από τα οποία όμως απουσιάζει το μεσαίο ντόμινο. Ο συγγραφέας ζητάει από τα παιδιά να εξετάσουν το σχέδιο των δύο ντόμινο και να τοποθετήσουν αυτό που λείπει στη μέση (βλ. εικ 6). Η άσκηση δεν μπορεί να λυθεί στην οθόνη του υπολογιστή, οπότε τα παιδιά μπορούν να πειραματιστούν απτά με το πραγματικό παιχνίδι των ντόμινο ή νοητά κατασκευάζοντας το σχήμα, που δίνεται σε ένα χαρτί.

Domino Number Patterns – Problem

Can you work out the domino pieces which would go in the middle in each case to complete the pattern of these eight sets of 3 dominoes?



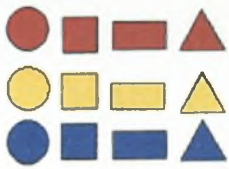
Εικόνα 6: Domino Number Patterns

3. «*Chain of Changes*». Στα παιδιά δίνονται κάποια γεωμετρικά σχήματα διαφορετικού χρώματος και σχήματος, όπως φαίνεται και στην εικόνα 7, και έπειτα αυτά καλούνται να τα τοποθετήσουν σε μια σειρά.

Τα παιδιά θα πρέπει να ακολουθήσουν ένα συγκεκριμένο μοτίβο, για παράδειγμα τετράγωνο σχήμα μπλε χρώματος, θα πρέπει να ακολουθείται είτε από διαφορετικό σχήμα ίδιου χρώματος (π.χ., μπλε κύκλο) ή να ακολουθείται από ίδιο σχήμα διαφορετικού, όμως χρώματος (π.χ., κίτρινο τετράγωνο). Τα παιδιά καλούνται να ξεκινήσουν από το μπλε τρίγωνο και να καταλήξουν σε κόκκινο κύκλο (βλ. εικ 7).

Chain of Changes - Problem


Here is a set of shapes. For this puzzle we will call them "pieces".



Each of these pieces is either a different colour or a different shape from all the others.

These puzzles ask you to arrange the pieces in a line so that you change either colour or shape in the next piece along. If we start with a blue triangle the next shape has to be either another triangle or another blue shape.

The first puzzle is to arrange all the shapes in such a line starting with the blue triangle and ending with the red circle. There are lots of different ways of doing it!



Εικόνα 7: Chain of Changes

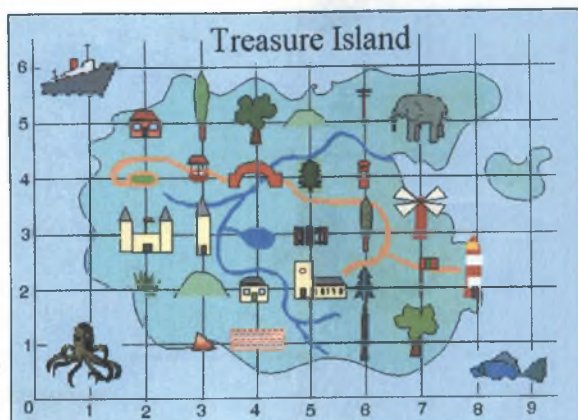
Β' Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης σε Μορφή Φυλλαδίου

Εργασίας. Παρόμοια κατηγορία με την παραπάνω αποτελεί και η συγκεκριμένη, με τη διαφορά ότι στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζεται μια άσκηση στατικής μορφής (5,4%) κειμένου, η οποία όμως περιέχει μια εικόνα, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως φύλλο εργασίας από τον δάσκαλο ή τον νηπιαγωγό άμεσα μέσα στην τάξη. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα για εκτύπωση της εικόνας και η χρησιμοποίησή της στην σχολική αίθουσα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το πρόβλημα:

1. *«treasure island»* (βλ. εικ 8), στο οποίο ο επισκέπτης βλέπει μια εικόνα ενός χάρτη στην οθόνη και κατόπιν διαβάζοντας τις οδηγίες αντιλαμβάνεται ότι πρέπει να χρησιμοποιήσει αυτόν τον χάρτη, για να βρει τον κρυμμένο θησαυρό. Στην επεξήγηση της άσκησης δίνονται κάποιες συντεταγμένες πάνω στο χάρτη και ο χρήστης καλείται να γράψει τι μπορεί να διακρίνει πάνω στον χάρτη στις συγκεκριμένες συντεταγμένες. Έπειτα αφού γράψει τις λέξεις ο χρήστης καλείται μέσα από αυτές να ανακαλύψει το σημείο στο οποίο βρίσκεται ο κρυμμένος θησαυρός. Ο χάρτης αποτελεί μια εικόνα, την οποία ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει δυνητικά μέσα στην τάξη για ένα παιχνίδι.

Treasure Island – Problem

Here is a map of a Treasure Island.



Write down what you can see at the co-ordinates given below:

1. (7, 5)
2. (9, 4)
3. (5, 3)
4. (3, 2)
5. (7, 1)
6. (3, 3)
7. (4, 1)
8. (1, 1)

The words can be used in a special way to find the coordinates of the buried treasure. Can you work out where it is?

Εικόνα 8: Treasure island

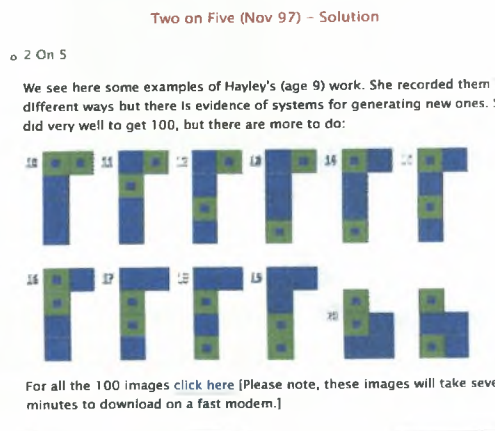
Γ' Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου. Σε αυτήν την ομάδα ανήκει ένας μικρός αριθμός ασκήσεων (7,1%) καθώς στις περισσότερες από τις ασκήσεις, που συναντήσαμε, οι συγγραφείς ένιωθαν ότι δεν υπήρχε η ανάγκη για επέκταση της άσκησης σε άλλο παράθυρο. Στα προβλήματα αυτά παρουσιάζεται και ένας σύνδεσμος υπερκειμένου, ο οποίος είναι απαραίτητος καθώς περιέχει διευκρινιστικές πληροφορίες για την άσκηση, μεταφερόμαστε δηλαδή σε μια άλλη σελίδα. Και αυτές οι ασκήσεις δεν επιτρέπουν πειραματισμό στην οθόνη. Τέτοιου είδους ασκήσεις αποτελούν οι εξής:

1. «aviary tangram» (βλ. εικ 9), στην εν λόγω άσκηση δίνεται ένα τάνγκραμ και μερικές προτάσεις για το τι μπορούμε να δημιουργήσουμε με αυτό. Συγκεκριμένα στην οθόνη, παρουσιάζονται οι εικόνες κάποιων πουλιών και ο επισκέπτης μπορεί κάνοντας «κλικ» σε κάποια σημεία είτε να ανοίξει ένα παράθυρο, ώστε να εκτυπώσει το τάνγκραμ, εάν επιθυμεί, είτε να δει ορισμένα σχέδια ακόμα, τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικό σημείο της πύλης.



Εικόνα 9: Aviary tangram

2. «*two on five*» (βλ. εικ 10), στην οποία ο εμπνευστής της προτείνει μια άσκηση με τουβλάκια. Συγκεκριμένα στόχος της άσκησης είναι να τοποθετηθούν πέντε τουβλάκια του ίδιου χρώματος και δύο διαφορετικού χρώματος στην ίδια κατασκευή τοποθετώντας πάντοτε αυτά του ίδιου χρώματος ως βάση για τα άλλα, σε όποιο σχήμα επιθυμούν οι χρήστες. Στην λύση της συγκεκριμένης άσκησης ο επισκέπτης μπορεί να κάνει «κλικ» σε ένα συγκεκριμένο σημείο, ώστε να δει όλες τις πιθανές απαντήσεις.

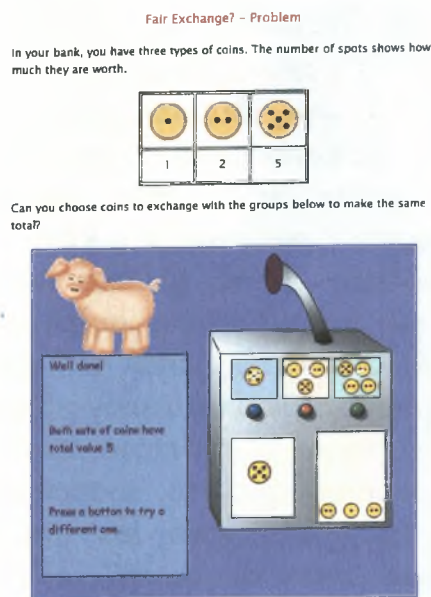


Εικόνα 10: Two on Five

Δ' Κατηγορία: Προσομοίωση & Διάδραση. Σε αυτή την ομάδα ο αριθμός των ασκήσεων είναι σχετικά μικρός (8,9%) και περιλαμβάνει κυρίως παιχνίδια. Στην κατηγορία αυτή περιέχονται οι ασκήσεις και τα παιχνίδια, με τις οποίες ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ασχοληθεί ενώ βρίσκεται συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο. Όταν ασχολούμαστε με αυτού του είδους τις ασκήσεις υπάρχει κάποια μεταβολή στην οθόνη (μέσω κάποιου λογισμικού), ενώ βέβαια και ο χρήστης συμμετέχει σε αυτή την

αλλαγή, είτε με το να την προκαλεί, είτε με το να την επεκτείνει. Παράδειγμα αυτής της κατηγορίας αποτελεί η άσκηση:

1. «*fair exchange*» (βλ. εικ 11), στην οποία παρουσιάζεται ένα κουτί, μέσα στο οποίο υπάρχουν κάποια νομίσματα. Τα νομίσματα έχουν κάποια συγκεκριμένη αξία, η οποία αναγράφεται και επάνω τους με την μορφή κουκκίδων. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ο υπολογιστής βάζει ένα νόμισμα στην αριστερή πλευρά τα κουτιού και έπειτα ο χρήστης καλείται να βάλει στην δεξιά πλευρά του κουτιού το αντίστοιχο ποσό, χρησιμοποιώντας όχι το ίδιο νόμισμα, αλλά διαφορετικά και όσα αυτός χρειάζεται. Οι συνδυασμοί σε κάθε περίπτωση μπορεί να είναι περισσότεροι από έναν.



Εικόνα 11: Fair exchange

Ε΄ Κατηγορία: Επικοινωνία. Την συγκεκριμένη ομάδα δεν εκπροσωπεί κάποια άσκηση, επειδή δεν μπορέσαμε να βρούμε καμία, που να ανταποκρίνεται στα κριτήρια, που θέσαμε, δηλαδή το πρόβλημα να επιλύεται μέσω κάποιου λογισμικού, όταν βρισκόμαστε συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο με την συμμετοχή και άλλων χρηστών και με την ανταλλαγή απόψεων και στοιχείων. Η άμεση επικοινωνία με άλλα μέλη του N-RICH συναντάται μόνο στο συγκεκριμένο σύνδεσμο, που έχει αναπτυχθεί στην πύλη, στο «ask NRICH» δηλαδή. Κάνοντας βέβαια ορισμένες υποθέσεις, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε, ότι ορισμένα μέλη του κλαμπ θέτουν προς το σύνολο των υπολοίπων μελών ερωτήσεις, σχετικές με τις ασκήσεις που συναντούν στην πύλη, ώστε να υπάρχει μια άμεση επικοινωνία για την επίλυση τους.

Εδώ πρέπει να επισημάνουμε ότι η πύλη προσφέρει την δυνατότητα για μια μορφή επικοινωνίας, αφού οι

επισκέπτες μπορούν να αποστείλουν τις διάφορες λύσεις των ασκήσεων με e-mail. Έτσι σε ένα γενικότερο επίπεδο θα μπορούσε κάποιος να υποστηρίξει ότι υπάρχει επικοινωνία. Ενστερνιζόμενοι ασφαλώς και την συγκεκριμένη άποψη, αναφέρουμε ότι στην δική μας κατηγοριοποίηση ότι με τον όρο «επικοινωνία» εννοούμε αυτή που πραγματοποιείται για την ανταλλαγή στοιχείων και απόψεων σε πραγματικό χρόνο, ώστε να λυθεί η άσκηση, ενώ στον σύνδεσμο «ask NRICH» ενδέχεται να υπάρχει σύγχρονη επικοινωνία αλλά, όμως, και ασύγχρονη, που είναι και το περισσότερο πιθανόν.

5.4 Συμπεράσματα

Γενικά, σε ότι αφορά την περιγραφή της πύλης του NRICH, θεωρούμε ότι η πλοήγηση του επισκέπτη και ο σχεδιασμός αυτής κυμαίνονται σε πολύ ικανοποιητικά πλαίσια. Οι πηγές είναι οργανωμένες σε εύκολα διαχειριζόμενα κομμάτια πληροφοριών, τα οποία ο επισκέπτης μπορεί να εξετάσει γρήγορα. Υπάρχει πίνακας ευρετηρίου, ο οποίος μας περιγραφεί τι υφίσταται μέσα στην πύλη, εύχρηστοι σύνδεσμοι πλοήγησης μέσα στην πύλη, οι οποίοι είναι ξεκάθαρα κατηγοριοποιημένοι και πολλές φορές συνοδεύονται από ανάλογο εικονίδιο. Ο επισκέπτης επίσης μπορεί να βρει μια υπηρεσία αναζήτησης, η οποία λειτουργεί και με λέξεις κλειδιά αλλά και ανά μαθηματική ενότητα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι παρέχεται υπηρεσία βοήθειας και ότι οι σελίδες δίνονται και σε εκτυπώσιμη μορφή, εάν αυτό χρειαστεί. Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι παρουσιάζεται μια διαφορά στην σχεδίαση, στην αίσθηση και στην πλοήγηση στον σύνδεσμο, που αναφέρεται ως NRICH Prime, με την υπόλοιπή πύλη (Jones, Simons, 1999). Στον σύνδεσμο NRICH Prime ο σχεδιασμός παρουσιάζεται περισσότερο προσιτός στα παιδιά με μεγαλύτερο αριθμό γραφικών κινούμενων και μη. Αναφερόμαστε κυρίως στον φάρο, ο οποίος αποτελεί και το κεντρικό μενού. Βέβαια μέσα στην πύλη διακρίνει κανείς αρκετές φωτογραφίες και χαρούμενα χρώματα.

Ο επισκέπτης κατά την πλοήγηση του μπορεί να ακολουθήσει διάφορα μονοπάτια ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του. Επιπλέον οι ταχύτητες της πύλης είναι γρήγορες και δεν φαίνονται να υπάρχουν προβλήματα με σπασμένους συνδέσμους. Ενδεικτικά το δικό μας «ταξίδι» μπορεί να αναπαραστηθεί ως ένας χάρτης πλοήγησης (βλ. κεφ 4).

Σε έρευνα, που πραγματοποιήθηκε από τους Jones & Simons (1999) διαπιστώθηκε μεταξύ άλλων ότι η πύλη διαθέτει υψηλό βαθμό κύρους, αφού υποστηρίζεται από εγνωσμένης αξίας εκπαιδευτικά ιδρύματα και οι σκοποί της πύλης αναφέρονται ξεκάθαρα. Τέλος φαίνεται ότι έχει μεγάλη απήχηση στο μαθητικό κοινό αλλά και ίδιους τους εκπαιδευτικούς.

Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι, η τωρινή αρχική σελίδα της πύλης έχει ορισμένες διαφορές με αυτή της παλαιότερης έκδοσης. Επί παραδείγματι, η νεότερη αρχική σελίδα υπολείπεται της προηγούμενης σε ότι αφορά το θέμα της παρουσίας. Το κεντρικό γραφικό που υπήρχε στην αρχική σελίδα του Μαρτίου έκανε αμέσως εντύπωση στον επισκέπτη και τον οδηγούσε σε περαιτέρω εξερεύνηση. Κέρδισε μεν, η νεότερη εκδοχή, σε λειτουργικότητα αλλά έχασε από πλευράς καλαισθησίας. Ίσως όμως την τωρινή εποχή αυτό που μετράει περισσότερο για τους χρήστες του Διαδικτύου είναι η λειτουργικότητα.

Σχετικά με την ανάλυση του υλικού για τις μικρές ηλικίες, ανακαλύψαμε ότι υπάρχει μια πληθώρα δραστηριοτήτων και άλλων ιδεών για παιχνίδια εντός και εκτός της τάξης, τόσο στο σύνδεσμο του NRICH club, όσο και σε αυτόν του NRICH Prime. Κυρίως βέβαια, εμφανίζονται στον δεύτερο, αφού αποτελεί άλλωστε και τον κύριο λόγο, για τον οποίο σχεδιάστηκε. Υπάρχουν αρκετά μενού στα οποία κανείς μπορεί να βρει διάφορες ασκήσεις μαθηματικών χωρισμένες ανάλογα με τις ηλικίες στις οποίες αυτές απευθύνονται ή ανάλογα με το αντικείμενο της κάθε άσκησης. Θεωρούμε ότι ο επισκέπτης μπορεί άμεσα να βρει έναν ορισμένο αριθμό ασκήσεων και κατόπιν κάποιας περαιτέρω διερεύνησης να ανακαλύψει ακόμα περισσότερο ασκήσεις, που ίσως τον ενδιαφέρουν περισσότερο και ταιριάζουν καλύτερα σε αυτό, που ψάχνει.

Οι δραστηριότητες, που δημοσιεύονται στην πύλη έχουν το πλεονέκτημα, ότι υποστηρίζονται από μια αξιόπιστη πηγή, ενώ υπάρχει και συνεχής ανανέωση των ασκήσεων και των δραστηριοτήτων. Οι παλαιότερες βέβαια ασκήσεις, αποθηκεύονται σε ξεχωριστό σημείο της πύλης, ώστε και αυτές να είναι εύκολα προσβάσιμες. Επιπλέον, οι δραστηριότητες είναι σχετικές με το κοινό, στο οποίο απευθύνονται και υπάρχει και ευρεία κάλυψη των μαθηματικών θεμάτων, με την κατάλληλη ποικιλία στην ανανέωση των ασκήσεων. Τέλος, η ποιότητα του υλικού είναι πολύ υψηλή, καθώς είναι καλογραμμένο με σύνθετες ιδέες, να παρουσιάζονται και να αναλύονται με σαφήνεια.

Το υλικό, που μπορεί ο επισκέπτης να ανακαλύψει στην πύλη του NRICH είναι πλούσιο και απευθύνεται στους διάφορους ενδιαφερόμενους: παιδιά, γονείς, εκπαιδευτικούς, και ενήλικες, που ασχολούνται με τα μαθηματικά. Υπάρχουν ασκήσεις οι οποίες μπορούν να γίνουν εντός της σχολικής αίθουσας ή ο εκπαιδευόμενος να ασχοληθεί με αυτές στον ελεύθερο χρόνο του. Οι γονείς καλούνται να εξετάσουν το υλικό και να προτείνουν στα παιδιά τους τις ασκήσεις αυτές, που νομίζουν ότι είναι κατάλληλες για την ηλικία τους. Σύμφωνα με τους Jones & Simons (1999) οι εκπαιδευτικοί κυρίως χρησιμοποιούν την πύλη, για να επιλέγουν ορισμένες ασκήσεις, τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν αργότερα στην τάξη τους. Επίσης, ένα μεγάλο μέρος της πλειοψηφίας των καθηγητών, που πήραν μέρος στην έρευνα,

υποστήριξαν, ότι η πύλη είναι ιδιαίτερα καλή για τους μαθητές, που έχουν ταλέντο στα μαθηματικά, αλλά γενικότερα την προτείνουν σε όλους τους μαθητές τους (Jones, Simons,1999). Ένα γεγονός, το οποίο είναι κάπως αρνητικό, για την παρουσία της πύλης στο Διαδίκτυο, είναι η πενιχρή παρουσία διαδραστικών.

Κλείνοντας θα πρέπει να αναφέρουμε μερικά σημεία της πύλης, τα οποία μας εντυπωσίασαν θετικά. Αρχικά δεν πρέπει να λησμονήσουμε το γεγονός ότι δραστηριοποιείται μια ολόκληρη ομάδα ανθρώπων, προκειμένου να λυθεί ένα πρόβλημα ή να απαντηθεί μια απορία. Υπάρχει με λίγα λόγια μια συνεχής ανταλλαγή απόψεων και προτάσεων, η οποία συμβάλει στην ενίσχυση της μαθηματικής ιδέας.

Επίσης, στα θετικά της πύλης συμπεριλαμβάνεται το γεγονός ότι αυτή προσφέρει συμβουλές για τους γονείς σχετικά με την μελέτη των μαθηματικών από τα παιδιά τους και το πώς μπορούν αυτοί να τα βοηθήσουν. Πλεονέκτημα επίσης μπορεί να θεωρηθεί ότι οι περισσότερες ασκήσεις προσφέρουν ένα είδος επεξήγησης για τους εκπαιδευτικούς, που θα θελήσουν αργότερα να τις χρησιμοποιήσουν (**Teacher's Notes**).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

2^η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΠΥΛΗ NCTM (USA)

6.1 Γενική Περιγραφή Πλαισίου του NCTM

Στην διεύθυνση <http://www.nctm.org/> (Ιούνιος 2003) εντοπίζεται η ηλεκτρονική πύλη του National Council of Teachers of Mathematics (Εθνικό Συμβούλιο Καθηγητών Μαθηματικών) με φυσική έδρα την Virginia (Βιρτζίνια) των Ηνωμένων Πολιτειών. Το NCTM ιδρύθηκε το 1920 και είναι ο μεγαλύτερος μαθηματικός εκπαιδευτικός οργανισμός στον κόσμο με περισσότερα από 100.000 μέλη και 250 συνεργάτες στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και τον Καναδά. Η ηλεκτρονική πύλη βασίζεται στην κουλτούρα και την εγκυρότητα του συμβουλίου και αποτελεί ένα τρόπο διάχυσης πληροφορίας σχετικά με τους στόχους και το υλικό, που προωθείται από την κυβέρνηση της χώρας.

Σκοπός του NCTM όπως περιγράφεται και στην πύλη, στον σύνδεσμο «**about NCTM**», είναι «να παρέχει το όραμα και την ηγετική ικανότητα, που χρειάζεται, ώστε να εξασφαλιστεί μια εκπαίδευση μαθηματικών της υψηλότερης ποιότητας για όλους τους εκπαιδευόμενους» (<http://www.nctm.org/about/intro.htm>, 21-06-03).

Συγκεκριμένα στόχοι του NCTM είναι: α) να βελτιωθεί το πρόγραμμα μαθηματικών του σχολείου, η καθοδήγηση και η αξιολόγηση σε ότι αφορά τα μαθηματικά, β) να ενεργοποιηθεί το ενδιαφέρον, η εμπιστοσύνη και η επιτυχία των εκπαιδευομένων στην μάθηση των μαθηματικών, γ) να προωθηθεί υψηλής ποιότητας διδασκαλία μαθηματικών και συνεχής επαγγελματική ανάπτυξη κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας και της καριέρας των καθηγητών μαθηματικών, δ) να ενδυναμωθεί η ηγεσία, και η υπηρεσία, της μάθησης μαθηματικών, ε) να ενθαρρυνθεί η έρευνα στην μάθηση των μαθηματικών και την εφαρμογής των αποτελεσμάτων της έρευνας στην πράξη, στ) να παράσχει πηγές και χρήσιμη επαγγελματική υποστήριξη για τα μέλη και τις ομάδες των συνεργατών καθώς εμπλέκονται σε δραστηριότητες σχετικές με την μελέτη των μαθηματικών και ζ) να δημιουργήσει συνεργασίες, οι οποίες θα συνδράμουν στην επιρροή των δυνάμεων εκείνων της αλλαγής, που επηρεάζουν την εκπαίδευση των μαθηματικών και οι οποίες θα βοηθήσουν στην υποστήριξη της αποστολής τους.

Το NCTM επίσης προωθεί, όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά στον σύνδεσμο «**every child statement**», την εκπαίδευση όλων των παιδιών. Τα μέλη του συμβουλίου ανησυχούν ιδιαίτερα για εκείνα τα παιδιά, που για κάποιο λόγο, όπως η γλώσσα, η εθνικότητα, το φύλο, η κοινωνικό-οικονομική κατάσταση κ.α., δεν επιτρέπουν καλή ή κατάλληλη πρόσβαση στην εκπαίδευση.

Υπάρχει μια μεγάλη συλλογή επιστημονικών εκδόσεων του συμβουλίου, που περιλαμβάνει επιστημονικές μελέτες, όπως Teaching Children Mathematics, Mathematics Teaching in the Middle School, Mathematics Teacher και Journal for Research in Mathematics Education. Άλλες εκδόσεις περιλαμβάνουν το μηνιαίο περιοδικό ενημέρωσης, που απευθύνεται στα μέλη, το NCTM News Bulletin και ακόμη περισσότερα από 200 εκπαιδευτικά βιβλία, βίντεο, και άλλα υλικά.

Στη πύλη του NCTM επίσης μπορεί κανείς να βρει διάφορες πηγές, όπως τα Student Math Notes και Mathematics Education Dialogues και γενικότερα πληροφορίες για δουλειές (**Jobs and Buyer's Guide**), νέα προϊόντα και προγράμματα σχετικά με την μαθηματική παιδεία .

Η πύλη του NCTM απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς, που διδάσκουν μαθηματικά και έτσι παρέχονται διάφορες πηγές για την έμφαση στην αρτιότερη διδασκαλία των μαθηματικών. Βέβαια η πύλη δεν εμποδίζει την πρόσβαση και σε άλλους που ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά, όπως παιδιά, γονείς ή ενήλικες, οι οποίοι μπορούν να βρουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες, ιστορικές και σύγχρονες, ασκήσεις και παιχνίδια.

Η πρόσβαση σε ορισμένους συνδέσμους της πύλης για να είναι εφικτή χρειάζεται να εγγραφεί κάποιος ως μέλος αλλά η εγγραφή δεν είναι δωρεάν. Το ποσό προκύπτει ανάλογα με την ιδιότητα του καθενός, π.χ., οι φοιτητές έχουν κάποια έκπτωση. Οι σύνδεσμοι αυτοί αφορούν κυρίως κάποιες παρουσιάσεις εκπαιδευτικών περιοδικών, τα οποία προσφέρουν πληροφορίες σε δασκάλους μαθηματικών και γενικότερα σε όποιον μπορεί να ενδιαφέρεται. Τα μέλη επίσης έχουν έκπτωση στα διάφορα προϊόντα, που προσφέρει ο οργανισμός. Όταν αναφερόμαστε σε προϊόντα δεν κάνουμε λόγο μόνο για εκπαιδευτικά βιβλία και λογισμικό, το οποίο θα φανεί χρήσιμο σε όλους τους εκπαιδευτικούς αλλά και για διάφορα αναμνηστικά όπως επετηρίδες, μολύβια, αυτοκόλλητα, μπλουζάκια polo κ.ο.κ.

Οι κύριες πηγές χρηματοδότησης του οργανισμού θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι η εγγραφή μελών, η πώληση προϊόντων, η διαφήμιση διάφορων εταιρειών σε ορισμένα έντυπα, στην ιστοσελίδα ή ακόμα και σε συνέδρια, που διοργανώνουν. Επιπλέον στα συνέδρια δίνεται η δυνατότητα και για κάποια χορηγία, οι υπεύθυνοι της οποίας λαμβάνουν ειδικά προνόμια.

Κεντρική θέση στην πύλη του NCTM κατέχει ο σύνδεσμος για τις «Αρχές και Πρότυπα για τα Μαθηματικά του Σχολείου» (Principles and Standards for School Mathematics). Εκδόθηκε το 2000 και παρέχει αναλυτική περιγραφή των βασικών αρχών για την επιδίωξη του άριστου στην εκπαίδευση των παιδιών στα μαθηματικά. Τα περιεχόμενα αυτής

της έκδοσης επεκτείνονται και ηλεκτρονικά μέσω των διασυνδέσεων *E-Standards* και *Illuminations*, τα οποία αποτελούν κεντρικό σύνδεσμο της πύλης και θα εξεταστούν παρακάτω.

Η έκδοση του «Αρχές και Πρότυπα για τα Μαθηματικά του Σχολείου» κυκλοφορεί και πωλείται σε τρεις μορφές: α) cd-rom, β) βιβλίο συνοδευόμενο από cd-rom και γ) σε αρχεία μορφής .pdf (Acrobat Reader).

Η ιστοσελίδα αναφέρεται στους αρχικούς τομείς εκπαίδευσης της Αμερικής δηλαδή Δημοτικό (στον σύνδεσμο του Δημοτικού περιέχονται και θέματα σχετικά με το νηπιαγωγείο), Γυμνάσιο και Λύκειο και Ανώτατη Εκπαίδευση. Επιπλέον υπάρχει ειδικό τμήμα για τις οικογένειες και για τους εκπαιδευτικούς, στο οποίο αναφέρονται οι νεότερες εξελίξεις σχετικά με τα μαθηματικά (**Leaders**).

Η ιστοσελίδα θα μπορούσαμε να πούμε ότι κατασκευάστηκε για την προώθηση των αρχών του NCTM, καθώς και την συσχέτιση θεωρητικών αρχών και πρακτικής εφαρμογής στην τάξη, και λιγότερο για την προώθηση υλικού άμεσης χρήσης από μαθητές και εκπαιδευτικούς, σε ότι αφορά τα μαθηματικά, μέσω του Διαδικτύου.

6.2 Οργάνωση/Δομή Λειτουργιών

6.2.1 Περιγραφή της Δομής της Πύλης του NCTM

Η ανάλυση του μεγαλύτερου μέρους της ιστοσελίδας πραγματοποιήθηκε σε δύο τμήματα τον Μάιο και τον Ιούνιο του 2003. Η αρχική σελίδα του NCTM αν και εμφανίζεται μόνο σε μία οθόνη έχει πάρα πολλούς συνδέσμους, οι οποίοι ενδέχεται να μπερδέψουν κάπως τον απλό επισκέπτη (βλ. εικ 1). Ύστερα από κάποια προσεχτικότερη έρευνα διαπιστώνει κανείς ότι απλά προσφέρονται περισσότεροι σύνδεσμοι, και κατ' επέκταση διαδρομές, για να φθάσει κάποιος στην ίδια πληροφορία.

Στην κορυφή της σελίδας διακρίνεται το σήμα του NCTM και η αρχή του οργανισμού, που είναι «περισσότερα και καλύτερα μαθηματικά για όλους τους εκπαιδευόμενους».

Η πλοήγηση μας στους θεματικούς τομείς της πύλης ξεκίνησε από την μηχανή αναζήτησης, θέλοντας περισσότερο να εξετάσουμε την διαρρύθμιση της, παρά να κάνουμε κάποια συγκεκριμένη αναζήτηση, η οποία βρισκόταν στην αρχή του οριζόντιου μενού της πύλης, το οποίο διακρίνεται κάτω ακριβώς από το σήμα του NCTM. Αυτή η μηχανή αναζήτησης εξυπηρετεί βέβαια τις ανάγκες της πύλης. Στη συνέχεια υπάρχει ο σύνδεσμος «e-resources», ο οποίος περιέχει όλες εκείνες τις πηγές, που μπορεί ο επισκέπτης να βρει στην ηλεκτρονική πύλη. Αποτελείται κυρίως, από ορισμένα περιοδικά, όπως το «On-Math», που πρόκειται για ένα καινούριο ηλεκτρονικό περιοδικό, το οποίο

παρουσιάζει ιδέες για την διδασκαλία των μαθηματικών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Επιπλέον υπάρχουν πληροφορίες και για άλλα περιοδικά, όπως το «Teaching Children Mathematics», το οποίο αναφέρεται στις μικρές ηλικίες, το «Mathematics Teacher», το οποίο απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς, κ.α.



Εικόνα 1: Η αρχική σελίδα του NCTM

Σε ότι αφορά το περιοδικό «On-Math» ο επισκέπτης μπορεί να δει δωρεάν ορισμένα άρθρα του περιοδικού, που ενδέχεται να τον ενδιαφέρουν ενώ του παρέχεται και η δυνατότητα να τα αποθηκεύσει στον υπολογιστή του. Αν θέλει, όμως, να διαβάσει όλα τα τεύχη τότε θα πρέπει να γίνει μέλος του NCTM.

Στον ίδιο σύνδεσμο (e-resources) επίσης υπάρχουν σύνδεσμοι για τα «Principles and Standards», όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, για τα «Illuminations» καθώς και για το «Dialogues», ένα περιοδικό, που αναφέρεται σε θέματα της διδασκαλίας των μαθηματικών.

Στο κεντρικό κομμάτι της αρχικής σελίδας μπορεί κανείς να διακρίνει με περισσότερη ευκολία συνδέσμους, που αφορούν το Δημοτικό, το Γυμνάσιο και το Λύκειο (Elementary, Middle & High School), επειδή είναι μεγαλύτεροι και συνοδεύονται και από ένα μικρό εικονίδιο.

Κάτω ακριβώς από το εικονίδιο του Λύκειου υπάρχουν λιγότερο ευδιάκριτοι οι σύνδεσμοι για την ανώτατη εκπαίδευση, τις οικογένειες και τους καθηγητές (Higher Ed, Leaders, Families), αφού χρησιμοποιείται μόνο μια λέξη ως σύνδεσμος χωρίς κάποιο γραφικό ή εικονίδιο. Ο σύνδεσμος «**Leaders**» αναφέρεται στους εκπαιδευτικούς. Ένα καθ' όλα περιεργο όνομα, για τα ελληνικά δεδομένα τουλάχιστον,

αλλά όχι τόσο, για τα Αμερικάνικα πρότυπα, καθώς στο εκπαιδευτικό τους σύστημα, υπάρχει ο βαθμός του διευθυντή των καθηγητών των μαθηματικών. Στον σύνδεσμο αυτό, περιέχονται πληροφορίες, οι οποίες αγγίζουν βέβαια όλους τους εκπαιδευτικούς, οι ιδρυτές της πύλης, όμως, ίσως, νιώθουν ότι πρέπει πρωτίστως να ενδιαφέρουν τους Leaders.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το κομμάτι, που αναφέρεται στις οικογένειες, καθώς περιέχει πληροφορίες για τους γονείς και τους τρόπους, που μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά τους, έτσι ώστε να κατανοούν καλύτερα τα μαθηματικά. Συγκεκριμένα προτείνονται ορισμένες δραστηριότητες, με τις οποίες μπορούν να ασχοληθούν οι μικροί μαθητές αλλά και κάποια άρθρα, τα οποία ενδιαφέρουν τους γονείς.

Στην στήλη που βρίσκεται δεξιά από τα εικονίδια για το Δημοτικό, Γυμνάσιο, κ.λ.π., υπάρχουν ορισμένες πληροφορίες και άρθρα για την εργασία του NCTM στο χώρο των μαθηματικών, όπως για τα διάφορα συνέδρια, που λαμβάνουν χώρα. Επίσης παρουσιάζονται οι ευκαιρίες για επαγγελματική εξέλιξη (ακαδημία του NCTM, έρευνα) και γενικότερα οι περισσότερο ενδιαφέρουσες ηλεκτρονικές πηγές για τους καθηγητές των μαθηματικών, που θέλουν να σχετιστούν με το NCTM.

Στο κάτω μέρος της σελίδας υπάρχουν ορισμένοι σύνδεσμοι για την γρήγορη μετάβαση στην ιστοσελίδα. Οι σύνδεσμοι, βέβαια, αυτοί διακρίνονται και σε άλλα μέρη της πύλης και είτε έχουν ήδη αναφερθεί ή θα αναφερθούν πιο κάτω. Δίνεται επίσης και η διεύθυνση της τοποθεσίας των γραφείων του NCTM.

Προχωρώντας στο αριστερό μενού, το οποίο αποτελεί και το βασικότερο, κατά τη γνώμη μας, για την ευκολότερη πλοήγηση μέσα στον κόμβο του NCTM, συναντάμε τον πρώτο σύνδεσμο, το «**about NCTM**», το οποίο περιέχει όλες τις πληροφορίες, που θα ήθελε κανείς να μάθει για τον οργανισμό. Παρέχονται δηλαδή, γενικές πληροφορίες για το NCTM ενώ διατυπώνονται και οι σκοποί και οι στόχοι του οργανισμού.

Συνεχίζοντας στο κάθετο μενού διακρίνουμε τον σύνδεσμο «Standards», ο οποίος περιέχει τις πληροφορίες για την έκδοση του NCTM «Principles and Standards for School Mathematics». Το βιβλίο παρέχει ορισμένες κατευθύνσεις για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να προσφέρουν την καλύτερη δυνατή εκπαίδευση στα παιδιά. Στην ιστοσελίδα αναφέρεται χαρακτηριστικά και αποδεικνύεται με αυτό τον τρόπο η μεγάλη σημασία, με την οποία αντιμετωπίζονται τα μαθηματικά και η διδασκαλία τους από εκπαιδευτική σκοπιά: «Σε ένα τέτοιον κόσμο, αυτοί που καταλαβαίνουν και μπορούν να κάνουν μαθηματικά θα έχουν ευκαιρίες, που άλλοι δεν πρόκειται να έχουν. Η μαθηματική ικανότητα ανοίγει τις πόρτες σε ένα παραγωγικό μέλλον. Μια έλλειψη σε αυτήν την

ικανότητα κλείνει αυτές τις πόρτες» (<http://www.nctm.org/standards/overview.htm>, 21-06-03).

Στον ίδιο σύνδεσμο μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες για την αγορά του βιβλίου «Principles and Standards for School Mathematics» μέσω του Διαδικτύου, καθώς και ορισμένες ερωτήσεις, που γίνονται συχνά και αφορούν το βιβλίο με τις ανάλογες απαντήσεις να τις συνοδεύουν.

Επίσης στον τομέα «Standards» υπάρχουν σύνδεσμοι για τους θεματικούς τομείς «Navigations» και «Illuminations». Ο πρώτος (Navigations) υπάρχει σύμφωνα με τους συγγραφείς της για να βοηθάει τους εκπαιδευτικούς να περνάνε από τη θεωρητική προσέγγιση του «Principles and Standards for School Mathematics» στην πρακτική προσφέροντας ιδέες, δραστηριότητες και γενικότερα υλικό.

Ο δεύτερος σύνδεσμος (Illuminations) οδηγεί σε ένα σύνδεσμο της πύλης, στον οποίο παρέχονται μαθηματικές ασκήσεις και παιχνίδια για παιδιά και δασκάλους. Πρόκειται για Διαδικτυακές πηγές, που σκοπό έχουν να βελτιώσουν την μάθηση των μαθηματικών για όλους τους εκπαιδευόμενους. Από την ιστοσελίδα «Illuminations» αντλήθηκαν ορισμένες από τις ασκήσεις, τις οποίες αναλύουμε πιο κάτω.

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε τον σύνδεσμο «E-Standards», ο οποίος μας οδηγεί σε μια Διαδικτυακή παρουσίαση του βιβλίου και γενικότερα του περιεχομένου του. Και ο συγκεκριμένος σύνδεσμος εξετάστηκε με μεγαλύτερη συνέπεια καθώς και εκεί περιέχονται ορισμένες ασκήσεις.

Επιστρέφοντας στον σύνδεσμο «about NCTM» υπάρχει και ένας σύνδεσμος (**Starter Kit**), σχετικός με εκπαιδευτικά θέματα, που αναφέρεται σε ένα βοηθητικό πακέτο, το οποίο έχει κατασκευάσει ο οργανισμός και θεωρεί, ότι μπορεί να βοηθήσει τους νέους δασκάλους μαθηματικών στα πρώτα τους βήματα. Το πακέτο περιλαμβάνει ορισμένα έντυπα, που παρέχουν πληροφορίες, προτεινόμενες δραστηριότητες, συμβουλές από παλαιότερους και πιο έμπειρους δασκάλους και διάφορα άλλα αντικείμενα. Βέβαια και το εν λόγω προϊόν κοστίζει. Από την άλλη όμως ίσως να αποτελεί ένα καλό βοήθημα για του καθηγητές εκείνους, που μόλις ξεκινούν την επαγγελματική τους πορεία και θα ήταν χρήσιμο να το αγοράσουν.

Ο επόμενος σύνδεσμος που συναντάμε στο κάθετο μενού είναι σχετικός με την ενημέρωση για συνέδρια και άλλες συναντήσεις και γεγονότα (**Conferences/Events**), που διοργανώνονται από το NCTM, Παρέχονται πληροφορίες για τις ημερομηνίες, τον τόπο της εκδήλωσης, την θεματολογία και για τις εγγραφές, εάν ενδιαφέρεται κάποιος.

Στην λειτουργία «Publications/Products», περιέχονται όλα τα προϊόντα του NCTM με τη μορφή ηλεκτρονικού καταλόγου. Οι εκδόσεις και τα αναμνηστικά κατέχουν περίοπτη θέση στον κατάλογο.

Εν συνεχεία δίνονται οι πληροφορίες, που αφορούν τους συνεργάτες του οργανισμού (**Affiliates**). Αυτοί οι συνεργάτες είναι κυρίως μαθηματικοί οργανισμοί, που έχουν ως έδρα τους την Αμερική και τον Καναδά. Σκοπός αυτής της συνεργασίας είναι να εδραιωθούν οι απόψεις και των δύο πλευρών. Σε ότι αφορά τον τοπικό οργανισμό να εδραιωθεί η θέση του στην τοπική κοινωνία, έχοντας το NCTM να τον υποστηρίζει, ενώ οι θέσεις του NCTM αποκτούν μεγαλύτερη απήχηση σε όλη την χώρα κερδίζοντας την συμπαράσταση όλο και περισσότερων τοπικών οργανισμών, καθώς γίνονται όλο και πιο γνωστές.

Ο επόμενος σύνδεσμος στο κάθετο μενού είναι ο οδηγός για εύρεση εργασίας και αγοράς (**Jobs and Buyer's Guide**). Συμπεριλαμβάνονται λίστες για κενές θέσεις εργασίες ενώ υπάρχουν και αγγελίες ατόμων, που ζητούν εργασία. Ο οδηγός αγοράς (**Buyer's Guide**) αποτελεί μια προτεινόμενη λίστα του οργανισμού με εκπαιδευτικό λογισμικό, που υπάρχει στο Διαδίκτυο και μπορεί να προμηθευτεί κανείς.

Εν συνεχεία συναντούμε τον σύνδεσμο «**Advertisings/Exhibits**», στον οποίο μπορεί να βρει πληροφορίες, όποιος επιθυμεί να διαφημιστεί σε κάποιο έντυπο, που εκδίδει ο οργανισμός, στην ιστοσελίδα του ή σε κάποιο συνέδριο από αυτά που διοργανώνονται κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Στο τελευταίο κομμάτι του κάθετου μενού «**News and Media**» περιέχονται πληροφορίες, που αφορούν κάποιες δημοσιεύσεις, που αναφέρονται στο NCTM, τα νεότερα γεγονότα του ίδιου του οργανισμού, όπως για παράδειγμα οι εκλογές του οργανισμού, παρουσιάζεται ο πρόεδρος του οργανισμού κ.α. Επιπλέον παρουσιάζονται κάποια επιλεγμένα άρθρα από το περιοδικό «**News Bulletin**» καθώς και ένα αρχείο με όλες τις ενημερωτικές εκδόσεις και αφορούν διάφορα θέματα, όπως εκδόσεις, συνέδρια, επαγγελματική αποκατάσταση και άλλες ευκαιρίες.

Επίσης κατά τη διάρκεια της ανάλυσης εστίασαμε και στον σύνδεσμο, που αφορούσε το Δημοτικό σχολείο, καθώς ήταν περισσότερο κοντά στα ηλικιακά όρια, που είχαμε θέσει και περιελάμβανε και τον τομέα του νηπιαγωγείου. Στον σύνδεσμο «**Elementary**» λοιπόν μπορεί να βρει κανείς όλες εκείνα τα κομμάτια της πύλης, που απευθύνονται τις μικρές ηλικίες. Η διαρρύθμιση της σελίδας είναι ίδια σχεδόν με αυτή της αρχικής. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το πρόβλημα της εβδομάδας, που εμφανίζεται στην δεξιά στήλη και στο επάνω μέρος αυτής.

Επανερχόμενοι στη αρχική σελίδα, και κοιτώντας πάλι το οριζόντιο μενού (στη συνέχεια) υπάρχουν οι σύνδεσμοι για τις υποστηρικτικές λειτουργίες. Ξεκινώντας από τον σύνδεσμο «**Join NCTM**», ο οποίος παρέχει πληροφορίες για τον τρόπο εγγραφής αλλά και για το ποσό, που κάθε μέλος θα πρέπει να πληρώνει ετησίως, οι τιμές

διαμορφώνονται ανάλογα με την ιδιότητα, ένας καθηγητής μαθητικών, π.χ., καλείται να πληρώσει ένα ποσό από 72 έως 94 δολάρια το χρόνο, ανάλογα με το είδος της συνδρομής, που επιθυμεί, ενώ ένας φοιτητής καλείται να πληρώσει 36 δολάρια σε ετήσια βάση.

Στην συνέχεια του οριζόντιου μενού υπάρχει η λειτουργία «shop online», στην οποία μπορούν να απευθυνθούν, όσοι από τους επισκέπτες επιθυμούν να αγοράσουν κάποιο από τα προϊόντα του NCTM. Υπάρχει η δυνατότητα να δει κανείς τα περισσότερα πρόσφατα προϊόντα και αυτά που προτείνουν οι υπεύθυνοι του σύνδεσμου. Ενώ βέβαια ιδιαίτερο «ενδιαφέρον» παρουσιάζει και ο σύνδεσμος με τα αναμνηστικά δώρα.

Συνεχίζοντας συναντούμε τον σύνδεσμο «Contact us», στον οποίο παρέχονται πληροφορίες για την διεύθυνση (Βιρτζίνια, USA), που στεγάζεται το NCTM και πως μπορεί κανείς να φθάσει εκεί. Επιπλέον παρέχονται οδηγίες για επικοινωνία μέσω τηλεφώνου και ταχυδρομείου ηλεκτρονικού ή μη.

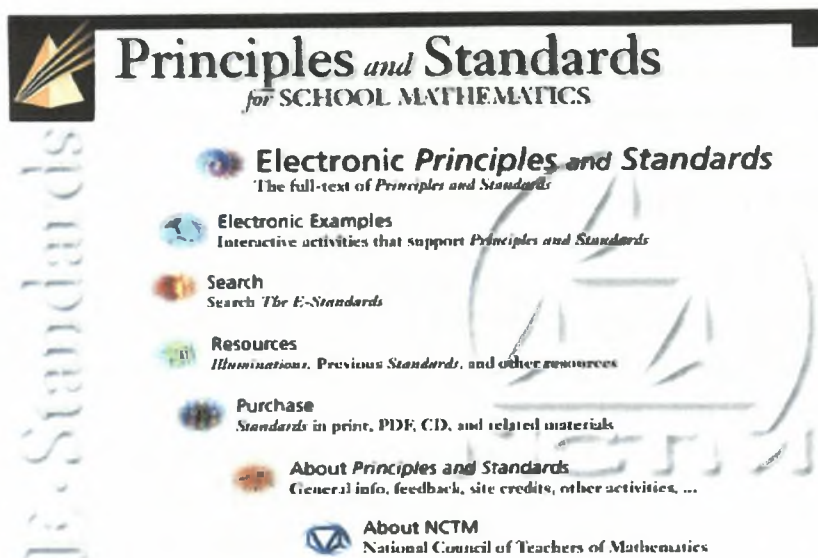
Στο τελευταίο κομμάτι του οριζόντιου μενού βρίσκεται ο σύνδεσμος για την εισαγωγή των μελών στην πύλη, η οποία γίνεται από τους χρήστες χρησιμοποιώντας την ταυτότητα και τον κωδικό τους.

6.2.2 NCTM Standards

Αφήνοντας την κυρίως πύλη του NCTM αποφασίσαμε να κοιτάξουμε τον σύνδεσμο εκείνο, που ήταν αφιερωμένος στην επιστημονική έκθεση των αρχών «Principles and Standards for School Mathematics», η οποία αποτελεί την «βίβλο» σε σχέση με την μαθηματική παιδεία του NCTM και η οποία έχει επηρεάσει την αναδιαμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων στην Αμερική. Επίσης, παίζει ένα πρωταγωνιστικό ρόλο στις συζητήσεις περί αναμόρφωσης των αναλυτικών προγραμμάτων ακόμα και στην χώρα μας, και για την οποία υπάρχει ξεχωριστός ιστότοπος, ο οποίος συναντάται στην διεύθυνση <http://standards.nctm.org/> (21-06-03). Εύκολα μπορεί ο χρήστης να βρει συνδέσμους και μέσα από την πύλη του NCTM. Στην αρχική σελίδα (βλ. εικ 2), που είναι σχετικά λιτή παρουσιάζεται ένα μενού με οχτώ συνδέσμους, οι οποίοι αποτελούν όλοι τους βασικές θεματικές ενότητες. Η αρχική σελίδα ξεχωρίζει για τον καλαίσθητο σχεδιασμό της και για την πρωτότυπη επιλογή χρωμάτων καθώς επίσης και για το γραφικό, που απεικονίζει το σήμα των «E-Standards» σε ασπρόμαυρη μορφή. Επιπλέον άξια προσοχής είναι και τα μικρά εικονίδια, που συνοδεύουν τους συνδέσμους.

Ο πρώτος σύνδεσμος περιέχει το πλήρες κείμενο του βιβλίου. Κοιτώντας κανείς προσεχτικότερα τον σύνδεσμο θα διακρίνει ότι υφίσταται η μεταφορά του βιβλίου σε ηλεκτρονική μορφή. Υπάρχουν τα περιεχόμενα, τα οποία σε οδηγούν στο κεφάλαιο, που επιθυμείς. Στο βιβλίο υπάρχουν κάποια εισαγωγικά κεφάλαια, τα οποία αναφέρονται

στις αρχές (principles) και τα πρότυπα (standards) και έπειτα ακολουθούν τα πρότυπα αναλυτικά. Από αυτό το σημείο και έπειτα στο επάνω μέρος της σελίδας εμφανίζεται ένα επιπλέον μενού, το οποίο αποτελείται, κατά κάποιο τρόπο, από τα περιεχόμενα του βιβλίου.



Εικόνα 2: Η αρχική σελίδα NCTM Standards

Στο κεφάλαιο, που αναφέρεται στις «αρχές» αναφέρονται έξι σημεία στα οποία στηρίζεται και όλο το πρόγραμμα. Αυτά είναι: α) Ισότητα, β) Αναλυτικό Πρόγραμμα, γ) Διδασκαλία, δ) Μάθηση, ε) Αξιολόγηση και στ) Τεχνολογία (<http://standards.nctm.org/document/chapter2/index.htm>, 25-06-03).

Οι συγγραφείς του βιβλίου διαχωρίζουν τα «πρότυπα» και σε ποιες ηλικίες αυτά αναφέρονται με ένα αρκετά άγνωστο για εμάς τρόπο. Συγκεκριμένα χωρίζουν τα «πρότυπα» σύμφωνα με τις κάτωθι βαθμίδες (grades): pre-k-2, 3-5, 6-8, 9-12. Σημειώνουμε ότι πρόκειται για βαθμίδες και όχι για ηλικίες, π.χ., η βαθμίδα pre-k-2 αναφέρεται στις ηλικίες 0 έως τεσσάρων.

Έπειτα θέτουν ορισμένα πρότυπα τα οποία θα πρέπει να έχουν αναπτυχθεί σε κάθε βαθμίδα. Οι κατηγορίες που αναφέρονται αυτά τα πρότυπα είναι: οι Αριθμοί και οι Εργασίες τους, η Άλγεβρα, η Γεωμετρία, οι Μετρήσεις, Ανάλυση στοιχείων και πιθανότητες, Επίλυση προβλημάτων, Συλλογισμοί και Αποδείξεις, Επικοινωνία και Συνδέσεις.

Στον σύνδεσμο αυτό της σελίδας μπορούμε να βρούμε πληροφορίες για τους συγγραφείς του βιβλίου και γενικότερα από ποιους αποτελείται η ομάδα, που εργάστηκε για την ολοκλήρωση του έργου, καθώς περιλαμβάνονται όλοι οι συνεργάτες και αυτοί, που συνέβαλαν στην ηλεκτρονική μορφή του βιβλίου.

Συνεχίζοντας στην πρώτη σελίδα και στο κεντρικό μενού βλέπουμε ότι υπάρχει ένας σύνδεσμος για ορισμένα ηλεκτρονικά παραδείγματα (**Electronic Examples**), από τα οποία αντλήσαμε και ένα αριθμό ασκήσεων.

Επιπλέον μπορεί αν επιθυμεί κανείς να ψάξει την πύλη με την μηχανή αναζήτησης (**search**). Δίνονται (**resources**) ορισμένες πηγές με προηγούμενα πρότυπα (**standards**), που είχαν εκδοθεί παλαιότερα.

Συνεχίζοντας στο σύνδεσμο (**purchase**) συναντούμε την δυνατότητα για αγορά του βιβλίου σε οποιαδήποτε μορφή το επιθυμούμε. Το βιβλίο παρέχεται σε τρεις μορφές cd-rom, βιβλίο και cd-rom και σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του προγράμματος Acrobat Reader.

Τέλος στα δύο τελευταία κομμάτια του μενού «**about principles and standards**» και «**about NCTM**» μπορούμε αντίστοιχα να πάρουμε πληροφορίες για τα «Principles and Standards for School Mathematics» καθώς και για την ιστοσελίδα του NCTM, για την οποία ήδη έχουμε μιλήσει. Σε ότι αφορά το πρώτο κομμάτι εντύπωση κάνει το σχόλιο του διευθυντή του NCTM, που ήταν υπεύθυνος την εποχή που εκδόθηκε το βιβλίο, γιατί απεικονίζεται η σιγουριά, που τρέφουν οι άνθρωποι του οργανισμού για αυτή τους την εκδοτική προσπάθεια καθώς και η σοβαρότητα, που διέπει τον οργανισμό και ορισμένες γενικές πληροφορίες για την έκδοση, χωρίς, όμως να υπάρχει ίχνος κριτικής διάθεσης.

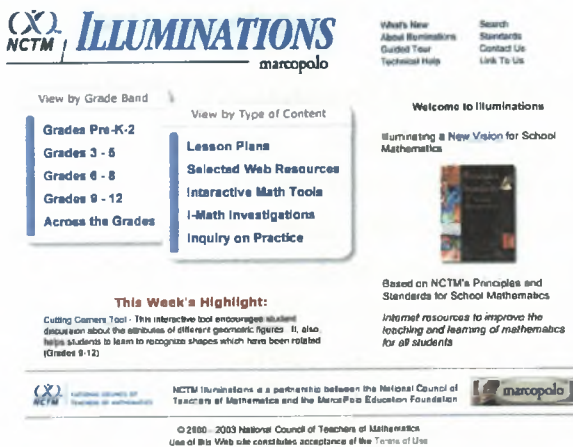
6.2.3 NCTM Illuminations

Ένα βασικό κομμάτι της πύλης, το οποίο περιέχει μαθηματικές ασκήσεις και προβλήματα, πέρα από το NCTM Standards, είναι το «**Illuminations**», το οποίο ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να βρει στην εξής ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://illuminations.nctm.org/> (21-06-03) (βλ. εικ 3).

Οι περισσότερες από τις ασκήσεις, που βρίσκονται στο παράρτημα χ2 πάρθηκαν από αυτό το κομμάτι του NCTM. Οι συγγραφείς της πύλης άλλωστε δηλώνουν ότι αυτός είναι ένας από τους στόχους τους, να παρέχουν δηλαδή πηγές μέσω του Διαδικτύου, οι οποίες θα συνεισφέρουν στην βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών για όλους τους μαθητές.

Επιπλέον, αυτές οι πηγές θα αποτελέσουν το πρακτικό εκείνο μέρος από το οποίο χρειάζεται να υποστηριχθεί το θεωρητικό κομμάτι των αρχών και προτύπων του NCTM.

Η κεντρική σελίδα των «**Illuminations**» είναι και αυτή σχετικά απλή και αμέσως γίνεται κατανοητός ο σκοπός της δημιουργίας της, αφού σε περίοπτη θέση στο κέντρο σχεδόν της σελίδας υπάρχει ένας κατάλογος, ο οποίος περιέχει διάφορους συνδέσμους για να μεταφερθεί ο επισκέπτης στις μαθηματικές δραστηριότητες.



Εικόνα 3: Η αρχική σελίδα NCTM Illuminations

Ο κατάλογος αυτός χωρίζει τις ασκήσεις με δύο μορφές, α) ανάλογα με την βαθμίδα (grades), όπως αναφέρεται παραπάνω, στην οποία απευθύνονται και β) ανάλογα με τον τρόπο, που εξελίσσεται αυτό το υλικό, μπορεί δηλαδή να είναι απλά ένα σχέδιο μαθήματος ή μια δραστηριότητα, που χρειάζεται διερεύνηση στο Διαδίκτυο, για να πραγματοποιηθεί ή ακόμα και μια άσκηση, που εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή και μπορεί κανείς να πειραματιστεί άμεσα με αυτή.

Η γκάμα των ασκήσεων πραγματικά είναι πολύ μεγάλη και γι' αυτό αποφασίσαμε να διερευνήσουμε εκτενέστερα αυτές, που αφορούν την βαθμίδα pre-k-2 κυρίως και ορισμένες από την βαθμίδα 3-5.

Στο επάνω μέρος της σελίδας υπάρχει ένα γραφικό με το σήμα των «**Illuminations**» ενώ δεξιά από αυτό και πάντα στην κορυφή διακρίνεται ένα μικρό μενού με ορισμένες ενδιαφέρουσες πληροφορίες και ορισμένες από τις υποστηρικτικές λειτουργίες της πύλης, όπως ο σύνδεσμος «**contact us**».

Γενικότερα οι βασικές θεματικές ενότητες της πύλης εμφανίζονται στο κέντρο της αρχικής σελίδας. Συνεχίζοντας την περιήγησή μας στην κεντρική σελίδα στην δεξιά πλευρά διακρίνουμε μια μικρή εικόνα με το βιβλίο «Principles and Standards for School Mathematics» και ορισμένα σχόλια, που καθορίζουν την σχέση μεταξύ της ιστοσελίδας και του βιβλίου.

Στην κεντρική σελίδα επίσης προτείνεται και μια δραστηριότητα με τον τίτλο «**This Week's Highlight**», η οποία προφανώς ανανεώνεται κάθε εβδομάδα και την οποία οι υπεύθυνοι αντλούν από το υλικό, που υπάρχει ήδη δημοσιευμένο στην πύλη.

Τέλος, στο κάτω μέρος της σελίδας υπάρχουν πληροφορίες για τους κατασκευαστές του συγκεκριμένου ιστότοπου, ο οποίος όπως αναφέρεται

αποτελεί μια συνεργασία μεταξύ του NCTM και του Ιδρύματος Εκπαίδευσης «MarcoPolo».

6.3 Ανάλυση Υλικού για τα Μαθηματικά στις Μικρές Ηλικίες

Η ποικιλία των ασκήσεων, οι οποίες συναντώνται στον συγκεκριμένο διαδικτυακό τόπο και γενικότερα στα διάφορα μέρη αυτού είναι αρκετά μεγάλη. Όπως και στην πύλη του NRICH έτσι και εδώ ο χρήστης μπορεί να βρει δραστηριότητες, που περιλαμβάνουν σχέδια εργασίας, παιχνίδια, πάζλ και ορισμένες ασκήσεις, που χρησιμεύουν ως διδακτικά παραδείγματα. Οι ασκήσεις συναντώνται κυρίως στους συνδέσμους «Standards» και «Illuminations» και δεν περιορίζονται μόνο σε δραστηριότητες, που λύνονται κατά τη διάρκεια της περιήγησης στην ιστοσελίδα, αλλά προτείνονται και ορισμένα σχέδια εργασίας, τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν σε μια σχολική τάξη, χρησιμοποιώντας διάφορες πηγές και ένα βάθος χρόνου.

Οι ασκήσεις στους συνδέσμους «Standards» και «Illuminations» χωρίζονται ανάλογα με την βαθμίδα (grade), στην οποία αναφέρονται αλλά και ανά θεματικές ενότητες. Ο αριθμός των ασκήσεων, που παρέχεται είναι αρκετά μεγάλος και όπως γίνεται κατανοητό δεν μπορούν να συμπεριληφθούν όλες στην ανάλυση, παρά μόνο κάποια αντιπροσωπευτικά δείγματα. Εναπόκειται στην κρίση του καθενός να επισκεφθεί σε κάποια χρονική στιγμή την ιστοσελίδα και να εξετάσει τις ασκήσεις εκείνες, οι οποίες ανταποκρίνονται στα προσωπικά του κριτήρια.

Παρακάτω θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιάσουμε το υλικό για τα σχολικά μαθηματικά (ασκήσεις, δραστηριότητες, παιχνίδια) χρησιμοποιώντας τις κατηγορίες ανάλυσης, που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας. Εδώ λόγω έλλειψης χώρου αλλά και με στόχο να γίνει μια αναλυτική παρουσίαση ποιοτικών χαρακτηριστικών θα εστιάσουμε σε ορισμένα αντιπροσωπευτικά δείγματα στην κάθε μια κατηγορία. Για περαιτέρω πληροφορίες ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο παράρτημα Χ₂.

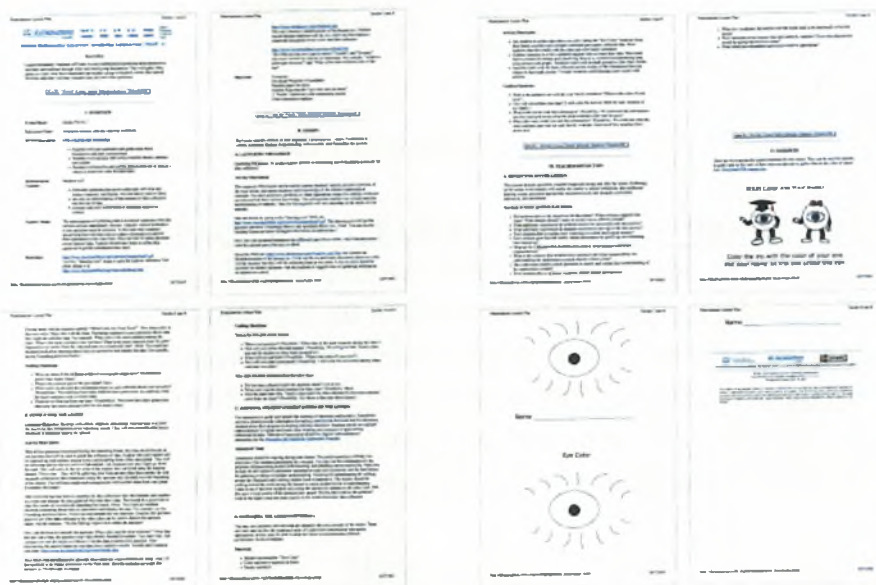
6.3.1 Παρουσίαση Υλικού

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα από τις ασκήσεις, που επιλέχθηκαν από εμάς.

Α΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης. Σε αυτήν την ομάδα ανήκει ένας ομολογουμένως πολύ μικρός αριθμός (21,5%), γεγονός, που είναι αρκετά ενθαρρυντικό, γιατί χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό οι δυνατότητες του Διαδικτύου και του Υπερκειμένου. Οι ασκήσεις αυτές αφορούν κυρίως κάποια προτεινόμενα σχέδια εργασίας για τον εκπαιδευτικό. Τις δραστηριότητες αυτές ο εκπαιδευτικός μπορεί να τις διαβάσει και να τις διαμορφώσει, όπως αυτός επιθυμεί για να

εξυπηρετήσει τις ανάγκες της τάξης του. Οι εν λόγω ασκήσεις δεν επιτρέπουν κάποιο πειραματισμό στην οθόνη.

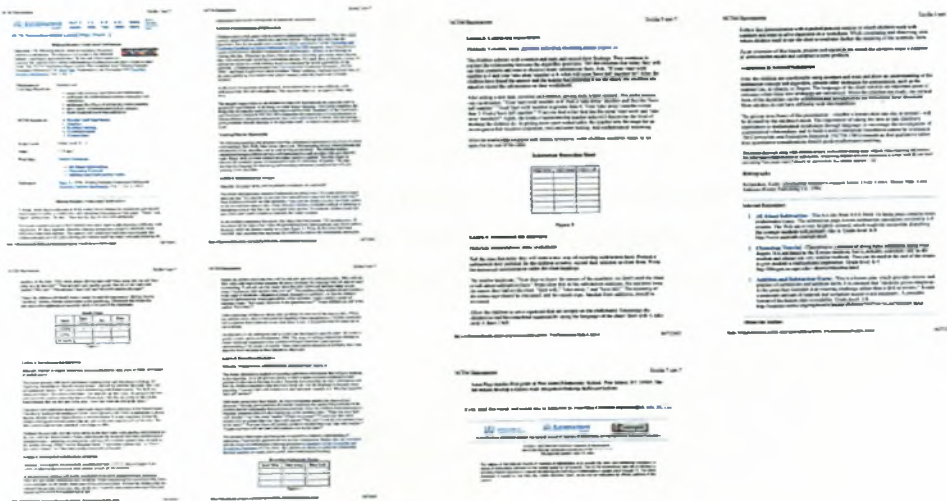
1. «Eye to Eye». Οι εκπαιδευόμενοι με αυτό το μάθημα θα μάθουν να διατυπώνουν μαθηματικές ερωτήσεις για τους εαυτούς τους και για το περιβάλλον τους μέσω της τάξης και της συζήτησης, που θα πραγματοποιηθεί σε ομάδες. Θα συλλέξουν στοιχεία για το χρώμα των ματιών από τους συμμαθητές τους και από μια άλλη ομάδα μαθητών μέσα στο σχολείο τους. Με αυτά τα στοιχεία θα προβούν σε συγκρίσεις και θα θέσουν ερωτήματα (βλ. εικ 4).



Εικόνα 4: Eye to Eye

2. «Helping Students Understand Subtraction». Η εν λόγω δραστηριότητα βοηθά στην γνωριμία των μαθητών του Δημοτικού με την έννοια της αφαίρεσης. Σκοπός της άσκησης είναι να δημιουργηθεί ένας σύνδεσμος ανάμεσα στις εμπειρίες των μαθητών και τα μαθηματικά. Με το τέλος της δραστηριότητας αναμένεται τα παιδιά να έχουν κατανοήσει την έννοια της αφαίρεσης και πως αυτή συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο (βλ. εικ 5).

Β΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης σε Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας. Σε αυτήν την κατηγορία στην πύλη NRICH συμπεριλάβαμε εκείνες τις δραστηριότητες, από τις οποίες ο εκπαιδευτικός μπορούσε να εκμαιεύσει άμεσα από την οθόνη του ένα φυλλάδιο εργασίας, το οποίο θα μπορούσε να μοιράσει στα παιδιά, και να πραγματοποιήσει μια δραστηριότητα μέσα στην σχολική αίθουσα. Δραστηριότητα, όμως, η οποία να ταιριάζει στα παραπάνω πρότυπα, δυστυχώς δεν βρέθηκε στην πύλη του NCTM.



Εικόνα 5: Helping Students Understand Subtraction

Γ΄ Κατηγορία: Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου. Η κατηγορία αυτή αναφέρεται στις ασκήσεις (43.8%) εκείνες, στις οποίες για να εξεταστεί ολόκληρο το πλάνο εργασίας έπρεπε να προχωρήσουμε και σε καινούριο παράθυρο ή σε περισσότερα από ένα. Κάνοντας δηλαδή κλικ σε ένα σημείο της σελίδας, προχωρούσαμε σε μια άλλη οθόνη, στην οποία παρέχονταν συνήθως διευκρινίσεις για την άσκηση. Παραδείγματα αυτών των ασκήσεων αποτελούν και τα παρακάτω:

1. «How Many More Fish?» Αυτό το σχέδιο εργασίας επικεντρώνεται στην συνδυαστική αφαίρεση. Οι μαθητές χρησιμοποιούν μπισκότα σε σχήμα ψαριού για να εξερευνήσουν την έννοια της αφαίρεσης. Σε αυτή τη δραστηριότητα οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν την λογική, μετά αναπαριστούν τα ευρήματά τους και επικοινωνούν (βλ. εικ 6).



Εικόνα 6: How Many More Fish?

2. «Going Places: Measuring and Mapping». Το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας αποτελείται από 7 επί μέρους μαθήματα, τα οποία εμπλέκουν τους μαθητές σε δραστηριότητες σχετικές με την μέτρηση και την γεωμετρία. Οι μαθητές συνδέουν αυτά που βλέπουν και κάνουν κάθε μέρα με την πρακτική χρήση των μαθηματικών. Οι χάρτες είναι μαθηματικά εργαλεία, τα οποία εμπεριέχουν μαθηματικές έννοιες και επιδεικνύουν χωρικές σχέσεις, αρχές τοποθεσίας και πλοήγησης (βλ. εικ 7).



Εικόνα 7: *Going Places: Measuring and Mapping*

Δ΄ Κατηγορία: Προσομοίωση & Διάδραση. Στην κατηγορία αυτή συναντήσαμε ένα αρκετά ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων (35,1%), οι οποίες έδιναν την ευκαιρία στον χρήστη να πειραματιστεί κατά τη διάρκεια της περιήγησής του. Ο επισκέπτης σε αυτήν την κατηγορία ασκήσεων έχει την δυνατότητα σε πραγματικό χρόνο να πειραματιστεί με την άσκηση και να δοκιμάσει να την λύση. Παραδείγματα αυτών των ασκήσεων είναι τα παρακάτω:

1. «Shape Pan Balance» (βλ. εικ 8). Ο επισκέπτης καλείται χρησιμοποιώντας την ζυγαριά να πειραματιστεί με διάφορα βάρη σε πραγματικό χρόνο. Για να ισορροπήσει η ζυγαριά θα πρέπει να μπει και από τις δύο πλευρές αυτής ο ανάλογος αριθμός σχημάτων, ώστε οι δύο άκρες να έχουν το ίδιο βάρος. Υπάρχει βέβαια πάντα η δυνατότητα να ξεκινήσει πάλι από την αρχή αν δείχνει ότι δεν τα καταφέρνει ή επιθυμεί να ασχοληθεί ξανά με το πρόβλημα.

Interactive Math Tools

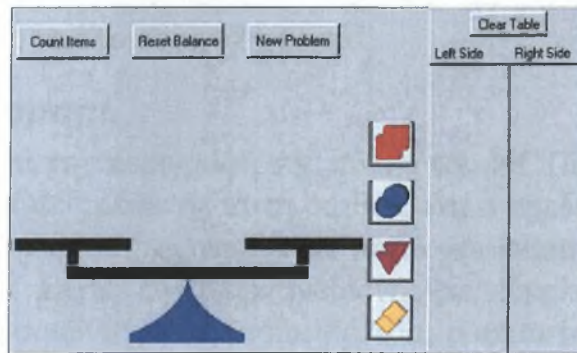
Shape Pan Balance

This double pan balance provides an interesting environment in which to consider the concept of "equivalence". The weight of the objects can be specified and fixed, or you can change the weights dynamically.



How to Use this Balance:

Place weights on each pan of the balance by dragging the shapes and releasing the mouse button. **Count Items** represents the weight configurations as algebraic-type expressions. **Show Array** removes the algebraic-type expressions. **Reset Balance** clears the balance and keeps the weights the same. **New Problem** clears the balance and changes the weights.



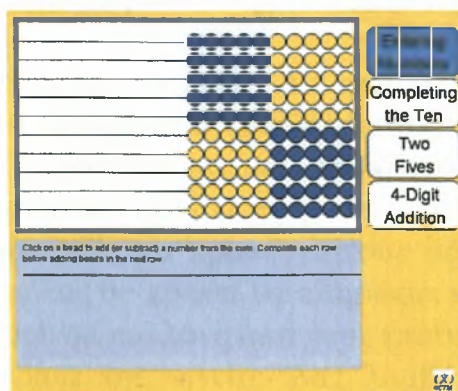
Εικόνα 8: Shape Pan Balance

2. «Electronic Abacus Applet». Πρόκειται για μια ηλεκτρονική μορφή του κλασικού αριθμητηρίου, μέσα από την οποία ο μικρός χρήστης μπορεί να πειραματιστεί, σε ότι αφορά την πρόσθεση και την αφαίρεση ψηφίων (βλ. εικ 9). Επίσης έχει την δυνατότητα να αναπαραστήσει τους αριθμούς. Στην κάτω πλευρά του αριθμητηρίου εμφανίζεται ο αριθμός των σφαιριδίων, που έχουν κουνηθεί, ώστε ο χρήστης να αντιπαραβάλει τον αριθμό με τα σφαιρίδια. Το αριθμητήριο περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα δυσκολίας, για να εξοικειωθεί ο μικρός χρήστης με την πρόσθεση.

Interactive Math Tools

Electronic Abacus Applet

This applet explores the use of an abacus model for representing numbers and for performing addition.



Εικόνα 9: Electronic Abacus Applet

Δ' ομάδα: Επικοινωνία. Την συγκεκριμένη ομάδα δεν εκπροσωπεί κάποια άσκηση, επειδή δεν μπορέσαμε να βρούμε καμία, που να ανταποκρίνεται στα κριτήρια, που έχουμε θέσει. Το φαινόμενο αυτό μας προξένησε ιδιαίτερη εντύπωση, αφού γενικότερα στην ιστοσελίδα δεν φαίνεται να υπάρχει μέριμνα για κάποιες ομάδες συζήτησης κάτι αντίστοιχο με αυτό, που συναντήσαμε στην ιστοσελίδα του N-RICH, ώστε τα μέλη να θέτουν τους προβληματισμούς τους για διάφορα μαθηματικά προβλήματα και να λαμβάνουν, έπειτα την απάντηση από του υπόλοιπους επισκέπτες.

6.4 Συμπεράσματα.

Όσον αφορά την περιγραφή της πύλης του NCTM, πιστεύουμε ότι πλοήγηση του χρήστη μέσα σε αυτή, καθώς και ο σχεδιασμός της πύλης παρουσιάζονται να διαμορφώνονται σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα. Οι σύνδεσμοι και οι πηγές είναι οργανωμένες σε εύκολα διαχειριζόμενα κομμάτια πληροφοριών, για τα οποία, βέβαια, ο επισκέπτης θα χρειαστεί κάποιο εύλογο χρονικό διάστημα, προκειμένου να τα ερευνήσει εις βάθος. Επίσης, υπάρχουν σύνδεσμοι πλοήγησης μέσα στην πύλη, οι οποίοι είναι ξεκάθαρα κατηγοριοποιημένοι και πολλές φορές συνοδεύονται από κάποιο μικρό εικονίδιο. Γενικά, σε ότι αφορά την πλοήγηση του επισκέπτη θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι είναι αρκετά καλή αν και ορισμένες φορές μπορεί να αποβεί λίγο μπερδεμένη καθώς υπάρχουν πολύ σύνδεσμοι στην ιστοσελίδα, οι οποίοι καταλήγουν στην ίδια πληροφορία. Ο χρήστης θα βρει και μια μηχανή αναζήτησης, η οποία λειτουργεί με λέξεις κλειδιά.

Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι παρουσιάζεται μια διαφορά στην σχεδίαση, στην αίσθηση και στην πλοήγηση στους συνδέσμους, που αναφέρονται ως Illuminations και NCTM Standards. Οι σύνδεσμοι αυτοί βέβαια έχουν δημιουργηθεί για διαφορετικούς σκοπούς από την πύλη του NCTM, αφού ο μεν πρώτος (Illuminations) παρέχει ασκήσεις και δραστηριότητες, ενώ ο δεύτερος (NCTM Standards) περιλαμβάνει πληροφορίες για την έκδοση «Principles and Standards» και ορισμένες δραστηριότητες.

Αρνητική εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα για άμεση επικοινωνία των μελών της πύλης, ώστε να θέτουν απορίες σχετικά με την διδασκαλία των μαθηματικών, που ενδέχεται να έχουν. Ένα ακόμα αρνητικό της διαμόρφωσης της ιστοσελίδας είναι ότι αρκετοί σύνδεσμοι μπορούν να προσεγγιστούν μόνο από τα μέλη. Και για να γίνει κάποιος μέλος θα πρέπει να πληρώσει κάποιο σεβαστό ποσό, το οποίο ίσως αποθαρρύνει πολλούς από τους επισκέπτες του.

Στα θετικά βέβαια της ιστοσελίδας λαμβάνεται το γεγονός ότι προσφέρονται συμβουλές για τους γονείς όσον αφορά την μελέτη των μαθηματικών από τα παιδιά τους.

Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε ότι λειτουργικότητα και καλαισθησία συμβαδίζουν, με την λειτουργικότητα να προβληματίζει λίγο, σε ότι αφορά κυρίως τον νεότερο επισκέπτη. Το πρόβλημα αυτό ωστόσο εξαλείφεται ύστερα από την επίσκεψη σε κάποιου συνδέσμου. Επιπλέον οι ταχύτητες της ιστοσελίδας είναι γρήγορες εκτός από ορισμένες σελίδες, που περιέχουν κάποιες εφαρμογές, που έχουν κατασκευαστεί με την γλώσσα προγραμματισμού JavaSketchpad. Επίσης δεν φαίνεται να υπάρχουν προβλήματα με σπασμένους συνδέσμους σε τέτοιο επίπεδο, που να μην είναι δυνατή η πλοήγηση στην ιστοσελίδα. Το δικό μας ταξίδι στην πύλη του NCTM, παρατίθεται στο κεφάλαιο 4 σε μορφή χάρτη πλοήγησης.

Σχετικά με την ανάλυση του υλικού, που μπορεί κάποιος να ανακαλύψει στο NCTM, για τα μαθηματικά στις μικρές ηλικίες, πιστεύουμε ότι υπάρχει ένας πολύ ικανοποιητικός αριθμός ασκήσεων, δραστηριοτήτων και πλάνων μαθημάτων, κυρίως στους συνδέσμους «Standards» και «Illuminations», με τον δεύτερο να παρουσιάζει τον μεγαλύτερο όγκο. Ο επισκέπτης θεωρούμε ότι θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεχτικός στην περιήγηση του, ώστε να ανακαλύψει γρήγορα και εύκολα τις δραστηριότητες, ειδάλλως θα έρθει αντιμέτωπος με δυσκολίες.

Οι δραστηριότητες, που δημοσιεύονται στην πύλη έχουν το πλεονέκτημα, ότι υποστηρίζονται από μια αξιόπιστη πηγή και γενικότερα, υπάρχει μια ιδιαίτερη μέριμνα στην πύλη, για την παροχή των κατάλληλων ασκήσεων. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι όλες οι ασκήσεις, βασίζονται επάνω στην έκδοση των αρχών του NCTM. Επιπλέον, οι δραστηριότητες είναι σχετικές με το κοινό, στο οποίο απευθύνονται και υπάρχει και μια ευρεία κάλυψη των μαθηματικών εννοιών.

Η ποιότητα του υλικού, που παρουσιάζεται στην πύλη είναι πολύ καλή, αφού άλλωστε σχεδιάστηκε ως μια υποστηρικτική ηλεκτρονική μορφή της πολλά υποσχόμενης έκδοσης των «Principles and Standards for School Mathematics» και βέβαια ως πρωταρχικό στόχο οι δραστηριότητες έχουν να υποστηρίξουν την έκδοση αλλά και τον εκπαιδευτικό, που θα θελήσει να τις χρησιμοποιήσει μέσα στην σχολική αίθουσα. Επίσης το υλικό, παρουσιάζεται με μεγάλη ευκρίνεια και σύνθετες μαθηματικές έννοιες, αναλύονται με μεγάλη ακρίβεια.

Ενθαρρυντικό στοιχείο, και αυτό που κατά την άποψη μας πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, αποτελεί το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετές ασκήσεις, οι οποίες ανήκουν στην κατηγορία της προσομοίωσης. Εκμεταλλεύονται δηλαδή σε μεγάλο βαθμό τις δυνατότητες του Διαδικτύου και προσφέρουν στα παιδιά την δυνατότητα για διάδραση. Οι ασκήσεις αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και στην σχολική αίθουσα, ώστε τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με μια καινούρια μορφή ασκήσεων.

Τέλος, πρέπει να σημειώσουμε ότι η πύλη του NCTM, μπορεί να απευθύνεται πρωτίστως σε εκπαιδευτικούς, παρ' όλα αυτά δεν θεωρούμε ότι αποκλείει τους γονείς και τους μαθητές. Πέρα από το γεγονός, ότι υφίσταται ξεχωριστός σύνδεσμος για τους γονείς, οι δραστηριότητες, που βρίσκονται στη πύλη του NCTM μπορούν να εξεταστούν από τους γονείς και να προταθούν στα παιδιά, ως μια απασχόληση την ώρα, που βρίσκονται στο Διαδίκτυο. Και τα παιδιά θα μπορούσαν να πάρουν την πρωτοβουλία και να εξετάσουν τις δραστηριότητες, ώστε να βρουν αυτές, που τους αρέσουν και να προσπαθήσουν να τις λύσουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο τελευταίο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, θα γίνει μια προσπάθεια να απαντηθούν τα ερωτήματα/στόχοι, που τέθηκαν με την έναρξη της, να αντιληφθούμε δηλαδή, αν πράγματι υπάρχει ένα μεγάλο επίπεδο διάδρασης και επικοινωνίας, στις δραστηριότητες, που δημοσιεύονται στο Διαδίκτυο ή αν πρόκειται και αυτό για κάποιο «μύθο» του Διαδικτύου. Επίσης, θα εξετάσουμε τις δύο μελέτες περίπτωσης συγκριτικά, με σκοπό να ξεδιαλύνουμε τυχόν τελευταίες απορίες αλλά και για να υποστηρίξουμε την άποψη μας, περί διαδραστικών ασκήσεων ή μη. Ακολουθούν ορισμένες προσωπικές σκέψεις σχετικές με το Διαδίκτυο και τις εκπαιδευτικές του εφαρμογές και το κατά πόσο αυτές είναι εφικτές. Τέλος υπάρχει και ένας μικρός αναστοχασμός της εν λόγω εργασίας.

7.1 Συγκριτική Ανάλυση Περιεχομένου Εκπαιδευτικού Υλικού

Στην ιστοσελίδα του NRICH παρουσιάζεται μια πληθώρα ασκήσεων, η οποία απευθύνεται σε ένα μεγάλο αριθμό μαθητών, καθηγητών και άλλων χρηστών, ενώ από άλλη πλευρά στον κόμβο του NCTM παρουσιάζεται ένας μεγάλος αριθμός ασκήσεων, ο οποίος, όμως, απευθύνεται κυρίως σε καθηγητές, που επιθυμούν να αντλούν κάποιες ιδέες για την διδασκαλία στην τάξη τους. Επιπλέον, οι ασκήσεις, που αφορούν πιο πολύ τους μαθητές θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι αυτές, που περιλαμβάνονται στην κατηγορία της «Προσομοίωσης», αλλά, με μια πρώτη μάτια διαπιστώνει κανείς ότι αυτού του είδους οι ασκήσεις αποτελούν την μειοψηφία των δραστηριοτήτων, που παρουσιάζονται και στους δύο κόμβους.

Ειδικότερα εξετάζοντας τις δραστηριότητες, που επιλέξαμε από την ιστοσελίδα του NRICH, οι οποίες αναφέρονται στις μικρές ηλικίες, βλέπουμε ότι από το σύνολο των 56 δραστηριοτήτων, οι στατικές είναι 44 (78,5%) ενώ οι δραστηριότητες, που ανήκουν στην κατηγορία «Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας» είναι μόνο 3 (5,4%). Οι ασκήσεις της κατηγορίας «Επέκταση Υπερκειμένου» καταλαμβάνει το 7,1% και αυτές της «Προσομοίωσης» το 8,9%. Η κατηγορία «Επικοινωνία» δεν εκπροσωπείται από κάποια άσκηση.

<u>Είδος Ασκήσεων</u>	<u>Αριθμός Ασκήσεων</u>	<u>Ποσοστά</u>
Υλικό Στατικής Φύσης	44	78,5%
Υλικό Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας	3	5,4%
Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου	4	7,1%
Προσομοίωση & Διάδραση	5	8,9%
Επικοινωνία	0	0%

Πίνακας 1: Ανάλυση περιεχομένου υλικού εξεταζόμενων ασκήσεων στο NRICH (μικρές ηλικίες)

Το εύρημα αυτό έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον αν συγκριθεί με τα αποτελέσματα, που βρέθηκαν κατόπιν εξέτασης της κατηγορίας «Investigation», η οποία βρίσκεται στον τομέα NRICH Prime και συγκεκριμένα στον σύνδεσμο «Library» (http://www.nrich.maths.org.uk/prime/topic_tree/Investigations/index.html, 13-07-03). Στη κατηγορία αυτή βρέθηκαν 15 πρωτότυπες ασκήσεις (υπήρχαν και ασκήσεις οι οποίες επαναλαμβανόταν). Οι στατικές είχαν και πάλι την μερίδα του λέοντος με ποσοστό 86,6%, ενώ οι κατηγορίες «Επέκταση Υπερκειμένου» και «Προσομοίωση» εμφανίζουν μόνο ένα δείγμα η καθεμία και δίκαια περιορίζονται έκαστη στο 6,6% (βλ. πίνακα 2). Από την άλλη πλευρά οι κατηγορίες «Επικοινωνία» και «Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας» δεν εκπροσωπούνται από καμία άσκηση.

<u>Είδος Ασκήσεων</u>	<u>Αριθμός Ασκήσεων</u>	<u>Ποσοστά</u>
Υλικό Στατικής Φύσης	13	86,6%
Υλικό Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας	0	0%
Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου	1	6,6%
Προσομοίωση & Διάδραση	1	6,6%
Επικοινωνία	0	0%

Πίνακας 2: Ανάλυση περιεχομένου υλικού στη κατηγορία Investigation του NRICH (όλες οι ηλικίες)

Στην ιστοσελίδα του NCTM από την άλλη πλευρά τα ευρήματα, παρουσιάζονται διαφορετικά σε ότι αφορά τις εξεταζόμενες ασκήσεις. Οι δραστηριότητες, που εξετάστηκαν στην συγκεκριμένη σελίδα ήταν 57, νούμερο παρόμοιο με της ιστοσελίδας του NRICH. Οι στατικές δραστηριότητες περιορίζονται στο πενήντο ποσοστό της τάξεως του 8,7%

ενώ αυτές της «Επέκτασης Υπερκειμένου» κατέχουν το 56,1%, το οποίο αποτελεί και το μεγαλύτερο δείγμα (βλ. πίνακα 3). Οι ασκήσεις, οι οποίες αναφέρονται στην κατηγορία της «Επέκτασης Υπερκειμένου» είναι συνολικά 32, ενώ της «προσομοίωσης» είναι 20 και εμφανίζουν ποσοστό 35,1%. Μέσα από μια πρώτη ανάγνωση θα διαπίστωνε κανείς ότι οι ασκήσεις προσομοίωσης πραγματικά κατέχουν ένα αξιοπρόσεκτο ποσοστό και σχετικά βρίσκονται στα ίδια επίπεδα εμφάνισης με αυτές της «Επέκτασης Υπερκειμένου». Εάν, όμως, εξετάσουμε συνολικά τις στατικές ασκήσεις και αυτές τις «Μικρής Επέκτασης», οι οποίες δεν παρουσιάζουν και πολλές ουσιαστικές διαφορές θα διαπιστώσουμε ότι το συνολικό ποσοστό είναι αρκετά μεγαλύτερο από αυτό των ασκήσεων της «προσομοίωσης». Στην πύλη του NCTM δεν βρέθηκαν ασκήσεις, οι οποίες να ανταποκρίνονται στις κατηγορίες «Επικοινωνία» και «Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας».

<u>Είδος Ασκήσεων</u>	<u>Αριθμός Ασκήσεων</u>	<u>Ποσοστά</u>
Υλικό Στατικής Φύσης	5	8,7%
Υλικό Στατικής Φύσης με Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας	0	0%
Υλικό στατικής φύσης με μικρή επέκταση	32	56,1%
Προσομοίωση & Διάδραση	20	35,1%
Επικοινωνία	0	0%

Πίνακας 3: Ανάλυση περιεχομένου υλικού εξεταζόμενων ασκήσεων στο NCTM (μικρές ηλικίες)

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει καμία δραστηριότητα, η οποία να εκπροσωπεί την κατηγορία της «Επικοινωνίας» και στις δύο ιστοσελίδες. Ενώ σαφέστατα το Διαδίκτυο προωθείται από την επικοινωνιακή δράση και την προάγει, δυστυχώς η ανάπτυξη της επικοινωνίας μέσα από συγκεκριμένες δραστηριότητες, δεν είναι αρκετά μεγάλη και παραμένει περισσότερο σε ένα θεωρητικό επίπεδο.

Στις εν λόγω ιστοσελίδες παρατηρήσαμε μόνο στο site του NRICH να υπάρχει πρόβλεψη για την δημιουργία ενός τομέα επικοινωνίας για όλες τις ασκήσεις. Αφορά όμως μια γενικότερη μορφή ζήτησης βοήθειας και όχι εστιασμένη συνεργασία και διάδραση σε ένα συγκεκριμένο πλάνο εργασίας και εξυπηρετεί τους χρήστες, που θέλουν να λύσουν τις όποιες απορίες έχουν σχετικά με τη επίλυση ασκήσεων. Αν θελήσουμε να

εξετάσουμε εκτενέστερα την διαφορά αυτή και να ανακαλύψουμε για ποιο λόγο προκύπτει, τότε θα πρέπει να αναζητήσουμε την αιτία στο ανθρώπινο δυναμικό, που υποστηρίζει και λειτουργεί την κάθε ιστοσελίδα.

Σε ότι αφορά την ιστοσελίδα του NRICH αυτή υποστηρίζεται κυρίως από το Πανεπιστημιακό Ίδρυμα του Κέιμπριτζ. Υπάρχει με λίγα λόγια ανθρώπινο δυναμικό, που ανανεώνεται διαρκώς. Σε ότι αφορά τώρα, ιδιαίτερα, την υπηρεσία «ask NRICH», η οποία αποτελεί και την κύρια μορφή επικοινωνίας, αυτή πλαισιώνεται κυρίως από προπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος των μαθηματικών. Αυτό το γεγονός έχει ως συνέπεια να υπάρχει μια συνεχής ροή «βοηθών»(mediators), που είναι πρόθυμοι να υποστηρίξουν την προσπάθεια αφιλοκεδώς, μέσα στα πλαίσια μάθησης τους στο Πανεπιστήμιο.

Η ιστοσελίδα του NCTM από την άλλη πλευρά, αντλεί τους υποστηρικτές της από το Εθνικό Συμβούλιο των Μαθηματικών της Αμερικής. Όπως αντιλαμβάνεται κανείς, ναι μεν μπορεί να υπάρχει μια περισσότερο «επιφανής» υποστήριξη, αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτός ο όρος, αλλά προφανώς δεν μπορεί να υπάρχει δυναμικό, το οποίο δύναται να επανδρώσει μια υπηρεσία επικοινωνίας, η οποία χρειάζεται υποστήριξη σχεδόν 24 ώρες το 24ώρο. Από την άλλη πλευρά, θα μπορούσαν ίσως να προσληφθούν κάποιοι άνθρωποι, οι οποίοι θα ασχολούνται με αυτή την εργασία.

Στην περίπτωση της ιστοσελίδας του NRICH αναφερόμαστε σε υποστήριξη, που προκύπτει ως επί το πλείστον από καθηγητές μαθηματικών και από προπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος των μαθηματικών του Πανεπιστημίου, ενώ σε ότι αφορά το site NCTM αυτό λαμβάνει κυρίως την υποστήριξη του από ακαδημαϊκούς, οι οποίοι προσεγγίζουν την θεωρητική σκοπιά της διδασκαλίας των μαθηματικών. Η διαφορά αυτή, όπως, προκύπτει από την ανάλυση των δύο ιστοσελίδων είναι πολύ βασική, αφού μέσα από αυτή απορρέουν και άλλες ανομοιότητες, οι οποίες εντοπίζονται στην διαμόρφωση των δραστηριοτήτων και την υποστήριξη, που λαμβάνουν αυτές, αλλά και στην διατύπωση των σκοπών του κάθε κόμβου.

Όσον αφορά τις δραστηριότητες, αν γίνει μια σύγκριση των ασκήσεων, που επιλέχθηκαν από τις δύο ηλεκτρονικές πύλες, εξετάζοντας ταυτόχρονα και την υφή δημιουργίας του συνόλου των ασκήσεων και όχι μόνο αυτών, που επιλέξαμε θα διαπιστώσουμε την ύπαρξη κάποιων διαφορών. Οι «στατικές» ασκήσεις των δύο κόμβων, και αυτές με την «μικρή επέκταση», διαφέρουν ως προς την διαμόρφωση, αφού στον ιστότοπο του NRICH προτείνονται κάποιες μεμονωμένες ασκήσεις, όπως η άσκηση **Domino Number Patterns** (βλ. κεφ 5), ενώ στην ιστοσελίδα του NCTM υπάρχει πρόβλεψη για

αναλυτικά πλάνα εργασίας, τα οποία παρουσιάζουν την άσκηση, όπως θα μπορούσε να διαμορφωθεί στην τάξη, π.χ., η δραστηριότητα **Eye to Eye** (βλ. κεφ 6). Οι ασκήσεις «προσομοίωσης» εμφανίζουν ομοιότητες και για τις δύο πύλες, επειδή χρησιμοποιούν την ίδια γλώσσα προγραμματισμού (Java).

Επιπλέον, μια από τις πιο τρανταχτές διαφορές των δύο κόμβων, τουλάχιστον, την περίοδο, που διενεργήσαμε εμείς την έρευνα μας, ήταν και οι διαφορετικοί στόχοι, που είχαν τεθεί για εκπλήρωση. Στην ιστοσελίδα του NRICH και σύμφωνα με την μελέτη των Jones & Simons (1999), σκοπός του site ήταν να βοηθήσει τα περισσότερο ικανά παιδιά, αυτά δηλαδή, που επιθυμούν περαιτέρω να ασχοληθούν με τα μαθηματικά και να επεκτείνουν τις ήδη ανεπτυγμένες δεξιότητες τους. Αντίθετα στον τομέα «**about**» του NCTM αναγράφεται ότι *κάθε παιδί* θα πρέπει να έχει πρόσβαση στην διδασκαλία των μαθηματικών, χωρίς καμία εξαίρεση – στοχεύουν δηλαδή στην υποστήριξη της διδασκαλίας των μαθηματικών και για τα παιδιά με ειδικές ανάγκες.

Μια επιπλέον διαφορά των δύο οργανισμών, που προκύπτει από τις διαφορετικές πηγές υποστήριξης, στις οποίες υπόκεινται είναι και ο τομέας της χρηματοδότησης. Η πύλη του NRICH στηρίζεται κυρίως σε χορηγίες, τις οποίες λαμβάνει από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Μεγάλης Βρετανίας, κρατικά και μη, αλλά και από διάφορες εταιρείες, που εδρεύουν στην χώρα. Η ιστοσελίδα του NRICH γι' αυτό το λόγο έχει την δυνατότητα να προσφέρει τα προϊόντα της δωρεάν στους επισκέπτες της. Ο κάθε χρήστης μπορεί να εγγραφεί χωρίς οικονομική επιβάρυνση και να γίνει μέλος αυτής της Διαδικτυακής μαθηματικής κοινότητας.

Το NCTM από την άλλη πλευρά φαίνεται ότι καταφεύγει κυρίως στην αυτοχρηματοδότηση. Πηγές εσόδων αποτελούν προφανώς η εγγραφή μελών και η ετήσια συνδρομή, την οποία θα πρέπει να πληρώνουν καθώς και η πώληση ορισμένων εκπαιδευτικών προϊόντων και όχι μόνο. Αναγκαίο κακό, λοιπόν, για να έχει κανείς μια καλύτερη πρόσβαση στις υπηρεσίες του site είναι η καταβολή κάποιας συνδρομής, η οποία ποικίλει ανάλογα με την ιδιότητα του κάθε νέου μέλους, π.χ., οι φοιτητές έχουν κάποια έκπτωση.

Τέλος, μια ακόμα βασική διαφορά των δύο πυλών είναι το γεγονός, ότι έχουν διαφορετικές κατευθύνσεις. Η πύλη του NRICH απευθύνεται στους μαθητές όλων των ηλικιών, παρέχοντας πληθώρα ασκήσεων, ενώ το NCTM, κλίνει περισσότερο προς την διδασκαλία των μαθηματικών και πως μπορεί να επιτευχθεί αυτή με τα καταλληλότερα μέσα και τον καλύτερο τρόπο.

Σημαντικό πλεονέκτημα των συγκεκριμένων ασκήσεων και γενικότερα των πλάνων εργασίας που παρέχονται αποτελεί το γεγονός, ότι πίσω από όλη αυτή την προσπάθεια βρίσκεται μια κοινότητα εκπαιδευτικών, που έχουν ασχοληθεί με τη διδασκαλία των

μαθηματικών, το National Council of Teachers of Mathematics. Η όλη προσπάθεια πραγματικά είναι άξια θαυμασμού, αφού γίνεται με προσεχτικά βήματα και κατόπιν μιας τεράστιας εμπειρίας στο χώρο των μαθηματικών.

Οι ασκήσεις, που παρέχονται βέβαια δεν είναι αυτόνομες αλλά βασίζονται πάνω στην θεωρία και την εμπειρία των μελών του NCTM, η οποία αποτυπώνεται στην έκδοση του «*Principles and Standards for Schools Mathematics*». Το πρακτικό κομμάτι αλληλοσυμπληρώνεται με το θεωρητικό προσφέροντας ένα σημαντικό οδηγό για την διδασκαλία των μαθηματικών σε νεότερους και παλαιότερους εκπαιδευτικούς.

Στην πύλη του NRICH το πλεονέκτημα θα λέγαμε ότι αφορά στην έμφαση στον μαθητεύομενο κόσμο όλων των ηλικιών (μικρών & μεγάλων). Πρόκειται για μια πύλη, που στοχεύει να μυήσει αυτούς, που ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά (και ιδιαίτερα την επίλυση ασκήσεων) σε τρόπους αυτόνομης επίλυσης – δημιουργώντας στα παιδιά το μοντέλο του μικρού «μαθηματικού». Υποστηρίζει δράσεις, που αφορούν την εντρύφηση με τα μαθηματικά στον ελεύθερο χρόνο τους (π.χ., λέσχες μαθηματικών) και προάγει την ψυχαγωγία με τα μαθηματικά (διασκεδαστικά μαθηματικά) και την κοινωνικοποίηση στην κουλτούρα των μαθηματικών μέσα από την επαφή με μαθηματικούς, π.χ., οι φοιτητές του Πανεπιστημίου του Κέιμπριτζ, ενώ το NCTM είναι περισσότερο δασκαλοκεντρικό.

Κρίνεται πρέπον να αναφερθεί ξανά ότι παρουσιάσαμε ορισμένες μόνο ασκήσεις στην περιγραφή των μελετών περίπτωσης (κεφ 5, 6), οι οποίες κατά τη γνώμη μας παρουσιάζουν ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα των ασκήσεων, που έχουν δημοσιευθεί στους δύο κόμβους και οι οποίες απευθύνονται σε παιδιά μικρών ηλικιών (4-8 ετών). Για περισσότερα παραδείγματα ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στα παραρτήματα χ1 και χ2, ή άμεσα στις ιστοσελίδες <http://www.nctm.org/> και <http://www.nrich.maths.org.uk>.

Οι ασκήσεις αυτές θεωρούμε ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ποικίλους τρόπους, ώστε τα παιδιά να διδαχθούν μαθηματικές έννοιες. Ο τρόπος αυτός μπορεί να ποικίλει ανάλογα με το πρόσωπο, που θα θελήσει να χρησιμοποιήσει τις ασκήσεις, π.χ., ένας γονιός θα χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή του και το Διαδίκτυο στο σπίτι, ώστε να βοηθήσει το παιδί του με τα μαθηματικά και για να του προσφέρει μια δημιουργική δραστηριότητα την ώρα που μπορεί να «σερφάρει» στο Διαδίκτυο.

Από την άλλη πλευρά ένας νηπιαγωγός ενδέχεται να τροποποιήσει ορισμένες ασκήσεις ή και να συνδυάσει ορισμένες εξ' αυτών μεταξύ τους, και να τις χρησιμοποιήσει για την δημιουργία δραστηριοτήτων με τελικό σκοπό την διδασκαλία μαθηματικών εννοιών.

Θεωρούμε επίσης ότι οι ασκήσεις, που παρουσιάζονται στην ιστοσελίδα του NCTM, αφού πρόκειται κυρίως για πλάνα εργασίας⁷, δύναται να χρησιμοποιηθούν κυρίως από εκπαιδευτικούς, οι οποίοι επιθυμούν να εμπλουτίσουν την διδασκαλία των μαθηματικών, χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή, που βρίσκεται στην τάξη τους. Βέβαια ο κάθε εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει την κάθε δραστηριότητα ανάλογα, ώστε να την χρησιμοποιήσει στην αίθουσα, όπως αυτός επιθυμεί, λαμβάνοντας πρωτίστως υπόψη του, τις ανάγκες του και τις ανάγκες των μικρών μαθητών.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, θεωρούμε ότι χρειάζεται παραπάνω έρευνα για να διασαφηνιστούν οι τρόποι παιδαγωγικής αναπλαισίωσης του διαδικτυακού υλικού.

7.2 Συζήτηση & Συμπεράσματα

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν καθιερωθεί ως μία πραγματικότητα της ζωής μας πλέον και δεν τίθεται θέμα θετικής ή αρνητικής τους αντιμετώπισης. Αυτό που θα πρέπει να μας απασχολεί είναι πώς θα αξιοποιήσουμε καλύτερα τις δυνατότητες που παρέχουν τα διάφορα είδη εκπαιδευτικού λογισμικού και το Διαδίκτυο στα πλαίσια του παιχνιδιού και της μάθησης.

Αν και στην θεωρία, η έννοια της διαμόρφωσης ενός παιδαγωγικού και διδακτικού μοντέλου, που θα βασίζεται στις νέες τεχνολογίες ακούγεται ελκυστική, στην πράξη, η πραγματικότητα της περάτωσης τέτοιων ιδανικών εμπεριέχει συχνά απροσπέλαστες δυσκολίες (Selwyn, 2002).

Υπάρχουν δύο ειδών τεχνολογίες, σύμφωνα με ορισμένους θεωρητικούς. Ο πρώτος τύπος αναφέρεται σε αυτές, που υπάρχουν για να γίνονται πράγματα γρηγορότερα και ευκολότερα, όπως είναι για παράδειγμα το Διαδίκτυο, και ο δεύτερος τύπος στις τεχνολογίες, που αλλάζουν δραματικά τη ζωή μας, όπως η βιοτεχνολογία. Κυρίως λόγω της επιτυχίας του δεύτερου τύπου τεχνολογιών κινδυνεύουμε, σύμφωνα με τον Selwyn (2002), να αποδώσουμε μεγαλύτερη αξία και στον πρώτο τύπο τεχνολογιών από ότι πραγματικά του αξίζει. Το Internet, επί παραδείγματι, προς το παρόν λειτουργεί υποβοηθητικά στην εκπαίδευση και τη μάθηση, ενώ ουσιαστικά δεν έχει επιφέρει θεμελιώδεις αλλαγές.

Σύμφωνα με αυτή την προοπτική οι αποκαλούμενες «διαδραστικές» υπηρεσίες του Διαδικτύου, στην καλύτερη των περιπτώσεων μπορούν να αποδειχθούν συμμετοχικές. Ο Selwyn (2002) υποστηρίζει ότι το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων που βασίζεται στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, δεν μπορεί να

⁷ Λέγοντας πλάνα εργασίας, εννοούμε την αναλυτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων, θέτοντας δηλαδή ορισμένους στόχους προς επίτευξη, με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα και συγκεκριμένη παιδαγωγική προσέγγιση από τη μεριά του καθηγητή.

περιγραφεί ως καινούρια μορφή εκπαιδευτικής παροχής αλλά περισσότερο σαν μια «ψευδό-νέα» μορφή εκπαίδευσης.

Πραγματικά δύο από τα χαρακτηριστικά, τα οποία θεωρητικά έχουν αναδείξει το Διαδίκτυο είναι οι έννοιες της διάδρασης και της επικοινωνίας. Το Διαδίκτυο με τις νέες τεχνολογικές καινοτομίες, οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί, θα μπορούσε να προσφέρει υψηλά επίπεδα διάδρασης και επικοινωνίας. Αποτελούν άλλωστε και τις βασικές διαστάσεις γύρω από τις οποίες αναπτύσσεται η επιχειρηματολογία χρήσης του Διαδικτύου στην εκπαίδευση. Οι ασκήσεις, που εξετάσαμε και οι δραστηριότητες δυστυχώς δεν ανταποκρινόταν στα υψηλά πρότυπα, που είχαμε θέσει ξεκινώντας αυτή την εργασία.

Σε ότι αφορά παιχνίδια και δραστηριότητες, που να απευθύνονται στην εκπαίδευση τα πράγματα είναι ακόμα πολύ συγκεχυμένα. Στο Διαδίκτυο εμφανίζεται μια ποικιλία ασκήσεων, από απλά πλάνα εργασίας μέχρι παιχνίδια, που μπορεί να παίξει κανείς σε πραγματικό χρόνο στον υπολογιστή του. Παρ' όλα αυτά το επίπεδο διάδρασης και επικοινωνίας σε πολλές περιπτώσεις είναι χαμηλό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, που διεξήχθη οι ασκήσεις, που μπορούν να χαρακτηριστούν ως διαδραστικές κατέχουν ένα μικρό μέρος και στις δύο πύλες, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

Επιπλέον, σε ότι αφορά τον τομέα της επικοινωνίας και εκεί βλέπουμε, ότι δεν υπάρχει ακόμα αυτή η ανάπτυξη, που θα περιμέναμε, καθώς δεν εντοπίσαμε πολλές δραστηριότητες, που να ευνοούν την σύγχρονη, ή έστω και ασύγχρονη, επικοινωνία, ώστε να γίνει προσπάθεια επίλυσης τους την ώρα, που βρισκόμαστε στο Διαδίκτυο.

Οι δραστηριότητες, που έχουν ως έδρα τους το Διαδίκτυο δεν θα πρέπει να ειπωθούν ως παροχές «καλύτερου» εκπαιδευτικού υλικού, αλλά «διαφορετικού» υλικού για την μάθηση. Όταν θέτουμε επί τάπητος ζητήματα, που αφορούν τα υπολογιστικά περιβάλλοντα μάθησης θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας και το πλεονέκτημα της αυξημένης πρόσβασης στις πληροφορίες, που παρέχουν αυτές οι ασκήσεις (Selwyn, 2002). Ένα άλλο σημείο της εφαρμογής των δραστηριοτήτων μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή και κατ' επέκταση του Διαδικτύου, είναι ότι θα πρέπει να γίνουν περισσότερο προσιτές και εύκολες, για όλους του εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτές, ούτως ώστε να τις χρησιμοποιούν.

Η ανάγκη για μια περισσότερο μετρημένη και ρεαλιστική προσέγγιση γίνεται πιο επιτακτική από ποτέ, καθώς αρκετή προσπάθεια και χρήματα έχουν ήδη επενδυθεί στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και υφίσταται ο κίνδυνος να ειπωθούν αυτές, ως η μοναδική λύση στα εκπαιδευτικά προβλήματα. Αντίθετα οι τεχνολογικές πρωτοβουλίες και καινοτομίες θα πρέπει να εξεταστούν ως

συμπληρωματικές παρά να αναπληρώσουν συμβατικές μορφές εκπαιδευτικής πολιτικής και πρακτικής (Selwyn, 2002).

Η εγκαθίδρυση υπολογιστικών συστημάτων μάθησης σε απομακρυσμένες γεωγραφικά ή φτωχές οικονομικά περιοχές και σε σχολεία, τα οποία ενδέχεται να αντιμετωπίζουν πολύ πιο σοβαρά προβλήματα, όπως η επικείμενη κατάρρευση των κτιριακών εγκαταστάσεων, ίσως είναι το τελευταίο πράγμα, που απασχολεί τους κατοίκους και όχι μάλλον αυτό που περιμένουν από την τεχνολογία (Selwyn, 2002).

«Στον Παγκόσμιο Ιστό, κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να γίνει παρουσιαστής. Επιπλέον, η τεχνολογία του καινούριου Δικτύου προσφέρει ένα σωρό δυνατότητες για επικοινωνία. Κάθε άτομο έχει την δυνατότητα να ανακαλύψει και να δημιουργήσει συνδέσμους με άλλα άτομα, τα οποία μοιράζονται τα ίδια ενδιαφέροντα» (Schön, Sanyal, 1999, σελ 376). Για να συμβούν, όμως, όλα τα παραπάνω θα πρέπει να έχει κανείς και την δυνατότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο. Δυστυχώς οι προσδοκίες για ένα «Παγκόσμιο Ιστό» δεν έχουν ακόμα ευοθωδεί.

Παίρνοντας παράδειγμα την ίδια μας τη χώρα και αφήνοντας απέξω τριτοκοσμικές και υποανάπτυκτες χώρες θα ανακαλύψουμε ότι το Διαδίκτυο μόλις τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να γίνεται ευρέως γνωστό και ακολούθως να αναπτύσσεται. Τα περιθώρια βελτίωσης είναι πραγματικά ακόμα τεράστια.

Η κυβερνητική προσπάθεια για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών και του Διαδικτύου στο σχολείο είναι αξιομνημόνευτη, αν και ξεκίνησε με κάποια καθυστέρηση. Γενικά, όμως, η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση αντιμετωπίζει ακόμα πολλά προβλήματα.

Μερικά σημεία, τα οποία χρήζουν προσοχής, ώστε όλοι οι άνθρωποι, να γίνουν κοινωνοί στο χώρο του Διαδικτύου, είναι και τα παρακάτω:

✓ Οι λιγότερο προνομιούχοι δεν θα πρέπει να αποκλειστούν από το καταμερισμό των πληροφοριών. Η οικονομική δυσχέρεια δεν είναι το μόνο εργαλείο, που καταβάλλει αυτούς τους ανθρώπους, όσο ο κοινωνικός αποκλεισμός, οπότε δεν θα πρέπει να προβούμε και σε ένα «Διαδικτυακό αποκλεισμό».

✓ Οι κυβερνήσεις θα πρέπει να εξασφαλίσουν ίση πρόσβαση σε εργαλεία και τεχνογνωσία σε όλους.

✓ Ο στόχος της ίσης κάλυψης θα μπορούσε να επιτευχθεί, εάν δημιουργούταν καλύτερη και ίση δημόσια εκπαίδευση για τα παιδιά όλων των κοινωνικών τάξεων.

✓ Η οικονομική ενίσχυση των δημόσιων σχολείων είναι μια επιτακτική αλλά όχι επαρκής ανάγκη, για την καινοτόμο χρησιμοποίηση

των νέων τεχνολογιών καθώς χρειάζεται να υπάρξει και το ανάλογο πρόγραμμα για την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των υπολογιστών.

✓ Ο μύθος ότι οι νέες τεχνολογίες θα επιφέρουν αλλαγές στην κοινωνία, φέρνοντας ανάπτυξη και κοινωνική πρόοδο, ώστε να ευνοηθούν όλοι, θα πρέπει να καταρριφθεί (Schön, Sanyal, 1999). Ναι μεν, οι νέες τεχνολογίες έχουν την δυνατότητα να επιφέρουν αλλαγές, αλλά προς το παρόν βρίσκονται σε εμβρυακό στάδιο.

«Το κράτος-έθνος είναι ένα πολύ φυσικό τρόπαιο. Ο κυβερνοχώρος όμως δεν είναι. Η μια μηχανή απέχει από την άλλη όσο η παρακείμενη της. Δεν υπάρχουν φυσικά όρια ή περιορισμοί πέρα από το περίγραμμα του ίδιου του πλανήτη μας» ισχυρίζεται, σε σχέση με τα όρια του Internet, ο Νεγρεπόντης (Νεγρεπόντης, 1995, σελ 244) και πραγματικά θέτει τη βάση για έναν προβληματισμό, που έχει απασχολήσει λίγο πολύ όλους όσοι ασχολούνται με το Διαδίκτυο.

Τα προσφερόμενα υλικά αυτού, τουλάχιστον, είναι χωρίς όρια και παγκόσμια. Εναπόκειται στην κρίση του καθενός να τα αναζητήσει και να τα χρησιμοποιήσει, όπως επιθυμεί. Θεωρούμε ότι το Διαδίκτυο μπορεί να προσφέρει μεγάλη βοήθεια στους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους. Να τους δώσει την ευκαιρία να ανακαλύψουν έναν καινούριο και πιο διασκεδαστικό, ίσως, τρόπο μάθησης.

7.3 Αναστοχασμός

Όπως κάθε έρευνα άλλωστε έτσι και η παρούσα αντιμετώπισε περιορισμούς και δυσκολίες. Ένας ανασταλτικός παράγοντας ήταν και το περιορισμένο χρονικό διάστημα και οι πενιχροί πόροι, που είχαμε στην διάθεση μας. Τα χρονικά περιθώρια δεν επέτρεπαν την εξέταση κάποιων περισσότερων ιστοσελίδων, τις οποίες είτε απορρίψαμε εκ των προτέρων, επειδή έπρεπε να επικεντρώσουμε τις προσπάθειες μας σε ένα περιορισμένο αριθμό, είτε ανακαλύπταμε κατά τη διάρκεια της πλοήγησης μας και θα μπορούσαμε να τις εξετάσουμε. Επιπλέον η εξέταση των ιστοσελίδων αποδείχθηκε περισσότερο χρονοβόρα απ' ότι θα περιμέναμε και επειδή οι ιστότοποι ήταν αρκετά μεγάλοι σε μέγεθος αλλά και επειδή ορισμένα προβλήματα στο Δίκτυο, από καιρό εις καιρόν, δεν μας επέτρεπαν την απρόσκοπτη συνέχεια της πλοήγησης μας.

Αν ωστόσο μου δινόταν η ευκαιρία να ασχοληθώ ξανά (ή να συνεχίσω) με παρόμοια εργασία, θα επέκτεινα την έρευνα στο εμπειρικό πεδίο συμπεριλαμβάνοντας τους άμεσους χρήστες, εκπαιδευτικούς και μαθητές. Συγκεκριμένα θα προσπαθούσα να εξετάσω πως οι ασκήσεις αυτές θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν σε μια πραγματική σχολική τάξη και ιδιαίτερα σε μια τάξη νηπιαγωγείου.

Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να μελετηθούν οι αντιδράσεις των παιδιών ενώ πλοηγούνται στο Διαδίκτυο, αλλά και να μελετήσουμε το

κατά πόσο οι ασκήσεις, που προτείνονται, στις εν λόγω ηλεκτρονικές πύλες, μπορούν να έχουν εφαρμογή στην αίθουσα.

Επιπλέον, θα μπορούσαμε να εξετάσουμε αν τα παιδιά και οι εκπαιδευτικοί θα εξοικειωνόταν γρήγορα με το χώρο του Διαδικτύου, παρέχοντας ορισμένες δραστηριότητες, οι οποίες θα προϋποθέτουν την ενασχόληση των παιδιών σε ένα αρχικό στάδιο με το Δίκτυο, όπως την περισυλλογή ορισμένων πληροφοριών, με την βοήθεια των εκπαιδευτών τους.

Βιβλιογραφία

1. Ελληνική

Γαβρίλης, Κ. & Γαβρίλης, Δ. (2001): *Μαθαίνοντας στο Internet μαθηματικά: Αξιοποίηση του Internet στη μάθηση και τη διδασκαλία*, εκδ. Καστανιώτη, Αθήνα

Γκιμπερίτης, Β. Χ. (1997): *Internet: Οδηγός για όλους*, εκδ. Α. ΤΖΙΟΛΑ. Ε, Θεσσαλονίκη

Cohen, L. & Manion, L. (1994): *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (4^η έκδοση), εκδ. Μεταίχμιο, Αθήνα.

Δημητρακοπούλου, Α. (1999): Τάσεις ανάπτυξης τεχνολογικών περιβαλλόντων μάθησης για μικρά παιδιά. Στα: *Πρακτικά 4^{ου} Συνεδρίου*. Με θέμα: Διδακτική των μαθηματικών και υπολογιστές στην εκπαίδευση, Ρέθυμνο.

Ζιάμος, Δ. (1988): Εκπαίδευση και Πληροφορική στη Σύγχρονη Κοινωνία, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 38, 100-108

Gibbs, M. & Smith, R. (1994): *Ταξιδεύοντας στο Internet*, εκδ. Anubis, Αθήνα

Καποδίστρια, Α.Β. (2000): Νέες τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 115, 42-47

Κυρίδης, Α. & Δρόσος, Β (2000): Προβλήματα κατά τη χρήση του διαδικτύου στο σχολείο: Διεθνή πρακτική και δικλίδες προστασίας, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 115, 48-56.

Μικρόπουλος, Τ.Α. (2000): *Εκπαιδευτικό λογισμικό: Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*, εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα

Νεγρεπόντης, Ν. (1995): *Ψηφιακός κόσμος*, εκδ. Καστανιώτη, Αθήνα

Ρεπούση, Μ. (2000): Ένας ηλεκτρονικός τόπος ιστορίας στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 115, 67-79.

Ρουσσάνογλου, Ν. (2003): Το Internet στην Ελλάδα, *Popular Science*, τ. Ιούνιος 2003, 12

- Σακλαμpanάκης, Γ. (1995): *Εισαγωγή στο Internet*, εκδ. Anubis, Αθήνα
- Σκαρπέλος, Γ. (1999): *Terra Virtualis: Η κατασκευή του κυβερνοχώρου*, εκδ. Νεφέλη, Αθήνα.
- Στεργίου, Ε. & Στώκος, Ι. (2002): *Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Διαδικτυακών Παιχνιδιών Απευθυνόμενων στην Προσχολική Και Πρώιμη Σχολική Ηλικία*, Βόλος
- Τσιμιτάκης, Μ. & Μηλιαρέσης, Γ. (2003): Συνέντευξη του Tim Berners Lee: «Κάνουμε τεχνολογία για την κοινωνία», *Popular Science*, τ. Ιούνιος 2003, 56 - 61
- Χατζηπαναγιώτου, Π. & Χοντολίδου, Ε. (2001): *Η αξιολόγηση του Ηλεκτρονικού Κόμβου του Κέντρου Ελληνικής Γλώσσας*, Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας, Θεσσαλονίκη.
- Χρονάκη, Α., Κωτσάνης, Γ., Ταλιαδώρου, Λ. (2000): ΙΡΙΣ: Η Τέχνη των Μαθηματικών και τα Μαθηματικά της Τέχνης, Άρθρο για το *Πανελλήνιο Συνέδριο «Πληροφορική και Εκπαίδευση»*, Θεσσαλονίκη
- Χρονάκη, Α. & Μπουρδάκης, Β. (2003): Κυβερνοχώρος, Ανοιχτή Εκπαίδευση και Κοινότητες Μάθησης: Βασικές Παιδαγωγικές Αρχές Σχεδιασμού, Άρθρο για το *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοιχτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Πάτρα
- Χρονοπούλου, Α. & Γιαννόπουλος, Κ. (2000): Για μια εκπαιδευτική - και όχι μόνο - Περιήγηση στο Διαδίκτυο (500 Ενδεικτικά Δρομολόγια), *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 115, 91 - 105

2. Ξενόγλωσση

- Armstrong, S. (1996): *Kidstuff on the Internet*, Sybex, USA
- Chronaki, A. (2000): Computers in Classrooms: Learners and Teachers in New Roles, *International Companion for Education*, edited by Moon, B., Brown, S., Ben-Peretz, M., v. February 2000, 1-9, London
- Chronaki, A. & Bourdakis, V. (1996): The Internet: Reality or Myth for Researchers? , *EERA Bulletin*, v. July, 12-16

Cummins, J. & Sayers, D (1995): *Brave new schools: Challenging cultural illiteracy through global learning networks*, St. Martin's Press, New York.

De Cicco, E., Farmer, M., Hargrave, J. (1998): *Using the Internet in Secondary Schools*, KOGAN PAGE, London

Diez, M. & Moriyon, R. (2000): Interactive Mathematics Teaching with Mathedu. At: *Computers and Education in the 21st Century*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands

El-Hindi, A.E (1998): Beyond Classroom Boundaries: Constructivist Teaching with the Internet, *The Reading Teacher*, v. 51, 694-699

Galbreath, J. (1997): The Internet: Past, Present, and Future, *Educational Technology*, v. November-December, 39-45

Gordon, D.T. (2000): *The Digital Classroom: How Technology is Changing the Way we Learn*, Harvard Education Letter, Harvard

Grey, D. (2001): *The Internet in School*, Continuum, London

Joo, J.E. (1999): *Report on the Schools Online Project*, Center for Research and Development in Teacher Education, The Open University, United Kingdom

Joo, J.E. (1998): *The Internet in Classrooms*, Center for Research and Development in Teacher Education, The Open University, United Kingdom

Jones, K. & Simons, H. (1999): *Online Mathematics Enrichment: an Evaluation of the NRICH Project*, Center for Research in Mathematics Education, University of Southampton, Southampton

Kotsanis, Y., Chronaki, A., Sampson, D., Dapontes, N. (2001): Web-based Exploratory Learning Contexts for Cross-Curriculum Activities: The Case Studies of IRIS and GAIA Educational Environments, Paper for the *WCCE 2001 Electronic Conference*, Copenhagen

Koufman-Frederick, A., Lillie, M. Pattison-Gordon, L., Watt, D. L., Carter, R (1999): *Electronic Collaboration: A practical guide for educators*, The LAB at Brown University, USA

La Mont, J.D, (1997): Avoiding Cyberspace Junk Through Teaching Responsibility, *Computers in the Schools*, v. 13, 1-4

Palloff, R. M. & Pratt, K. (1999): *Building learning communities in Cyberspace : Effective strategies for the online classroom*, Jossey-Bass Publishers, San Francisco

Monahan, B.D & Dharm, M. (1995): The Internet for Educators: A User's Guide, *Educational Technology*, v. January-February 1995, 44-48

Papert, S. (1993): *Mindstorms*, Perseus Books, Cambridge, Massachusetts

Poling, D.J, (1994): Email as an Effective Teaching Supplement, *Educational Technology*, v. May-June 1994, 53-55

Porter, L. R. (1997): *Creating the virtual classroom: distance learning with the Internet*, Wiley Computer Publishing, USA

Schön, D. & Sanyal, B. (1999): Information Technology and Urban Poverty: The Role of Public Policy. At: *High Technology and Low-Income Communities: Prospects for the Positive Use of Advanced Information Technology*, MIT press, Massachusetts

Selwyn, N. (2002): *Telling tales on technology: qualitative studies of technology and education*, Ashgate Publishing, Great Britain

Shotsberger, P.G. (1996): Instrucional Uses of the World Wide Web: Exemplars and Precautions, *Educational Technology*, v. March-April 1996, 47-50

Smith, C.D., Whiteley, H.E., Smith, S. (1999): Using Email for Teaching, *Computers & Education*, v. 33, 15-25

Stephenson, J. (2001): *Teaching and Learning Online: Pedagogies for New Technologies*, KOGAN PAGE, London

Stohl, H.D. (2002): Promoting Discourse about Rational Number Relationships, NCTM, On-Math, v. Fall 2002, http://my.nctm.org/eresources/view_article.asp?article_id=2071

Verdejo, M.F. (2000): Educational Web Sites: Some Issues for Evaluation, *Computers and Education in the 21st Century*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands

Windschitl, M. (1998): The WWW and Classroom Research: What Path Should We Take ?, *Educational researcher*, v. 27, 28-33

Ιστοσελίδες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

<http://dspace.dial.pipex.com/town/plaza/ad370/main.html> (12-06-03)

<http://netsquirrel.com/roadmap96/syllabus.html> (31-05-03)

<http://teachers.net> (31-05-03)

<http://www.askeric.org> (Ιούνιος 2003)

<http://www.bt.com> (31-05-03)

<http://www.copac.ac.uk/copac> (29-05-03)

<http://www.cryst.bbk.ac.uk/pps2/> (31-05-03)

<http://www.edna.edu.au> (31-05-03)

<http://www.eled.auth.gr/historia/toppage1.htm> (05-08-03),

<http://www.ex.ac.uk/library/internet.eurostudies.html> (29-05-03)

<http://www.e-yliko.gr/index.htm> (Ιούνιος 2003)

<http://www.ffee.gov.uk> (29-05-03)

<http://www.gsh.org> (31-05-03)

<http://www.le.ac.uk/cc/ltg.castle/> (31-05-03)

<http://www.ncate.org> (31-05-03)

<http://www.netskills.ac.uk/TonicNG/cgi/sesame?tng> (31-05-03)

<http://www.nua.com/surveys/index.cgi> (25-05-03)

<http://www.sch.gr> (07-07-03)

<http://www.school.za> (31-05-03)

<http://www.schoolnet.ca> (31-05-03)

<http://www.schulweb.de> (31-05-03)

<http://www.teachernet.gov.uk> (31-05-03)

<http://www.ox.ac.uk> (31-05-03)

<http://www.vh.org/index.html> (29-05-03)

http://www.ypepth.gr/el_ec_home.htm (Ιούνιος 2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/mathhist/mathhist.html> (29-07-03)

<http://archive.ncsa.uiuc.edu/SDG/Experimental/vatican.exhibit/exhibit/d-mathematics/Mathematics.html> (29-07-03)

<http://archives.math.utk.edu/> (29-07-03)

<http://archives.math.utk.edu/topics/history.html> (29-07-03)

<http://jwilson.coe.uga.edu/emt725/EMT725.html> (15-06-03)

<http://landmark-project.com/ggl/index.html> (29-07-03)

<http://library.thinkquest.org/2647/geometry/geometry.htm> (15-06-03)

<http://llk.media.mit.edu/projects/index.shtml> (11-08-03)

<http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html> (15-06-03)

<http://math.rice.edu/%7Elanius/Lessons> (17-06-03)

<http://mathforum.org> (29-07-03)

http://mathforum.com/dr.math/faq/faq_formulas.html (14-06-03)

<http://mathforum.org/~klotz/Vectors/vectors.html> (14-06-03)

<http://mathforum.org/mathmagic> (17-06-03)

<http://mathforum.org/mathmagic/index.html> (29-07-03)

<http://members.aol.com/JackProot/met/> (15-06-03)

http://s13a.math.aca.mmu.ac.uk/Chreods/Chreods_Intro.html (29-07-03)

<http://school.discovery.com/homeworkhelp/webmath/> (29-07-03)

<http://webquest.ramsey.k12.nj.us/projects/rhs/science/velocity> (29-07-03)

<http://why.gr/math> (14-06-03)

<http://www.aaamath.com> (29-07-03)

<http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/women.htm> (13-08-03)

<http://www.alpha.gr/main.asp> (17-06-03)

<http://www.angliacampus.com> (17-06-03)

<http://www.anu.edu.au/nceph/surfstat/surfstat-home/chap1ex.html> (15-06-03)

<http://www.awm-math.org> (13-08-03)

<http://www.c3.lanl.gov/mega-math/> (17-06-03)

<http://www-cabri.imag.fr/produits/cabripc-e.html> (25-07-03)

<http://www.cadburylearningzone.co.uk/> (17-06-03)

<http://www.compupress.gr/iris> (27-07-03)

<http://www.confluence.org/index.php> (29-07-03)

<http://www.curriculumunits.com/galileo> (29-07-03)

<http://www.distancemath.com/preview/unit1/mvslope.htm> (30-07-03)

<http://www.eduplace.com/math/brain> (29-07-03)

<http://www.emis.math.ca/EMIS/mirror/IMU/ICMI/bulletin> (29-07-03)

<http://www.enc.org> (29-07-03)

<http://www.ex.ac.uk/~PErnest> (29-07-03)

<http://www.exploremath.com> (17-06-03)

<http://www.fiz-karlsruhe.de/fiz/publications/zdm/zdmp1.html> (12-08-03)

<http://www.funbrain.com> (17-06-03)

<http://www.geom.uiuc.edu/education/math5337/Symmetry/> (16-06-03)

<http://www.geom.uiuc.edu/java/> (30-07-03)

<http://www.geom.uiuc.edu/java/tetris/> (16-06-03)

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history> (29-07-03)

http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/HistTopics/Babylonian_and_Egyptian.html (29-07-03)

<http://www.hoagiesgifted.org/contests.htm> (17-06-03)

<http://www.ipl.org/div/kidspace> (29-07-03)

<http://www-istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Spyth.htm> (14-06-03)

http://www.keypress.com/catalog/products/software/Prod_GSP.html (25-07-03)

http://www.keypress.com/sketchpad/java_gsp/gallery.html#extLinks (30-07-03)

<http://www.kidlink.org/KIDPROJ/Money> (30-07-03)

<http://www.learner.org/exhibits/dailymath> (30-07-03)

<http://www.maplesoft.com> (13-06-03)

<http://www.math.com> (29-07-03)

<http://www.math.buffalo.edu/mad/index.html> (29-07-03)

<http://www.math.buffalo.edu/mad/wmad0.html> (13-08-03)

<http://www.mathgoodies.com> (29-07-03)

<http://www.mathnerds.com/mathnerds> (29-07-03)

<http://www.mathpower.com/> (29-07-03)

<http://www.nationalmathtrail.org> (29-07-03)

<http://www.onlinemathematics.com> (29-07-03)

<http://www.schoolzone.co.uk> (17-06-03)

<http://www.shodor.org/master/interactivate> (30-07-03)

<http://www.sitesforteachers.com> (30-07-03)

<http://www.telementor.org/> (29-07-03)

<http://www.terc.edu/TEMPLATE/products/item.cfm?ProductID=39> (25-07-03)

<http://www.visualfractions.com/> (15-06-03)

<http://www.wolfram.com/> (13-06-03)

<http://www.woolwich.co.uk> (17-06-03)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

<http://www.nctm.org/> (17-06-03)

<http://www.nrich.maths.org.uk/> (17-06-03)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

<http://www.nrich.maths.org.uk> (Μάρτιος 2003)

<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/mar03/regulars.html> (25-03-03)

<http://www.nrich.maths.org.uk/Prime/index.html> (24-03-03)

<http://www.nrich.maths.org.uk/Prime/bright7/index.html> (24-03-03)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

<http://www.nctm.org/> (Ιούνιος 2003)

<http://www.nctm.org/about/intro.htm> (21-06-03)

<http://www.nctm.org/standards/overview.htm> (21-06-03)

<http://standards.nctm.org/> (21-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/chapter2/index.htm> (25-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/> (21-06-03)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

http://www.nrich.maths.org.uk/prime/topic_tree/Investigations/index.html
1 (13-07-03)

<http://www.nctm.org/> (Ιούνιος 2003)

<http://www.nrich.maths.org.uk> (Μάρτιος 2003)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α3

<http://www.bbc.co.uk>

<http://www.pi-schools.gr>

www.bbc.co.uk

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α6

<http://africaquest.classroom.com/> (31-05-2003)

<http://web66.coled.umn.edu> (31-05-2003)

<http://www.apple.com/quicktime/> (01-06-2003)

<http://www.classroom.net> (31-05-2003)

<http://www.cradleboard.org> (31-05-2003)

<http://www.dogpile.com> (01-06-2003)

<http://www-itg.lbl.gov/ITG.hm.pg.docs/Whole.Frog/Whole.Frog.html>
(31-05-2003)

<http://www.ocu.ac.kr/> (31-05-2003)

<http://www.sofweb.vic.edu.au/gc/> (31-05-2003)

<http://www.students.ncl.ac.uk/t.a.e.Nichols/resource/resource.htm> (31-05-2003)

<http://www.vsg.edu.au> (31-05-2003)

<http://www.wbtsystems.com/> (01-06-2003)

<http://www.webct.com/> (01-06-2003)

<http://www.windowsmedia.com/9series/home.asp> (01-06-2003)

<http://www.zap.eun.org> (31-05-2003)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ1

<http://bmi.com/collections/statsbk/1.shtml> (15-06-03)

<http://galileoandinstein.physics.virginia.edu/lectures/vectors.htm> (16-06-03)

<http://geocentral.net/geometria> (16-06-03)

<http://math.rice.edu/~lanius/Patterns/draw.html> (15-06-03)

<http://math2.org/math/geometry/areasvols.htm> (15-06-03)

http://mathforum.com/dr.math/faq/faq.large_numbers.html (15-06-03)

<http://math.hws.edu/javamath> (15-06-03)

<http://problems.math.umd.edu/index.htm> (15-06-03)

<http://why.gr/math> (15-06-03)

<http://www.cut-the-knot.org/blue/Abacus.shtml> (15-06-03)

<http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/index.shtml> (15-06-03)

<http://www.essex1.com/people/speer/metric.html> (15-06-03)

<http://www.frontiernet.net/~imaging/pythagorean.html> (15-06-03).

<http://www.geom.uiuc.edu/apps/kali/about.html> (16-06-03)

<http://www.ies.co.jp/math/java/misc/SimpleGraph/SimpleGraph.html>
(15-06-03)

<http://www.ics.uci.edu/~eppstein/junkyard/torus-symmetry.html> (16-06-03)

http://www.jamesbrennan.org/algebra/lines/graphing_functions.htm (15-06-03)

<http://www.ioshmadison.com/software> (15-06-03)

<http://www.math.okstate.edu/mathdept/symmetry> (16-06-03)

http://www.mathgoodies.com/lessons/toc_vol5.shtm (15-06-03)

http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/area_parallel_gram.html (15-06-03)

http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/challenge_vol1.html (15-06-03)

<http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/perimeter.html> (15-06-03)

<http://www.mathpropress.com/mathCenter.html> (15-06-03)

<http://www.math.utah.edu/~alfeld/math/polya.html> (15-06-03)

<http://www.netcomuk.co.uk/~jenolive/homevec.html> (16-06-03)

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/piechart/index.html> (15-06-03)

<http://www.statsoft.com/textbook/esc.html> (15-06-03)

<http://www-stat.stanford.edu/~susan/surprise/ProbabilityTree.html> (15-06-03).

<http://www.sunsite.ubc.ca/LivingMathematics/V001N01/UBCExamples/Pythagoras/pythagoras.html> (15-06-03)

<http://www.tygh.co.uk/tan/tan.htm> (16-06-03)

<http://www.unc.edu/~rowlett/units> (15-06-03)

<http://www.uwgb.edu/dutchs/symmetry/2dptgrp.htm> (16-06-03)

<http://www.walter-fendt.de/m14e/pyththeorem.htm> (15-06-03)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ1

<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/may98/game1.html> (06-04-03)

<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/may00/game2/index.html> (06-04-03)

<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/sep01/game1/index.html> (06-04-03)

<http://www.nrich.maths.org./prime/feb00/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org./prime/feb02/bbpro1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org./prime/feb02/letme1.html> (30-03-03)

<http://www.nrich.maths.org./prime/feb02/letme2.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/jan01/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/jul00/letme2.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/jun99/letme2.html> (06-04-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/jun02/letme2.html> (30-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/mar00/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/mar02/bbpro1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/may00/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/nov01/tan.htm> (06-04-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/nov02/bbprob1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/oct98/letme2.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/oct99/tan.htm> (06-04-03).

<http://www.nrich.maths.org/prime/oct00/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/sep99/letme1.html> (29-03-03)

<http://www.nrich.maths.org/prime/sep02/letme1.html> (29-03-03),

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ2

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/application-p2/index.html> (25-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/balance-p-2/index.html> (24-06-03)

http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek2/begin_with_buttons/index.html (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/button/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/combinations-p2/index.html> (24-06-03)

http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/connect_cubes/index.html (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/dominoes/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/eye/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/food-p2/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/games-p-2/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/heart-p2/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/links/index.html> (24-06-03)

http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/number_cents/index.html (24-06-03)

http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/power_patterns/index.html (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/shape/index.html> (24-06-03)

<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/subtraction/index.html> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.1/Part3.htm> (23-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.2/index.htm> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.2/part2.htm> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/index.htm> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/Part2.htm> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/Part3.htm> (24-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.4/index.htm> (23-06-03)

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.4/part2.htm> (23-06-03)

Παράρτημα Α1: Πρωτόκολλα επικοινωνίας Internet

Σαν ορισμό του πρωτοκόλλου μπορούμε να θέσουμε «την συγκεκριμένη περιγραφή των σχηματισμών μηνυμάτων και τους κανόνες που πρέπει να διέπουν δύο ή περισσότερους υπολογιστές για να εναλλάσσουν αυτά τα μηνύματα».

Υπάρχουν πρωτόκολλα δύο ειδών. Σε μορφή κειμένου για να είναι κατανοητά από τους ανθρώπους και σε μορφή προγραμματισμού κώδικα για να είναι κατανοητά από τους υπολογιστές. Πρωτόκολλα χρειαζόμαστε κάθε φορά θέλουμε να κάνουμε κάτι σε κάποιον άλλο υπολογιστή ενός δικτύου, κάθε φορά που θέλουμε να εκτυπώσουμε κάτι στον εκτυπωτή ενός δικτύου, όταν θέλουμε να μεταφέρουμε ένα αρχείο.

Με απλά λόγια, τα πρωτόκολλα είναι οι διερμηνείς που παρεμβαίνουν και μεταφράζουν τα δεδομένα που εναλλάσσονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Τα σημαντικότερα πρωτόκολλα παρατίθενται πιο κάτω:

a) Πρωτόκολλα FTP (File Transfer Protocol). Πρόκειται για πρωτόκολλο, που χρησιμοποιείται για μετακίνηση αρχείων μεταξύ των υπολογιστών. Παρέχει έλεγχο πρόσβασης και διαπραγμάτευση των παραμέτρων των αρχείων. Είναι πρωταρχική μέθοδος μεταφορά αρχείων στο Internet.

b) Πρωτόκολλο HTTP (Hyper Transport Protocol). Είναι ένα πρωτόκολλο σε επίπεδο εφαρμογής για συστήματα διανομής και συνεργασίας της πληροφόρησης. Πρόκειται για αντικειμενοστραφές πρωτόκολλο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές.

c) Πρωτόκολλο IP (Internet Protocol). Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο παρέχει τη δυνατότητα μετάδοσης στοιβών δεδομένων, τις λεγόμενες «datagrams», από πηγές προς προορισμούς, όπου οι πηγές και οι προορισμοί είναι ξενιστές (hosts) που αναγνωρίζονται από διευθύνσεις συγκεκριμένου μήκους.

d) Πρωτόκολλο NTTP (Network News Transport Protocol). Δημιουργήθηκε για την διανομή, απαίτηση, παραλαβή και αποστολή άρθρων ειδήσεων μεταξύ της δικτυακής κοινότητας του Internet.

e) Πρωτόκολλο POP (Post Office Protocol). Ο σκοπός αυτού του πρωτοκόλλου είναι αν επιτρέπει τον σταθμό εργασίας του χρήστη να παίρνει την αλληλογραφία του από έναν εξυπηρέτη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

f) Πρωτόκολλο POP3 (Post Office Protocol Version 3). Η πρόθεση αυτού του πρωτοκόλλου είναι να επιτρέπει στον σταθμό εργασίας του χρήστη να έχει πρόσβαση στον εξυπηρέτη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και την αλληλογραφία. Το πρωτόκολλο αυτό προϋποθέτει μια αξιόπιστη ροή δεδομένων, σαν αυτή που παρέχεται με την χρήση του πρωτοκόλλου TCP ή παρομοίου.

g) Πρωτόκολλο SLIP (Serial Line Internet Protocol). Χρησιμοποιείται για να τρέχει το πρωτόκολλο IP σε σειριακές γραμμές, όπως αυτές των τηλεφωνικών κυκλωμάτων, για την διασύνδεση δύο συστημάτων.

h) Πρωτόκολλο PPP (Point-to-Point Protocol). Σαν διάδοχος του SLIP, το PPP παρέχει διανεμητή με διανεμητή και υπολογιστή με δίκτυο συνδέσεις που «κάθονται» τόσο σε συγχρονισμένα όσο και σε ασύγχρονα κυκλώματα.

i) Πρωτόκολλο SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Η συγκεκριμένη διαδικασία για την μετάδοση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεταξύ των ξενιστών (hosts).

j) Πρωτόκολλο SNMP (Simple Network Management Protocol). Πρόκειται για ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται σε υπηρεσίες δικτυακής διαχείρισης μέσω του Internet.

k) Πρωτόκολλο TCP (Transmission Control Protocol). Το πρωτόκολλο αυτό αποτελεί πρότυπο, παρέχει μέγιστη αξιοπιστία και χρησιμοποιείται σε επικοινωνιακά δίκτυα υπολογιστών. Το TCP πρωτόκολλο αριθμεί τα πακέτα του IP, τα τοποθετεί στην σειρά, δίνει τον προορισμό και αναθέτει την αποστολή τους στο IP.

l) Πρωτόκολλο TELNET. Πρωτόκολλο για πρόσβαση σε απομακρυσμένα τερματικά (Γκιμπερίτης, 1997).

Παράρτημα A2: Βασικές υπηρεσίες του Internet

E-MAIL

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι, για πολλούς, η βασικότερη ίσως υπηρεσία του Internet. Εκατομμύρια χρήστες έχουν την προσωπική, ηλεκτρονική, διεύθυνση τους, γεγονός που τους επιτρέπει να στέλνουν και να λαμβάνουν μηνύματα σε/από όλον τον κόσμο. Οι βασικές αρχές του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου δεν διαφέρουν από αυτές του γνωστού συμβατικού ταχυδρομείου.

Το προφανές πλεονέκτημα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι η απίστευτη ταχύτητα μετάδοσης. Το μήνυμα φθάνει στην άλλη άκρη του κόσμου μέσα σε δευτερόλεπτα. Η χρήση του e-mail δεν περιορίζεται, φυσικά, στην ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών, αλλά επιτρέπει την πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων, τη συλλογή πληροφοριών, τη μεταφορά προγραμμάτων και αρχείων δεδομένων (Σακλαμpanάκης, 1995).

FINGER

Το finger είναι ένα client/server πρόγραμμα, το οποίο παρέχει πληροφορίες για κάποιο χρήστη ή για κάποιο host (ξενιστή) του Internet. Για να εξετάσετε κάποιο χρήστη του Internet, θα πρέπει να ξέρετε τη διεύθυνση του υπολογιστή που χρησιμοποιεί και είτε το userid (όνομα χρήστη) του είτε το επώνυμο του. Καλώντας την εντολή finger με παράμετρο τη διεύθυνση e-mail κάποιου χρήστη (ή το όνομά του και τη διεύθυνση του υπολογιστή του) μπορείτε να δείτε το userid (όνομα χρήστη) του, το όνομά του, αν χρησιμοποιεί τον υπολογιστή του, αν έχει διαβάσει ή όχι το mail του, αν επιτρέπει κλήση μέσω της talk, έναν αριθμό τηλεφώνου, μια διεύθυνση γραφείου και τις πληροφορίες που έχει αφήσει ο ίδιος ο χρήστης για το άτομο του (Σακλαμpanάκης, 1995).

TALK

Η εντολή talk επιτρέπει την άμεση επικοινωνία δύο χρηστών του Internet, με την προϋπόθεση ότι και οι δύο χρησιμοποιούν τον υπολογιστή τους την ίδια στιγμή. Η talk λαμβάνει ως παράμετρο την e-mail διεύθυνση του χρήστη με τον οποίο θέλετε να επικοινωνήσετε. Ο χρήστης που καλείτε βλέπει στην οθόνη του ένα μήνυμα κλήσης και ανταποκρίνεται εκτελώντας την talk με παράμετρο τη δικής σας e-mail διεύθυνση. Αφού επιτευχθεί η σύνδεση, η οθόνη χωρίζεται νοητά στα δύο και ο καθένας πληκτρολογεί στο «δικό» του μέρος της οθόνης. Ο κάθε χρήστης μπορεί να επιτρέψει ή να απαγορεύσει την κλήση, χρησιμοποιώντας την ανάλογη εντολή (Σακλαμpanάκης, 1995).

FTP

Το FTP (File Transfer Protocol) είναι η δεύτερη πιο δημοφιλής υπηρεσία του Internet, αφού δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να πάρει αρχεία από άλλου υπολογιστές, χωρίς κανένα απολύτως κόστος. Χιλιάδες ιστότοποι στο Διαδίκτυο προσφέρουν την υπηρεσία που είναι γνωστή ως anonymous FTP, επιτρέποντας σε όλους τους χρήστες να συνδεθούν μαζί τους και να «κατεβάσουν» στον υπολογιστή τους οποιοδήποτε από το προγράμματα που είναι αποθηκευμένα στο δίσκο τους (Σακλαμpanάκης, 1995).

TELNET

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Internet είναι ότι επιτρέπει την άμεση σύνδεση με κάποιον από τους υπολογιστές του δικτύου μέσω του πρωτοκόλλου TELNET. Ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί σε ένα απομακρυσμένο υπολογιστή και να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες και τα μέσα που παρέχει, με την προϋπόθεση πάντα ότι έχει δικαίωμα πρόσβασης στον συγκεκριμένο υπολογιστή (Σακλαμpanάκης, 1995).

ARCHIE

Στο Internet υπάρχουν, όπως είπαμε, εκατοντάδες FTP sites με εκατομμύρια αρχεία. Η αναζήτηση κάποιου συγκεκριμένου θα αποτελούσε έργο ζωής αν δεν υπήρχαν οι Archie servers, υπολογιστές με μια μοναδική αποστολή: να βοηθήσουν ουσιαστικά το χρήστη στον εντοπισμό των FTP sites που διαθέτουν ένα συγκεκριμένο αρχείο (Σακλαμpanάκης, 1995).

GOPHER

Η ραγδαία ανάπτυξη του δικτύου και η γεωμετρική αύξηση του όγκου των πληροφοριών οδήγησε στην ανάπτυξη εργαλείων αναζήτησης, τα οποία μειώνουν σημαντικά το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να βρει και να αξιοποιήσει μια πληροφορία. Ο Gopher, ο οποίος έγινε γρήγορα δημοφιλής είναι ένα σύστημα client/server που επιτρέπει την πλοήγηση στα μέσα του Διαδικτύου μέσω απλών αλλά φιλικών μενού(Σακλαμpanάκης, 1995).

WAIS

Το WAIS (Wide Area Information Servers) είναι ένα σύστημα αναζήτησης πληροφοριών, ένα εργαλείο με το οποίο ο χρήστης αποκτά πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων (database). Υπάρχουν πολλά είδη βάσεων δεδομένων στο Διαδίκτυο, κάθε μια με διαφορετική μέθοδο σύνδεσης και ανάκτησης πληροφοριών (Σακλαμpanάκης, 1995). Τα

προηγούμενα χρόνια έγινε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός συστήματος που θα επιτρέπει στους χρήστες την εύκολη πρόσβαση σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων (database). Οι προσπάθειες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία του WAIS.

WHOIS

Η βάση δεδομένων (database) whois αναφέρει πληροφορίες για ανθρώπους και οργανισμούς. Η αναζήτηση σε μια τέτοια βάση δεδομένων γίνεται μέσω της εντολής whois, η οποία παίρνει ως παραμέτρους το όνομα του ξενιστή (host), στον οποίο θα γίνει η αναζήτηση, και το όνομα για το οποίο αναζητά πληροφορίες ο χρήστης (Σακλαμπανάκης, 1995).

IRC

Το IRC (Internet Relay Chat) είναι η γραμμή διασκέδασης του Διαδικτύου. Η επιλογή talk επιτρέπει την άμεση επικοινωνία με κάποιον άλλον χρήστη του Internet, αλλά ο έλεγχος παραμένει στο χρήστη και η συνομιλία είναι ιδιωτική. Το IRC επιτρέπει την ταυτόχρονη επικοινωνία ενός μεγάλου αριθμού χρηστών, οι οποίοι χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με το θέμα που συζητούν (Σακλαμπανάκης, 1995).

USENET

Το Usenet είναι ένας τεράστιος πίνακας ανακοινώσεων, όπου χρήστες από όλο τον κόσμο συζητούν μια πληθώρα θεμάτων μέσω μηνυμάτων που αφήνουν στην ανάλογη ομάδα. Κάθε θέμα που μπορείτε να φανταστείτε έχει το δικό του «κοινό» (Σακλαμπανάκης, 1995). Υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός ομάδων με γενικό ενδιαφέρον, στα οποία μπορούν να συμμετέχουν χρήστες από όλο τον κόσμο. Επίσης, σε ορισμένες ομάδες μπορούμε να συναντήσουμε θέματα, τα οποία επικεντρώνονται σε θέματα τοπικού ενδιαφέροντος.

WWW

Το WWW (World Wide Web), γνωστό και ως W3 ή Web, είναι ένα πρόγραμμα που φιλοδοξεί να προσφέρει ένα συγκεκριμένο περιβάλλον για την διαχείριση του τεράστιου όγκου πληροφοριών στο Διαδίκτυο (Σακλαμπανάκης, 1995). Το WWW αναπτύχθηκε στο CERN, όπως προαναφέρθηκε, για να χρησιμοποιηθεί από τους φυσικούς του κέντρου ερευνών, αλλά ο ρόλος του διευρύνθηκε πολύ σύντομα και αυτή τη στιγμή αποτελεί την πιο ταχέως εξελισσόμενη υπηρεσία του Internet και την πλέον δημοφιλή. Τα ειδικά προγράμματα τα οποία χρησιμοποιούμε για το WWW στο Internet ονομάζονται εφαρμογές ξεφυλλίσματος (Browser). Σήμερα δεν λογίζεται το Internet χωρίς την

χρησιμοποίηση ενός γραφικού client, όπως είναι ο Explorer (Microsoft) και ο Navigator (Netscape), και γι'αυτό το λόγο πιστεύουμε ότι πρέπει να παραθέσουμε κάποια περαιτέρω στοιχεία σε ότι αφορά τον παγκόσμιο ιστό.

Παράρτημα A3: Γνωριμία με τον Παγκόσμιο Ιστό (WWW)

Το WWW λειτουργεί με τις λεγόμενες σελίδες Web οι οποίες βρίσκονται στους Web servers. Σήμερα όλοι οι παροχείς που επιτρέπουν πρόσβαση στο Internet διαθέτουν τέτοιους servers και έχουν τοποθετημένα τα δεδομένα του με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσπελάσιμα μέσω των σελίδων τους ακόμα και από τον εντελώς αρχάριο χρήστη. Επίσης Web servers διαθέτουν όλες οι εταιρείες, φορείς, ιδιώτες, διάφοροι χρήστες κλπ., που παρέχουν δεδομένα και υπηρεσίες, που ονομάζονται browser.

Οι σελίδες Web εισήγαγαν τα γραφικά για την περιήγηση πράγμα που την κάνει απλή υπόθεση αναζήτησης μέσα στο Internet. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στις σελίδες Web ονομάζεται υπερκείμενο (hypertext) και είναι παρόμοιο με την βοήθεια που χρησιμοποιούν σχεδόν όλες οι εφαρμογές. Πατώντας δηλαδή πάνω σε κάποια φωτισμένη λέξη ή σε γραφικό, μας μεταφέρει στο ζητούμενο στόχο. Με απλά λόγια, το Web είναι η υπηρεσία που έδωσε τη δυνατότητα στο Internet να χρησιμοποιεί εικόνες και κείμενα ώστε ο συνδρομητής να βλέπει άμεσα αυτό που ζητά και μάλιστα σε μορφή που είναι σχεδιασμένη από επαγγελματίες.

Οι Web σελίδες που βρίσκονται στους Web servers περιέχουν γραφικά και ειδικά υπογραμμισμένα κείμενα που ονομάζονται όπως είπαμε υπερκείμενα, και αποτελούν τους συνδέσμους των σελίδων. Αυτό σημαίνει ότι πατώντας πάνω τους μας μεταφέρουν σε άλλες σελίδες που είναι συσχετιζόμενες με την κλήση που κάνουμε.

Την σημερινή εποχή οι browser είναι τόσο πολύ εξελιγμένοι που εκτός από κείμενο και γραφικά μπορούν και χειρίζονται ήχο, βίντεο και το σπουδαιότερο από όλα είναι ότι έχουν ενσωματωθεί με ειδικά προγράμματα, ώστε να μας προσφέρουν πρόσβαση σε όλες τις άλλες υπηρεσίες του Διαδικτύου που είναι FTP, NEWS, MAIL, IRC, κλπ. Αυτό βέβαια σημαίνει πολλά επειδή δεν χρειαζόμαστε άλλες εφαρμογές. Αν προσθέσουμε στο γεγονός αυτό και την απλότητα του χειρισμού των browser καταλαβαίνουμε γιατί χρησιμοποιούνται από εκατομμύρια χρηστών σε ολόκληρο τον κόσμο.

Για την δημιουργία Web σελίδων χρησιμοποιούνται οι ειδικές γλώσσες προγραμματισμού HTML και JAVA οι οποίες ανήκουν στις αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού. Με τις γλώσσες αυτές μπορεί να δημιουργήσει τέτοιες σελίδες και ο πλέον αρχάριος χρήστης επειδή δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει τον κώδικα της γλώσσας.

Οι σελίδες Web μας παρέχουν πολλούς τρόπους για να μεταβούμε στην διεύθυνση που επιθυμούμε:

- Αν γνωρίζουμε τη διεύθυνση που επιθυμούμε να καλέσουμε μπορούμε να την πληκτρολογήσουμε απευθείας στη ανάλογη θέση (URL) του φυλλομετρητή (browser) που χρησιμοποιούμε, π.χ., πληκτρολογώντας την διεύθυνση www.uth.gr θα μεταφερθούμε στον Web server του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούμε για το ξεφύλλισμα των σελίδων web είναι το http. Αυτός είναι ο λόγος που προϋπάρχει πριν από κάθε διεύθυνση, π.χ., <http://www.pi-schools.gr>. Επειδή όμως οι browser δημιουργήθηκαν για να διαβάζουν web σελίδες, μπορούμε να παραλείψουμε το πρωτόκολλο http από την διεύθυνση. Για παράδειγμα, η διεύθυνση <http://www.bbc.co.uk> και www.bbc.co.uk για τον browser είναι το ένα και το αυτό.

- Διαφορετικός τρόπος μετάβασης σε κάποιο Web server είναι όπως προαναφέρθηκε, το απλό πάτημα του ποντικιού πάνω σε ένα υπερκείμενο (κείμενο ή γραφικό σελίδας).

- Μια άλλη καταπληκτική μέθοδο μετάβασης στο ζητούμενο στόχο είναι η χρήση μηχανών αναζήτησης (search engines) που μπορούμε να καλέσουμε μέσα από τη σελίδα Web (Γκιμπερίτης, 1997). Διεθνής προγράμματα όπως είναι το *Yahoo*, *Lycos*, *Alta Vista* είτε ελληνικά, όπως το *in*. Τον τελευταίο καιρό έχουν σχεδιαστεί και κάποιες μηχανές αναζήτησης, οι οποίες είναι προγραμματισμένες να κάνουν έρευνα σε άλλα προγράμματα και ύστερα να παρέχουν κάποιο συγκεντρωτικά αποτελέσματα στον χρήστη, όπως η *dogpile*.

Χρησιμοποιώντας λοιπόν σελίδες Web δεν χρειαζόμαστε ούτε την πληκτρολόγηση ειδικών εντολών αλλά ούτε και άλλα ειδικά προγράμματα που χρησιμοποιούνταν παλαιότερα για το Internet. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η υπηρεσία αυτή έγινε αιτία να καταργηθούν αλλά συγχρόνως και να δημιουργηθούν πολλές νέες εφαρμογές (Γκιμπερίτης, 1997).

Οι browser που χειρίζονται ιστοσελίδες Netscape Navigator και Microsoft Explorer έχουν εμπλουτιστεί και ενσωματωθεί με αρκετά προγράμματα έτσι ώστε να μας παρέχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούμε όλες τις υπηρεσίες του Internet χωρίς να έχουμε ανάγκη να χρησιμοποιήσουμε επιπρόσθετο ειδικό λογισμικό. Για παράδειγμα σήμερα δεν χρειαζόμαστε ειδικές εφαρμογές προγραμμάτων για μεταφορά αρχείων από FTP servers, ούτε ειδικά προγράμματα για ταχυδρομείο (MAIL), για συνομιλίες (IRC) κλπ.

Παράρτημα A4: Διευθύνσεις στο Internet

Στο Διαδίκτυο είναι συνδεδεμένοι γύρω στα 3.000.000 υπολογιστές σε όλον τον κόσμο. Για να μπορέσουμε να επικοινωνήσουμε με κάποιον από αυτούς είναι αναγκαίο να γνωρίζουμε κάποιο χαρακτηριστικό του γνώρισμα, που θα μας επιτρέψει να τον «εντοπίσουμε» και να συνδεθούμε μαζί του.

Και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο Internet, όπως και κάθε άνθρωπος που χρησιμοποιεί το Δίκτυο, έχει τη δική του μοναδική διεύθυνση. Φυσικά η αναφορά μας δεν γίνεται για κάποια ταχυδρομική διεύθυνση αλλά σε ηλεκτρονική διεύθυνση, η οποία επιτρέπει την απρόσκοπτη επικοινωνία με οτιδήποτε και οποιονδήποτε είναι στο δίκτυο. Γνωρίζοντας την Internet διεύθυνση (address) ενός υπολογιστή, μπορείτε να συνδεθείτε με αυτόν και να χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες, που προσφέρει, ενώ γνωρίζοντας την διεύθυνση ενός ανθρώπου μπορείτε να δείτε πληροφορίες γι' αυτόν, να ανταλλάξετε mail και αρχεία ή να συνομιλήσετε. Στο Internet θα συναντήσει κάποιος τριών ειδών διευθύνσεις: την *IP (Internet Protocol) address*, την *Internet host address* και την *Internet E-mail address*.

Για τη δημιουργία διεύθυνσης κάποιου κόμβου στο Internet χρησιμοποιείται ένας μοναδικός αριθμός των 32 bits, ο οποίος εμφανίζεται σαν μια ομάδα τεσσάρων δεκαδικών αριθμών των 8 bits, χωριζόμενων από μια τελεία. Ο αριθμός αυτός είναι μοναδικός και αποτελεί την IP address ενός συγκεκριμένου κόμβου. Καθώς η απομνημόνευση αριθμών δεν είναι εύκολη, εκτός από την IP address κάθε κόμβος έχει και ένα μοναδικό όνομα που έχει την μορφή δύο ή περισσότερων λέξεων, χωριζόμενων και πάλι με τελεία (Internet host address).

Η Internet host address αποτελείται από τρία βασικά μέρη:

- ❖ host name (όνομα οικοδεσπότη)
- ❖ subdomain (υποτομέας)
- ❖ first level domain (πρώτου επιπέδου τομέας),

τα οποία εμφανίζονται ως εξής: host name.subdomain.first level domain.

Τα σημαντικότερα first level domain του Internet είναι τα ακόλουθα:

- **gov** Κυβερνητικές υπηρεσίες
- **mil** Στρατιωτικές υπηρεσίες
- **com** Εμπορικοί οργανισμοί
- **edu** Εκπαιδευτικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα
- **net** Διαχειριστικοί κόμβοι του δικτύου.
- **org** Οργανισμοί που δεν κατατάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες.

Η τεράστια εξάπλωση του Internet όμως δημιούργησε την ανάγκη για νέα, συγκεκριμένα first level domains. Αναπτύχθηκε ένα σύστημα δύο γραμμάτων, που προσδιορίζει γεωγραφικά τον κόμβο. Έτσι, ενώ οι παραπάνω συντομογραφίες εξακολουθούν να ισχύουν για τις Η.Π.Α, κάθε χώρα έχει πλέον το δικό της. Για την Ελλάδα είναι το .gr, για την Αγγλία το .uk, για την Γερμανία το .de κ.ο.κ (Σακλαμπανάκης, 1995).

Αντίστοιχα με τα παραπάνω κάθε χρήστης του Internet έχει μια μοναδική e-mail διεύθυνση, που του επιτρέπει να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα από όλο τον κόσμο.

Ο πλέον διαδεδομένος σήμερα τρόπος ορισμού διεύθυνσης ονομάζεται απλώς “Internet addressing” και έχει την μορφή:

[username@host.domain](#)

Αν θέλουμε δηλαδή να στείλουμε ένα mail στον χρήστη “foititis”, από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, θα χρησιμοποιήσουμε την διεύθυνση:

[foititis@university.gr](#)

οπότε το απευθύνουμε στο χρήστη (username) “foititis”, ο οποίος βρίσκεται στο (@ = at) host υπολογιστή «university» και στο domain “.gr”. Το όνομα του domain δηλώνει ότι ο ξενιστής (host) βρίσκεται στην Ελλάδα (Το παράδειγμα είναι φανταστικό).

Παράρτημα Α5: Αρνητικά Στοιχεία Χρήσης του Internet

Σύμφωνα με τον Grey (2001) «το να σφάλεις είναι ανθρώπινο, αλλά για να δημιουργήσεις ένα χάος χρειάζεται ένα υπολογιστή». Γενικά είναι μια πολύ δυσάρεστη εμπειρία ο υπολογιστής να κολλάει την πιο ακατάλληλη στιγμή ή περισσότερο συγκεκριμένα να υπάρχει πρόβλημα με το Διαδίκτυο την ώρα, πού βρίσκεται κανείς εν μέσω μιας Δικτυακής παρουσίασης. Το πρόβλημα είναι ότι μπορεί να συμβεί στον οποιονδήποτε, αφού συνέβη και στο Bill Gates, διευθυντή της Microsoft. Μια τέτοια ασυνέπεια του Internet κατά τη διάρκεια κάποιας παρουσίασης μπορεί να αποβεί πολύ δυσάρεστη. Δεν υπάρχει τρόπος κανείς να το προβλέψει, μόνο να προβεί σε ορισμένες ενέργειες για να είναι προετοιμασμένος:

a) Να γίνει κάποιος έλεγχος πριν την παρουσίαση, σε συνθήκες όσο γίνεται πιο αυθεντικές. Αυτό σημαίνει στην ίδια αίθουσα, το ίδιο λογισμικό, του ίδιου φακέλου, την ίδια ώρα της ημέρας. Η ίδια ώρα απαιτείται, αφού ως γνωστό ορισμένες ώρες την ημέρα το Διαδίκτυο δέχεται περισσότερη κίνηση με αποτέλεσμα να είναι πιο αργό.

b) Να έχει γίνει και ένα δεύτερο αρχείο. Είναι ένας από τους βασικότερους κανόνες χρήσης του υπολογιστή και έχει αποδειχθεί πολλές φορές, πόσο χρήσιμος μπορεί να αποβεί.

c) Εάν επιχειρηθεί μια ζωντανή παρουσίαση θετικό είναι να υπάρχει και ένα εναλλακτικό σχέδιο στο πρόγραμμα. Αυτό είναι πολύ σημαντικό με το Διαδίκτυο γιατί ένα λάθος στην γραμμή, ίσως με τον παροχέα υπηρεσιών, μπορεί να κάνει την σύνδεση αδύνατη.

Πέρα από αυτά τα προβλήματα, τα οποία αναφερόταν κυρίως στην χρήση του Internet για παρουσιάσεις, σε μια σχολική αίθουσα κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και πιο συγκεκριμένα στο Διαδίκτυο ενδέχεται να συμβούν και μερικά από τα παρακάτω περιστατικά:

1. Διακοπή ρεύματος. Δυστυχώς δεν μπορεί να ελεγχθεί πότε θα συμβεί κάτι τέτοιο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ενημερώσει τον κατάλληλο τεχνικό και να περιμένει. Σε τέτοιες περιπτώσεις ενδείκνυται το μάθημα να συνεχίζεται με άλλες μορφές, π.χ., οι μαθητές και ο καθηγητής μπορούν να ξεκινήσουν μια συζήτηση σχετική με το Διαδίκτυο ή μπορούν οι μαθητές να σχεδιάσουν σε χαρτί ορισμένες ιστοσελίδες και έπειτα να γίνει ένας είδος παρουσίασης μέσα στην τάξη. Ο εκπαιδευτικός ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να αναζητήσει εναλλακτική πηγή ρεύματος, αν το πρόβλημα περιορίζεται μόνο στην αίθουσα. Ένας τρόπος για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα είναι να υπάρχει μια πηγή ενέργειας ανάμεσα στον υπολογιστή και στην πρίζα, η οποία σε ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος θα προστατέψει τον υπολογιστή.

2. Δεν είναι εφικτή η σύνδεση. Ο υπολογιστής δεν μπορεί να συνδεθεί στο Διαδίκτυο. Ίσως το πρόβλημα να εστιάζεται σε κάποια κακή σύνδεση καλωδίου ή σε λάθος του λογισμικού. Όταν γίνεται λόγος για ένα τοπικό δίκτυο τότε το πρόβλημα να προκύπτει από την ταυτόχρονη χρήση πολλών τερματικών. Επίσης είναι δυνατόν ένας παροχέας υπηρεσιών λόγω των αυξημένων κλήσεων να αντιμετωπίζει προβλήματα. Ίσως είναι εφικτό ο καθηγητής να δουλέψει χρησιμοποιώντας μόνο τα μισά τερματικά στην αίθουσα.

3. Το Διαδίκτυο δεν λειτουργεί. Αυτό μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους, όπως χαλασμένα καλώδια σε κάποιο μέρος του πλανήτη, πρόσφατος είναι ο σεισμός στην Αλγερία, όπου προκάλεσε την πτώση του Δικτύου, οι διακομιστές δεν λειτουργούν ή ίσως τα καλώδια του υπολογιστή να έχουν τραβηχτεί. Για να εξετάσει κανείς το μέγεθος του προβλήματος μπορεί να προσπαθήσει να συνδεθεί και από άλλους υπολογιστές και αν δεν καταφέρει κάτι να τηλεφωνήσει στην γραμμή εξυπηρέτησης του παροχέα του. Ο καθηγητής εφόσον δεν μπόρεσε να λύσει το πρόβλημα μπορεί να εξετάσει ιστοσελίδες τις οποίες έχει αποθηκεύσει στο σκληρό του δίσκο.

4. Οι μειωμένες ικανότητες του καθηγητή. Είναι δυνατόν κάποιος καθηγητής να μην αισθάνεται σίγουρος για τον εαυτό του και γι' αυτό να μην μπορεί να αντιμετωπίσει τα προβλήματα, που προκύπτουν στην τάξη. Οι συμβουλές των μαθητών ορισμένες φορές επιτείνουν την αγωνία του καθηγητή. Η καλύτερη λύση είναι η άσκηση στο σπίτι με τον προσωπικό του υπολογιστή.

5. Οι ποικίλες ικανότητες των μαθητών. Οι μαθητές σε μια τάξη δεν έχουν όλοι το ίδιο επίπεδο γνώσεων. Συνήθως συναντάμε τον μαθητή, ο οποίος καυχιέται για τις γνώσεις και κάνει ορισμένα κόλπα στον υπολογιστή για να τον προσέξουν οι υπόλοιποι μαθητές. Υπάρχουν επίσης οι μαθητές, που δείχνουν ένα ενδιαφέρον για τον υπολογιστή αλλά δεν έχουν τόσο καλές κοινωνικές σχέσεις. Ο υπολογιστής μπορεί να βοηθήσει, ώστε αυτά τα παιδιά μέσω της ομαδικής εργασίας, να αποκτήσουν κάποιο κοινωνικό υπόβαθρο. Κάποιοι άλλοι μαθητές ενδέχεται να μην δείξουν κάποιο ενδιαφέρον για τον υπολογιστή, ίσως και λόγο κάποιου κρυφού φόβου. Τέλος, υπάρχουν και κάποιοι μαθητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν τον υπολογιστή ως ένα μέσο για να βελτιώσουν την εργασία τους. Ανάλογα με το κατά πόσο ο κάθε μαθητής έχει διδαχθεί ξανά την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, είναι δυνατόν να ανήκει και σε μια από αυτές τις κατηγορίες. Σε συνέχεια, οι ίδιοι τύποι μαθητών μπορούν να αναφέρονται και στην χρήση του Internet (Grey, 2001).

Παράρτημα Α6: Εκπαιδευτικές Ιστοσελίδες και Ηλεκτρονικές Πύλες

Κλασσικό παράδειγμα της αλλαγής που μπορεί να επιφέρει ο συνδυασμός των πολυμέσων του Παγκόσμιου Ιστού και των ικανοτήτων διάδρασης στον τρόπο διδασκαλίας είναι τα μαθήματα που παρέχονται στο site του πανεπιστημίου του Νιούκαστλ (Newcastle) και αφορούν την ανατομία του ανθρώπινου σώματος (<http://www.students.ncl.ac.uk/t.a.e.Nichols/resource/resource.htm>, 31-05-2003).

Το πρόγραμμα «Whole Frog» εστιάζει σε καθηγητές και μαθητές φυσικών επιστημών. Κύριος σκοπός του είναι να παρουσιάσει τις έννοιες της μοντέρνας, βασισμένης στον υπολογιστή, τρισδιάστατης απεικόνισης σαν ένα εργαλείο εκπαίδευσης, με το παράδειγμα της ανατομίας του βατράχου. Οι διαδραστικές πηγές αποδεικνύουν τα οφέλη που η φωτογραφία και το Διαδίκτυο μπορούν να επιφέρουν στην φυσική, στην εκπαίδευση και στην «εξ αποστάσεως» διδασκαλία (<http://www-itg.lbl.gov/ITG.hm.pg.docs/Whole.Frog/Whole.Frog.html>, 31-05-2003).

Το ανοιχτό Κυβερνο-Πανεπιστήμιο της Βόρειας Κορέας προσφέρει ποικιλία πανεπιστημιακών προγραμμάτων με μονάδες, οι οποίες μπορούν να μεταφερθούν και σε άλλα πανεπιστήμια. Πολύ εκπαιδευτικοί οργανισμοί σε συνεργασία πανεπιστημίων και εταιρειών δημιουργήθηκαν για αυτό τον σκοπό. Οι Κορεάτες φοιτητές μπορούν να προσθέτουν τις μονάδες μέσω του Τραπεζικού συστήματος μονάδων έως ότου πλησιάσουν το επιθυμητό επίπεδο για την απόκτηση πτυχίου (<http://www.ocu.ac.kr/>, 31-05-2003).

Το εικονικό σχολείο για τους χαρισματικούς παρέχει έναν αριθμό προγραμμάτων με χρονική διάρκεια εννέα εβδομάδων για την στοιχειώδη και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τα οποία περιλαμβάνουν αρκετά θέματα. Οι συμμετέχοντες μπορούν να λάβουν μέρος ως ανεξάρτητοι συμμετέχοντες ή ως ομάδα σε κάποιο σχολείο με κάποια αμοιβή, την οποία πρέπει να καταβάλουν. Οι καθηγητές στο εικονικό σχολείο για τα χαρισματικά παιδιά συμβουλεύουν τον μαθητή ή την ομάδα των μαθητών σε ένα επιλεγμένο θέμα και όλη η επικοινωνία, εκτός από την επίσημη αξιολόγηση και την αναφορά, γίνεται στο Δίκτυο. Το 1998, εννέα σχολεία στην Αυστραλία συνδέονταν με αυτό το δίκτυο (<http://www.vsg.edu.au>, 31-05-2003).

Το πρόγραμμα «Cradleboard teaching» (<http://www.cradleboard.org>, 31-05-2003) είναι ένα κατάλληλο παράδειγμα συμπληρωματικής χρήσης του Διαδικτύου σε μια τάξη ιστορίας. Το πρόγραμμα αυτό φέρνει την ζωντανή και διαδραστική μαθησιακή εμπειρία στο παρελθόν, το παρόν και το μέλλον του πολιτισμού των Ιθαγενών της Αμερικής. Οι ιθαγενείς Αμερικάνοι μαθητές και οι μη ιθαγενείς σχηματίζουν ζευγάρια

και χρησιμοποιούν Διαδικτυακά και μη μέσα για να γνωρίσει ο ένας τον άλλο. Την ίδια στιγμή μια σειρά σχεδίων μαθήματος τους βοηθάει να αναπτύξουν καλύτερη κατανόηση για την καταγωγή των ιθαγενών Αμερικανών και τον πολιτισμό τους. Καλό σχεδιασμένα και διαδραστικά χαρτικά, βίντεο, cd-rom και βασισμένα στο Διαδίκτυο εκπαιδευτικά υλικά έχουν επιτυχώς παραδώσει μια φυλετική ιστορία των ιθαγενών Αμερικανών σε 33 τάξεις σε όλη την Αμερική. Σαν αποτέλεσμα, τα παιδιά των μη ιθαγενών ξεφεύγουν από τα στερεότυπα των Ινδιάνων, ενώ τα παιδιά των ιθαγενών αποκτούν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση. Και τα δύο αυτά αποτελέσματα απαιτούν θετικά γεγονότα με την αποκάλυψη των διαφορών και της ομοιότητας μεταξύ των παιδιών και την διάδραση σε πραγματικό χρόνο, που γίνεται πιθανή από το Διαδίκτυο και είναι καίρια για την μαθησιακή διαδικασία.

Επιπροσθέτως, το πρόγραμμα «AfricaQuest» (<http://africaquest.classroom.com/>, 31-05-2003) προσφέρει μια πλήρως ανεπτυγμένη χρήση του Ιστού σε μια τάξη κοινωνικών επιστημών. Το πρόγραμμα «AfricaQuest» είναι ένα εικονικό ταξίδι στο Δίκτυο με μαθητές. Οι μαθητές φέρνουν εις πέρας μια σειρά από θεματικές εργασίες και πλοηγούνται στην διαδραστική ιστοσελίδα, μέσω ένα ταξιδιού 1500 μιλίων με ποδήλατα βουνού, το οποίο διαρκεί έξι εβδομάδες, στην κοιλάδα «Great Rift» της Αφρικής. Επιπλέον, συμμετέχουν στην έρευνα και με συμβούλια, που γίνονται στο Δίκτυο, ψηφίζουν για τις αποφάσεις της ομάδας, σε ότι αφορά τους προορισμούς και τα δρομολόγια καθώς επίσης με την επικοινωνία, που έχουν με την ομάδα και τους συμβούλους μέσω e-mail. Το Αμερικάνικο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας παρέχει πληροφορίες και προσφέρει πρόσβαση σε ειδικούς και επιστήμονες. Το πακέτο του εκπαιδευτικού υλικού περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα με περισσότερες από 150 δραστηριότητες στην τάξη, ένα κωδικό για τα συμβούλια και πολλά άλλα. Περισσότεροι από 30.000 μαθητές έχουν ήδη δηλώσει συμμετοχή στο πρόγραμμα. Αν και η πρόσβαση στους περισσότερους τομείς της περιπέτειας είναι δωρεάν, όμως για να ψηφίσει κανείς για τις αποφάσεις της ομάδας, για να λάβει εκπαιδευτικό υλικό και για να μπορεί να επικοινωνεί, οι τάξεις πρέπει να πληρώσουν κάποια συνδρομή.

Το πρόγραμμα web66 (<http://web66.coled.umn.edu>) βοηθά τους καθηγητές και τους μαθητές να μάθουν πώς να δημιουργήσουν τον δικό τους διακομιστή, να συνδεθούν οι καθηγητές και οι μαθητές και να βρεθούν οι κατάλληλες δραστηριότητες για την τάξη.

Επιπλέον, οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες με πολλές μορφές, όπως κείμενα, γραφικά, βίντεο, ήχος, κίνηση και βάσεις δεδομένων, οι οποίες επιτρέπουν στους μαθητές και τους καθηγητές να διαμορφώνουν το περιβάλλον του μαθήματος σε πιο πλούσιες και ποικίλες μορφές.

Ορισμένες εμπορικές επιχειρήσεις προσφέρουν μαθήματα στον Ιστό για καθηγητές, ώστε να δημιουργήσουν ιστοσελίδες χωρίς να χρειάζεται να έχουν κάποια προηγούμενη γνώση, σε ότι αφορά τις γλώσσες προγραμματισμού, όπως η εταιρεία «WebCT» (<http://www.webct.com/>, 01-06-2003) και η «WBT» (<http://www.wbtsystems.com/>, 01-06-2003).

Η ιστοσελίδα «classroom Connect» περιλαμβάνει μια τεράστια λίστα μελών και μια μεγάλη βάση δεδομένων από δασκάλους. Παρουσιάζονται παρεμφερής πληροφορίες και ιστοσελίδες (<http://www.classroom.net>, 31-05-2003).

Το πρόγραμμα της παγκόσμια τάξης με έδρα την Αυστραλία έχει σκοπό να αναπτύξει και να προωθήσει μοντέλα διδασκαλίας μαθητών και επαγγελματικής ανάπτυξης δασκάλων σε περιβάλλοντα μάθησης του Δικτύου. Τα σχολεία μπορούν να υποβάλουν τις προτάσεις τους για την χρησιμοποίηση της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιών με σκοπό να προωθήσουν την διδασκαλία και την μάθηση και να δεχτούν επιχορήγηση εάν αυτή γίνει δεκτή (<http://www.sofweb.vic.edu.au/gc/>, 31-05-2003).

Το «Eun-cle project» το οποίο οργανώνεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ως σκοπό να δημιουργήσει ένα πολύ-εθνικό συνεργατικό περιβάλλον για νέα παιδιά ηλικίας 8-14, δεκτικό σε διαφορετικές εθνικές εκπαιδευτικές φιλοσοφίες και προσεγγίσεις της ασφάλειας του Internet, βελτιώνοντας τις ευκαιρίες μάθησης, επιδεικνύοντας την αξία του Διαδικτύου και βοηθώντας να οικοδομηθεί η ηλεκτρονική μάθηση στην ηλεκτρονική Ευρώπη (<http://www.zap.eun.org>, 31-05-2003) (Joo, 1998).

Υπάρχουν συνεχής προσπάθειες για την δημιουργία νέων και εύκολων στην χρήση υπηρεσιών του Ιστού, όπως:

❖ Μηχανές μετα-αναζήτησης έχουν δημιουργηθεί από την σύνθεση ξεχωριστών μηχανών αναζήτησης, όπως η Yahoo, η Google και η Lycos. Οι μηχανές αυτές επιτρέπουν στους χρήστες να χρησιμοποιήσουν πολλαπλές υπηρεσίες εύρεσης ταυτόχρονα. Μια τέτοια μηχανή μετα-αναζήτησης είναι η “Dogpile” (<http://www.dogpile.com>, 01-06-2003).

❖ Αφότου το ράδιο και η τηλεόραση έχουν συνδεθεί με τον Ιστό, περισσότερο ανεπτυγμένα πολυμέσα και διαδραστικά χαρακτηριστικά εμφανίζονται στον Ιστό. Οι χρήστες μπορούν να ακούσουν ραδιόφωνο μέσα από τον «Windows Media Player» της Microsoft (<http://www.windowsmedia.com/9series/home.asp> 01-06-2003) ή να δουν τηλεόραση μέσω του «Quicktime Player» της Apple (<http://www.apple.com/quicktime/>, 01-06-2003).

Παράρτημα Δ1: Σχολικά Μαθηματικά (Μάθηση & Διδασκαλία)

Σε ότι αφορά τα προβλήματα και τις λύσεις τους οι κάτωθι πύλες αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα. Η ιστοσελίδα του Internet Center for Mathematics Problems: <http://www.mathpropress.com/mathCenter.html> (15-06-03) περιέχει συλλογή από διαθέσιμα προβλήματα και πάζλ μαθηματικών.

20.000 χιλιάδες προβλήματα κάτω από τη θάλασσα, με την παράφραση του γνωστού έργου του Ιουλίου Βερν (20.000 λεύγες κάτω από την θάλασσα) προσκαλεί η ιστοσελίδα <http://problems.math.umar.edu/index.htm> (15-06-03) τον επισκέπτη της να την ανακαλύψει. Η ιστοσελίδα παρουσιάζεται από το Πανεπιστήμιο του Μισούρι (Missouri) και συγκεκριμένα από το τμήμα Μαθηματικών και Στατιστικής.

Από την ιστοσελίδα <http://www.math.utah.edu/~alfeld/math/polya.html> (15-06-03) τη σχετική με το έργο του G.Polya. Πώς να το λύσω (How to solve it):

- Κατανόησε το πρόβλημα
- Κάνε ένα σχέδιο
- Εκτέλεσε το σχέδιο
- Ανακεφαλαίωσε.

Θέματα που αφορούν τους πραγματικούς αριθμούς και τις πράξεις τους μπορεί να βρει στις παρακάτω σελίδες. http://www.mathgoodies.com/lessons/toc_vol5.shtm (15-06-03). Εδώ υπάρχει μια σειρά από 11 μαθήματα, που αναφέρονται στους ακέραιους αριθμούς και είναι διαθέσιμα σε cd-rom.

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση για τη μελέτη των μαθηματικών περιέχεται στην ιστοσελίδα <http://math.rice.edu/~lanius/Patterns/draw.html> (15-06-03), όπου οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να προσεγγίσουν τα κλάσματα με υπόβαθρο τα γεωμετρικά σχήματα.

Στην διεύθυνση <http://mathforum.com/dr.math/faq/faq.large.numbers.html> (15-06-03) και στην ερώτηση ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός πληροφορούμαστε ότι τέτοιος δεν υπάρχει. Στην ίδια σελίδα μαθαίνουμε ότι εκτός από τις χιλιάδες, εκατομμύρια, δισεκατομμύρια κτλ, υπάρχουν και οι αριθμοί googol. Ένα googol ισούται με 10^{100} μονάδες. Ακόμα μεγαλύτερος αριθμός είναι ο googolplex που είναι ίσος με $10^{10^{100}}$.

Οι μετρήσεις των αριθμών πραγματεύονται στις εξής σελίδες. Συγκεκριμένα, για το σύστημα μέτρησης και τις μονάδες: <http://www.essex1.com/people/speer/metric.html> (15-06-03).

[Http://www.unc.edu/~rowlett/units](http://www.unc.edu/~rowlett/units) (15-06-03). Εδώ υπάρχει ένα λεξικό των μονάδων μέτρησης. Είναι επίσης μια καλή ιστοσελίδα για πλοήγηση στον κόσμο της μέτρησης και των μονάδων της.

Στην διεύθυνση <http://www.joshmadison.com/software> (15-06-03) διατίθεται ελεύθερα ένα πρόγραμμα μετατροπής των μονάδων. Το πρόγραμμα ονομάζεται «convert».

Στην ιστοσελίδα <http://www.cut-the-knot.org/blue/Abacus.shtml> (15-06-03) υπάρχει μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή σε Java με την οποία ο επισκέπτης μπορεί να παίξει με το Αβάκιο.

Όσον αφορά τη *συλλογή και την επεξεργασία δεδομένων* μερικές από τις ιστοσελίδες, που αναφέρονται σε αυτό τον τομέα των μαθηματικών είναι και οι παρακάτω:

Αναφορές στις μεταβλητές και στην διάκριση αυτών υπάρχουν στα site <http://bmi.com/collections/statsbk/1.shtml> (15-06-03) και <http://www.statsoft.com/textbook/esc.html> (15-06-03).

Στην ιστοσελίδα <http://www.shodor.org/interactivate/activities/piechart/index.html> (15-06-03) υπάρχει πρόγραμμα με το οποίο μπορεί ο επισκέπτης να πειραματιστεί με την αναπαράσταση των σχετικών συχνοτήτων με κυκλικό διάγραμμα.

Ένα άλλο ενδιαφέρον θέμα παρουσιάζεται στην ιστοσελίδα <http://www-stat.stanford.edu/~susan/surprise/ProbabilityTree.html> (15-06-03). Ο επισκέπτης μπορεί να δημιουργήσει ένα δενδροδιάγραμμα επιλέγοντας σε κάθε σημείο τις διακλαδώσεις, που επιθυμεί.

Σε ότι αφορά την *μελέτη συναρτήσεων και εξισώσεων* υπάρχουν οι κάτωθι ιστοσελίδες για τον χρήστη να επισκεφθεί.

Στην ιστοσελίδα <http://www.ies.co.jp/math/java/misc/SimpleGraph/SimpleGraph.html> (15-06-03) ο επισκέπτης θα βρει λογισμικό που του επιτρέπει να πληκτρολογήσει συναρτήσεις και να πάρει τις γραφικές τους παραστάσεις.

Στον ιστότοπο http://www.jamesbrennan.org/algebra/lines/graphing_functions.htm (15-06-03) υπάρχουν και πληροφορίες για τις συναρτήσεις και για την απεικόνιση τους σε άξονες με παραδείγματα.

Η ιστοσελίδα <http://math.hws.edu/javamath> (15-06-03) περιέχει μια σειρά από εφαρμογές, οι οποίες αφορούν τα μαθηματικά και αυτές αναπαράγονται μέσω της γλώσσας προγραμματισμού Java. Μεταξύ άλλων υπάρχουν και οι γραμμικές συναρτήσεις.

Πληροφορίες για τα *γεωμετρικά μεγέθη και σχήματα* ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει στις επόμενες ιστοσελίδες.

Στην ηλεκτρονική πύλη <http://why.gr/math> (15-06-03) ο επισκέπτης μπορεί να βρει διάφορες μορφές εφαρμογών, που αφορούν την γεωμετρία. Δύναται να επιλέξει «Γεωμετρία» και από εκεί «Η Ευκλείδεια Γεωμετρία στο Πλαίσιο του Προγράμματος του Γυμνασίου». Οι εφαρμογές που εμφανίζονται του επιτρέπουν να πειραματιστεί με τη Ευκλείδεια Γεωμετρία. Επιπλέον στο παράθυρο «Γεωμετρία» μπορεί κανείς να επιλέξει «Δραστηριότητες και Σενάρια στο Πλαίσιο του Προγράμματος Σπουδών του Γυμνασίου».

Σε ότι αφορά το *εμβαδόν και την περίμετρο*, τα κάτωθι site εμφανίζουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες.

[Http://math2.org/math/geometry/areasvols.htm](http://math2.org/math/geometry/areasvols.htm) (15-06-03). Εδώ ο επισκέπτης θα βρει μια σύντομη παρουσίαση των εμβαδών και των όγκων των βασικών γεωμετρικών σχημάτων.

Μαθήματα για το εμβαδόν του παραλληλογράμμου υπάρχει στην ιστοσελίδα http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/area_parallelogram.html (15-06-03). Στην ίδια ιστοσελίδα ο επισκέπτης θα βρει μαθήματα για το εμβαδόν και άλλων ευθύγραμμων σχημάτων.

Στην ίδια ιστοσελίδα <http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/perimeter.html> (15-06-03) ο επισκέπτης θα βρει μαθήματα για την περίμετρο των βασικών ευθύγραμμων σχημάτων.

Μια σειρά από δραστηριότητες σχετικές με το εμβαδόν και την περίμετρο ευθύγραμμων σχημάτων προτείνονται στην ιστοσελίδα http://www.mathgoodies.com/lessons/vol1/challenge_vol1.html (15-06-03).

Στο Διαδίκτυο επίσης μπορεί κανείς να συναντήσει ιστοσελίδες, που αφορούν το *Πυθαγόρειο Θεώρημα* και την απόδειξη αυτού.

Μια «διαφορετική» απόδειξη υπάρχει στην ιστοσελίδα <http://www.frontiernet.net/~imaging/pythagorean.html> (15-06-03). Ο χρήστης μπορεί να αποδείξει το θεώρημα με το ποντίκι του.

Μια διεξοδική παρουσίαση του Πυθαγόρειου θεωρήματος θα έχει ο επισκέπτης της ιστοσελίδας <http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/index.shtml> (15-06-03).

Μια αλληλεπιδραστική παρουσίαση υπάρχει στην ιστοσελίδα <http://www.walter-fendt.de/m14e/pyththeorem.htm> (15-06-03).

Στον [σελίδα http://www.sunsite.ubc.ca/LivingMathematics/V001N01/UBCExamples/Pythagoras/pythagoras.html](http://www.sunsite.ubc.ca/LivingMathematics/V001N01/UBCExamples/Pythagoras/pythagoras.html) (15-06-03) υπάρχει μια διαδραστική, όπως την ονομάζει ο ίδιος ο συγγραφέας του site, απόδειξη του θεωρήματος του Πυθαγόρα.

Οι *συμμετρίες* και οι ιδιότητες τους παρουσιάζονται σε διάφορες ιστοσελίδες στο Διαδίκτυο.

Μια εισαγωγή στις συμμετρίες ως προς το κέντρο του ισόπλευρου τριγώνου, του τετραγώνου και στερεών σχημάτων υπάρχει στη διεύθυνση: <http://www.math.okstate.edu/mathdept/symmetry> (16-06-03).

Για τις συμμετρίες ως προς σημείο στο επίπεδο υπάρχουν πληροφορίες στην [σελίδα: http://www.uwgb.edu/dutchs/symmetry/2dptgrp.htm](http://www.uwgb.edu/dutchs/symmetry/2dptgrp.htm) (16-06-03).

Μια συζήτηση όσον αφορά τις συμμετρίες μπορεί κανείς να βρει στην [σελίδα: http://www.ics.uci.edu/~eppstein/junkyard/torus-symmetry.html](http://www.ics.uci.edu/~eppstein/junkyard/torus-symmetry.html) (16-06-03).

Στο Διαδίκτυο επίσης κανείς μπορεί να βρει ιστοσελίδες αφιερωμένες στα *διανύσματα*.

Στην παρακάτω ιστοσελίδα ο επισκέπτης θα βρει μια αναφορά για τη χρήση των διανυσμάτων στην αναπαράσταση της ταχύτητας: <http://galileoandstein.physics.virginia.edu/lectures/vectors.htm> (16-06-03).

Στην διεύθυνση <http://www.netcomuk.co.uk/~jenolive/homevec.html> (16-06-03) υπάρχει αναλυτική παρουσίαση των διανυσμάτων και ο χρήστης μπορεί να βρει ενδιαφέρουσες ιδέες και αναπαραστάσεις πολλών σχετικών με τα διανύσματα εννοιών.

Ποικιλία ιστοσελίδων σε ότι αφορά τα στερεά σχήματα συναντά κανείς στο Internet. Μερικά παραδείγματα τίθενται πιο κάτω.

Στην ιστοσελίδα <http://geocentral.net/geometria> (16-06-03) υπάρχει λογισμικό που επιτρέπει στον χρήστη να κατασκευάζει στερεά σχήματα, να τα τροποποιεί και να μετρά τα διάφορα μεγέθη του. Το λογισμικό επιτρέπει ακόμα στον χρήστη να δημιουργήσει ερωτήματα και προβλήματα τα οποία μπορούν να τεθούν προς διερεύνηση στο πλαίσιο του λογισμικού.

Στην ιστοσελίδα <http://www.geom.uiuc.edu/apps/kali/about.html> (16-06-03) ο επισκέπτης θα βρει πρόγραμμα που του επιτρέπει να δημιουργεί γεωμετρικά σχήματα, χρησιμοποιώντας ευθύγραμμα τμήματα και τα συμμετρικά αυτών.

Στην διεύθυνση <http://www.tygh.co.uk/tan/tan.htm> (16-06-03) ο επισκέπτης θα βρει ένα ενδιαφέρον «παιχνίδι» με τα γνωστά tangrams (Γαβρίλης.Κ, Γαβρίλης.Δ, 2001).

Παράρτημα Χ1: Παραδείγματα ασκήσεων NRICH

1) Υλικό Στατικής Φύσης

Σε αυτήν την ομάδα ανήκουν οι περισσότερες από τις ασκήσεις, τις οποίες αποφασίσαμε να εξετάσουμε κατά τη διάρκεια της έρευνας. Παραδείγματα στατικών προβλημάτων από την ιστοσελίδα του NRICH αποτελούν τα:

1. «pizza portions» (<http://www.nrich.maths.org/prime/mar02/bbpro1.html>, 29-03-03), στο οποίο οι νεότεροι χρήστες καλούνται να προβληματιστούν γύρω από το πώς μπορούν να κόψουν μια πίτσα σε ίσια κομμάτια, ώστε να μην μείνει κανείς παραπονεμένος. Το πρόβλημα έπειτα συνεχίζεται γύρω από το ίδιο περιεχόμενο και γίνεται λίγο πιο σύνθετο, πάντα βέβαια σε σχέση με τα κλάσματα.

2. «watch your feet» (<http://www.nrich.maths.org/prime/feb02/bbpro1.html>, 29-03-03), στο οποίο οι επισκέπτες καλούνται να σκεφτούν διάφορους τρόπους για να διασχίσεις ένα πεζοδρόμιο, πατώντας όχι στις πλάκες, αλλά στα χωρίσματα ανάμεσα στις πλάκες. Καθώς το πρόβλημα αναπτύσσεται γίνεται όλο και πιο σύνθετο.

3. «whose face» (<http://www.nrich.maths.org/prime/sep99/letme1.html>, 29-03-03), στο οποίο παρουσιάζονται κάποια πρόσωπα με διαφορετικά χαρακτηριστικά, δίχως όμως τα ονόματά τους. Ο επισκέπτης από την πλευρά του καλείται να ανακαλύψει τα ονόματα των προσώπων, βασιζόμενος στα στοιχεία, που του δίνονται.

4. «next domino» (<http://www.nrich.maths.org/prime/mar00/letme1.html>, 29-03-03), στο οποίο παρουσιάζονται κάποια ντόμινο με συγκεκριμένη σειρά και καλείται έπειτα ο χρήστης να ανακαλύψει ποια κομμάτια ντόμινο, μπορούν να συμπληρώσουν την σειρά, στην οποία βέβαια υπάρχουν κενά.

5. «3 block towers» (<http://www.nrich.maths.org/prime/oct98/letme2.html>, 29-03-03), στο οποίο ο εμπνευστής του προβλήματος, καλεί τους χρήστες, να χρησιμοποιήσουν τρία τουβλάκια διαφορετικού χρώματος και να δημιουργήσουν πύργους, χρησιμοποιώντας κάθε φορά με διαφορετική σειρά τα τουβλάκια. Επιπλέον ζητάει να μάθει και πόσους συνδυασμούς είναι δυνατόν να επιτύχουμε.

6. «Jumping Cricket». Στο συγκεκριμένο πρόβλημα τα παιδιά καλούνται να οδηγήσουν ένα γρύλο σπίτι του πάνω από μια επιφάνεια στρωμένη με πλακάκια. Ο γρύλος μπορεί να πηδήξει ένα ή δύο πλακάκια με υπερπροσπάθεια τρία, όπως αναφέρει η διατύπωση της άσκησης. Τα παιδιά καλούνται να βρουν πιθανές διαδρομές (<http://www.nrich.maths.org/prime/may00/letme1.html>, 29-03-03).

7. «Buying a Balloon». Σε αυτό το πρόβλημα τα παιδιά καλούνται να ανακαλύψουν πόσα χρήματα ξόδεψε η Λόλα για να αγοράσει ένα

μπαλόκι στο τσίρκο δίνοντας έξι νομίσματα στον πωλητή (<http://www.nrich.maths.org/prime/jan01/letme1.html>, 29-03-03).

8. «Mixed-up Socks». Τα παιδιά καλούνται να μπερδέψουν τρία ζευγάρια κάλτσες και να ανακαλύψουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς (<http://www.nrich.maths.org/prime/feb00/letme1.html>, 29-03-03).

9. «Three-Way Mix up». Δίνουμε στα παιδιά 9 κύβους διαφορετικού χρώματος (τρεις μπλε, τρεις κόκκινους και τρεις κίτρινους) και τα καλούμε να τους τοποθετήσουν ώστε να φτιάξουν ένα τετράγωνο χωρίς το ίδιο χρώμα να συναντάται δύο φορές (<http://www.nrich.maths.org/prime/jul00/letme2.html>, 29-03-03).

10. «Snails' Trails». Στο συγκεκριμένο πρόβλημα τα παιδιά καλούνται να βρουν τον συντομότερο δρόμο για ένα σαλιγκάρι, ώστε να επισκεφθεί το άλλο και σε αυτή την περίπτωση υπάρχει μια επιφάνεια με πλακάκια. Τα σαλιγκάρια όμως μπορούν να κινηθούν μόνο μέσα στις χαραμάδες (<http://www.nrich.maths.org/prime/feb02/letme2.html>, 29-03-03).

11. «Up and Down Staircases». Σε αυτή την άσκηση τα παιδιά καλούνται να δώσουν λύση στο πρόβλημα ποσα κυβάκια χρειάζονται για να χτίσουμε μια κατασκευή με πέντε σκαλοπάτια προς τα επάνω και πέντε προς τα κάτω. Στην άσκηση παρουσιάζονται και ορισμένα παραδείγματα για να την κατανοήσουν καλύτερα τα παιδιά (<http://www.nrich.maths.org/prime/oct00/letme1.html>, 29-03-03).

12. «Domino Number Patterns». Στα παιδιά δίνονται ορισμένα σετ από ντόμινο. Συγκεκριμένα οχτώ σετ από δύο ντόμινο. Ο συγγραφέας ζητάει από τα παιδιά να εξετάσουν το σχέδιο των δύο ντόμινο και να τοποθετήσουν αυτό που λείπει στη μέση (βλ. κεφ 5).

13. «Chain of Changes». Στα παιδιά δίνονται κάποια γεωμετρικά σχήματα διαφορετικού χρώματος και σχήματος και έπειτα αυτά καλούνται να τα τοποθετήσουν σε μια σειρά τοποθετώντας τα διαδοχικά δηλαδή σχήμα ίδιου χρώματος ακολουθείτε από διαφορετικό σχήμα ίδιου χρώματος ή από ίδιο σχήμα διαφορετικού χρώματος. Τα παιδιά καλούνται να ξεκινήσουν από το μπλε τρίγωνο και να καταλήξουν σε κόκκινο κύκλο (βλ. κεφ 5).

14. «What Shape and Colour». Στην άσκηση αυτή παρέχεται ένας πίνακας, ο οποίος στην πάνω οριζόντια στήλη περιέχει τρία διαφορετικά χρώματα ενώ στην αριστερή κάθετη στήλη τρία γεωμετρικά σχήματα χωρίς χρώμα. Τα παιδιά καλούνται να χρωματίσουν τα κενά τετράγωνα του πίνακα (βλ. κεφ 5).

15. «Snakes». Τα παιδιά σε αυτό το πρόβλημα καλούνται να ανακαλύψουν πόσα διαφορετικά φίδια μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας πέντε κύβους (<http://www.nrich.maths.org/prime/jun99/letme2.html>, 06-04-03).

2) Υλικό Στατικής Φύσης σε Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας

Οι ασκήσεις αυτές, που βρίσκονται στην πύλη, εμφανίζουν στην οθόνη του υπολογιστή μια εικόνα, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως φύλλο εργασίας από τον δάσκαλο, τον νηπιαγωγό ή και από κάποιον μαθητή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα προβλήματα:

1. «butterfly flowers» (<http://www.nrich.maths.org./prime/sep02/letme1.html>, 29-03-03), στο οποίο παρουσιάζονται κάποιες πεταλούδες με αριθμούς επάνω τους. Στο κάτω μέρος της εικόνας υπάρχουν ορισμένα λουλούδια, τα οποία επίσης έχουν κάποιους αριθμούς επάνω τους γραμμένους. Ο εμπνευστής της άσκησης μας ζητάει να βρούμε δύο πεταλούδες και να τις βάλουμε πάνω σε ένα λουλούδι, ώστε εάν προσθέσουμε τα νούμερα που βρίσκονται στις πλάτες των πεταλούδων να ισούνται με το αριθμό του λουλουδιού, στο οποίο τις τοποθετήσαμε.

2. «treasure island» (βλ. κεφ 5), στο οποίο ο επισκέπτης βλέπει μια εικόνα ενός χάρτη στην οθόνη και κατόπιν διαβάζοντας τις οδηγίες καταλαβαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιήσει αυτόν τον χάρτη, για να βρει τον κρυμμένο θησαυρό. Στην επεξήγηση της άσκησης δίνονται κάποιες συντεταγμένες πάνω στο χάρτη και ο χρήστης καλείται να γράψει τι μπορεί να διακρίνει πάνω στον χάρτη στις συγκεκριμένες συντεταγμένες. Έπειτα αφού γράψει τις λέξεις ο χρήστης καλείται μέσα από αυτές να ανακαλύψει που βρίσκεται ο κρυμμένος θησαυρός. Ο χάρτης αποτελεί μια εικόνα, την οποία ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει στην τάξη του για ένα παιχνίδι, ίσως.

3) Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου

Σε αυτήν την ομάδα ανήκει ένας μικρός αριθμός ασκήσεων καθώς στις περισσότερες δεν υπήρχε η ανάγκη για επέκταση της άσκησης σε άλλο παράθυρο. Τέτοιου είδους ασκήσεις από το site του NRICH αποτελούν οι εξής:

1. «two on five» (<http://www.nrich.maths.org./prime/nov02/bbprobl.html>, 29-03-03), στην οποία ο εμπνευστής της προτείνει μια άσκηση με τουβλάκια. Συγκεκριμένα να τοποθετήσουν πέντε τουβλάκια του ίδιου χρώματος και δύο διαφορετικού χρώματος στην ίδια κατασκευή τοποθετώντας πάντοτε αυτά του ίδιου χρώματος ως βάση για τα άλλα, σε όποιο σχήμα επιθυμούν. Στην λύση της συγκεκριμένης άσκησης ο επισκέπτης μπορεί να κάνει «κλικ» σε ένα συγκεκριμένο σημείο, ώστε να δει όλες τις πιθανές λύσεις.

2. «aviary tangram» (<http://www.nrich.maths.org.uk/mathsf/journal/may00/game2/index.html>, 06-04-03), στην εν λόγω άσκηση δίνεται ένα τάνγκραμ και μερικές προτάσεις για το τι μπορούμε να δημιουργήσουμε με αυτό, συγκεκριμένα στην οθόνη, παρουσιάζονται οι εικόνες κάποιων πουλιών. Εδώ ο επισκέπτης μπορεί κάνοντας «κλικ» σε κάποια σημεία

είτε να ανοίξει ένα παράθυρο, ώστε να εκτυπώσει το τάνγκραμ, εάν επιθυμεί, είτε να δει ορισμένα σχέδια ακόμα, τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικό σημείο του site.

3. «[football world cup simulation](http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/may98/game1.html)» (<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/may98/game1.html>, 06-04-03), στην άσκηση αυτή δίνονται οι οδηγίες ενός παιχνιδιού σχετικό με το ποδόσφαιρο και το οποίο μπορεί να παιχθεί από όλη την τάξη και μάλιστα μπορεί να διαρκέσει και ένα εύλογο χρονικό διάστημα. Σε αυτήν παρέχονται οι σημειώσεις του καθηγητή σε άλλο παράθυρο, το οποίο εάν επιθυμεί ο χρήστης μπορεί να ανοίξει.

4. «[World of Tan “Grandma T.”](http://www.nrich.maths.org/prime/oct99/tan.htm)». Από τον Οκτώβριο του 1999 παρουσιάζονται στο site και συγκεκριμένα στον τομέα World of Tan ασκήσεις που βασίζονται στο τάνγκραμ. Αυτή η άσκηση αποτελεί την πρώτη μιας σειράς ασκήσεων που παρουσιάζονται ως ιστορία και έχουν σκοπό να μνήσουν τα παιδιά στον κόσμο των τάνγκραμ. Εδώ ο επισκέπτης καλείται να δημιουργήσει την εικόνα της γιαγιά T. Το σχέδιο του δίνεται και έπειτα αυτός καλείται να πάρει τα σχήματα από ένα άλλο μέρος της ιστοσελίδας και να δημιουργήσει την γιαγιά (<http://www.nrich.maths.org/prime/oct99/tan.htm>, 06-04-03).

4) Προσομοίωση & Διάδραση

Και σε αυτή την ομάδα ο αριθμός των ασκήσεων είναι σχετικά μικρός και περιλαμβάνει κυρίως παιχνίδια. Ορισμένα παραδείγματα αυτής της κατηγορίας από τον κόμβο του NRICH αποτελούν οι ασκήσεις:

1. «[world of tan](http://www.nrich.maths.org/prime/nov01/tan.htm)» (<http://www.nrich.maths.org/prime/nov01/tan.htm>, (06-04-03), στην οποία δίνονται στην οθόνη τα σχήματα του τάνγκραμ και δίπλα ένα προτεινόμενο σχέδιο. Ο επισκέπτης μπορεί να μετακινήσει τα κομμάτια επάνω στο σχέδιο και να τους αλλάξει φορά μέχρι να ανακαλύψει ποια είναι η σωστή θέση του καθενός, ώστε να σχηματίσει το σχέδιο. Οι ασκήσεις που αφορούν τα τάνγκραμ είναι αρκετές και ο επισκέπτης μπορεί να πειραματιστεί με όποια θέλει. Εδώ παρουσιάστηκε απλώς ένα δείγμα. Τέτοιου είδους ασκήσεις βρίσκονται στην ιστοσελίδα από τον Νοέμβριο του 2001. Υπήρχαν βέβαια και πιο πριν με την μορφή, που συναντήσαμε πιο πάνω. Η ανανέωση και σε αυτό το κομμάτι είναι συνεχής και η παραπάνω άσκηση αποτελεί μόνο ένα δείγμα αυτών, που μπορεί να συναντήσει κανείς κατά τη διάρκεια της πλοήγησης του.

2. «[makeover](http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/sep01/game1/index.html)» (<http://www.nrich.maths.org.uk/maths/journal/sep01/game1/index.html>, 06-04-03), στην οποία άσκηση ο χρήστης βλέπει στην οθόνη του ένα πολύπλευρο σχήμα μέσα στο οποίο βρίσκονται ορισμένες μπάλες μπλε και κόκκινου χρώματος. Οι μπάλες του ίδιου χρώματος είναι τοποθετημένες σε διαφορετική πλευρά. Ο εμπνευστής της άσκησης ζητάει από τους χρήστες να μετακινήσουν τις

μπάλες από την μια πλευρά στην άλλη με όσο το δυνατό λιγότερες κινήσεις. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να το επιχειρήσει όσες φορές επιθυμεί.

3. «fair exchange» (<http://www.nrich.maths.org/prime/juno2/letme2.html>, 30-03-03), στην οποία παρουσιάζεται ένα κουτί, μέσα στο οποίο υπάρχουν κάποια νομίσματα. Τα νομίσματα έχουν κάποια συγκεκριμένη αξία, η οποία αναγράφεται και επάνω τους με την μορφή κουκίδων. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ο υπολογιστής βάζει ένα νόμισμα στην αριστερή πλευρά του κουτιού και έπειτα ο χρήστης καλείται να βάλει στην δεξιά πλευρά του κουτιού το αντίστοιχο ποσό, χρησιμοποιώντας όχι το ίδιο νόμισμα, αλλά διαφορετικά και όσα αυτός χρειάζεται. Οι συνδυασμοί σε κάθε περίπτωση μπορεί να είναι περισσότερη από έναν.

4. «A Dotty Problem». Σε αυτή την άσκηση ο χρήστης βλέπει στην οθόνη του ορισμένες τελίτσες (το γνωστό παιχνίδι) τις οποίες καλείται να ενώσει. Δίπλα από τις τελίτσες υπάρχουν κάποιοι αριθμοί. Ο επισκέπτης καλείται να αρχίσει από τον αριθμό 180 και αφαιρώντας κάθε φορά τον αριθμό εννέα να ενώσει τις τελίτσες που πρέπει, ώστε να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα (<http://www.nrich.maths.org/prime/feb02/letme1.html>, 30-03-03).

5) Επικοινωνία

Την συγκεκριμένη ομάδα δεν εκπροσωπεί κάποια άσκηση, επειδή δεν μπορέσαμε να βρούμε κάποια, που να ανταποκρίνεται στα κριτήρια, που θέσαμε παραπάνω. Στην ιστοσελίδα του NRICH βέβαια, υπάρχει σχετικός τομέας επικοινωνίας (ask NRICH), ενώ στον κόμβο του NCTM δεν φαίνεται να έχει υπάρξει ανάλογη μέριμνα γεγονός, το οποίο μας προξένησε ιδιαίτερη εντύπωση.

Γενικότερα πάντως ο επικοινωνιακός χαρακτήρας του Διαδικτύου, που έχει προβληθεί από τους υποστηρικτές του, φαίνεται μόνο να παρουσιάζεται σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις, όπως είναι μια υπηρεσία επικοινωνίας. Οι πραγματικές δυνατότητες του Internet σαφέστατα δεν περιορίζονται μόνο σε αυτά τα χαρακτηριστικά. Χρειάζεται να υπάρξει μια μεγαλύτερη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων, που προσφέρει το Διαδίκτυο, ώστε να προωθηθούν νέες μορφές επικοινωνίας.

Παράρτημα Χ2: Παραδείγματα ασκήσεων NCTM

1) Υλικό Στατικής Φύσης

Παραδείγματα στατικών ασκήσεων από την ιστοσελίδα του NCTM αποτελούν οι κάτωθι ασκήσεις, οι οποίες αφορούν κυρίως κάποια προτεινόμενα σχέδια εργασίας για τον εκπαιδευτικό:

1. «Amazing Attributes-Sorting and Organizing Objects». Ουσιαστικά πρόκειται για ένα εκτενές σχέδιο εργασίας, το οποίο περιλαμβάνει 11 μαθήματα και πραγματεύεται την οργάνωση δεδομένων (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/button/index.html>, 24-06-03).

2. «Balancing Act». Σε αυτό το μάθημα οι εκπαιδευόμενοι θα χρησιμοποιήσουν μαθηματικά μοντέλα, για να αναπαραστήσουν και να κατανοήσουν ποσοτικές σχέσεις (βλ. κεφ 6).

3. «Block Pounds». Στο συγκεκριμένο μάθημα οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εξερευνήσουν διάφορες άγνωστες σε αυτούς ποσότητες και να λύσουν το πρόβλημα του βάρους τους, αντλώντας στοιχεία από τις παρεχόμενες πληροφορίες (βλ. κεφ 6).

4. «Comparing Connection Cubes». Σε αυτό το σχέδιο εργασίας, οι μαθητές εξερευνούν την έννοια της αφαίρεσης χρησιμοποιώντας κύβους. Το σχέδιο εργασίας αποτελείται από επτά ξεχωριστά μαθήματα, τα οποία θα πρέπει να διδαχθούν με την ανάλογη χρονική σειρά (http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/connect_cubes/index.html, 24-06-03).

5. «Do it with Dominoes». Σε αυτό το σχέδιο μαθήματος, το οποίο συγκροτείται από εννέα επί μέρους μαθήματα, οι εκπαιδευόμενοι εξερευνούν την έννοια της πρόσθεσης χρησιμοποιώντας το γνωστό παιχνίδι με τα ντόμινο (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/dominoes/index.html>, 24-06-03).

6. «Eye to Eye». Οι εκπαιδευόμενοι με αυτό το μάθημα θα μάθουν να διατυπώνουν μαθηματικές ερωτήσεις για τους εαυτούς τους και για το περιβάλλον τους μέσω της τάξης και της συζήτησης, που θα πραγματοποιηθεί σε ομάδες (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/eye/index.html>, 24-06-03).

7. «Helping Students Understand Subtraction». Η εν λόγω δραστηριότητα βοηθά στην γνωριμία των μαθητών του Δημοτικού με την έννοια της αφαίρεσης. Ο σκοπός της άσκησης είναι να δημιουργηθεί ένας σύνδεσμος ανάμεσα στις εμπειρίες των μαθητών και τα μαθηματικά (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/subtraction/index.html>, 24-06-03).

8. «Links Away». Σε αυτό το σχέδιο εργασίας, οι μαθητές εξερευνούν την έννοια της αφαίρεσης χρησιμοποιώντας συνδέσμους, κυρίως παραμύθια, που περιέχουν μαθηματικά ή ακόμα δημιουργώντας

δικές τους ιστορίες (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/links/index.html>, 24-06-03).

9. «Number Cents». Σε αυτό το σχέδιο εργασίας οι μαθητές εξετάζουν την σχέση μεταξύ των διάφορων κερμάτων. Μετράνε ομάδες μπερδεμένων νομισμάτων, γράφουν μικρές ιστορίες, που αφορούν τα χρήματα και χρησιμοποιήσουν τα νομίσματα για να δημιουργήσουν αλληλουχίες (http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/number_cents/index.html, 24-06-03).

10. «Powerful Patterns». Στο συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας, το οποίο αποτελείται από εννέα μαθήματα, οι μαθητές χρησιμοποιούν την λογική σκέψη για να δημιουργήσουν, να αναγνωρίσουν, να επεκτείνουν, και να μεταφράσουν σειριακά σχήματα. Δημιουργούν σειριακά σχήματα με αντικείμενα, αριθμούς και σχήματα (http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/power_patterns/index.html, 24-06-03).

2) Υλικό Στατικής Φύσης σε Μορφή Φυλλαδίου Εργασίας

Στην ηλεκτρονική πύλη του NCTM δεν βρέθηκαν ασκήσεις, που να ανταποκρίνονται στην εν λόγω κατηγορία.

3) Υλικό Στατικής Φύσης με Επέκταση Υπερκειμένου

Σε ότι αφορά τις ασκήσεις, που περιέχουν μια μικρή επέκταση και βρέθηκαν στο site NCTM αυτές είναι οι παρακάτω. Ο αριθμός αυτών των ασκήσεων σε σύγκριση με αυτών του NRICH είναι αρκετά μεγαλύτερος.

3. «Application: Using Math in Everyday Life». Το μάθημα αυτό επικεντρώνεται στην εφαρμογή των μαθηματικών σε καταστάσεις, που αφορούν την πραγματική ζωή. Οι δύο πρώτες δραστηριότητες αφορούν τις μικρές ηλικίες. Επιπλέον στους εκπαιδευτές προσφέρονται και ορισμένες φόρμες εργασίας, τις οποίες θα πρέπει να μοιράσουν στα παιδιά (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/application-p2/index.html>, 25-06-03).

4. «The Beat of your heart». Το μάθημα αυτό επικεντρώνεται στη σύνδεση μεταξύ της φυσικής και των μαθηματικών χρησιμοποιώντας μια μέθοδο εκτίμησης. Οι δύο πρώτες δραστηριότητες ενδείκνυται για τις μικρές ηλικίες (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/heart-p2/index.html>, 24-06-03).

5. «Begin with Buttons». Σε αυτό το σχέδιο εργασίας οι μαθητές χρησιμοποιούν κουμπιά για να εξερευνήσουν τις σχέσεις μεταξύ των αριθμών από το μηδέν έως το δέκα και τις λειτουργίες της πρόσθεσης και της αφαίρεσης (http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/begin_with_buttons/index.html, 24-06-03).

6. «Combination». Το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας επικεντρώνεται στους συνδυασμούς, ένα θέμα, το οποίο συνδέεται με την

επέκταση των μαθηματικών σε ότι αφορά τις πιθανότητες και τη στατιστική. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να ανακαλύψουν όλους τους πιθανούς συνδυασμούς, που σχετίζονται με τη λύση του προβλήματος (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/combinations-p2/index.html>, 24-06-03).

7. «Exploration of a Balance». Στα εν λόγω μαθήματα οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε δραστηριότητες, στις οποίες μπορούν να εντυπώσουν σε σχέδια και σχέσεις, που μπορούν να αναπτυχθούν από την εξερεύνηση της ισορροπίας. Και σε αυτό το μάθημα οι δύο πρώτες δραστηριότητες είναι οι περισσότερο ενδεδειγμένες για μικρές ηλικίες. (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/balance-p-2/index.html>, 24-06-03).

8. «Games, Measurement, and Statistics». Στα συγκεκριμένα μαθήματα οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε δραστηριότητες, οι οποίες επικεντρώνονται στην χρήση των αριθμών. Οι δραστηριότητες χρησιμοποιούν τα θέματα παιχνιδιών για να αναπτύξουν έννοιες μέτρησης και στατιστικής (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/games-p-2/index.html>, 24-06-03).

9. «Going Places: Measuring and Mapping». Το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας αποτελείται από 7 επί μέρους μαθήματα, τα οποία εμπλέκουν τους μαθητές σε δραστηριότητες σχετικές με την μέτρηση και την γεωμετρία. Οι μαθητές συνδέουν αυτά που βλέπουν και κάνουν κάθε μέρα με την πρακτική χρήση των μαθηματικών (βλ. κεφ 6).

10. «How Many More Fish?». Αυτό το σχέδιο εργασίας επικεντρώνεται στην συνδυαστική αφαίρεση. Οι μαθητές χρησιμοποιούν μπισκότα σε σχήμα ψαριού για να εξερευνήσουν την έννοια της αφαίρεσης (βλ. κεφ 6).

11. «Ideas with Food». Το εν λόγω σχέδιο εργασίας επικεντρώνεται στην, από την πλευρά των μαθητών, οργάνωση, προετοιμασία και παρουσίαση ορισμένων απλών φαγητών, ως ένα τρόπο για να εφαρμοστούν διάφορες μαθηματικές έννοιες, με ορισμένες τεχνικές επίλυσης προβλημάτων να αποτελούν το κεντρικό σημείο σχεδόν σε όλες τις δραστηριότητες (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/food-p2/index.html>, 24-06-03).

12. «I've Seen That Shape Before». Με το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν τα ονόματα και ανακαλύπτουν τις ιδιότητες των γεωμετρικών σχημάτων. Αναγνωρίζουν τα σχήματα στον πραγματικό κόσμο και σε φωτογραφίες, που υπάρχουν σε διάφορες σελίδες του Διαδικτύου (<http://illuminations.nctm.org/lessonplans/prek-2/shape/index.html>, 24-06-03).

4) Προσομοίωση & Διάδραση

Στον κόμβο του NCTM βρέθηκαν οι παρακάτω ασκήσεις προσομοίωσης, οι οποίες απευθυνόταν στις μικρές ηλικίες.

3. «Shape Pan Balance» (βλ. κεφ 6). Ο επισκέπτης καλείται χρησιμοποιώντας την ζυγαριά να πειραματιστεί με διάφορα βάρη σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχει βέβαια πάντα η δυνατότητα να ξεκινήσει από την αρχή αν δείχνει ότι δεν τα καταφέρνει ή επιθυμεί να ασχοληθεί ξανά με το πρόβλημα.

4. «Electronic Abacus Applet». Πρόκειται για μια ηλεκτρονική μορφή του κλασικού αριθμητηρίου, μέσα από την οποία ο μικρός χρήστης μπορεί να πειραματιστεί, σε ότι αφορά την πρόσθεση και την αφαίρεση ψηφίων (βλ. κεφ 6).

5. «Making Patterns». Τα παιδιά καλούνται μέσω του υπολογιστή τους να δημιουργήσουν, να συγκρίνουν και να εξετάσουν την σειριακή ακολουθία κύβων. Οι κύβοι έχουν διαφορετικά χρώματα για να διευκολύνουν τα παιδιά. Η άσκηση αρχικά πραγματοποιείται μια δύο χρώματα μόνο (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.1/index.htm>, 23-06-03).

6. «Extending Pattern Understandings». Η προηγούμενη άσκηση επεκτείνεται και γίνεται πιο σύνθετη. Οι επιλογές σχημάτων και χρωμάτων αυξάνονται και ο μαθητής καλείται να αντεπεξέλθει σε αυτήν την πρόκληση (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.1/Part3.htm>, 23-06-03).

7. «Making Triangles». Η άσκηση αυτή εφιστύνει την προσοχή των παιδιών στην έννοια των τριγώνων, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν την μαθηματική έννοια του τριγώνου και την ιδέα της ομοιότητας στην γεωμετρία (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.2/index.htm>, 24-06-03).

8. «Creating Polygons». Οι μαθητές σχεδιάζουν και συγκρίνουν διάφορα πολύγωνα, περιγράφοντας τις σημαντικότερες ιδιότητες των σχημάτων, που δημιουργήθηκαν (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.2/part2.htm>, 24-06-03).

9. «Hiding Ladybug». Οι μαθητές δημιουργούν ένα μονοπάτι, που επιτρέπει στην πασχαλίτσα να κρυφτεί κάτω από το φύλλο (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/index.htm>, 24-06-03).

10.«Making Rectangles». Οι χρήστες σε αυτή την δραστηριότητα σχεδιάζουν τα απαραίτητα βήματα, ώστε η πασχαλίτσα να δημιουργήσει παραλληλόγραμμα διάφορων σχημάτων (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/Part2.htm>, 24-06-03).

11.«Ladybug Mazes». Σε αυτήν την άσκηση οι εκπαιδευόμενοι σχεδιάζουν μια σειρά από κινήσεις, οι οποίες θα οδηγήσουν την πασχαλίτσα έξω από τον λαβύρινθο (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/Part3.htm>, 24-06-03).

12.«Tangram Puzzles». Στην εν λόγω άσκηση οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να διαλέξουν μια εικόνα και να χρησιμοποιήσουν και τα επτά σχήματα, από τα οποία αποτελείται ένα τάνγκραμ, για να την σχηματίσουν (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.4/index.htm>, 23-06-03).

«Tangram Challenges». Συνεχίζοντας την προηγούμενη δραστηριότητα, τα παιδιά καλούνται να χρησιμοποιήσουν τα κομμάτια του τάνγκραμ για να σχηματίσουν ορισμένα πολύγωνα. Μια προτεινόμενη δραστηριότητα είναι να κατασκευάσουν ένα τετράγωνο από ένα κομμάτι μόνο, έπειτα από δύο, κ.ο.κ (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.4/part2.htm>, 23-06-03).

5)Επικοινωνία

Την συγκεκριμένη ομάδα δεν εκπροσωπεί κάποια άσκηση, επειδή δεν μπορέσαμε να βρούμε κάποια, που να ανταποκρίνεται στα κριτήρια, που θέσαμε παραπάνω. Στην πύλη του NCTM δεν φαίνεται να υπάρχει και πρόβλεψη για κάποια υπηρεσία επικοινωνίας.



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ**

Τηλ.: 24210 74760 ~~61~~ 06300-1

