

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ**

Κώστας Μάμμος

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ιούνιος 2011

ΓΑΜΕΤΕΛΗΜΟ ΓΕΡΑΙΑ

Αφιερώνεται στην οικογένειά μου

Περίληψη

Στα πλαίσια αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας έγινε μία συστηματική προσπάθεια για την ανάπτυξη δύο Μαθησιακών Αντικειμένων (Μ.Α.) και όλου του συνθετικού υποστηρικτικού υλικού τους, για την ίδια ενότητα της Άλγεβρας της Α΄ Λυκείου ενώ παράλληλα, από την εμπειρία του γράφοντος από την συμμετοχή στο πρόγραμμα προσαρμογής στα ελληνικά μιας σειράς Μαθησιακών Αντικειμένων μέσα από το πρόγραμμα SKOOOL της INTEL, γίνεται διερεύνηση των χαρακτηριστικών και των δομών των Μ.Α. που διευκολύνουν αυτή την διεργασία .

Τα δύο Μαθησιακά Αντικείμενα αναπτύχθηκαν μετά από εκτεταμένη επισκόπηση και αναζήτηση μέσα στο χώρο των γνωστών δομών των Μ.Α και σχετίζονται αφενός το μεν πρώτο με το Κόμικ και αφετέρου το δεύτερο με το Ηλεκτρονικό Βιβλίο στη μορφή του Flipping Book. Το Κόμικ επιλέχθηκε μετά από τις σχετικές διαπιστώσεις του γράφοντος λόγω της ικανότητάς του να κάμπει και τις πιο ισχυρές αντιστάσεις των αρνητικά κείμενων μαθητών ως προς τα Μαθηματικά, παρουσιάζοντας παράλληλα ικανοποιητικά μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ το Flipping Book λόγω της δυνατότητας που παρέχει στην ενσωμάτωση πλούσιου υλικού δομώντας το σε οικεία, αλλά ταυτόχρονα πολύ πιο ελκυστική, μορφή σε σχέση με το φυσικό βιβλίο για τους μαθητές.

Σημαντικό κομβικό σημείο της εργασίας, μετά η δημιουργία των δύο Μ.Α., ήταν η αξιολόγησή τους. Για τον λόγο αυτό έγινε η δοκιμή τους σε πραγματικές συνθήκες μέσα στον χώρο του σχολείου όπου τέθηκε σε δοκιμασία το μαθησιακό υλικό που είχε παραχθεί.

Abstract

In this Master Thesis has been made a systematic effort to develop two Learning Objects and all supportive synthetic material, for the same section of the Algebra of the first grade of High School and at the same time, because of the experience of the author due to the participation in program to adapt to Greek a series of learning objects of the SKOOOL platform, to explore the characteristics and structures of LOs facilitating this process.

These two Learning Objects were developed after extensive review and search within the field of known structures of LOs and relate both, the first one with the Comic and the second one with eBooks in the form of the Flipping Book. The Comic was chosen after the findings of the author on its ability to bend even the strongest resistance of students who are negative in mathematics and because of the satisfactory learning outcomes, while Flipping Book because of the power conferred on the integration of rich learning material structuring in a familiar, yet very attractive way for students, as compared with the physical book.

An important focal point, after the creation of two Learning Objects, was their evaluation. For this reason a test was performed in real school conditions, in which the learning materials produced, were tested.

Ευχαριστίες

Θερμές και ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Συμεών Ρετάλη για την επίβλεψη και τη βοήθεια που μου παρείχε για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακή διπλωματικής εργασίας μου, για την καλλιέργεια προς εμένα της επιστημονικής και ερευνητικής νοοτροπίας μέσα από το πάθος και την αγάπη που τον χαρακτηρίζει για το λειτούργημα του καθηγητή στο χώρο του Πανεπιστημίου, αλλά και για όλες τις πολύ σημαντικές ευκαιρίες που μου έδωσε για δραστηριοποίηση σε πολύ ενδιαφέροντα πεδία της Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω από τη θέση αυτή τους όλους τους συνεργάτες στο πρόγραμμα SKOOL, ιδιαίτερα τους κ. Μιχάλη Μπολουδάκη, κ. Ιωάννη Αράπογλου, κ. Πέτρο Γεωργιακάκη και τον κ. Μανόλη Νικολουδάκη με τον οποίο η συνεργασία μας ήταν άριστη στα πλαίσια της ομάδας προσαρμογής των μαθηματικών Μαθησιακών Αντικειμένων.

Τέλος εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου για την υπομονή και την κατανόηση που έδειξε καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μου στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	VII
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	XII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ.	1
1.2 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.	5
1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ.....	10
2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ.	10
2.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ Μ.Α.....	13
2.3 ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΑ Μ.Α.	15
2.4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ Μ.Α.	17
2.5. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ Μ.Α.	22
2.5.1 <i>Επισκόπηση εργαλείων συγγραφής Μ.Α. (Content Tools)</i>	<i>22</i>
<i>I. Web Authoring Tools - HTML Editors</i>	<i>23</i>
<i>II. Course Authoring Tools.....</i>	<i>24</i>
<i>III. Media and Application Tools</i>	<i>25</i>
<i>IV. Rich Media Presentation</i>	<i>25</i>
<i>V. Screen recorders.....</i>	<i>25</i>
<i>VI. Video editors.....</i>	<i>26</i>
<i>VII. Audio Editors</i>	<i>26</i>
<i>VIII. Graphic Editor</i>	<i>27</i>
<i>IX. Assessment Tools.....</i>	<i>28</i>
<i>X. PowerPoint Conversion Tools</i>	<i>28</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΑ ΚΟΜΙΚΣ ΩΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	29
3.1 ΤΑ ΚΟΜΙΚΣ ΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.	29
3.2 ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΚΟΜΙΚΣ	30
3.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΆΛΓΕΒΡΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΕ ΚΟΜΙΚ.....	31

3.4 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ Μ.Α.	32
3.5 ΣΧΕΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΤΟ Μ.Α.: ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΗ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	34
3.6 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ Μ.Α. ΚΟΜΙΚ: ΡΟΗ ΕΝΝΟΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΙΑΛΟΓΩΝ	38
3.7 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΟΜΙΚΣ.	48
3.7.1 Διαδικτυακά εργαλεία σύνθεσης κόμικ.....	50
3.7.2 Stand alone περιβάλλοντα ανάπτυξης κόμικ.....	55
3.8 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΠΡΟΣΗΜΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΩΝ» ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ COMIC LAB.	67
3.8.1 Σχεδιασμός σελίδας και ροή των καρτέ 67	
3.8.2 Εισαγωγή διαλόγων..... 68	
3.8.3 Σύνθεση ηρώων-Γλώσσα του σώματος 68	
3.8.4 Χρήση μεταδεδομένων στο κόμικ - Το IEEE LOM στον χαρακτηρισμό του κόμικ. 70	
3.8.5 Προτάσεις βελτίωσης..... 76	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΤΟ FLIPPING BOOK ΩΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.	79
4.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ , ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	79
4.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΆΛΓΕΒΡΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΕ FLIPPING BOOK	84
4.3 ΣΧΕΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ :ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΜΑΘΗΤΕΙΑ	84
4.3.1 Βασικά συστατικά της Γνωστικής Μαθητείας	85
4.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ Μ.Α. FLIPPING BOOK :ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ.....	92
4.5 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟ FLIPPING BOOK:	101
4.6 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ FLIPPING BOOK	111
4.6.1 Το εργαλείο Flipping Book Publisher.....	111
4.6.2 Το περιβάλλον Flipping Book HTML Edition.....	115
4.6.3 Το περιβάλλον Flip@once	121
4.6.4 Το περιβάλλον FlipsArt Diamond από την ItIsArt.....	128
4.7 ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΒΙΒΛΙΟ - ΤΟ IEEE LOM ΣΤΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟ ΤΟΥ FLIPPING BOOK.....	132
4.8 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	141

4.8.1 Επιλογή μεθόδου αξιολόγησης	141
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	164
5.1 ΠΕΡΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ (LOCALIZATION) ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	164
5.2 Η ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ SKOOOL.....	167
5.3 ΠΕΡΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ.....	169
5.4 ΔΟΜΗ ΤΩΝ Μ.Α. ΤΟΥ SKOOOL ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ.	173
5.5 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	178
5.6 ΔΟΜΕΣ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ.	187

Περιεχόμενα Εικόνων

<i>Εικόνα 1: Παράλληλη πορεία στόχων και προσεγγίσεων της εργασίας.</i>	<i>7</i>
<i>Εικόνα 2 : Δομή Μαθησιακού Αντικειμένου (Πηγή:Johnson, New Media Consortium,2003).....</i>	<i>13</i>
<i>Εικόνα 3: Ροή διαδικασιών προτυποποίησης,(Πηγή: ELearning Consortium,2002)</i>	<i>16</i>
<i>Εικόνα 4 : Τύποι Εργαλείων και Παράγωγων για την Ηλεκτρονική Μάθηση</i>	<i>23</i>
<i>Εικόνα 5: Βήματα Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης.....</i>	<i>35</i>
<i>Εικόνα 6 : Κύκλος Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης - Πολυώνυμο 1ου Βαθμού.....</i>	<i>40</i>
<i>Εικόνα 7 : Εισαγωγή με αφήγηση του καθηγητή.....</i>	<i>41</i>
<i>Εικόνα 8 : Τμήμα της διατύπωσης υπόθεσης η εύρεση της ρίζας του πολυωνύμου</i>	<i>41</i>
<i>Εικόνα 9 : Δοκιμές με τις τιμές του x.....</i>	<i>42</i>
<i>Εικόνα 10 : Εύρεση ρίζας του πολυωνύμου</i>	<i>42</i>
<i>Εικόνα 11 : Σύνδεση του προσήμου με την γραφική παράσταση.....</i>	<i>43</i>
<i>Εικόνα 12 : Διατύπωση της υπόθεσης.....</i>	<i>43</i>
<i>Εικόνα 13 : Αλγεβρική επίλυση και διατύπωση του κανόνα.....</i>	<i>44</i>
<i>Εικόνα 14 : Κύκλος Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης - Πολυώνυμο 2ου Βαθμού.....</i>	<i>44</i>

Εικόνα 15 : Διερεύνηση για τη διατύπωση της υπόθεσης για $\Delta > 0$	45
Εικόνα 16 : Διατύπωση της υπόθεσης για το πρόσημο τριωνύμου για $\Delta > 0$	46
Εικόνα 17 : Αλγεβρική απόδειξη της υπόθεσης	46
Εικόνα 18 Τιμές Διακρίνουσας και μορφή τριωνύμου	47
Εικόνα 19 : Διερεύνηση του προσήμου και διατύπωση της υπόθεσης για $\Delta = 0$..	47
Εικόνα 20 : Διατύπωση της υπόθεσης και Αλγεβρική απόδειξη για $\Delta < 0$	48
Εικόνα 21 : Έτοιμες διατάξεις καρτέ σε σελίδες κόμικ	49
Εικόνα 22 : Εικόνες σκηνικών	50
Εικόνα 23 : Αρχική σελίδα της <i>Mashon</i>	51
Εικόνα 24 : Τύποι έργων στο περιβάλλον <i>Comic Lab Extreme</i>	51
Εικόνα 25 : Οθόνη σύνθεσης και επεξεργασίας του κόμικ στο <i>Comic Lab Extreme</i> (<i>Mashon</i>).....	52
Εικόνα 26 : Το μενού <i>Pages</i>	52
Εικόνα 27 : Το μενού <i>My Media</i>	53
Εικόνα 28 : Το μενού <i>Media Library</i>	53
Εικόνα 29 Το μενού <i>File Menu</i>	54
Εικόνα 30 : Κεντρική οθόνη εργασίας.....	55
Εικόνα 31 : Κεντρική οθόνη εργασίας στο <i>Comic Life</i>	56
Εικόνα 32 : Επιλογές ρυθμίσεων για τα μπαλόνια διαλόγου στο <i>Comic Life</i>	57
Εικόνα 33 : Ενεργό αντικείμενο και ενεργά σημεία διαστάσεων και περιστροφής	58
Εικόνα 34 : Οι δυνατοί τύποι αποθήκευσης του κόμικ στο <i>Comic Life</i>	58
Εικόνα 35 : Αρχική οθόνη επιλογών	59
Εικόνα 36 : Βασική οθόνη σύνθεσης και επεξεργασίας του κόμικ στο <i>Comic Lab</i>	60
Εικόνα 37 : Εργαλειοθήκη του <i>Comic Lab</i>	63
Εικόνα 38 : Η εισαγωγή των καρτέ στη σελίδα του κόμικ	67
Εικόνα 39 : Εισαγωγή μπαλονιών διαλόγων	68
Εικόνα 40 : <i>Player</i> για μια σελίδα κόμικ και ροή των καρτέ	77
Εικόνα 41 : Προτεινόμενη δόμηση στοιχείων κόμικ.....	78

Εικόνα 42 : Προβολή <i>Flipping Book</i> σε κατάσταση προβολής και σε μεγέθυνση	81
Εικόνα 43 : Τα στοιχεία της καθοδήγησης στη Γνωστική Μαθητεία	87
Εικόνα 44 : Βήματα δημιουργίας <i>Flipping Book</i>	92
Εικόνα 45 : Βασικά στοιχεία για τα Πολυώνυμα Α΄ Βαθμού.....	93
Εικόνα 46 : Μοντελοποίηση της μεθόδου για τα πολυώνυμα Α΄ Βαθμού και εισαγωγή των βίντεο στις σελίδες	94
Εικόνα 47 : Δραστηριότητες για τα πολυώνυμα Α΄ Βαθμού.	95
Εικόνα 48 : Συνεργατική διαδραστική ιστοσελίδα ανάπτυξης εννοιολογικού χάρτη.	96
Εικόνα 49 : Ανάπτυξη του Μ.Α. με βάση τις Φάσεις της Γνωστικής Μαθητείας.	97
Εικόνα 50 : Βασικά στοιχεία για τα πολυώνυμα 2ου Βαθμού	98
Εικόνα 51 : Μοντελοποίηση της μεθόδου για το τριώνυμο με $\Delta > 0$	99
Εικόνα 52 : Μοντελοποίηση για $\Delta = 0$ και $\Delta < 0$	100
Εικόνα 53 : Βίντεο τύπου Μικρού Μήκους Διάλεξης (Πηγή : www. YouTube.com)	102
Εικόνα 54 : Βίντεο τύπου Συνέντευξης (Πηγή : www.YouTube.com)	103
Εικόνα 55 : Βίντεο τύπου επίδειξης	104
Εικόνα 56 : Ανάπτυξη βίντεο με βάση σενάριο, (Πηγή : www.YouTube.com)....	104
Εικόνα 57 : Εικόνες σκηνικού των επεξηγηματικών βίντεο.....	105
Εικόνα 58 : Εξομοίωση γραφής κειμένου στο περιβάλλον <i>Photoshop</i>	106
Εικόνα 59 : Εμπλεκόμενα επίπεδα στη δημιουργία βίντεο.....	107
Εικόνα 60 : Εγγραφή οθόνης περιβάλλοντος <i>Photoshop</i> από το <i>Camptasia</i>	108
Εικόνα 61 : Περιβάλλον <i>Camptasia</i> - επεξεργασία βίντεο	108
Εικόνα 62 : Ενεργή διεπιφάνεια για τον πειραματισμό στα πολυώνυμα 1ου Βαθμού.....	110
Εικόνα 63 : Ενεργή διεπιφάνεια για την μελέτη των πολυωνύμων 2ου Βαθμού	111
Εικόνα 64 : Εισαγωγή του κειμένου στο <i>Flipping Book Publisher</i>	112
Εικόνα 65 : Επιφάνεια εργασίας του <i>FLipping Book Publisher</i> - Καρτέλα Παραμέτρων.....	113

Εικόνα 66 : Μεγεθυμένο κατά 200% κείμενο στο <i>Flipping Book Publisher</i>	115
Εικόνα 67 : Επιλογές τρόπου εργασίας στο <i>Flip@once</i>	121
Εικόνα 68 : Επιλογή του κειμένου προς επεξεργασία από το σχετικό μενού. ...	121
Εικόνα 69 : Εισαγωγή κειμένου PDF και προεπισκόπηση	122
Εικόνα 70 : Διεπιφάνεια " <i>Manage</i> " - Ρύθμιση παραμέτρων	123
Εικόνα 71 : Μενού για την εισαγωγή αντικειμένων στη σελίδα	123
Εικόνα 72 : Περιβάλλον <i>FLip@once</i> : Εισαγωγή υπερσύνδεσης	124
Εικόνα 73 : Περιβάλλον <i>Flip@once</i> : Εισαγωγή αρχείου ήχου	125
Εικόνα 74 : Επιλογή και εισαγωγή βίντεο στο <i>Flip@once</i>	126
Εικόνα 75 : Διεπιφάνεια προεπισκόπησης του βιβλίου	127
Εικόνα 76 : Ρυθμίσεις του περιβάλλοντος εργασίας του <i>Flip@once</i>	128
Εικόνα 77 : Εισαγωγή αρχείου PDF στο <i>FlilsArt Diamond</i>	129
Εικόνα 78 : Δημιουργία <i>Flip Book</i> από το <i>FlipsArt</i>	129
Εικόνα 79 : Δημιουργία τελικού υλικού και αποθήκευση φακέλου από το <i>FlilsArt Diamond</i>	130
Εικόνα 80 : Τα περιεχόμενα του φακέλου που δημιουργείται από το <i>FLilsArt Diamond</i>	131
Εικόνα 81 : Περιβάλλον ανάγνωσης του βιβλίου στο <i>FlipsArt Diamond</i>	132
Εικόνα 82: Ποσοστά των μαθητών και χρόνος περαίωσης της θεωρίας των <i>M.A.</i> σε <i>min</i>	148
Εικόνες 83 A-B: Χρόνοι περαίωσης των 6 Δραστηριοτήτων του <i>Flipping Book</i> και μέσοι χρόνοι ανά Δραστηριότητα.....	151
Εικόνα 84: Διασπορές στους χρόνους περαίωσης των Δραστηριοτήτων του <i>Flipping Book</i>	152
Εικόνα 85 : Μέση βαθμολογία μαθητών ανά δραστηριότητα στο <i>Flipping Book</i>	153
Εικόνα 86: Γράφημα Χρόνου περαίωσης και Μέσης βαθμολογίας- <i>Flipping Book</i>	154
Εικόνα 87 : Γράφημα Μέσου Χρόνου Περαιώσης Δραστηριοτήτων και Μέσης Βαθμολογίας	155

Εικόνα 88: Χρόνοι περαίωσης Δραστηριοτήτων Κόμικ ανά μαθητή.....	157
Εικόνα 89: Μέσοι χρόνοι περαίωσης ανά δραστηριότητα Κόμικ σε min.....	157
Εικόνα 90: Διασπορά χρόνων περαίωσης των Δραστηριοτήτων του Κόμικ.	158
Εικόνα 91: Σύγκριση χρόνων περαίωσης Δραστηριοτήτων Κόμικ-Flipping Book	158
Εικόνα 92: Μέσος όρος στις δραστηριότητες του κόμικ	159
Εικόνα 93: Οι πιο δημοφιλείς γλώσσες μετάφρασης βίντεο στην ιστοσελίδα dot.SUB.....	166
Εικόνα 94 : Η κεντρική ιστοσελίδα skool.com	167
Εικόνα 95 : Κεντρικές σελίδες του Skool από την Πορτογαλία την Αγγλία και την Αυστραλία.....	168
Εικόνα 96 : Παράμετροι Προσαρμογής M.A.....	170
Εικόνα 98 : Διαιρέσεις στην Αυστρία, Δανία, Ισραήλ, Ιαπωνία και Κροατία	172
Εικόνα 97 : Πολλαπλασιασμός στην Αυστρία και την Αυστραλία.....	172
Εικόνα 99 : Τυπική διεπιφάνεια M.A. Skool	173
Εικόνα 100 : Τα δομικά στοιχεία ενός M.A. απ' το SKOOL	174
Εικόνα 101 : Προσαρμογή των βασικών στοιχείων των οθονών (τίτλων, στοιχείων πλοήγησης).....	178
Εικόνα 102 : Προσαρμογή των στοιχείων της εισαγωγικής οθόνης για το τμήμα της αξιολόγησης.....	179
Εικόνα 103 : Στοιχεία προς αλλαγή και επεξεργασία	179
Εικόνα 104 : Τα αρχεία του φακέλου xml.....	180
Εικόνα 105 : Αλλαγή στο σύμβολο που χωρίζει ακέραιο και δεκαδικό μέρος στους δεκαδικούς	185
Εικόνα 106 : Αλλαγές στα ονόματα των βασικών τριγωνομετρικών συναρτήσεων	186
Εικόνα 107: Προτεινόμενη δομή των M.A. με στοιχεία σε εξωτερικά αρχεία XML	187
Εικόνα 108: Προτεινόμενη δομή που ευνοεί την μετάφραση για Κόμικ	188

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1: Δομή Μαθησιακού Αντικειμένου και τα 9 βήματα του Gagne,.....	21
Πίνακας 2 : Δομή περιεχομένου Μ.Α. στην Problem Based Learning,	22
Πίνακας 3 : Είδη διατιθέμενων Μπαλονιών Κειμένου στο Comic Lab Book Creator.....	62
Πίνακας 4 : Συγκριτικός Πίνακας των Χαρακτηριστικών των εργαλείων ανάπτυξης κόμικ	65
Πίνακας 5 : Πρότυπα Ηλεκτρονικών Βιβλίων και χαρακτηριστικά	79
Πίνακας 6 : Ρυθμίσεις του περιβάλλοντος Flipping Book HTML Edition.....	117
Πίνακας 7 : Βαθμολογία των μαθητών στα Μαθηματικά.....	142
Πίνακας 8: Ποσοστά Μαθητών ως προς τις επεξηγήσεις πλοήγησης.....	148
Πίνακας 9: Χρόνοι περαίωσης θεωρητικού μέρους του Flipping Book σε min..	149
Πίνακας 10: Δραστηριότητες και διδακτικοί στόχοι.....	150
Πίνακας 11: Χρόνοι περαίωσης δραστηριοτήτων του Flipping Book, μέσοι χρόνοι και διασπορά σε min.....	151
Πίνακας 12 : Βαθμολογία των μαθητών στις δραστηριότητες του Flipping Book	153
Πίνακας 13: Χρόνοι περαίωσης ανά μαθητή και μέση βαθμολογία– Flipping Book.....	154
Πίνακας 14 : Μέση Βαθμολογία ανά Δραστηριότητα και Μέσος Χρόνος Περαίωσης	154
Πίνακας 15 : Χρόνοι περαίωσης θεωρίας κόμικ ανά μαθητή.	156
Πίνακας 16:Χρόνοι περαίωσης δραστηριοτήτων κόμικ ανά μαθητή, μέσοι χρόνοι και διασπορά.	156
Πίνακας 17:Βαθμολογίες στις δραστηριότητες του κόμικ ανά μαθητή και ανά δραστηριότητα.....	159
Πίνακας 18: Βαθμωτές Στρατηγικές Προσαρμογής Μ.Α. (Πηγή : Dunn P., Marinetti A., 2004).....	165

Πίνακας 19 : Βασικοί τύποι M.A. και οι συνηθέστερες προσαρμογές για μετάφραση.....	166
Πίνακας 20 : Δηλώσεις των στοιχείων κειμένου για το M.A. "angle_types"	184
Πίνακας 21 : Δήλωση των στοιχείων κειμένου για την ανακεφαλαίωση στο M.A. "angle_types".....	184

Συντομογραφίες

M.A.	:Μαθησιακό Αντικείμενο
IEEE	:Institute of Electrical and Electronics Engineers
LOM	:Learning Objects Metadata

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγικά περί Μαθησιακών Αντικειμένων.

Τα Μαθησιακά Αντικείμενα (Μ.Α.) αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία του πεδίου μάθησης με τη χρήση των υπολογιστών και του Παγκόσμιου Ιστού, ειδικότερα κατά την τελευταία δεκαετία. Η ποικιλία ορισμών που αναπτύχθηκε για τα Μ.Α. προσπάθησε να δώσει ένα συμπαγές και συνεκτικό σύνολο χαρακτηριστικών που θα πρέπει να εμπεριέχουν ώστε να γίνει πιο ξεκάθαρο το τοπίο στις κύριες διαστάσεις που τα αφορούν, όπως ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός τους, ο λειτουργικός σχεδιασμός τους, η αξιολόγησή τους, η εναπόθεσή τους, η αναζήτησή τους και η βέλτιστη επαναχρησιμοποίησή τους, η καταλληλότερη σύνθεσή τους σε πολυπλοκότερα Μ.Α.

Ο κατακερματισμός της διδακτέας ύλης σε μικρά κομμάτια και η επαναχρησιμοποίηση διδακτικών τεχνικών από τους εκπαιδευτικούς δεν είναι καινούργια ιδέα στην διδακτική πρακτική. Τη συναντάμε στη διαμέριση σύνθετων γνωστικών αντικειμένων σε μικρότερα και στην ανταλλαγή απόψεων, μεθόδων, ιδεών και σχεδίων μαθήματος κυρίως μεταξύ των εκπαιδευτικών ίδιων ειδικοτήτων. Το πέρασμα στην ηλεκτρονική-ψηφιακή μορφή του διδακτικού υλικού αλλά και η συντεταγμένη επένδυση στην ανάπτυξη του, προκάλεσε την εκθετική αύξηση των Μ.Α. τα τελευταία 10 χρόνια. Με βάση αυτή την φιλοσοφία, τα Μ.Α. αφορούν στη δημιουργία ψηφιακού μαθησιακού υλικού που έχει στα θεμέλιά του στοιχεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού, στοχεύει σε διευρυμένη προσβασιμότητα, οφείλει να έχει διαλειτουργικότητα (interoperability) με την έννοια ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικές πλατφόρμες και εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης, προσδοκά ικανοποιητικά επίπεδα επαναχρησιμοποίησης (reusability) σε διαφορετικά πλαίσια που μπορεί να βελτιστοποιηθεί κάτω από συνθήκες (Σάμψων, Παπανίκου 2009), παρουσιάζει αντοχή και βιωσιμότητα στην αλλαγή τεχνολογιών χωρίς την εξαρχής επαναδημιουργία του, δημιουργείται με χαμηλό κόστος (affordability) παραγωγής και προσιτές τιμές αγοράς από

ενδιαφερόμενους, υπόκειται σε συνεχή αξιολόγηση (assessibility) παιδαγωγικής επάρκειας, αποτελεσματικότητας, ευχρηστίας και σχέσης κόστους/απόδοσης, γίνεται προσιτό μέσα από μηχανισμούς εύκολης ανεύρεσης (discoverability) και απλούς όρους αναζήτησης και μπορεί να διαχειριστεί εύκολα (manageability) με την έννοια της εύκολης εύρεσης και αντικατάστασης (Heins , Himes ,2002).

Οι Duval, Hodgins, Rehak, και Robson (2003) εκτίμησαν ότι η χρήση των Μ.Α. θα επιφέρει αποτελεσματικότερη μάθηση μέσω της χρήσης των υπολογιστών. Αυτό επέρχεται με τη συνδυασμένη εφαρμογή πολλών κεντρικών και περιφερειακών στρατηγικών του πεδίου. Μία από αυτές, είναι η ανάπτυξη προτύπων και στάνταρντς για τα Μ.Α. Στον πυρήνα τους είναι το πρότυπο SCORM , το IMS Content Packaging και το IEEE Learning Object Metadata, με τα δύο πρώτα να αφορούν στο πακετάρισμα των Μ.Α. ώστε να είναι επαναχρησιμοποιήσιμα από διαφορετικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης και το τελευταίο να αφορά στην περιγραφή τους για την σωστή ταξινόμηση, εναπόθεση και την εύκολη ανεύρεσή τους. Παράλληλα, ερωτήματα επίσης ανακύπτουν όπως : πως δομούνται τα Μ.Α. ώστε να μεγιστοποιείται το μαθησιακό αποτέλεσμά τους και πως επιτυγχάνεται παράλληλα η μέγιστη δυνατή επαναχρησιμοποίησή τους;

Μετά την αρχική σύγκλιση στο πεδίο των θεμάτων και αντιλήψεων για τα Μ.Α. κατά την δεκαετία 1980-90, εμφανίστηκαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στη φιλοσοφία τους, στην προσέγγιση της ανάπτυξής τους και στα τρέχοντα ευρήματα της έρευνας για τη μάθηση (Wiley, 2002). Τα κύρια ανοιχτά θέματα πάνω στα Μ.Α. αφορούν :

- Στην *ισορροπία εκπαιδευτικής ουδετερότητας* (decontextualized) και *αποπλαισιωμένου εκπαιδευτικού σχεδιασμού* που πρέπει να χαρακτηρίζει τα Μ.Α. Υπάρχει η γενική τάση της υποχώρησης των εκπαιδευτικών χαρακτηριστικών μέσα στα Μ.Α., που απορρέουν από την υιοθέτηση Μοντέλων Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού (Wiley 2003). Για παράδειγμα, εάν το περιεχόμενο του Μ.Α. είναι εξειδικευμένο ή αρκετά μεγάλο ή ακολουθεί συγκεκριμένο μαθησιακό μονοπάτι, τότε δυσκολότερα ταιριάζει και χρησιμοποιείται σε διάφορα μαθησιακά πλαίσια. Αυτό επήλθε ως συνέπεια της προσπάθειας ικανοποίησης της απαίτησης για επαναχρησιμοποίηση των

M.A., ως ένα από τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά τους. Η επιλογή και χρήση ενός M.A. έχει να κάνει με την ενσωμάτωσή του (εμπλαισίωση - contextualization) μέσα σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο (Wiley, Recker & Gibbons 2000). Έτσι, κατά την διαδικασία επιλογής M.A., είτε από έναν εκπαιδευτικό σχεδιαστή ενός συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης είτε από ένα αυτοματοποιημένα σύστημα, οι πιθανότητες επιλογής του αυξάνουν αντιστρόφως ανάλογα με την εξειδίκευση του περιεχομένου τους. Το παράδοξο εμφανίζεται τη στιγμή που τα σύγχρονα ερευνητικά αποτελέσματα δίνουν έμφαση στην ύπαρξη ενός εκπαιδευτικού πλαισίου για πιο αυθεντικές μαθησιακές διαδικασίες και καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Μαθησιακά περιβάλλοντα όπως το «κοινωνικό πλαίσιο»- social context- του Vygotsky, η κοινωνικό-πολιτιστική προσέγγιση του Wertsch (Wertsch 1991) και η εγκαθιδρυμένη μάθηση των Lave, Wenger και Jonassen θέλουν μαθησιακές πορείες με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και δεν προσανατολίζονται στην απλή διαδοχή εκπαιδευτικά ουδέτερου μαθησιακού περιεχομένου.

- Στο βαθμό της *Εκπαιδευτικής Δυναμικής* τους: κατά γενική πρακτική τα M.A. αναπτύσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσανατολίζονται περισσότερο με «πληροφοριακές δεξαμενές» (information containers) – ή «τμήματα περιεχομένου» (content chunks). Οι απαιτήσεις που προκύπτουν σε μαθησιακά πλαίσια που προσομοιώνουν αυθεντικά περιβάλλοντα, όπως είναι η μάθηση με προβλήματα – problem based learning (Albanese and Mitchell 1993, Vernon and Blake 1993), η περιπτωσιολογική μάθηση με σενάρια cased based scenarios Schank, Berman & MacPherson 1999), μετουσιώνουν τα M.A. από πληροφοριακές κάψουλες «info-capsules» -οι οποίες μεταφέρουν στατική γνώση - σε σημασιολογικά εργαλεία που καθοδηγούν και σχηματοποιούν σειρά μαθησιακών ενεργειών των ενδιαφερόμενων για την απόκτηση της γνώσης και κάποιου βαθμού εμπειρίας (Wertsch 1985). Το σχετικό πεδίο μελέτης της ικανότητας των M.A. να εμπνέουν τους εκπαιδευόμενους τεχνικές επίλυσης προβλημάτων είναι ανεξερεύνητο.
- Στην *δόμηση και χρήση εξατομικευμένων M.A. και την προώθηση συνεργατικής χρήσης της τεχνολογίας στη μάθηση*: στο πεδίο των M.A. κυριαρχεί η ερευνητική κατεύθυνση για την αυτόματη σύνθεση M.A. με

χαρακτηριστικά που καθορίζονται από το προφίλ του χρήστη και ενδιαφερόμενου (Hodgins 2000, Martinez 2003 , IEEE/LTSC 2001, ADL 2001), με σκοπό τη δημιουργία των καταλληλότερων Μ.Α. με χαμηλό κόστος. Όμως, προσανατολισμός της εξατομικευμένης μάθησης έστω και με όσο το δυνατόν πιο πλήρη και πολύ αλληλεπιδραστικά Μ.Α. αντιτίθενται στις σύγχρονες εκπαιδευτικές αντιλήψεις της κοινωνικής και συνεργατικής μάθησης, (Nelson 1999, Johnson & Johnson 1997, Slavin 1990), των κοινοτήτων μάθησης (Brown 1994), της κοινωνικής διαπραγμάτευσης της γνώσης (Driscoll 1994) και της μαθητείας (Rogoff 1990). Τα χαρακτηριστικά που υπαγορεύουν οι σύγχρονες κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες αυξητικά πλέον λαμβάνονται υπόψη είτε στο σχεδιασμό των Μ.Α. είτε στο πλαίσιο χρήσης τους.

- Στην περιγραφή των Μ.Α. απ'τα πρότυπα μεταδεδομένων που έχουν συσταθεί για αυτό το σκοπό. Το κύριο πρότυπο που υπάρχει, το IEEE Learning Object Metadata, έχει επικριθεί αρκετά για ανεπάρκεια στην περιγραφή των εκπαιδευτικών, ποιοτικών και σημασιολογικών χαρακτηριστικών των Μ.Α. (Korpi, Bogle & Lavitt 2004, Margaryan 2006). Μία από τις συνέπειες αυτής της ανεπάρκειας είναι η ύπαρξη εναποθετηρίων Μ.Α. που περιέχουν ανομοιόμορφα ποιοτικά Μ.Α. με αποτέλεσμα να απαιτείται είτε επαναξιολόγησή τους από ειδικούς είτε η συλλογή εμπειρικών δεδομένων από τη χρήση τους από τους ενδιαφερομένους. Ενώ το πρότυπο IEEE LOM υιοθετείται από τους περισσότερους σχεδιαστές και δημιουργούς περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης και χρησιμοποιείται σε πολλές άλλες προδιαγραφές, η χρήση του είναι σχετικά πλημμελής και το να δημιουργήσει κάποιος μία αποδεκτή εγγραφή IEEE LOM απαιτεί μόνο τη συμπλήρωση μερικών από τα πολλά διαθέσιμα πεδία του. Σε μια μελέτη 250 αρχείων μεταδεδομένων Μ.Α. (Friesen 2004) - που επιλέγονται από πέντε διαφορετικά προγράμματα ομοιόμορφα - μόνο το 36% των πεδίων χρησιμοποιούντο περισσότερο από τις μισές φορές και πολλά πεδία δεν είχαν χρησιμοποιηθεί ποτέ. Η ποιότητα των μεταδεδομένων των Μ.Α. δεν είναι πάντα η αναμενόμενη είτε αυτά συμπληρώνονται από τους ίδιους τους δημιουργούς είτε από ειδικούς στην συμπλήρωση μεταδεδομένων (Barton,

Currier & Hey 2003). Τα συνήθη λάθη εντοπίζονται στον τρόπο με τον οποίο συμπληρώνονται οι τιμές των πεδίων.

- *Στις δομές που διευκολύνουν την προσαρμογή και στην μεταγλώττιση των Μ.Α.:* Ακόμα μία παράμετρος της επαναχρησιμοποίησης των Μ.Α. τίθεται και η ευκολία στην προσαρμογή τους σε διαφορετικές γλώσσες και σε εκπαιδευτικά πλαίσια που ακολουθούνται σε διαφορετικές χώρες. Στην περίπτωση που θέλουμε να γίνεται εύκολα αυτή η προσαρμογή, το Μ.Α πρέπει να σχεδιάζεται με κατάλληλο τρόπο εξ αρχής, ώστε να διευκολύνεται η σχετική διαδικασία προσαρμογής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τον κατάλληλο σχεδιασμό των διεπιφανειών του, τη χρήση εξωτερικών αρχείων ανοιχτής αρχιτεκτονικής (π.χ. XML) για την φιλοξενία των κειμένων, την προσοχή στα στοιχεία κουλτούρας που θα περιέχει το Μ.Α. και την ευελιξία στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού που φέρει.

1.2 Στόχοι της εργασίας και προσέγγιση.

Η παρούσα εργασία, αφορά στη δημιουργία, την περιγραφή και προσαρμογή ψηφιακού μαθησιακού υλικού με τη μορφή Μαθησιακών Αντικειμένων (Μ.Α) αλλά και στη μελέτη των δομών που ευνοούν την πολυγλωσσική προσαρμογή τους.

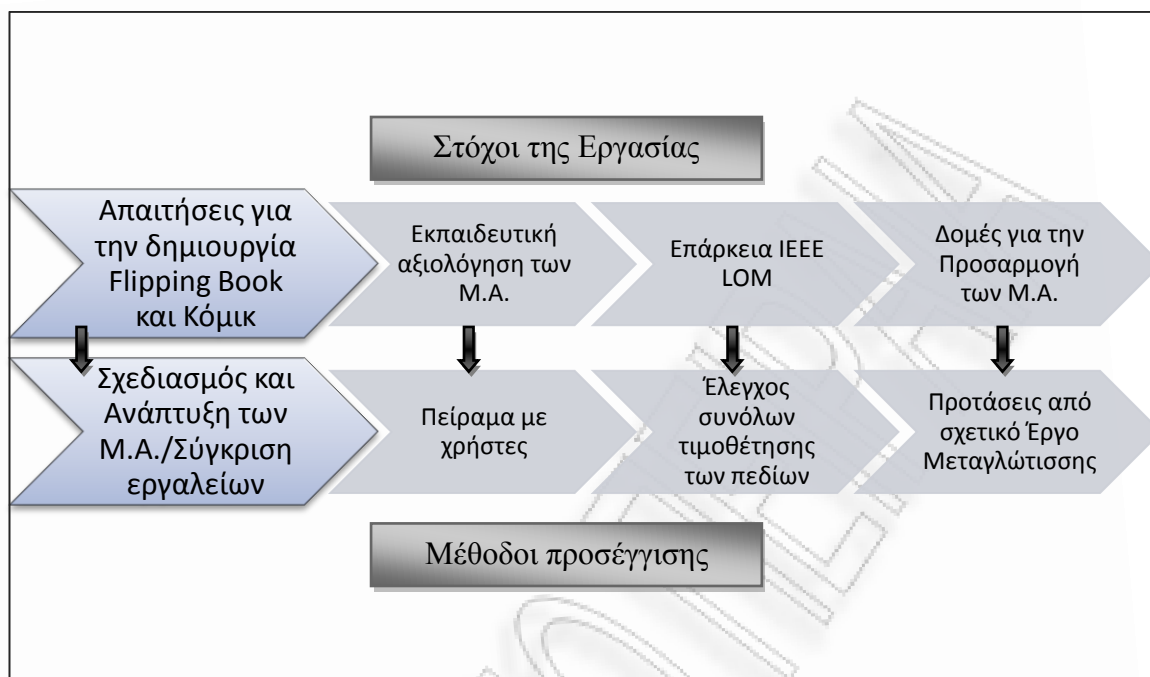
Οι στόχοι της εργασίας είναι σε φυσική συνέχεια και απόρροια ο ένας από τον άλλο. Ο πρώτος στόχος είναι η ανάδειξη των απαιτήσεων - σε σχεδιαστικό και εκπαιδευτικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο εργαλείων - που προκύπτουν από την δημιουργία δύο σύνθετων Μ.Α., στη μορφή του Ψηφιακού Βιβλίου Εικονικού Ξεφυλλίσματος Flipping Book και στη μορφή του Ψηφιακού Κόμικ. Ως συνέπεια της δημιουργίας τέτοιων Μ.Α., που χαρακτηρίζονται από πρωτοτυπία και αυξημένες απαιτήσεις λόγω του υλικού που φιλοξενούν, του σχεδιασμού τους, της μορφής τους, της παρουσιάσής τους και της λειτουργικότητάς τους, εξετάζεται η επάρκεια του πρότυπου IEEE LOM, όσον αφορά την πλήρη και ακριβή περιγραφή αυτών των δύο τύπων Μ.Α. Ακόμη στην εργασία διερευνώνται οι παράμετροι, οι δομές και τα χαρακτηριστικά που κάνουν τη γλωσσική και

εκπαιδευτική προσαρμογή, των συγκεκριμένων μορφών Μ.Α. εφικτή, όσο το δυνατόν πιο εύκολη και γνωστικά συνεπή.

Οι μεθοδολογίες για την προσέγγιση των στόχων της εργασίας σχετίζονται κάθε φορά με τον αντίστοιχο στόχο. Ως σημείο εκκίνησης ορίστηκε η δημιουργία των δύο Μ.Α., ακολουθώντας όλα τα τυπικά βήματα που συνιστώνται από το πλαίσιο της μεθοδολογίας ADDIE (Σάμψων 2006, Cisco 2003b) για την ανάπτυξη Μ.Α. Μέσα από αυτή τη διαδικασία αναδείχθηκαν όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με την ανάπτυξη των δύο Μ.Α. αλλά και του υλικού που κρίθηκε αναγκαίο να ενσωματωθεί σε αυτά, ακολουθώντας τη φιλοσοφία την σύνθεσης απλούστερων προς πιο σύνθετα Μ.Α. (Learning objects Lego Metaphor, Wiley 2002). Για τον έλεγχο του πρότυπου μεταδεδομένων IEEE LOM για τα Μ.Α., έγινε εξέταση του συνόλου τιμών από το οποίο παίρνουν τιμές βασικά πεδία του και προτάθηκε συγκεκριμένη τιμοθέτηση, διευρύνοντας όπου χρειαζόταν το σύνολο των ορισμάτων τους.

Η εκπαιδευτική επάρκεια των δύο Μ.Α. εξετάστηκε με ένα μικρής έκτασης πείραμα χρήσης τους από μαθητές. Σε αυτό το πείραμα βγήκαν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα των Μ.Α. σε συγκεκριμένες μαθησιακές απαιτήσεις που πρέπει να καλύπτονται μετά από την επαφή των μαθητών με το μάθημα στις δυο του μορφές.

Καταληκτικά, επισημαίνονται κάποιες δομές για τα Μ.Α., μετά από τα εμπειρικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την προσαρμογή των Μ.Α. της διεθνούς πλατφόρμας Skoool. , προκειμένου να γίνεται πιο εύκολα η μετάφρασή τους.



Εικόνα 1: Παράλληλη πορεία στόχων και προσεγγίσεων της εργασίας.

1.3 Δομή της εργασίας.

Το 1^ο Κεφάλαιο της εργασίας είναι εισαγωγικό και σε αυτό παρατίθεται μία εισαγωγή στα Μ.Α.. Ακόμα παρουσιάζονται οι στόχοι της εργασίας καθώς επίσης οι μέθοδοι και οι προσεγγίσεις που ακολουθήθηκαν προκειμένου να επιτευχθούν οι τιθέμενοι στόχοι.

Στο 2^ο Κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά βιβλιογραφικά στοιχεία των Μ.Α. που σχετίζονται με τη δομή τους και προτάσεις που έχουν γίνει σχετικά με τον διαχωρισμό τους και την κατηγοριοποίησή τους με βάση διάφορα δομικά χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η συσσώρευση υλικού σε αυτά, η ύπαρξη διαδραστικότητας, ύπαρξη εξωτερικών υπερσυνδέσεων και η δομή της ροής τους. Μελετούνται οι ορισμοί που έχουν δοθεί από οργανισμούς και ερευνητές του πεδίου και οι αναλύονται οι διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά που προκύπτουν από τους ορισμούς αυτούς. Ακόμα γίνεται σύντομη παρουσίαση των τύπων - ανά κατηγορία - των λογισμικών σύνθεσης ψηφιακού υλικού που θα μπορούσε να αποτελέσει Μ.Α.

Στο 3^ο και στο 4^ο Κεφάλαιο αναλύονται αντίστοιχα οι δύο τύποι για την ανάπτυξη των ισάριθμων Μ.Α. στη βάση ενός μαθήματος Άλγεβρας της Α΄ Λυκείου. Η μία μορφή είναι εκείνη του Ψηφιακού Κόμικ και η άλλη του Ψηφιακού Βιβλίου Εικονικού Ξεφυλλίσματος Flipping Book. Είναι δύο μορφές που ξεφεύγουν από την συνηθισμένη δομή των Μ.Α. η οποία βασίζεται σε σειρά ιστοσελίδων κειμενικής μορφής με ενσωματωμένο πολυμεσικό υλικό και παράγονται από τα περισσότερα εργαλεία σύνθεσης Μ.Α. (Authoring tools).

Ακολουθώντας έχουμε την εισαγωγή στο βασικό μέρος της εργασίας όπου γίνεται ο σχεδιασμός και την υλοποίηση των δύο Μ.Α. Για κάθε ένα από αυτά, ακολουθώντας μια συστηματοποιημένη πορεία υλοποίησης, αποσαφηνίζονται βασικές παράμετροι όπως είναι η διαμόρφωση του συγκεκριμένου διδακτικού προβλήματος που θα διαπραγματεύεται το κάθε Μ.Α., ο καθορισμός του γνωστικού του αντικειμένου και ο σκοπός της επίλυσης του εκπαιδευτικού προβλήματος, ο προσδιορισμός των μαθησιακών στόχων που θα κατακτήσει ο εκπαιδευόμενος μετά από την αλληλεπίδρασή του με το Μ.Α., η διδακτική προσέγγιση που θα ακολουθηθεί και η σταδιακή δόμησή του. Ακόμα αναπτύσσεται όλο το υλικό που συνθέτει το κάθε Μ.Α., όπως βίντεο, διεπιφάνειες ειδικού περιεχομένου που στηρίζουν τις δραστηριότητες του Μ.Α., ηλεκτρονικές δραστηριότητες και φύλλα εργασίας.

Η σύνθεση Μ.Α. στις δύο μορφές που επιλέχθηκαν, απαιτεί ένα σύνολο δυνατοτήτων από τα εργαλεία δημιουργίας τους. Έτσι στο κεφάλαιο όπου αναπτύσσεται το κάθε Μ.Α., έχουμε επιπλέον και την συγκριτική επισκόπηση διαδομένων εργαλείων ανάπτυξης Ψηφιακού Κόμικ και Flipping Book. Τα λογισμικά αυτά εξετάστηκαν ξεχωριστά σε δύο κατηγορίες : σε αυτά που τρέχουν διαδικτυακά – web based – και σε αυτά που τρέχουν στον υπολογιστή – stand alone. Μετά από τη σύγκρισή τους επιλέγεται και το καταλληλότερο και περιγράφονται αναλυτικά τα βήματα της ανάπτυξης του κόμικ και στη συνέχεια του ψηφιακού βιβλίου. Για την επίτευξη του στόχου της εργασίας που σχετίζεται με την επάρκεια του προτύπου περιγραφής των Μ.Α., IEEE LOM, παρουσιάζεται μία πρόταση τιμοθετήσεων για βασικά πεδία του προτύπου για κάθε ένα από τα δύο είδη Μ.Α. και εισηγούνται νέες τιμές, όπου κρίνεται ότι το σύνολο αναφοράς κάποιου πεδίου δεν εμπεριέχει σαφώς τον βέλτιστο χαρακτηρισμό για τον τύπο

του Μ.Α. που εξετάζεται. Κατακαληκτικά στο 4^ο Κεφάλαιο έχουμε ένα πείραμα αξιολόγησης των δύο Μ.Α. σε πραγματικές μαθησιακές συνθήκες μέσα στο σχολικό περιβάλλον.

Στο 5^ο Κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις δομές των Μ.Α. που διευκολύνουν την μετάφρασή τους, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία από το έργο προσαρμογής και μεταγλώττισης των Μ.Α. της πλατφόρμας SKOOOL για την στήριξη της ελληνικής εκπαιδευτικής ιστοσελίδας του SKOOOL.gr. Αυτό αποτελεί και την βάση για τις προτάσεις που ακολουθούν και αναφέρονται πιο συγκεκριμένα στα δύο Μ.Α. που αναπτύχτηκαν, με σκοπό στην συγκρότηση εκείνης της δομής όπου θα επιτρέπει την ευκολότερη, αξιόπιστη και αρτιότερη προσαρμογή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Ανάλυση των Μαθησιακών Αντικειμένων

2.1 Ορισμοί.

Η τεχνολογία είναι δύναμη αλλαγής, και σημαντικές τεχνολογικές καινοτομίες μπορούν να οδηγήσουν σε μεγάλες μεταβολές στον τρόπο εργασίας, επικοινωνίας και γενικά στον τρόπο ζωής. Το δίκτυο έχει αποδειχθεί ότι είναι μια τέτοια καινοτομία, αφού επέφερε σαρωτικές αλλαγές στην επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων, αλλά και στις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Διαφαίνεται επιπλέον πως το Διαδίκτυο έχει τη δύναμη να αλλάζει τα δεδομένα στη διαδικασία και τη μορφή της μάθησης και της εκπαίδευσης. (Hodgins 2000, Urdan & Weggen 2000, Gibbons, Nelson, & Richards 2000). Η αλλαγή αυτή προϋποθέτει και ενισχύεται από καινοτόμες μεθόδους σχεδιασμού, δημιουργίας και προσφοράς μαθησιακού υλικού που είναι κατάλληλο για τη χρήση μέσω του Διαδικτύου και των υπολογιστών. Το νέο αυτό είδος ψηφιακού μαθησιακού υλικού έχει στη βάση του στα «Μαθησιακά Αντικείμενα» (Μ.Α.) και ανοίγει το δρόμο για ένα νέο είδος Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού ώστε να στηριχθεί η τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση.

Προκειμένου να δοθεί μία ιδέα για τη συνδυασμένη χρήση των Μ.Α., χρησιμοποιήθηκε η αντιστοιχία με τα παιχνίδια Lego™ (Hodgins 2002, Wiley 2002). Η βασική ιδέα είναι να σχεδιαστούν μικρά μαθησιακά στοιχεία που να παρέχουν ευελιξία στη χρήση, δυνατότητες συνδυασμού, ταυτόχρονη πρόσβαση από τους ενδιαφερομένους, σχετικά εύκολη αναβάθμιση και βελτίωση, δυνατότητες ταξινόμησης και αναζήτησης (Σάμψων, Καραμπιπέρης 2004, Duval, Hodgins 2003).

Με την εμφάνιση των Μ.Α. αλλά και αργότερα με την πάροδο του χρόνου και την αυξανόμενη χρήση τους, οργανισμοί αλλά και άλλοι εμπλεκόμενοι έσπευσαν να δώσουν τον ορισμό για το τι είναι Μ.Α., ώστε να γίνει πιο ομοιογενής και συμπαγής η ανάπτυξή τους, πιο εύκολη η αποθήκευσή τους και πιο αποδοτική η αναζήτησή τους.

Η επιτροπή Επιτροπή των Μεταδεδομένων του IEEE (2002), ορίζει τα M.A ως *«κάθε οντότητα, ψηφιακή ή μη ψηφιακή, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τη μάθηση και εκπαίδευση»*. Κατά γενική ομολογία, ο ορισμός είναι αρκετά γενικός και αδυνατεί να δώσει έναν πιο σαφή και συγκεκριμένο ορίζοντα που είναι απαραίτητος ώστε να βοηθά στην οριοθέτηση των χαρακτηριστικών των M.A. Επιπλέον δεν εξυπηρετεί τους στόχους και σκοπούς της εκπαίδευσης με τη χρήση υπολογιστών και του διαδικτύου αφού ενσωματώνει σχεδόν τα πάντα στην ταξινόμια των M.A.

Ο Wiley (2002) δίνει τον ορισμό στα M.A. *«ως οποιαδήποτε ψηφιακή πηγή η οποία μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει την μάθηση»*. Ο ορισμός αυτό είναι λίγο πιο περιοριστικός από εκείνον που δόθηκε από την επιτροπή IEEE και αναδεικνύει δύο σαφή χαρακτηριστικά: το ψηφιακό υλικό και τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησής του. Έτσι υποδεικνύει ένα υλικό με μία σχετική ομοιογένεια, αλλά αφήνει και τον απαραίτητο βαθμό ελευθερίας για την χρήση του υπέρ-ευάρηθμου ψηφιακού υλικού που υπάρχει στο διαδίκτυο.

Στο άρθρο «Use and Abuse of Reusable Learning Objects», ο Polsani, (2003), ορίζει τα M.A. ως *«κάθε ανεξάρτητη και αυτόνομη μονάδα εκπαιδευτικού υλικού, η οποία είναι προσχεδιασμένη για τη επαναχρησιμοποίησή της σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια»* και στηρίζει τον ορισμό του λέγοντας ότι κάθε ορισμός για τα M.A. πρέπει να αναφέρεται σαφώς στα δύο βασικά χαρακτηριστικά των M.A. , που είναι η μάθηση και η επαναχρησιμοποίηση. Κατά τον Polsani, ένας οποιοσδήποτε ψηφιακός πόρος δεν παρέχει αυτομάτως μάθηση και δεν μπορεί να θεωρηθεί M.A. , εκτός και αν εμπεριέχει Μαθησιακή Προαίρεση - Learning Intention - η οποία έχει να κάνει αφενός με το πλαίσιο όπου εμπλέκεται το αντικείμενο αυτό και αφετέρου με κατάλληλη εσωτερική δομή και σχέση των πληροφοριών που παρέχει. Η επαναχρησιμοποίηση κατά τον Polsani μπορεί να επιτευχθεί εάν διαχωριστεί η διαδικασία δημιουργίας του M.A. από τη χρήση του. Αυτό μπορεί να γίνει εάν η ανάπτυξη των M.A. δεν στηρίζεται αποκλειστικά και εξ ολοκλήρου σε κάποια από τις Θεωρίες Μάθησης, παρόλο που οι τελευταίες μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά.

Ο James Dalziel (2002) στο άρθρο του «Reflections on the COLIS - Demonstrator project and the Learning Object Lifecycle», ορίζει το M.A. ως *«μια συνάθροιση*

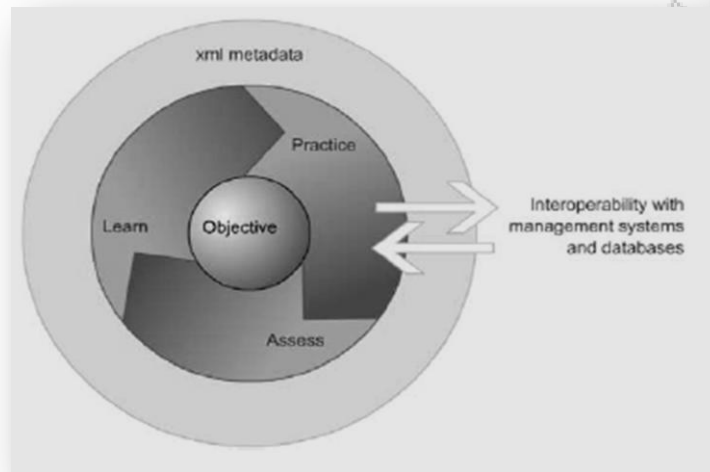
ενός ή περισσότερων ψηφιακών πόρων, που ενσωματώνουν μεταδεδομένα, τα οποία αντιπροσωπεύουν μια εκπαιδευτικά σημαντική, αυτόνομη μονάδα». Κατά τον Dalziel το M.A. συνιστάται από :

- *Τους ψηφιακούς πόρους (Digital Assets):* βρίσκονται στο κατώτερο επίπεδο και εδώ εμπεριέχονται τα αρχεία των κειμένων, των εικόνων, των ιστοσελίδων HTML κ.λ.π. Αυτά μπορεί να είναι στατικά ή δυναμικά διασυνδεδεμένα π.χ. σε προσαρμοζόμενη χρήση σε διαφορετικά πλαίσια ή χρήστες.
- *Τα μαθησιακά μέρη (Learning Objects) :* όλα τα αντικείμενα ψηφιακού περιεχομένου με αυτόνομη μαθησιακή αξία που συνήθως σχετίζονται με κάποιο μαθησιακό στόχο ή αποτέλεσμα και δομούνται από του ψηφιακούς πόρους.
- *Μαθησιακές Δραστηριότητες (Learning Activities):* βρίσκονται στην κορυφή του M.A. και στηρίζονται σε εργαλεία επικοινωνίας όπως discussion groups , chat rooms, και συνεργατικά εργαλεία. Οι δραστηριότητες αυτές έχουν στη βάση τους κάποιο από τα μαθησιακά μέρη.

Ο L. Johnson (2003), ορίζει τα M.A. ως «συλλογή ψηφιακού υλικού-π.χ. εικόνων, κειμένων, εξομοιώσεων - συνδεδεμένα με έναν ξεκάθαρο εκπαιδευτικό στόχο ή σχεδιασμένα να υποστηρίζουν μία εκπαιδευτική διαδικασία». Το ψηφιακό αυτό υλικό πρέπει να μπορεί να διοχετεύεται μέσω του διαδικτύου προς τους χρήστες. Ο Johnson διαχωρίζει σαφώς τα M.A. από τα Πληροφοριακά Αντικείμενα – information objects – που απλά πληροφορούν για ένα γεγονός, αλλά και από τα Αντικείμενα Ψηφιακού Περιεχομένου – content objects – όπως για παράδειγμα ένα κείμενο ή μία εικόνα γιατί τα M.A. είναι σαφώς συσχετισμένα με κάποιο μαθησιακό στόχο. Στην Εικόνα 2 παρατίθεται από τον Johnson η δομή ενός M.A. , όπου έχουμε :

- τον εκπαιδευτικό στόχο που έχει σκοπό να καλύψει το M.A.
- το μαθησιακό τμήμα – Learn – του M.A.
- τις δραστηριότητες εφαρμογής – Practice – των σχετικών γνώσεων.
- τις δραστηριότητες αξιολόγησης – Asses – που εμπεριέχει το M.A.

- τα μεταδεδομένα – xml metadata – για την αποθήκευση και αναζήτηση των Μ.Α.



Εικόνα 2 : Δομή Μαθησιακού Αντικειμένου (Πηγή:Johnson, New Media Consortium,2003)

2.2 Στοιχεία των Μ.Α.

Οι ορισμοί που αναφέρθηκαν, εκτός από τις συγκεκριμένες παραμέτρους που θίγουν, παραπέμπουν σε μία πληθώρα χαρακτηριστικών που πρέπει να καλύπτουν τα Μ.Α.(Heins , Himes 2002).Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν να κάνουν με:

- *Προσβασιμότητα – (Accessibility)* : ταυτόχρονη πρόσβαση από τους ενδιαφερομένους και παροχή των Μ.Α. μέσω του διαδικτύου σε διαφορετικές φυσικές τοποθεσίες.
- *Διαλειτουργικότητα – (Interoperability)* : δημιουργία των Μ.Α. με κατάλληλα εργαλεία ώστε να μπορεί να γίνει χρήση τους σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και σε διαφορετικές πλατφόρμες. Κατά την μεταφορά και χρήση των Μ.Α. σε διαφορετικά συστήματα πρέπει να διατηρείται η δομή και η λειτουργικότητα τους συνεπώς πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι διαλειτουργικότητας κατά τη δημιουργία τους. Η χρήση μεταδεδομένων και προτύπων επίσης βοηθά στην εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας των Μ.Α.

- *Επαναχρησιμοποίηση - (Reusability)* : από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά των Μ.Α. Ένα καλοσχεδιασμένο Μ.Α. θα πρέπει να επιτρέπει την χρήση του σε διαφορετικά περιβάλλοντα και εφαρμογές χωρίς σημαντική επιπλέον προσπάθεια προσαρμογής. Το χαρακτηριστικό αυτό δεν έχει τεχνική υφή όπως τα δύο προηγούμενα. Σχετίζεται με την εκπαιδευτική προσέγγιση που έχει υιοθετηθεί για την δημιουργία του Μ.Α. Επίσης δεν είναι απόλυτα μετρήσιμο αφού έχει να κάνει με την πιθανή πρόθεση επαναχρησιμοποίησης του.
- *Βαθμός Συσσώρευσης – (Granularity)* : δείχνει το φορτίο σε ψηφιακά αντικείμενα που ενυπάρχουν στο Μ.Α. Οι οργανισμοί των στάνταρτς IMS Global Learning Consortium, Advanced Distributed Learning Network, και η Επιτροπή Μεταδεδομένων των Μ.Α. της Διεθνούς ένωσης Μηχανολόγων και Μηχανικών Ηλεκτρονικών (IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) P1484.12 , Learning Object Metadata (LOM) working group) θέτουν την *συσσώρευση* ως ανάλογη με την συνάθροιση των ψηφιακών αντικειμένων στο Μ.Α. Ο Wiley(2000b) δίνει έναν ορισμό πιο ελαστικό και συνδέει με γραμμικό τρόπο τη *συσσώρευση* με το μέγεθος του Μ.Α. και την πολυπλοκότητα του μαθησιακού που καλείται να καλύψει το Μ.Α. Οι South & Monson (2000) ορίζουν την *συσσώρευση* ως τη συνάθροιση περιεχομένου επικεντρωμένου σε όσο το δυνατόν πιο συγκεκριμένο μαθησιακό πεδίο.
- *Αντοχή-βιωσιμότητα – (Durability)* : το χαρακτηριστικό αυτό έχει να κάνει με το πως επηρεάζεται η λειτουργικότητα του Μ.Α. από τις αλλαγές των τεχνολογιών. Είναι σημαντικό να μπορεί να χρησιμοποιείται το Μ.Α. χωρίς την εξαρχής επαναδημιουργία του με το πέρασμα του χρόνου. Οι δημιουργοί των Μ.Α. θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τον ρυθμό αλλαγής των τεχνολογιών και να εξασφαλίζουν την εύκολη αναβάθμισή τους και νέες συμβατές και βελτιωμένες εκδόσεις.

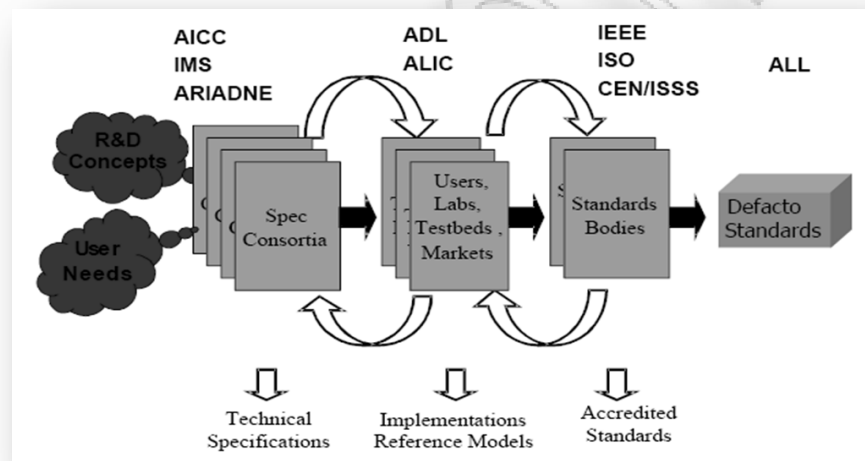
2.3 Πρότυπα για τα Μ.Α.

Η προτυποποίηση στον τομέα των προηγμένων τεχνολογιών που τίθενται στην υπηρεσία της Μάθησης, έδωσε λύσεις που ήταν εντελώς απαραίτητες για την εξασφάλιση των βασικών χαρακτηριστικών των Μ.Α. αλλά και γενικότερα των επιμέρους παραμέτρων, που ταυτόχρονα αποτελούν και τα βασικά πλεονεκτήματά της χρήσης της τεχνολογίας στη μάθηση.

Ως συνέπεια της προτυποποίησης σε διάφορους τομείς των μαθησιακών τεχνολογιών έχουμε :

- Την κατασκευή μαθησιακού υλικού είτε εξ αρχής, είτε προσαρμόζοντας, είτε αποδομώντας ήδη υπάρχον υλικό για την δημιουργία νέου, πολυποίκιλου, βελτιωμένου και προσαρμοσμένου σε νέες ανάγκες και δεδομένα. Η προτυποποίηση εδώ εξασφαλίζει τη δυνατότητα ανάπτυξης και χρήσης εργαλείων που μπορούν να επεξεργαστούν τις δομές των Μ.Α. και με απλό και εύκολο τρόπο οι χρήστες τους να συνθέσουν, πολλές φορές και με αυτοματοποιημένο ή ημι-αυτοματοποιημένο τρόπο, νέα Μ.Α. και τελικά να διαλειτουργούν, χωρίς να είναι ανάγκη κάθε φορά να φτιάχνουν ξεχωριστές διαπροσωπείες.
- Οι χρήστες του μαθησιακού υλικού – μαθητές, φοιτητές, εκπαιδευόμενοι – μπορούν να χρησιμοποιούν το υλικό που αυξάνεται με γεωμετρικό τρόπο και είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένα, ακριβά και δύσχρηστα εργαλεία. Έτσι αυξάνεται η μαθησιακή αποτελεσματικότητα καθώς ο καθένας μπορεί σχετικά εύκολα να βρει και να χρησιμοποιήσει του υλικό που του χρειάζεται την ώρα που το χρειάζεται. Επιπλέον, στις περισσότερες φορές είναι εύκολη η αποθήκευση του υλικού από τους χρήστες για προσωπική χρήση, με την προϋπόθεση βέβαια της ρύθμισης των θεμάτων των πνευματικών δικαιωμάτων.
- Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης σε οργανισμούς, μπορούν να αναζητήσουν, να βρουν, να αξιολογήσουν και τελικά να υιοθετήσουν έτοιμο υλικό, που είναι εύκολο να μεταφερθεί από το ένα σύστημα στο άλλο, επιτυγχάνοντας τρομακτική οικονομία σε επενδύσεις.

Η εξέλιξη των προτυποποιήσεων ακολουθεί την ροή που φαίνεται στην Εικόνα 3 , όπου έχουμε αρχικά τη συλλογή των απαιτήσεων από διάφορους οργανισμούς (AICC, IMS, ARIADNE), που τείνουν να σχηματοποιούνται από τους χρήστες και την περιγραφή των απαιτήσεων με τη μορφή προδιαγραφών. Στη συνέχεια, άλλοι οργανισμοί αναλαμβάνουν την ανάπτυξη προϊόντων, εφαρμογών και διαδικασιών με βάση τις προδιαγραφές ώστε να εφαρμοστούν και να δοκιμαστούν τα διαμορφωμένα πρότυπα. Τέλος, οργανισμοί που λειτουργούν ως Διεθνή Κέντρα Προτυποποίησης (IEEE LTSC, ISO, CEN/ISSS), αναλαμβάνουν να μετατρέψουν σε έγκυρα διεθνή πρότυπα τις προδιαγραφές που έχουν δοκιμαστεί και αξιολογηθεί θετικά.



Εικόνα 3: Ροή διαδικασιών προτυποποίησης,(Πηγή: ELearning Consortium,2002)

Η διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω δεν τηρείται πάντοτε αυστηρά και υπάρχουν αποκλίσεις, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συγχύσεις σε ορισμένες περιπτώσεις. Για παράδειγμα οι IEEE LTSC και η AICC έχουν αναπτύξει καινούργια πρότυπα, ενώ η πρώτη θα έπρεπε να περιορίζεται στην έκδοση των διεθνών προτύπων και η δεύτερη να ορίζει τις απαιτήσεις των χρηστών.

Το πιο ευρέως διαδεδομένο και χρησιμοποιούμενο σχήμα που αναφέρεται στα Μεταδεδομένα για τα Μ.Α. είναι το Learning Object Metadata - IEEE LOM, του Institute of Electrical and Electronics Engineers. Τα μεταδεδομένα ορίζονται ως «δεδομένα για τα δεδομένα» ή «πληροφορία για την πληροφορία» Berners

L.(1997), και λειτουργούν ως ένα σύνολο χαρακτηριστικών τα οποία προσπαθούν να περιγράψουν και να αναπαραστήσουν το περιεχόμενο μιας ψηφιακής πηγής. Με αντίστοιχο τρόπο τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα προσπαθούν να περιγράψουν εκπαιδευτικές ψηφιακές πηγές, δηλαδή Μ.Α. Τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται ευρέως στα πλαίσια εφαρμογών και συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης με σκοπό να προάγουν τη διαδικασία αναζήτησης, ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης πρωτογενών Μ.Α μεταξύ εφαρμογών και εργαλείων, (Σάμψων, Χατζηνώντας, 2004).

Το IEEE LOM παρέχει την περιγραφή των τεχνικών, δομικών και παιδαγωγικών χαρακτηριστικών τους με ένα εκτεταμένο σύνολο περίπου 76 επιμέρους στοιχείων, με σκοπό να διευκολύνει την αναζήτηση, αξιολόγηση, κατάκτηση και χρήση Μ.Α., για παράδειγμα από μαθητές, εκπαιδευτές ή αυτοματοποιημένες λογισμικές διεργασίες. Επιπλέον, αυτό το πολυμερές Πρότυπο διευκολύνει το διαμοιρασμό και την ανταλλαγή Μ.Α., καθιστώντας δυνατή την ανάπτυξη λιστών και λεπτομερών καταλόγων, λαμβάνοντας συγχρόνως υπόψη την ποικιλία του πολιτισμικού και γλωσσικού περιβάλλοντος, στο οποίο τα Μ.Α. και τα μεταδεδομένα τους θα επαναχρησιμοποιηθούν. Με τον καθορισμό ενός κοινού εννοιολογικού σχήματος, το μέρος αυτό του Προτύπου εξασφαλίζει ότι οι διατυπώσεις των Μεταδεδομένων Μαθησιακού Αντικειμένου θα έχουν υψηλό βαθμό σημασιολογικής διαλειτουργικότητας IEEE LOM(2002).

2.4. Βασικές αρχές σχεδιασμού των Μ.Α.

Η δημιουργία ενός Μ.Α. έτσι ώστε να καλύπτει όλες τις απαιτήσεις που έχουν να κάνουν με τα βασικά ποιοτικά αλλά και τεχνικά χαρακτηριστικά του είναι μια πολύ απαιτητική διαδικασία. Πρέπει να ληφθούν υπόψη παράμετροι που έχουν να κάνουν και με την μαθησιακή επάρκεια του Μ.Α. αλλά και με την παρουσίαση, την ευχρηστία του και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των πιθανών χρηστών, (Smith 2004). Έτσι ο δημιουργός του Μ.Α. πρέπει :

-να εξασφαλίσει ότι πράγματι σημειώνεται μαθησιακή πορεία για τον εκπαιδευόμενο,

-να εφοδιάσει το Μ.Α. με υλικό που να είναι ενδιαφέρον, ομοιογενές, να μην υπερ-πληροφορεί τον εκπαιδευόμενο και να είναι εστιασμένο στον επιλεγμένο μαθησιακό στόχο,

-να συνθέσει τη ροή των εννοιών ώστε να είναι συνεχής, διαδοχική και ομαλή,

-να φροντίσει το γνωστικό φορτίο των διεπιφανειών να μην είναι υπερβολικό,

-να φροντίσει να μην κουράζει οπτικά, να έχει ισοσταθμισμένες και ισορροπημένες διεπιφάνειες, ευδιάκριτη λειτουργία πλοήγησης με εσωτερική συνέπεια,

-να χρησιμοποιήσει παραδείγματα, καταστάσεις και προβλήματα που να σχετίζονται με την πραγματικότητα και τις εμπειρίες του εκπαιδευόμενου,

-να χρησιμοποιείται η προϋπάρχουσα γνώση του εκπαιδευόμενου,

-οι δραστηριότητες του Μ.Α. να ενεργοποιούν όσο το δυνατόν τον εκπαιδευόμενο, να παίρνει αποφάσεις, να αλληλεπιδρά με αντικείμενα, να εφαρμόζει τις γνώσεις σε ρεαλιστικά μοντέλα,

-να δίνει ελευθερία στην πλοήγηση του εκπαιδευόμενου μέσα στο Μ.Α. ώστε να μπορεί να επιλέξει το δικό του μαθησιακό μονοπάτι,

-να παρέχει πλούσια ανατροφοδότηση.

Ανατρέχοντας πίσω στα πρώτα βήματα ανάπτυξης Μ.Α. και συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης, βλέπουμε ότι ο Μπιχεβιορισμός και ο Γνωστικισμός είναι οι δύο κυρίαρχες θεωρίες μάθησης που επηρέασαν την ανάπτυξη το πεδίο. (Jonassen, 1991, Atkins, 1993, Hannafin, Hooper, Rieber, & Kini, 1996). Το εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό που αναπτύχθηκε αρχικά είχε τη βάση του στον Μπιχεβιορισμό ενώ στοιχεία ανακαλυπτικής μάθησης εμφανίζονται μεταγενέστερα. Κατά τη δεκαετία του 1980 υπάρχει αύξηση των γνωστικιστικών προσεγγίσεων και αυτό οφείλεται στην επιρροή του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, στην ανάπτυξη των πολυμέσων και του βίντεο αλλά και στην εδραίωση του γνωστικισμού μέσα στο θεωρητικό στερέωμα της Γνωστικής Ψυχολογίας. Δυστυχώς, στις περισσότερες περιπτώσεις οι σχεδιαστές συστημάτων στηρίζονται περισσότερο στα προσωπικά τους πιστεύω και στις εμπειρίες τους παρά στα ερευνητικά ευρήματα των θεωριών μάθησης, της

παιδαγωγικής και την εκπαιδευτικής τεχνολογίας (Hannafin & Hooper, 1989, Park & Hannafin, 1993, Spiro, Feltovich, Jacobson, & Coulson, 1991).

Ακολουθώντας τα βήματα της μεθοδολογίας ADDIE (Cisco Systems 2003b), τα κύρια βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την ανάπτυξη ενός Μ.Α, είναι:

- Ανάλυση :
 - *διαμόρφωση του συγκεκριμένου διδακτικού προβλήματος* που θα διαπραγματεύεται το Μ.Α. Για τη διαμόρφωση του διδακτικού προβλήματος πρέπει να προσδιοριστούν:
 - Το γνωστικό αντικείμενο,
 - Ο σκοπός της επίλυσης του προβλήματος,
 - Παράγοντες που επηρεάζουν την λύση όπως τα χαρακτηριστικά των πιθανών χρηστών του Μ.Α. και περιορισμοί στον εξοπλισμό και τις τεχνολογίες που απαιτούνται για τη χρήση του Μ.Α.
 - *προσδιορισμός των μαθησιακών στόχων* που θα κατακτήσει ο εκπαιδευόμενος, που μπορεί να είναι μάθηση πληροφοριών, ανάπτυξη νοητικών στρατηγικών, ανάπτυξη γνωστικών στρατηγικών, αλλαγή στάσης-συμπεριφοράς, κινησιολογικές δεξιότητες.
 - *διδακτική προσέγγιση* που θα ακολουθηθεί.
- Σχεδιασμός:
 - Η *δομή* του σεναρίου του Μ.Α.
 - σχεδιασμός διεπιφανειών, κατηγοριοποίηση: Πληροφοριακές ψηφίδες, Γνωσιολογικές ψηφίδες, Δεξιοτεχνικές ψηφίδες, Ψηφίδες αξιολόγησης και καθορισμός τύπου: παρουσιαστικές, ενεργές, διαδραστικές.
- Ανάπτυξη:
 - δημιουργία του υλικού και ενσωμάτωση στο Μ.Α.
- Εφαρμογή και Αξιολόγηση:
 - Χρήση του Μ.Α., συλλογή στοιχείων, διαμορφωτική και αθροιστική αξιολόγηση, καταγραφή & ανάλυση αποτελεσμάτων, προσαρμογή-τροποποίηση του Μ.Α.

Με βάση τις προηγούμενες παραμέτρους γίνεται και η ανάλυση του περιεχομένου- content analysis, κατά την διάρκεια της οποίας αποφασίζεται η ροή και η αλληλουχία του περιεχομένου.

Η διδακτική προσέγγιση που έχει επιλεγεί παίζει καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό του καλύτερου δυνατού τρόπου αλληλουχίας και των τύπων των μέσων- κείμενο, εικόνα, βίντεο – με τα οποία θα παρουσιαστεί το υλικό σε ένα Μ.Α. Υπάρχουν διάφορα θεωρητικά μοντέλα και τα κύρια από αυτά είναι:

-Το μοντέλο του *B. Bloom* (1956) , που προτείνεται μια σειρά από 6 επίπεδα γνωστικών στόχων (γνωστικός τομέας) καθώς και μια σειρά στόχων που εντάσσονται στον ψυχοκινητικό και συναισθηματικό τομέα:

- ο *Γνώση*, ακριβέστερα η ανάκληση της γνώσης.
- ο *Κατανόηση*. Ουσιαστικά ελέγχεται με έμμεσο τρόπο η κατανόηση των βασικών γνώσεων του προηγούμενου επιπέδου.
- ο *Εφαρμογή*. Ελέγχεται η ικανότητα εφαρμογής της γνώσης που απομνημονεύθηκε και κατανοήθηκε προκειμένου να επιλυθεί ένα πρόβλημα.
- ο *Ανάλυση*: Το άτομο αναλύει καταστάσεις και μπορεί να διακρίνει ενδεχόμενες προθέσεις ή επιπτώσεις οι οποίες δεν είναι ρητά διατυπωμένες αλλά συνάγονται από το συγκεκριμένο.
- ο *Σύνθεση*: Το άτομο επιδεικνύει δημιουργική ικανότητα και συνδυάζει αρμονικά διάσπαρτα στοιχεία.
- ο *Αξιολόγηση*: Το άτομο είναι ακόμη σε θέση να αναζητήσει στοιχεία τα οποία θα εδραιώσουν ή θα διαψεύσουν τους ισχυρισμούς μιας πηγής π.χ. μιας ιστοσελίδας ή γενικότερα μιας ψηφιακής προέλευσης πληροφορίας.

-Το μοντέλο του *Gagne*, όπου υπάρχουν διαφορετικοί τύποι ή διάφορα επίπεδα μάθησης. Η σημασία αυτών των ταξινομήσεων είναι ότι κάθε διαφορετικός τύπος μάθησης απαιτεί διαφορετικό τύπο διδασκαλίας. Ο *Gagne* προσδιορίζει πέντε σημαντικές κατηγορίες μάθησης: (1)λεκτικές πληροφορίες, (2)διανοητικές δεξιότητες, (3)γνωστικές στρατηγικές, (4)κινητικές δεξιότητες και (5)στάσεις-συμπεριφορές. Για κάθε τύπο μάθησης είναι απαραίτητες διαφορετικές εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν, για την μάθηση των γνωστικών στρατηγικών πρέπει να αναπτύσσονται δραστηριότητες επίλυσης

προβλήματος. Η θεωρία του Gagne περιγράφει εννέα εκπαιδευτικά βήματα και τις αντίστοιχες γνωστικές διαδικασίες:

1. επικέντρωση της προσοχής (υποδοχή)
2. πληροφόρηση των μαθητών/τριών για το στόχο μάθησης(προσδοκία)
3. παρακίνηση για την ανάκληση της προγενέστερης μάθησης (ανάκτηση)
4. παρουσίαση του ερεθίσματος (εκλεκτική αντίληψη)
5. παροχή κατάλληλων οδηγιών μάθησης (σημασιολογική κωδικοποίηση)
6. εκτέλεση του έργου (απάντηση)
7. παροχή ανατροφοδότησης (ενίσχυση)
8. αξιολόγηση του έργου που εκτελέστηκε (ανάκτηση)
9. ενίσχυση της διατήρησης και της μεταφοράς (γενίκευση).

Η εφαρμογή των παραπάνω βημάτων στην δομή του περιεχομένου ενός Μ.Α. δίνεται απ'τον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Δομή περιεχομένου Μ.Α.	Εννέα εκπαιδευτικά βήματα του Gagné
Εισαγωγή: κείμενο-πολυμεσική παρουσίαση	1. επικέντρωση της προσοχής
	2. πληροφόρηση των μαθητών/τριών για το στόχο μάθησης
	3. παρακίνηση για την ανάκληση της προγενέστερης γνώσης
Σειρά από παρουσιάσεις των εννοιών για κάθε επιμέρους αγνωστικό θέμα και δραστηριότητες εφαρμογής.	Επαναλαμβανόμενη αλληλουχία για κάθε γνωστικό θέμα
	4. παρουσίαση ερεθίσματος
	5. παροχή κατάλληλων οδηγιών μάθησης
	6. εφαρμογή – εκτέλεση έργου
Δραστηριότητες-διεπιφάνειες Αξιολόγησης	7. παροχή ανατροφοδότησης
	8. αξιολόγηση
Σύνοψη	9. ενίσχυση της διατήρησης και της μεταφοράς

Πίνακας 1: Δομή Μαθησιακού Αντικειμένου και τα 9 βήματα του Gagne,
(Πηγή: Learning Solutions Magazine 2007)

-Το μοντέλο του *D. Merrill* (1983) – Component Display Theory(CDT) - ορίζει τα μικροσυστατικά της διδασκαλίας ως τις απαραίτητες διδακτικές ενέργειες. Στο μοντέλο αυτό η γνώση αναπτύσσεται σε μία δισδιάστατη πορεία. Στη μία διάσταση έχουμε το *περιεχόμενο* που αποτελείται από δεδομένα, έννοιες, διαδικασίες και αρχές. Στην άλλη διάσταση έχουμε την *απόδοση* που αποτελείται από την ενθύμηση, την εφαρμογή και τη γενίκευση.

-Η Μάθηση Βασισμένη σε Πρόβλημα – Problem Based Learning - είναι μία διδακτική προσέγγιση στην οποία οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούν γνώση προσπαθώντας να επιλύσουν ένα πρόβλημα που τους παρουσιάζεται αρχικά. Οι φάσεις που ακολουθούνται σε αυτή τη διδακτική προσέγγιση είναι :

- Παρουσίαση του προβλήματος
- Διατύπωση υπόθεσης και ανάκληση προϋπάρχουσας γνώσης
- Αναζήτηση απαραίτητης νέας γνώσης
- Διατύπωση λύσης του προβλήματος ή επανάληψη απ' το 2^ο βήμα
- Ανατροφοδότηση και αναστοχασμός νέων γνώσεων.

Η εφαρμογή της παραπάνω διδακτικής προσέγγισης στη δομή ενός Μ.Α. δίδεται από τον παρακάτω πίνακα:

Δομή Μ.Α.	Μάθηση Βασισμένη σε πρόβλημα
Παρουσίαση : κείμενο-πολυμεσική παρουσίαση	Παρουσίαση του προβλήματος
Παρουσίαση: κείμενο-πολυμεσική παρουσίαση Δραστηριότητες διαδικτυακής αναζήτησης	Διατύπωση υπόθεσης και ανάκληση προϋπάρχουσας γνώσης
	Αναζήτηση απαραίτητης νέας γνώσης
	Διατύπωση λύσης του προβλήματος
Δραστηριότητες Αξιολόγησης Παρουσίαση	Ανατροφοδότηση και αναστοχασμός νέων γνώσεων

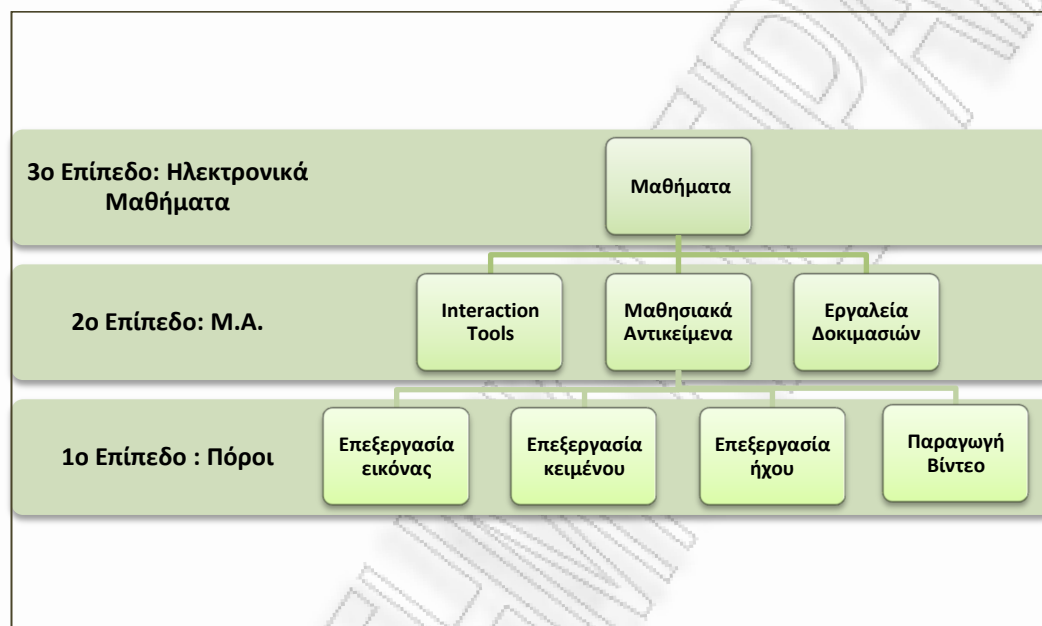
Πίνακας 2 : Δομή περιεχομένου Μ.Α. στην Problem Based Learning,
(Πηγή: Learning Solutions Magazine 2007)

2.5. Εργαλεία Συγγραφής Μ.Α.

2.5.1 Επισκόπηση εργαλείων συγγραφής Μ.Α. (Content Tools)

Για την δημιουργία μαθησιακών αντικειμένων υπάρχει πληθώρα εργαλείων. Σε ένα πρώτο επίπεδο έχουμε τα εργαλεία δημιουργίας και επεξεργασίας των απλών

ψηφιακών πόρων (εικόνες, κείμενα, βίντεο, σχέδια). Στη συνέχεια έχουμε τα εργαλεία δημιουργίας Μαθησιακών Αντικειμένων, δημιουργίας Δοκιμασιών και δημιουργίας Ηλεκτρονικών Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων. Στο αμέσως ανώτερο επίπεδο έχουμε τα εργαλεία Ανάπτυξης Ψηφιακών Ηλεκτρονικών Μαθημάτων.



Εικόνα 4 : Τύποι Εργαλείων και Παράγωγων για την Ηλεκτρονική Μάθηση

Σε μερικές περιπτώσεις υπάρχουν αλληλοεπικαλύψεις στις δυνατότητες των εργαλείων ανάπτυξης των διαφόρων κατηγοριών ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού περιεχομένου. Για παράδειγμα, αρκετά εργαλεία Σύνθεσης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων – Course Authoring Tools – εμπεριέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας δραστηριοτήτων αξιολόγησης, όπως ερωτηματολογίων κλειστού τύπου, ενώ μπορούν να δεχθούν τεστ που έχουν αναπτυχθεί με τα άλλα εργαλεία της κατηγορίας Ανάπτυξης Δοκιμασιών – Assessment Tools.

Για τα εργαλεία αυτά, έχουμε την παρακάτω κατηγοριοποίηση, ανάλογα με το παραγόμενο υλικό :

I. Web Authoring Tools - HTML Editors: Πρόκειται για προγράμματα δημιουργίας ιστοσελίδων, όπου το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό αναπτύσσεται σε ένα σύνολο διεπιφανειών. Έχουν το πλεονέκτημα της ευρείας χρήσης, της μεγάλης διατιθέμενης ποικιλίας, της μικρής δυσκολίας στην εκμάθηση, των

μικρών απαιτήσεων στα χαρακτηριστικά του υπολογιστή, ενώ μπορούν να ενσωματώσουν τα περισσότερα είδη πολυμεσικού υλικού όπως βίντεο, φωτογραφίες, ήχο, κείμενο. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιούν βάσεις δεδομένων και να κρατούνται στοιχεία για την εξαγωγή πληροφοριών εκπαιδευτικού ενδιαφέροντος. Μειονεκτούν στο ότι δεν είναι πάντα σχεδιασμένοι ειδικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς και έτσι προσφέρουν περιορισμένη γκάμα εκπαιδευτικών εμπειριών. Επιπλέον, καλύπτουν μικρό φάσμα αλληλεπιδράσεων με τον χρήστη το οποίο εξαντλείται στην εσωτερική πλοήγηση, την ενεργοποίηση ενεργών σημείων- Hot Spots- την μετακύλιση (object scrolling) κειμένου και τις ασκήσεις αξιολόγησης κυρίως κλειστού τύπου.

Σχετικά εργαλεία :

Dream Weaver + Course Builder από την Adobe

Expression Web από την Microsoft

II. Course Authoring Tools: Πρόκειται για εφαρμογές Σύνθεσης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων. Δίνουν την δυνατότητα εισαγωγής και διασύνδεσης του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και την δημιουργία αλληλεπιδράσεων με μαθησιακό υπόβαθρο με τον εκπαιδευόμενο για την συγκρότηση των ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Αρχικά οι εφαρμογές αυτές απαιτούσαν και σχετικές γνώσεις προγραμματισμού, αλλά τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί εργαλεία τα οποία δεν χρειάζονται καθόλου προγραμματιστικές γνώσεις και μειώνουν τον χρόνο ανάπτυξης του μαθήματος-*Rapid Development Tools*. Προσφέρουν επίσης και δραστηριότητες αξιολόγησης, κυρίως κλειστού τύπου όπως, ερωτήσεις Σωστού-Λάθους, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συσχέτισης, συμπλήρωσης κενού, σύντομης απάντησης, διάταξης.

Σχετικά εργαλεία :

Presenter 7 από την Adobe

Authorware από την Adobe

Studio Articulate

Authoring Edit από την Pro-Ductivity Systems

Lectora από την Trivantis

CourseLab από την ομώνυμη εταιρεία

Raptivity.από την ομώνυμη εταιρεία.

III. Media and Application Tools: Πρόκειται για εργαλεία δημιουργίας πολυμεσικών εφαρμογών με υψηλό επίπεδο αλληλεπίδρασης, χωρίς αυστηρούς περιορισμούς στο περιεχόμενο και την δομή. Διαθέτουν ενσωματωμένες δυνατότητες σχεδιασμού, animation, δέχονται προς ενσωμάτωση τα περισσότερα είδη πολυμεσικού υλικού και εξάγουν αρχείο που είναι συμβατό με τους περισσότερους διαφυλλιστές (browsers). Δεν είναι σχεδιασμένοι ειδικά για εκπαιδευτική χρήση, όμως με οι διάφορες επεκτάσεις τους παρέχουν ευκολίες στη δημιουργία μαθησιακών αντικειμένων αλλά και δραστηριοτήτων αξιολόγησης κυρίως με τη χρήση ερωτήσεων κλειστού τύπου. Σχετικά εργαλεία :

Flash CS4 από την Adobe

Director 11 από την Adobe

IV. Rich Media Presentation: Πρόκειται για εργαλεία ανάπτυξης πολυμεσικών παρουσιάσεων με δυνατότητες αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Μπορούν να ενσωματώσουν τα περισσότερα είδη πολυμεσικού υλικού. Δεν παρέχουν τόση ευελιξία όπως τα Media & Application Tools, δεν έχουν scripting γλώσσες για προγραμματισμό και πλήρη έλεγχο των αντικειμένων που εμπεριέχουν.

Σχετικά εργαλεία :

Adobe Presenter από την Adobe,

Presenter από την Articulate

V. Screen recorders : Πρόκειται για εργαλεία καταγραφής βίντεο με τη βοήθεια εξωτερικών συσκευών καταγραφής – κάμερες – ή την καταγραφή της οθόνης του υπολογιστή. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο ή βίντεο παρουσίασης λογισμικού .

Camptasia – Tech Smith

Captivate από την Adobe

VI. Video editors: Πρόκειται για εργαλεία σύνθεσης και επεξεργασίας βίντεο. Παρέχουν όλες τις σχετικές δυνατότητες δημιουργίας βίντεο, διαθέτουν πλήθος από εφέ και σχετική επεξεργασία ήχου.

Σχετικά Εργαλεία:

Premiere από την Adobe

Movie Maker από την Microsoft

VII. Audio Editors: Πρόκειται για εργαλεία επεξεργασίας ήχου. Χρησιμοποιούνται για την τελειοποίηση του ηχητικού αποτελέσματος, είτε σε αυτόνομο ηχητικό αρχείο είτε σε ήχο βίντεο. Πολλά εργαλεία καταγραφής βίντεο έχουν ενσωματωμένους επεξεργαστές ήχου.

Σχετικά Εργαλεία:

Υπάρχει πληθώρα σχετικών εργαλείων. Παρατίθεται λίστα ψηφιακών επεξεργαστών ήχου, (πηγή Wikipedia,

http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio_editor):

Όνομα	Κατασκευαστής
<u>Acoustica</u>	<u>Acon Digital Media</u>
<u>Amadeus Pro</u>	<u>HairerSoft</u>
<u>Ardour</u>	<u>Paul Davis</u>
<u>Audacity</u>	Dominic Mazzoni
<u>Audio Dementia</u>	Holladay Audio
<u>Audition</u>	<u>Adobe Systems</u>
<u>BIAS Peak</u>	<u>BIAS</u>
<u>Creative Wavestudio</u>	<u>Creative Technology</u>
<u>Diamond Cut DC7</u>	<u>Enhancedaudio.com, Inc.</u>
<u>Ecasound</u>	Kai Vehmanen
<u>Eko</u>	Peter Semiletov
<u>Fast Edit</u>	<u>Minnetonka audio</u>
<u>Fission</u>	<u>Rogue Amoeba</u>
<u>FlexiMusic Wave Editor</u>	FlexiMusic
<u>Goldwave</u>	Goldwave Inc.
<u>Jokosher</u>	Jokosher community
<u>LMMS</u>	Tobias Doerffel

<u>Logic Pro</u>	Apple
<u>MAGIX Music Maker</u>	<u>MAGIX</u>
<u>Media Digitalizer</u>	<u>Digitope</u>
<u>MP3 Stream Editor</u>	<u>3delite</u>
<u>n-Track Studio</u>	<u>FASoft</u>
<u>NU-Tech</u>	<u>Leaff Engineering</u>
<u>Pro Tools</u>	<u>Avid</u>
<u>Pyramix</u>	<u>Merging Technologies</u>
<u>Otractor</u>	Rui Nuno Capela
<u>QuickAudio</u>	Sion Software
<u>Reaper</u>	Cockos / Justin Frankel
<u>ReZound</u>	Davy Durham
<u>SADiE</u>	<u>SADiE</u>
<u>Sample Wrench</u>	dissidents
<u>Samplitude</u>	<u>MAGIX</u>
<u>Sequoia</u>	<u>MAGIX</u>
<u>Snd</u>	Bill Schottstaedt
<u>SndBite</u>	Bill Poser
<u>Sound Forge</u>	<u>Sony</u>
<u>Soundbooth</u>	<u>Adobe Systems</u>
<u>Soundscape 32</u>	<u>Solid State Logic</u>
<u>Sweep</u>	Conrad Parker
<u>Total Recorder</u>	HighCriteria
<u>Traverso</u>	Remon Sijrier
<u>Virtual DJ</u>	<u>Atomix Productions</u>
<u>WaveLab</u>	<u>Steinberg</u>
<u>Wavosaur</u>	<u>Wavosaur Team</u>
<u>WavePad</u>	<u>NCH Software</u>
<u>WaveSurfer</u>	Centre for Speech Technology at <u>KTH</u>
<u>XO Wave</u>	XO Audio

VIII.Graphic Editor: Πρόκειται για εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας.

Photoshop από την Adobe ,

In Design από την Adobe

Fireworks από την Adobe

IX. Assessment Tools: Πρόκειται για εργαλεία δημιουργίας δραστηριοτήτων αξιολόγησης ή εργαλεία δημιουργίας δοκιμασιών. Τα εξαγόμενα τεστ μπορούν να ενσωματωθούν από τα εργαλεία δημιουργίας ηλεκτρονικών μαθημάτων – course authoring tools – στα αντίστοιχα μαθήματα. Απαιτείται η αποθήκευση με το πρότυπο SCORM για την χρήση τους από συστήματα Διαχείρισης Μάθησης LMS. Σήμερα, τα περισσότερα εργαλεία Σύνθεσης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων, καθώς επίσης και τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης εμπεριέχουν δυνατότητες δημιουργίας Δοκιμασιών.

Quiz Maker – Articulate

ViewLetQuiz από την Carbon

Web Quiz XP από την Smart Lite

ExamView από την eInstruction

X. PowerPoint Conversion Tools: Πρόκειται για εργαλεία μετατροπής των παρουσιάσεων που συνθέτονται με το Microsoft Power Point σε αρχεία Flash , με σκοπό να είναι εκτελέσιμα από τους φυλλομετρητές σε διαδικτυακή χρήση , ή να ενσωματώνονται εκπαιδευτικό υλικό που θα διατεθεί διαδικτυακά. Έχουν τη δυνατότητα πρόσθεσης επιπλέον αλληλεπιδράσεων από ότι παρέχει η αρχική εφαρμογή με την οποία δημιουργήθηκαν.

Σχετικά εργαλεία:

Impatica

Power Point Converter από την VeryPdf

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Τα Κόμικς ως Μαθησιακό Αντικείμενο.

3.1 Τα κόμικς ως εκπαιδευτικό εργαλείο και μαθησιακό αντικείμενο.

Σχετικές έρευνες για τη εκπαιδευτική δύναμη των κόμικς (Gruenberg 1944, Hutchinson 1949, Keogh και Naylor 1999, Koenke 1981, Sones 1944, Sturm 2002), έδειξαν ότι μπορούν να επιφέρουν αξιόλογο μαθησιακό αποτέλεσμα. Υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία των κομικς που άπτονται της ίδιας της φύσης τους με αποτέλεσμα να προσφέρουν από εκπαιδευτική σκοπιά :

-*μείωση αρνητικής προδιάθεσης* : οι μαθητές είναι θετικά κείμενοι έναντι των κόμικς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην αντιδρούν αρνητικά στην ιδέα της ανάγνωσης ενός κόμικ ακόμα και στην περίπτωση που περιστασιακά αναπτύσσονται πιο σύνθετα θέματα, πέρα από μία ιστορία περιπέτειας.

-*πληρέστερη εποπτεία* : οι εικόνες και το κείμενο βοηθούν στην δημιουργία των κατάλληλων αναπαραστάσεων ώστε η ροή της πληροφορίας από το κόμικ προς τον αναγνώστη να είναι πιο ομαλή από ότι είναι στα βιβλία ή σε απλές διεπιφάνειες κειμένου. Ο Sones (1944) υποστηρίζει ότι η οπτική σύνθεση της κατάλληλης εικόνας σε συνδυασμό με το κείμενο προάγει τη μάθηση. Το αποτέλεσμα είναι *ολιστικό* σε σχέση με τον συνδυασμό εικόνας-κειμένου, δηλαδή δεν μπορεί να επιτευχθεί αθροιστικά το ίδιο αποτέλεσμα από το ερέθισμα που έχουμε ξεχωριστά από το κείμενο και την εικόνα.

-*μονιμότητα* : στα καρέ των κόμικς οι εικόνες και οι διάλογοι παραμένουν σταθεροί και έτσι ο αναγνώστης μπορεί να ορίσει τον δικό του ρυθμό ανάγνωσης και εκπαίδευσης. Μπορεί να επεξεργαστεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στοιχεία που τον ενδιαφέρουν, να επαναλάβει χωρίς να κουράζεται λόγω της ύπαρξης της εικόνας, να εξαντλήσει τις λεπτομέρειες που υπάρχουν, να εστιάσει σε συγκεκριμένα σημεία. Αυτό το στοιχείο των κομικς είναι ένας από τους κύριους λόγους ευρείας χρήσης τους , (Williams, 1995).

-*οικειότητα με το μέσο, δημοτικότητα* : τα κόμικς είναι ενταγμένα στις δραστηριότητες των παιδιών αμέσως μετά την ανάπτυξη της αναγνωστικής τους

ικανότητας σε ικανοποιητικό βαθμό. Έτσι, τα εκπαιδευτικά κόμικς μπορούν να είναι επέκταση της καθαρά διασκεδαστικής δραστηριότητας της ανάγνωσης των κόμικς περιπέτειας από τα παιδιά.

-ενίσχυση κριτικής ικανότητας και αναλυτικής σκέψης: Ο Versaci (2001) θεωρεί ότι οι ερωτήσεις που αναφέρονται σε υλικό που συνδυάζει εικόνα και κειμένου ωθεί τους μαθητές σε εξοικείωση με αυτά τα δύο μέσα έκφρασης. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός της υιοθέτησης αυτής της τεχνικής στα βιβλία εκμάθησης ξένων γλωσσών, όπου η ανάπτυξη του λεξιλογίου και η εκμάθηση των γραμματικών και συντακτικών κανόνων γίνεται με τη συνδυαστική χρήση εικόνων και κειμένου.

Ερευνητικά προγράμματα που τέθηκαν σε εφαρμογή σε διάφορες χώρες ανέδειξαν θετικά αποτελέσματα απ' την εισαγωγή και χρήση των κόμικς στην μαθησιακή διαδικασία. (Βασιλικοπούλου 2009).

3.2 Συνιστώσες των εκπαιδευτικών κόμικς

Για την δημιουργία ενός εκπαιδευτικού κόμικ μπορούμε είναι χρειάζεται μία προσεκτική προσέγγιση της ανάπτυξης του έργου. Υπάρχουν μερικά χαρακτηριστικά στοιχεία που πρέπει να επεξεργαστούν προκειμένου να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο σχεδιασμός ενός κόμικ έχει να κάνει με τις παρακάτω παραμέτρους:

Την τεχνοτροπία : μπορούμε να έχουμε ρεαλισμό, συμβολισμό, φουτουρισμό, υπερρεαλισμό.

Το λεξιλόγιο : πρέπει να υπάρχει ένα συνεκτικό σύνολο λεξιλογίου, σχετικά ομοιογενές, να ταιριάζει με το ύφος του κόμικ και να συνοδεύει τις εικόνες στα καρέ.

Τύπος Αφήγησης – Διάλογοι: σημαντικό στοιχείο ενός κόμικ είναι ο τύπος της αφήγησης και των διαλόγων. Το διηγητικό επίπεδο, που αποτελείται από την ροή των γεγονότων και των διαλόγων του έργου, εάν περιλαμβάνει εξωδιηγητικό ή μεταδιηγητικό τμήμα(εξωτερικές και δευτερεύουσες αφηγήσεις σε σχέση την κύρια υπόθεση του έργου) , πρέπει να ορίζεται με σαφήνεια, χωρίς να δημιουργεί

κενά. Ειδικότερα, σε ένα εκπαιδευτικό κόμικ πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην κουράζεται ο αναγνώστης και να του δημιουργούνται συγχύσεις. Οι μεταπτώσεις στα διάφορα επίπεδα αφήγησης πρέπει να σχεδιάζονται με προσοχή και να παρουσιάζονται με σαφήνεια.

Άλλα σημαντικά στοιχεία που απαιτούν προσεκτικό σχεδιασμό και καθορίζουν την δομή ενός κόμικ ενώ σαφώς επηρεάζουν την μαθησιακή δύναμη του έχουν να κάνουν με:

- *την πλοκή της ιστορίας* : η αλληλουχία των γεγονότων που υπάρχουν στο έργο πρέπει να κρατά το ενδιαφέρον του αναγνώστη, κάτι που είναι σχετικά δύσκολο κυρίως στην περίπτωση που πραγματεύεται ένα εξειδικευμένο θέμα.
- *τη χρονική και χρονολογική σειρά*: χαρακτηριστικό που έχει να κάνει χρονική σειρά της ιστορίας και με την εμβόλιμη παρουσίαση γεγονότων σε άλλο χρόνο από εκείνον της ιστορίας.
- *την εικονοπλασία*: οι εικόνες, το έτερο συστατικό του κειμένου, έχει πολλαπλό ρόλο: συμπληρώνει το κείμενο, εκτοξεύει τη φαντασία, δίνει προέκταση και τελικά το μόνιμο αυτό οπτικό συστατικό μετουσιώνεται σε άλλον ένα βαθμό ελευθερίας έκφρασης. Η γραμμή και το σχήμα έχουν ιδιαίτερη σημασία καθώς επίσης η προοπτική, η διαβάθμιση και η φωτεινότητα.

3.3 Ανάπτυξη Μαθήματος Άλγεβρας Α΄ Λυκείου σε Κόμικ

Η ενότητα που επιλέχθηκε για την ανάπτυξη του μαθησιακού αντικειμένου σε μορφή κόμικς έχει να κάνει με το *Πρόσημο των Πολυωνύμων 1^{ου} και 2^{ου} Βαθμού* από το βιβλίο της Άλγεβρας της Α΄ Τάξης του Ενιαίου Λυκείου – 3^ο Κεφάλαιο. Το πρόσημο των πολυωνύμων 1^{ου} Βαθμού $f(x)=ax+\beta$ με $a\neq 0$, έχει να κάνει με την λύση απλών ανισώσεων πρώτου βαθμού και αποτελεί διδακτέα ύλη της Β΄ και Γ΄ Τάξης του Γυμνασίου. Το πρόσημο των πολυωνύμων 2^{ου} Βαθμού, αλλά και η

μεθοδολογία που αναπτύσσεται για τα πολυώνυμα μεγαλύτερου βαθμού είναι καινούργια ύλη και δομείται βαθμιαία στην τάξη αυτή.

Τα πολυώνυμα, μαζί με τις τριγωνομετρικές και τις εκθετικές-λογαριθμικές συναρτήσεις, αποτελούν τις βασικότερες κλάσεις συναρτήσεων. Εμπλέκονται στην μελέτη πολλών προβλημάτων και περιγράφουν την μεταβολή πολλών φαινομένων. Παράλληλα, με τη χρήση των θεωρημάτων σύγκλισης πολυωνύμων (σειρές Taylor, Lagrange), τα πολυώνυμα μπορούν να προσεγγίσουν με όση ακρίβεια θέλουμε μία οποιαδήποτε συνάρτηση. Γίνεται φανερό ότι η μελέτη τους είναι σημαντικής βαρύτητας στα πλαίσια της Άλγεβρας και της Ανάλυσης.

Οι τιμές των πολυωνύμων μεταβάλλονται καθώς η μεταβλητή x αλλάζει τιμές από το $-\infty$ (μείον άπειρο) μέχρι το $+\infty$ (συν άπειρο). Είναι χρήσιμο να ξέρουμε εάν ένα πολυώνυμο $1^{\text{ου}}$ και $2^{\text{ου}}$ βαθμού αλλάζει πρόσημο (θετικό ή αρνητικό), κάτω από ποιες συνθήκες γίνεται αυτό και σε ποιες περιοχές του συνόλου των πραγματικών αριθμών έχει θετικό ή αρνητικό πρόσημο.

Η ενότητα αυτή έχει μεγάλη βαρύτητα ως προαπαιτούμενη γνώση σε πληθώρα μαθημάτων που έπονται κατά την Γ' Τάξη του Ενιαίου Λυκείου και ειδικότερα στα Μαθηματικά της Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης. Ενδεικτικά, το πρόσημο των πολυωνύμων απαιτείται για τη μελέτη της Μονοτονίας Συνάρτησης και στην Επίλυση Εξισώσεων, την Εύρεση του Συνόλου Τιμών καθώς και την εφαρμογή Βασικών θεωρημάτων της Ανάλυσης π.χ. Θεώρημα Bolzano.

3.4 Γενική Περιγραφή του Μ.Α.

Προαπαιτούμενες Γνώσεις

Για την παρακολούθηση του Μ.Α. με τη μορφή κόμικς και τη διερεύνηση του προσήμου των πολυωνύμων $2^{\text{ου}}$ βαθμού (τριώνυμο), $f(x)=ax^2 +bx+c -$ θεωρούνται γνωστά (αν και υποστηρίζονται από το Μ.Α. με βοηθήματα) :

- i. Η διαδικασία επίλυσης της εξίσωσης $ax^2 +bx+c = 0$ με τη χρήση του τύπου της Διακρίνουσας $\Delta=b^2-4ac$,
- ii. Οι διάφορες μορφές του τριωνύμου ως γινόμενο παραγόντων,
- iii. Το πρόσημο ενός γινομένου πολλών παραγόντων
- iv. Η ανάπτυξη ταυτοτήτων του τέλει τετραγώνου $(a\pm b)^2$

Επιπροσθέτως θεωρούνται γνωστοί οι κανόνες εκτέλεσης πράξεων με πραγματικούς αριθμούς, η εξαγωγή τετραγωνικών ριζών, η επίλυση απλών πρωτοβάθμιων ανισώσεων.

Το Μαθησιακό Πρόβλημα

Με το Μ.Α. που θα αναπτυχθεί με τη μορφή κόμικς γίνεται προσπάθεια για την διαμόρφωση και κατανόηση των γνώσεων που σχετίζονται με εύρεση του προσήμου των πρωτοβάθμιων και των δευτεροβάθμιων πολυωνύμων. Επίσης σχηματοποιούνται και οι γενικές μέθοδοι που θα ακολουθούνται κάθε φορά που θέλουμε να κάνουμε την διερεύνηση για το πρόσημο των πολυωνύμων $1^{\text{ου}}$, $2^{\text{ου}}$ και μεγαλύτερου βαθμού (όταν εκφράζονται ως γινόμενα).

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την αλληλεπίδραση με το Μ.Α. που θα αναπτυχθεί με τη μορφή κόμικς, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν:

$1^{\text{ου}}$: να εξάγουν τα γενικά συμπεράσματα για το πρόσημο των πολυωνύμων $1^{\text{ου}}$ και $2^{\text{ου}}$ Βαθμού αλγεβρικά.

$2^{\text{ου}}$: να συνδέουν μια ανίσωση $1^{\text{ου}}$ ή $2^{\text{ου}}$ Βαθμού με την αντίστοιχη γραφική παράσταση του πολυωνύμου που την περιγράφει.

$3^{\text{ου}}$: να εφαρμόζουν την κατάλληλη μεθοδολογία διερεύνησης του προσήμου, ανάλογα με το βαθμό του πολυωνύμου.

Οι εκπαιδευόμενοι

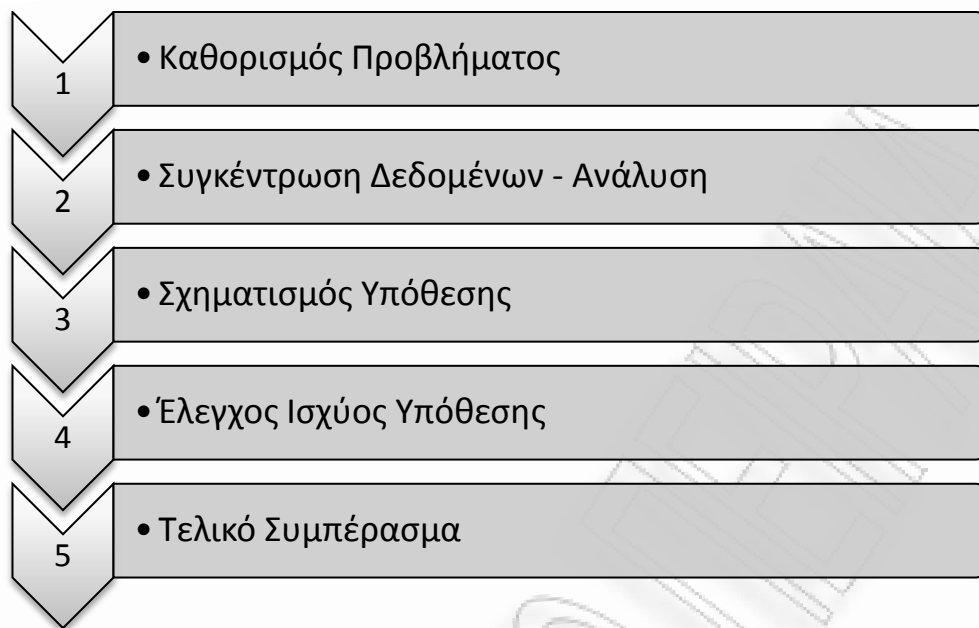
Το Μ.Α. απευθύνεται σε μαθητές της Α΄ Λυκείου του Ενιαίου Λυκείου. Για την μεγαλύτερη αμεσότητα, την αρτιότερη κατανόηση, την θετική προσέγγιση εκ μέρους των μαθητών και την ευχάριστη ανάγνωση, οι διάλογοι είναι ζωντανοί, απλοί, με συχνές ερωτήσεις εκ μέρους του ήρωα-μαθητή. Η γνώση ανακαλύπτεται διαδοχικά σε συνεργασία με τον ήρωα-καθηγητή και έτσι δεν έχουμε το φαινόμενο της παράδοσης της έτοιμης γνώσης από τον καθηγητή-αφηγητή προς τους μαθητές. Αναμένεται οι εκπαιδευόμενοι να είναι θετικά κείμενοι απέναντι στην ανάγνωση των κόμικς και έτσι να μην εμφανίσουν την συνηθισμένη αντίδραση που έχουν όταν πρόκειται να μελετήσουν άλλο έντυπο υλικό, όπως το σχολικό βιβλίο και χειρόγραφες σημειώσεις.

3.5 Σχετική διδακτική προσέγγιση για το Μ.Α.: Καθοδηγούμενη Ανακαλυπτική Μάθηση

Για την ανάπτυξη των διαλόγων για το Μ.Α. υπό την μορφή κόμικ, υιοθετήθηκε το μοντέλο της Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης. Η ταύτιση του αναγνώστη με τους ήρωες του κόμικ, δίνει τη ευχέρεια από τη μία και, τη μαθησιακή δύναμη από την άλλη ώστε οι έννοιες να περάσουν πιο ομαλά και οι γνώσεις να σχηματιστούν διαδοχικά και αβίαστα. Έτσι, ο αναγνώστης μαθητής μπορεί να ακολουθήσει την πορεία του ήρωα-μαθητή στις αναζητήσεις του, στις ερωτήσεις του και τελικά στη σύνθεση και κατανόηση.

Σε αντίθεση με την καθαρά αφηγηματική μορφή διδασκαλίας παράδοσης γνώσης, η *Ανακαλυπτική Μάθηση* έχει στο κέντρο της μαθησιακής ροής τον μαθητή. Ο μαθητής, δηλαδή, αυτενεργεί, ενώ ο ρόλος του καθηγητή περιορίζεται στο να δίνει τις βασικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη πορεία προς τη γνώση. Το παιδί φθάνει στη γνώση μέσα από την εξερεύνηση και τον πειραματισμό. Σαν συνδυασμός των δύο αντιδιαμετρικών μορφών διδασκαλίας, υπάρχει και η *Καθοδηγούμενη Ανακαλυπτική Προσέγγιση*, στην οποία ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, την οποία, όμως, ελέγχει και καθοδηγεί ο καθηγητής. Ανάλογα με την πρωτοβουλία που θα δοθεί στα παιδιά, η καθοδηγούμενη ανακάλυψη μπορεί να μεταβεί σε δασκαλοκεντρική μορφή διδασκαλίας.

Η ανακαλυπτική προσέγγιση, είτε είναι ελεύθερη, είτε καθοδηγούμενη, ακολουθεί πάντα τα ακόλουθα πέντε βήματα:



Εικόνα 5: Βήματα Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης

Οι δύο παραπάνω προσεγγίσεις που αναφέραμε, η *Αφηγηματική* και η *Ανακαλυπτική* αποτελούν τα δύο άκρα των διαφόρων προσεγγίσεων. Ενδιάμεσα υπάρχουν κι άλλες μορφές διδασκαλίας, οι οποίες καθορίζονται από το ρόλο του εκπαιδευτή και των μαθητών. Τα δύο άκρα, πάντως, δεν έχουν να προσφέρουν πολλά στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Και η διάλεξη, αλλά και η ελεύθερη ανακάλυψη περιορίζουν το μαθητή στην απόκτηση γνώσης. Η ενδιάμεση μορφή καθοδηγούμενης ανακάλυψης προσφέρεται ως καλύτερη διδακτική προσέγγιση.

Η *Καθοδηγούμενη Ανακαλυπτική* προσέγγιση έχει πολλά πλεονεκτήματα. Αρχικά δημιουργεί ένα ενεργητικό περιβάλλον μέσα στο οποίο εμπλέκονται οι μαθητές, οι οποίοι συμμετέχουν δραστήρια στη μαθησιακή διαδικασία, αναπτύσσοντας, έτσι, πρωτοβουλία και γενικά θετικές για αυτούς στάσεις. Εκτός από τις στάσεις, αναπτύσσουν και κάποιες δεξιότητες, τεχνικές και στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες του βοηθούν να αντιμετωπίζουν πραγματικές καταστάσεις. Επίσης, μαθαίνουν να επικοινωνούν, τόσο με τον καθηγητή τους, όσο και μεταξύ τους και να ανταλλάζουν διαφορετικές απόψεις. Η προσπάθεια που καταβάλλει ο ίδιος ο εκπαιδευόμενος, για να κατασκευάσει τη νέα γνώση έχει σαν αποτέλεσμα να διατηρηθεί αυτή η γνώση για πολύ περισσότερο καιρό και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά σε διάφορες προβληματικές

καταστάσεις. Η έρευνα, τέλος, που γίνεται από το μαθητή, προκειμένου να μάθει το νέο αντικείμενο, τονώνει την αυτοπεποίθησή του και τον βοηθάει να γνωρίσει τις ικανότητές του.

Η διδασκαλία με τη μορφή της *Καθοδηγούμενης Ανακάλυψης* έχει, όπως είδαμε, ένα πλήθος πλεονεκτημάτων για τους μαθητές. Ο σχεδιασμός της, όμως, και η πραγματοποίησή της, παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες για τον εκπαιδευτή. Ο τελευταίος πρέπει να αποφασίζει αρχικά σχετικά με το βαθμό επέμβασής του και καθοδήγησης των παιδιών. Πρέπει να βρίσκει τρόπους να ελέγχει τις υποθέσεις που κάνουν οι μαθητές του, να ανακεφαλαιώνει κάθε φορά όσα έχουν ειπωθεί μέχρι κάποια ορισμένη στιγμή να μην επιμένει στη φραστική διατύπωση των διαφόρων ανακαλύψεων, ειδικά στις μικρότερες τάξεις, κ.ά.

Για τον σχεδιασμό του μαθήματος με τη μορφή κόμικ και για την συγκεκριμένη ενότητα των Μαθηματικών, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω μορφές καθοδηγούμενης ανακάλυψης:

(α) *Δειγματική μορφή*: Σε αυτή τη μορφή διδασκαλίας, επιδεικνύεται μια διαδικασία, η οποία αποτελεί υπόδειγμα κάποιας δεξιότητας ή πρότυπο ενός φαινομένου. Ο μαθητής παρατηρεί και προσπαθεί να αναπτύξει την ανάλογη ικανότητα πραγματοποίησης αυτής της διαδικασίας.

(β) *Φύλλα εργασίας*. Τα φύλλα εργασίας δεν είναι τίποτα άλλο παρά γραπτές οδηγίες, οι οποίες δίνονται από τον καθηγητή στους μαθητές και έχουν ως στόχο να κατευθύνουν τις ενέργειες και γενικά τις εργασίες τους. Η συμμετοχή των παιδιών είναι, φυσικά, ενεργητική και γίνεται με γραπτό τρόπο. Έτσι, επιτυγχάνεται οικονομία χρόνου και οργάνωση των μαθημάτων.

(γ) *Διδασκαλία με ερωτήσεις*. Οι ερωτήσεις αποτελούν ένα από τα πιο διαδεδομένα μέσα διδασκαλίας των Μαθηματικών. Έχουν ποικίλες εφαρμογές, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται για να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, να τους ενθαρρύνουν να εξερευνήσουν, να εισάγουν ένα νέο θέμα διδασκαλίας, να βοηθήσουν στη συνειδητοποίηση και εμπέδωση των διαφόρων μαθηματικών εννοιών και τεχνικών, να διαγνώσουν, να αξιολογήσουν, κ.λ.π.. Οι ερωτήσεις, δηλαδή, μπορεί να έχουν ως σκοπό την απλή εξάσκηση της μνήμης, την εξήγηση κάποιων καταστάσεων, την ανάλυση της γνώσης, την έρευνα, κ.ά..

Ανάλογα με το προς μάθηση αντικείμενο, ο καθηγητής θα πρέπει να υποβάλλει και σχετικές με αυτό ερωτήσεις. Οι κατάλληλες ερωτήσεις μπορούν να προωθήσουν αποτελεσματικά τη μάθηση και να βοηθήσουν τα παιδιά να αποκτήσουν πολύ ευκολότερα τις νέες γνώσεις.

(δ) *Παρουσίαση από τον καθηγητή.* Η παρουσίαση της ενότητας και του θέματος από τον καθηγητή είναι απαραίτητο συστατικό της διδασκαλίας. Κι αυτό, γιατί τα βιβλία και γενικότερα τα συγγράμματα, που δίνονται στους μαθητές, περιέχουν μεν τις απαραίτητες για αυτούς γνώσεις, αλλά δε λειτουργούν ως πρότυπο ζωντανής σκέψης, όπως γίνεται με την περίπτωση των καθηγητών. Η ζωντανή παρουσίαση οποιουδήποτε αντικείμενου, εξάλλου, είναι γνωστό πως εντυπώνει τις νέες γνώσεις αποτελεσματικότερα στο μυαλό του παιδιού. Μεγάλη βοήθεια αποτελούν και τα μέσα παρουσίασης που προσφέρουν οι υπολογιστές και το διαδίκτυο, όπως προβολές, βίντεο, προσομοιώσεις.

(ε) *Συζήτηση μεταξύ καθηγητή και μαθητών και μεταξύ μαθητών.* Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, οι νέες θεωρίες μάθησης δίνουν έμφαση στην ενεργητική συμμετοχή του παιδιού στη μαθησιακή διαδικασία. Το παλαιότερο σχήμα του πομπού-καθηγητή και δέκτη-μαθητή έχει αποδειχθεί μη αποτελεσματικό. Έτσι, ο διάλογος, η συνεργασία, η αντιπαράθεση και γενικότερα η ελευθερία έκφρασης των μαθητών είναι απαραίτητα στοιχεία της επιτυχούς διδασκαλίας.

(στ) *Πρακτική άσκηση.* Είναι γενικά αποδεκτό, πως η θεωρία από μόνη της δεν αρκεί για να μάθει κάποιος Μαθηματικά. Χρειάζεται πρακτική άσκηση, εφαρμογή, δηλαδή, της θεωρίας στην επίλυση προβληματικών καταστάσεων. Το παιδί πρέπει να «κάνει» Μαθηματικά, προκειμένου να κατανοήσει το νέο αντικείμενο και να το διατηρήσει στη μνήμη του για πολύ περισσότερο χρόνο.

(ζ) *Επίλυση προβλημάτων που προσομοιάζουν σε πραγματικές προβληματικές καταστάσεις.* Η δημιουργία των Μαθηματικών έγινε, όπως είδαμε και σε προηγούμενη ενότητα, για την αντιμετώπιση προβλημάτων της καθημερινής ζωής, τα οποία είχαν να κάνουν με την κατανόηση της φύσης, την προσαρμογή του ανθρώπου στο γύρω περιβάλλον του, κ.ά.. Η διδασκαλία των Μαθηματικών, επομένως, θα πρέπει να παρουσιάζει προβλήματα μέσα από τη ζωή, ώστε να δίνει κίνητρο στους μαθητές να ασχοληθούν με αυτά και να μπορέσουν αργότερα να ανταπεξέλθουν σε αρκετές δυσκολίες.

(η) *Εξερευνητική εργασία*. Σύμφωνα με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης, η γνώση δε μεταδίδεται από έναν πομπό σε ένα δέκτη, αλλά κατασκευάζεται. Τα Μαθηματικά, εξάλλου, δεν αποτελούν έμπνευση κάποιου προσώπου, αλλά έχουν κατασκευαστεί. Αυτό σημαίνει πως το βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η εξερεύνηση. Είναι εύλογο, λοιπόν, η εξερεύνηση να αποτελεί και το βασικό χαρακτηριστικό της διδασκαλίας. Η ερευνητική εργασία δίνει την ευκαιρία στο μαθητή να πάρει πρωτοβουλία και να αυτενεργήσει. Μόνο έτσι θα κατακτήσει για πάντα το μαθηματικό αντικείμενο.

(θ) *Παρακίνηση*. Είναι γενικά αποδεκτό, πως για να μάθει κάποιος Μαθηματικά, πρέπει πρώτα από όλα να το θέλει ο ίδιος και όχι να του επιβάλλεται. Αρχική, λοιπόν, αποστολή του καθηγητή είναι να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον των μαθητών του. Για να γίνει κάτι τέτοιο, πρέπει ο ίδιος να αγαπάει τη δουλειά του και να έχει ενθουσιασμό για αυτό που διδάσκει. Μόνο έτσι θα μπορέσει τους μεταδώσει θετικές στάσεις για τα Μαθηματικά. Εκτός, όμως, από αυτά, ο καθηγητής μπορεί να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον των παιδιών μέσα από την παρουσίαση προβληματικών καταστάσεων, οι οποίες έχουν άμεση σχέση με τις εμπειρίες και γενικά το περιβάλλον τους. Έτσι, είναι δυνατό οι μαθητές να συμμετέχουν με δική τους πρωτοβουλία στη μαθησιακή διαδικασία.

3.6 Ανάπτυξη του Μ.Α. Κόμικ: Ροή εννοιών και σύνθεση διαλόγων

Στο συγκεκριμένο κόμικ έχουμε δύο ήρωες : τον μαθητή και τον καθηγητή . Ο μαθητής αντιπροσωπεύει τον μέσο μαθητή και εκφράζει τις απορίες που θα μπορούσε να έχει ο καθένας, όταν έρχεται σε επαφή και αναζήτηση για τα σχετικά θέματα που αφορούν την συγκεκριμένη ενότητα της Άλγεβρας. Με την παρακίνηση και τις κατάλληλες διευκρινήσεις από τον καθηγητή κ. «*Άλγεβρικόπουλο*», ο μαθητής δίνει απαντήσεις στα ερωτήματα που πολλές φορές ο ίδιος θέτει και προχωρά στην σταδιακή δόμηση των σχετικών γνώσεων.

Η πλοκή είναι απλή και υπάρχει μόνο μία περίπτωση εξωδιηγητικού επιπέδου, στην αρχή του έργου, όπου ο καθηγητής κος Αλγεβρικόπουλος εξηγεί το πρόβλημα και στόχο που έχει ο μαθητής. Οι ήρωες-αφηγητές εδώ είναι :

- *δραματοποιημένοι*, δηλαδή συμμετέχουν στην εξέλιξη των γεγονότων, είναι δρώντες.
- *αυτοσυνειδητοποιημένοι*, δηλαδή έχουν πλήρη συνείδηση των γεγονότων στα οποία συμμετέχουν.
- *ενδοδιηγητικοί*, δηλαδή συμμετέχουν στην ιστορία που αφηγούνται.

Η *τεχνοτροπία* που χρησιμοποιείται εδώ είναι ο *ρεαλισμός* με ελάχιστα αφαιρετικά στοιχεία, που έχουν να κάνουν κυρίως με τα σκηνικό. Οι σκιτσογραφίες των ηρώων παραπέμπουν άμεσα σε «υπάρχοντες χαρακτήρες».

Το *λεξιλόγιο* είναι απλό, με πολλά στοιχεία από την σχετική μαθηματική ορολογία που είναι απαραίτητη για την περιγραφή των εννοιών που παρουσιάζονται. Ο ήρωας μαθητής χρησιμοποιεί τον εφηβικό τρόπο έκφρασης με χιουμοριστικά στοιχεία.

Με γνώμονα τις βασικές αρχές της *Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης*, η ανάπτυξη των διαλόγων, ως βασικό στοιχείο ενός εκπαιδευτικού κόμικ, εμφανίζουν μία επαναλαμβανόμενη κυκλική πορεία σε κάθε επιμέρους διδακτικό στόχο. Τα βήματα αυτά παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα :

1^{ος} Μαθησιακός Στόχος : Διερεύνηση του προσήμου των Πολυωνύμων 1^{ου} Βαθμού- Εξαγωγή Γενικού Κανόνα.

Επιπλέον, σύνδεση του προσήμου των Πολυωνύμων 1^{ου} Βαθμού με την αντίστοιχη Γραφική Παράστασή τους.

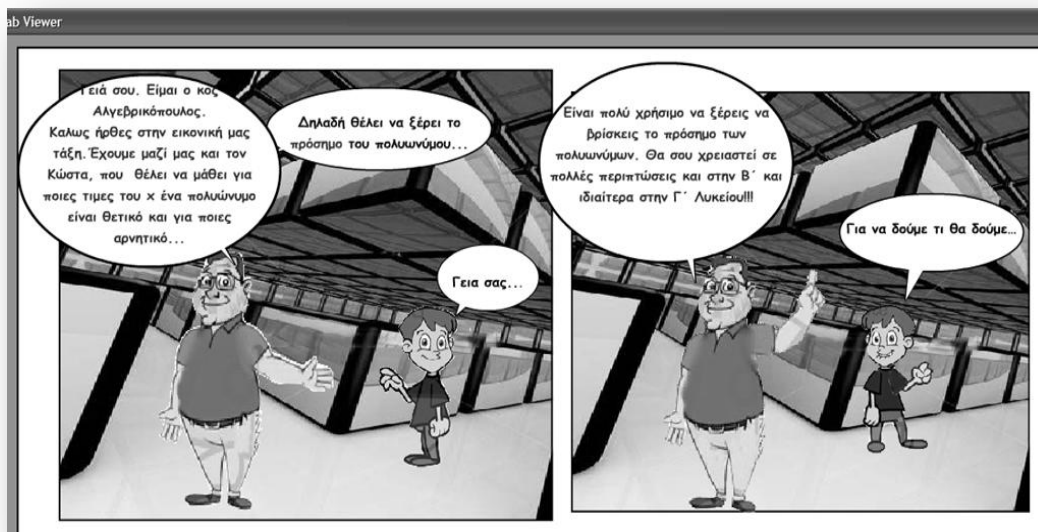


Εικόνα 6 : Κύκλος Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης - Πολυώνυμο 1ου Βαθμού

Εισαγωγικά ο Καθηγητής επεξηγεί ποιο είναι το πρόβλημα και ο μαθητής αρχίζει να αναλύει την συμπεριφορά ενός πολυωνύμου 1^{ου} Βαθμού.

Χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τεχνικές διδασκαλίας:

- Παρουσίαση από τον καθηγητή
- Διδασκαλία με ερωτήσεις
- Συζήτηση μεταξύ καθηγητή και μαθητή
- Εξερευνητική εργασία



Εικόνα 7 : Εισαγωγή με αφήγηση του καθηγητή

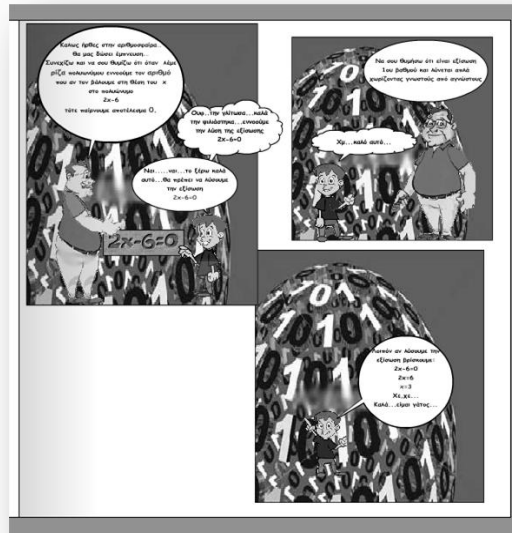
Η ανάλυση έχει ως εξής :

- Βρίσκεται η ρίζα του πολυωνύμου, δηλαδή η τιμή του x που το μηδενίζει.

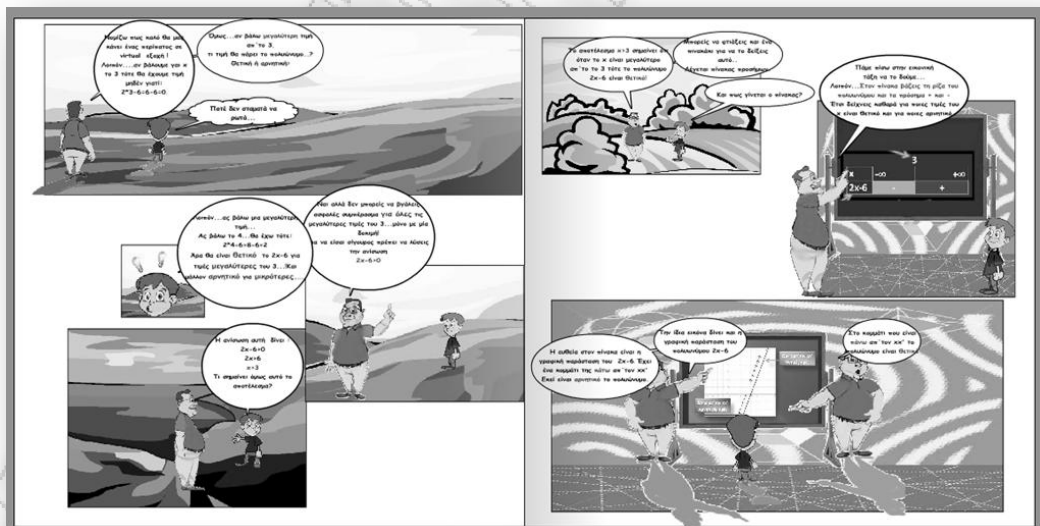


Εικόνα 8 : Τμήμα της διατύπωσης υπόθεσης η εύρεση της ρίζας του πολυωνύμου

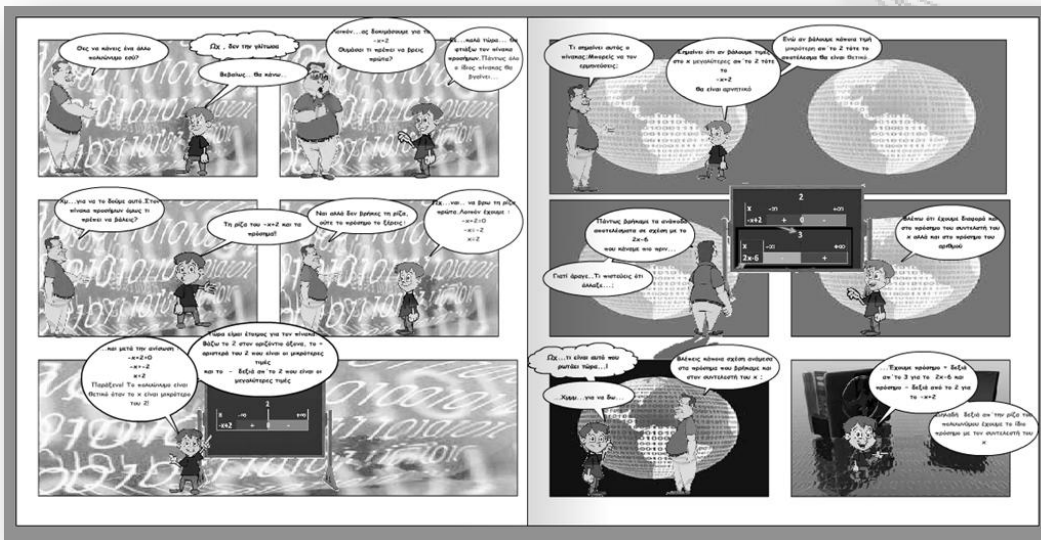
- Δοκιμάζονται τιμές για το x μεγαλύτερες και μικρότερες από την ρίζα του και σημειώνεται το πρόσημο του πολυωνύμου για αυτές τις τιμές.



Εικόνα 9 : Εύρεση ρίζας πολυωνύμου 1^{ου} Βαθμού

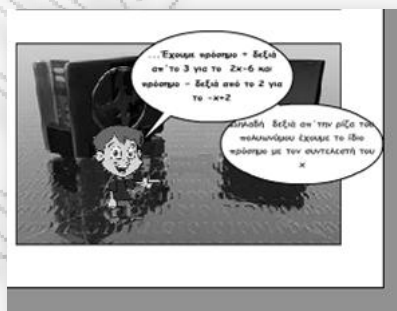


Εικόνα 10 : Δοκιμές για τις τιμές του x και το πρόσημο του πολυωνύμου



Εικόνα 11 : Σύνδεση του προσήμου με την γραφική παράσταση

- Βάσει των τιμών διατυπώνεται *υπόθεση* για το πρόσημο του πολωνύμου 1^{ου} Βαθμού.



Εικόνα 12 : Διατύπωση της υπόθεσης

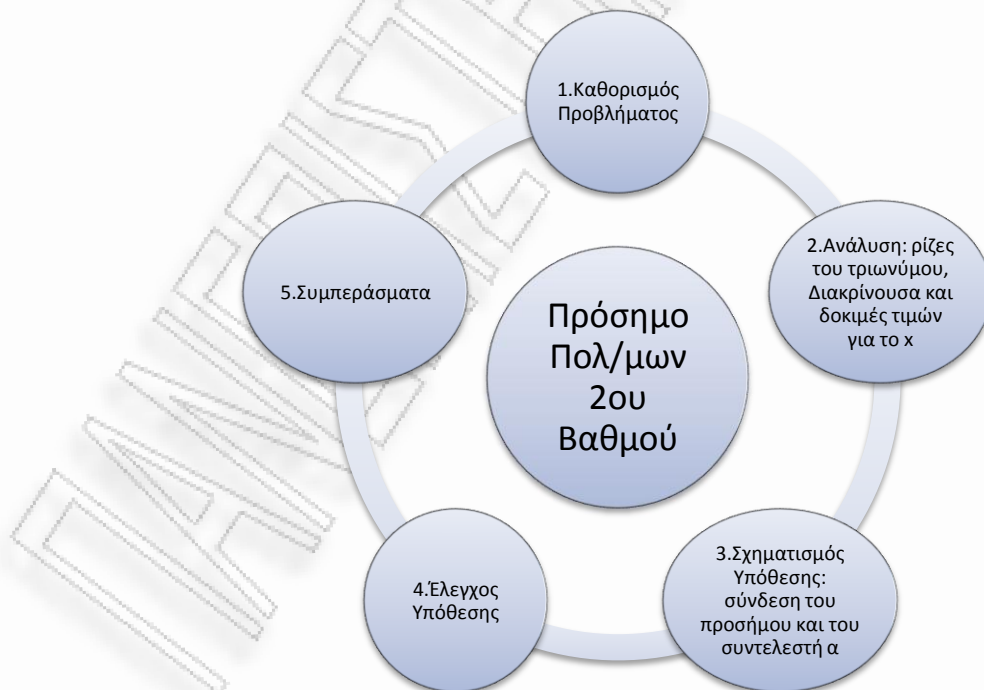
- Γίνεται θεωρητική στήριξη του συμπεράσματος και διατυπώνεται ο τελικός κανόνας.



Εικόνα 13 : Αλγεβρική επίλυση και διατύπωση του κανόνα.

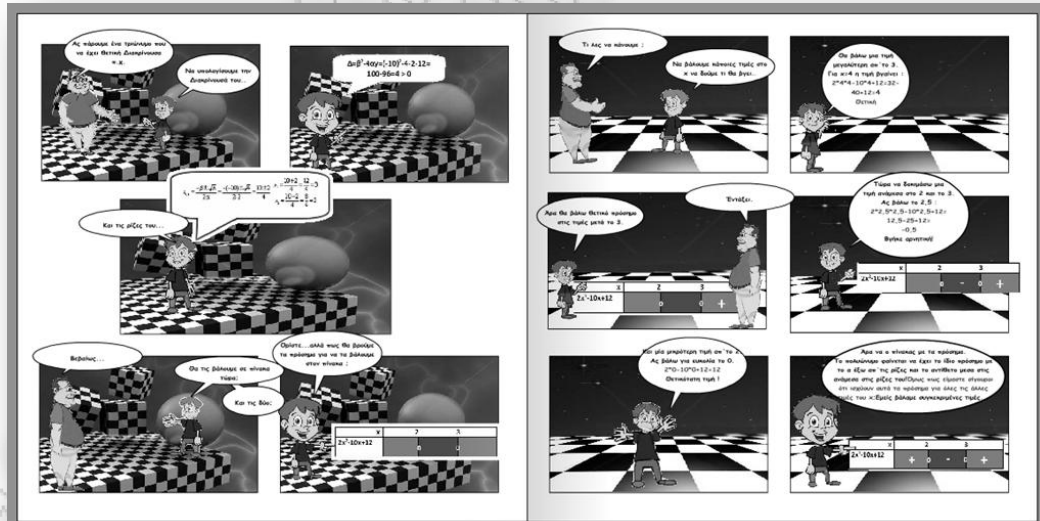
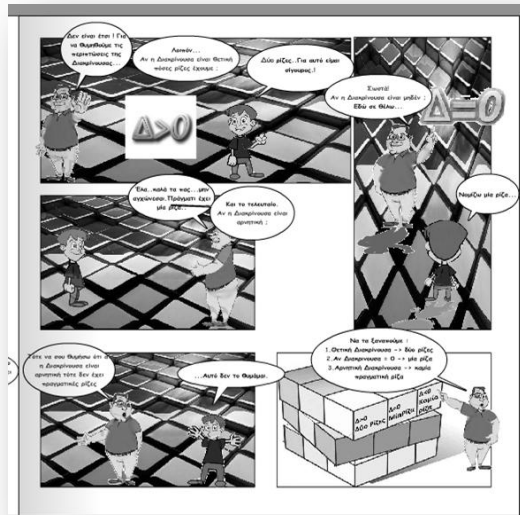
2^{ος} Μαθησιακός Στόχος : Διερεύνηση του προσήμου των Πολυωνύμων 2^{ου} Βαθμού- Εξαγωγή Κανόνα Επιπλέον σύνδεση του προσήμου με τη Γραφική Παράσταση.

Ο κύκλος της ανάπτυξης της Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης για τον συγκεκριμένο μαθησιακό στόχο φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 14 : Κύκλος Καθοδηγούμενης Ανακαλυπτικής Μάθησης - Πολυώνυμο 2ου Βαθμού

- Για το στάδιο της *ανάλυσης* και της συλλογής των δεδομένων έχουμε τον υπολογισμό των ριζών, την περιπτώσιολογία για τις τιμές της Διακρίνουσας και τον υπολογισμό του τιμών του τριωνύμου $ax^2+bx+\gamma$, $a \neq 0$ για διάφορες τιμές του x .



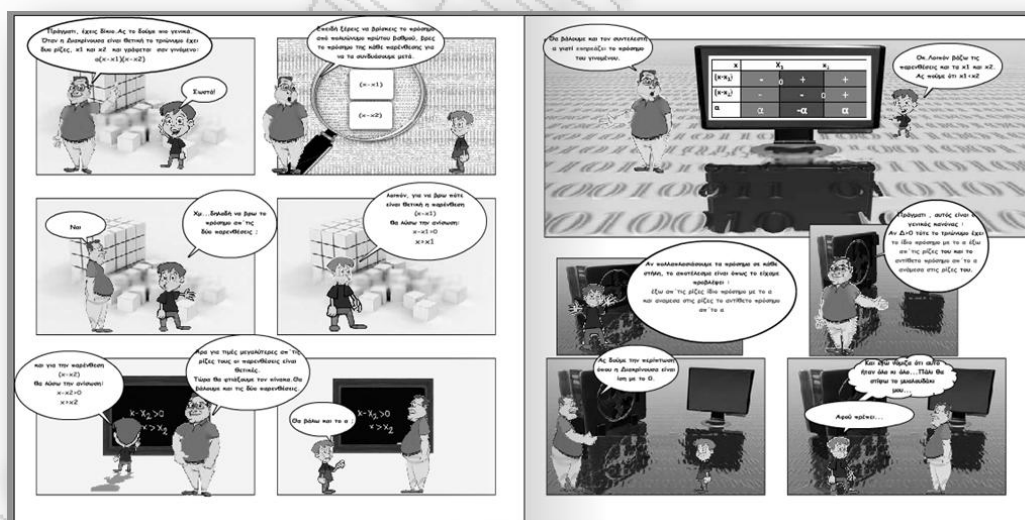
Εικόνα 15 : Διαρεύνηση για τη διατύπωση της υπόθεσης για $\Delta > 0$

- Στη συνέχεια διατυπώνεται η *υπόθεση* της σύνδεσης του προσήμου του τριωνύμου με τον συντελεστή a του x^2 .



Εικόνα 16 : Διατύπωση της υπόθεσης για το πρόσημο τριωνόμου για $\Delta > 0$

- Ακολουθεί ο έλεγχος της υπόθεσης και η θεωρητική απόδειξή του.



Εικόνα 17 : Αλγεβρική απόδειξη της υπόθεσης

Σημειώνουμε ότι αυτός ο κύκλος γίνεται και για τις τρεις περιπτώσεις των τιμών της Διακρίνουσας Δ του τριωνόμου, διότι καθορίζει το πλήθος των ριζών του και την μορφή του και βοηθά στην διερεύνηση.

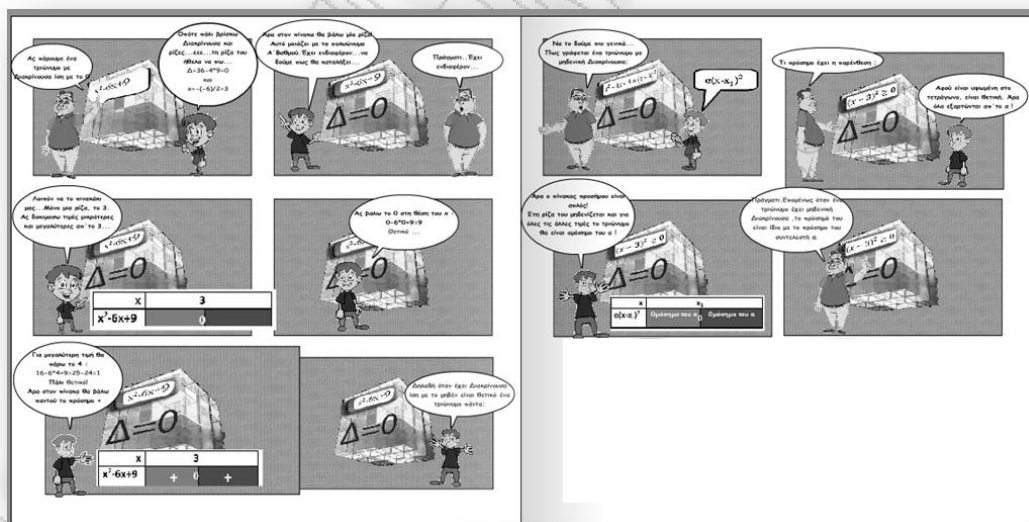
$\Delta > 0$
 Δύο ρίζες x_1 και x_2
 Το τριώνυμο γράφεται $a(x-x_1)(x-x_2)$
 Κύκλος Καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μάθησης

$\Delta = 0$
 Μία ρίζα x_1
 Το τριώνυμο γράφεται $a(x-x_1)^2$
 Κύκλος Καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μάθησης

$\Delta < 0$
 Καμία πραγματική ρίζα
 Κύκλος Καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μάθησης

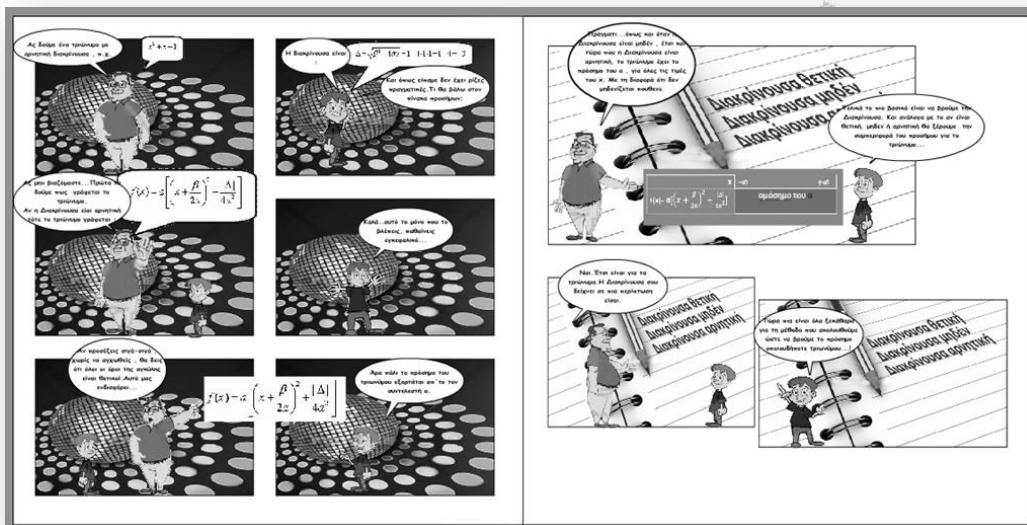
Εικόνα 18 Τιμές Διακρίνουσας και μορφή τριωνόμου

- Για Διακρίνουσα ίση με το 0 έχουμε τους παρακάτω διαλόγους:



Εικόνα 19 : Διερεύνηση του προσήμου και διατύπωση της υπόθεσης για $\Delta=0$

Για Διακρίνουσα αρνητική έχουμε επίσης την ίδια διερευνητική διαδικασία:



Εικόνα 20 : Διατύπωση της υπόθεσης και Αλγεβρική απόδειξη για $\Delta < 0$

Οι διερευνητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην καθοδηγούμενη ανακαλυπτική μάθηση, γίνονται πράξη για τους ήρωες το κόμικ και κυρίως για τον ήρωα-μαθητή. Το κόμικ δίνει την ελευθερία διαλόγου, τον ρυθμό και τη ζωντάνια που λείπει από τη διδασκαλία στο σχολείο. Ο αναγνώστης μαθητής θα έχει την ευκαιρία να ταξιδέψει μέσα από τον οικείο και αυθεντικό διάλογο του κόμικ προς την εξέταση των σχετικών θεμάτων.

3.7 Επισκόπηση εργαλείων δημιουργίας κόμικς.

Η δημιουργία ενός ψηφιακού κόμικ εγείρει συγκεκριμένες απαιτήσεις και πολύ περισσότερο στην περίπτωση του εκπαιδευτικού ψηφιακού κόμικ. Το σχεδιαστικό αποτέλεσμα πρέπει να είναι υψηλού επιπέδου, ενώ πρέπει να παρέχεται και η δυνατότητα εισαγωγής εικόνων, ειδικών συμβόλων, υπερσυνδέσμων, πολυμεσικού υλικού και να υπάρχει υποστήριξη ελληνικών χαρακτήρων. Στο σημείο αυτό ακολουθεί μια επισκόπηση και σύγκριση των πιο γνωστών εργαλείων σύνθεσης ψηφιακού κόμικ.

Για την δημιουργία ψηφιακών κόμικ έχουμε δύο βασικές κατηγορίες εργαλείων:

- Αυτά που τρέχουν ως ανεξάρτητες εφαρμογές τοπικά στον προσωπικό υπολογιστή - desktop comic creators tools.
- Αυτά που εξυπηρετούν τη δημιουργία κόμικ διαδικτυακά - online comic creator tools,.

Και οι δύο τύποι εργαλείων δημιουργίας κόμικ, προσφέρουν περίπου την ίδια μεθοδολογία για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός κόμικ :

- Αρχικά επιλέγεται η φόρμα των πλαισίων (καρέ) για κάθε νέα σελίδα του κόμικ



Εικόνα 21 : Έτοιμες διατάξεις καρέ σε σελίδες κόμικ

- Στη συνέχεια τα καρέ μπορούν να εμπλουτιστούν με τις εικόνες του σκηνικού (background)



Εικόνα 22 : Εικόνες σκηνικών

- Ακολουθεί η εισαγωγή των χαρακτήρων και των διαλόγων.

Κατά περίπτωση υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής ειδικών συμβόλων, όπως για παράδειγμα βέλη, κύκλοι, πολυγωνικά σχήματα, πλαίσια απεικόνισης θορύβων, εφέ για κίνηση.

Μία βασική λειτουργία των desktop comic creators εργαλείων είναι η δυνατότητα που προσφέρουν όσον αφορά την μορφή αποθήκευσης ή εξαγωγής του κόμικ. Υπάρχουν οι δυνατότητες για εξαγωγή σε μορφή αρχείου HTML για χρήση σε φυλλομετρητή, εξαγωγή σε μορφή σειράς εικόνων αλλά και σε μορφή βίντεο.

3.7.1 Διαδικτυακά εργαλεία σύνθεσης κόμικ

1.Comic Lab Extreme από την Mashon

Η εταιρεία Mashon (<http://www.mashon.com/>) προσφέρει το διαδικτυακό εργαλείο κατασκευής κόμικ Comil Lab Extreme, διαθέσιμο :

(http://www.professorgarfield.org/comics_lab_extreme/index.html)

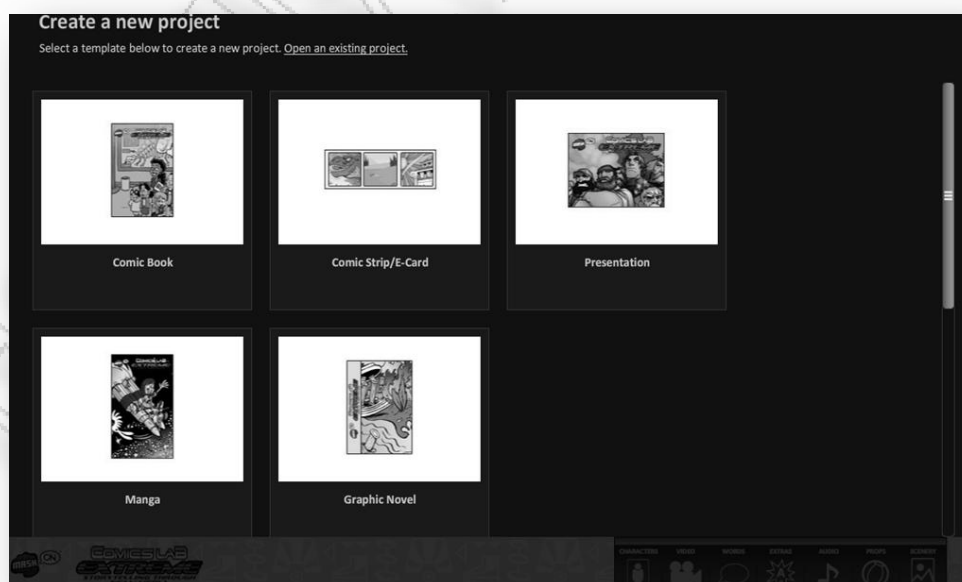
Στην κύρια σελίδα μπορούμε να επιλέξουμε την προβολή βοηθητικού υλικού (tutorial), την ενημέρωση για τους συντελεστές (contributors) και να

προχωρήσουμε στο εργαλείο (comic creator), να δούμε βίντεο και να περιηγηθούμε σε κόμικ που έχουν δημιουργηθεί με το εργαλείο (gallery).



Εικόνα 23 : Αρχική σελίδα της Mashon

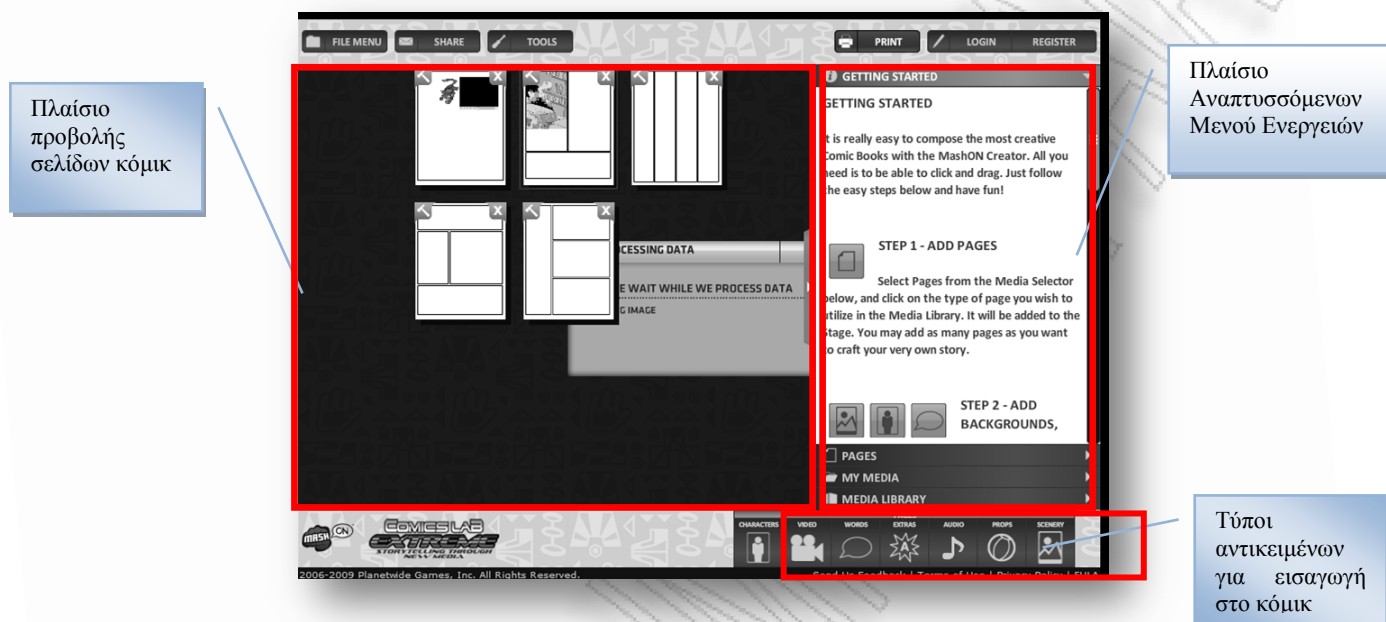
Στο περιβάλλον Comic Lab Extreme αρχικά εμφανίζονται οι επιλογές για τη δημιουργία διαφόρων τύπων ψηφιακού υλικού με βάση την τεχνοτροπία του κόμικ, όπως βιβλίο κόμικ, μικροσενάρια τύπου κόμικ (Comic strip cards), παρουσιάσεις (Presentations), κόμικ τεχνοτροπίας Magna και Φώτο-διηγήματα (Graphic Novels).



Εικόνα 24 : Τύποι έργων στο περιβάλλον Comic Lab Extreme.

Με την επιλογή της δημιουργίας βιβλίου κόμικ εμφανίζεται η κύρια οθόνη εργασίας.

Στο αριστερό τμήμα εμφανίζεται το πλαίσιο προβολής των σελίδων του κόμικ.

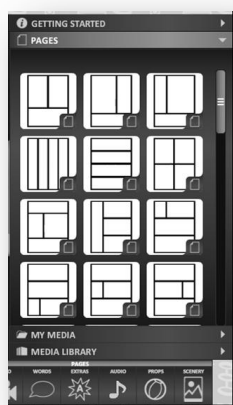


Εικόνα 25 : Οθόνη σύνθεσης και επεξεργασίας του κόμικ στο Comic Lab Extreme (Mashon)

Στο δεξί τμήμα της οθόνης υπάρχει το πλαίσιο των ενεργειών.

Κατά σειρά έχουμε τα παρακάτω αναπτυσσόμενα μενού:

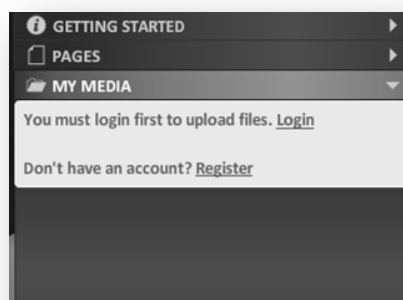
- Μενού οδηγιών Getting started : παρουσιάζονται σύντομες οδηγίες για την χρήση του εργαλείου και την ανάπτυξη του κόμικ.
- Μενού “Pages” : εμφανίζονται προσχεδιασμένες σελίδες ανάπτυξης



Εικόνα 26 : Το μενού Pages

του κόμικ με διάφορα είδη πλαισίων-καρέ. Η εφαρμογή του προσχεδίου στην σελίδα της επιλογής μας γίνεται με την τεχνική drag and drop.

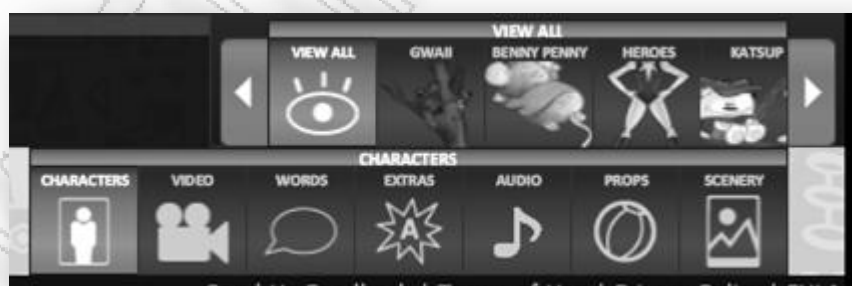
- Μενού “My Media” : ο χρήστης μπορεί να εισάγει δικό του υλικό,



Εικόνα 27 : Το μενού My Media

πέρα από το υλικό που προσφέρεται για χρήση από το ίδιο το εργαλείο (επόμενο μενού). Η διαδικασία της μεταφόρτωσης και εισαγωγής του υλικού απαιτεί την εγγραφή του χρήστη στον διαδικτυακό τόπο (Register - Login).

- Μενού “Media Library” : ο χρήστης μέσα από αυτό το μενού έχει να επιλέξει μέσα από ένα σύνολο αντικειμένων όπως χαρακτήρες , βίντεο , πλαίσια κειμένου , διαφόρων συμβόλων , ήχων , αντικειμένων σκηνικού και εικόνων σκηνικού και να τα χρησιμοποιήσει.



Εικόνα 28 : Το μενού Media Library

- Η αποθήκευση του αρχείου γίνεται από το μενού FILE MENU αλλά απαιτείται η εγγραφή του χρήστη η οποία είναι δωρεάν.



Εικόνα 29 Το μενού File Menu

Το συγκεκριμένο εργαλείο κρίνεται εύκολο και σχετικά πλήρες. Η ευχρηστία είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα και τα προσφερόμενα μενού καλύπτουν τις περισσότερες απαιτήσεις. Η χρήση των ελληνικών γραμματοσειρών είναι προβληματική και απαιτεί ειδικές ρυθμίσεις στον χρησιμοποιούμενο φυλλομετρητή.

2. Doctor Who Comic Maker από το BBC

Στην ιστοσελίδα <http://www.bbc.co.uk/doctorwho/comicmaker/> είναι ανεπτυγμένο το διαδικτυακό εργαλείο κατασκευής κόμικ με ήρωα τον Doctor Who. Οι χρήστες μπορούν να δουν τα σχετικά κόμικ με τον ήρωα, αλλά και να δημιουργήσουν το δικό τους.

Στην κεντρική οθόνη εργασίας υπάρχει το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζεται η σελίδα του κόμικ που επεξεργαζόμαστε. Στα δεξιά υπάρχει το πλαίσιο με τις επιλογές που αφορούν στη μορφή της σελίδας, την εισαγωγή ηρώων, την εισαγωγή σκηνικών και πλαισίων διαλόγων. Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα μεγέθυνσης της σελίδας για την ευκολότερη επεξεργασία των διαφόρων στοιχείων. Διατίθενται αρκετές προσχεδιασμένες δομές με καρτέ – page layouts, ενώ οι ήρωες είναι συγκεκριμένοι και έχουν να κάνουν με τον τίτλο του κόμικ.



Εικόνα 30 : Κεντρική οθόνη εργασίας

Αριστερά από το πλαίσιο της σελίδας του κόμικ, υπάρχουν τα εικονίδια για την εκτύπωση του, την εμφάνιση βοήθειας και την διαγραφή της σελίδας. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εντολή PLAY, με την οποία γίνεται αυτόματη περιήγηση στο κάθε καρέ για την ανάγνωση του κόμικ. Σημειώνουμε ότι προσφέρεται μόνο η δυνατότητα εκτύπωσης του κόμικ. Τα ελληνικά κείμενα διαλόγων έχουν και σε αυτό το εργαλείο πρόβλημα.

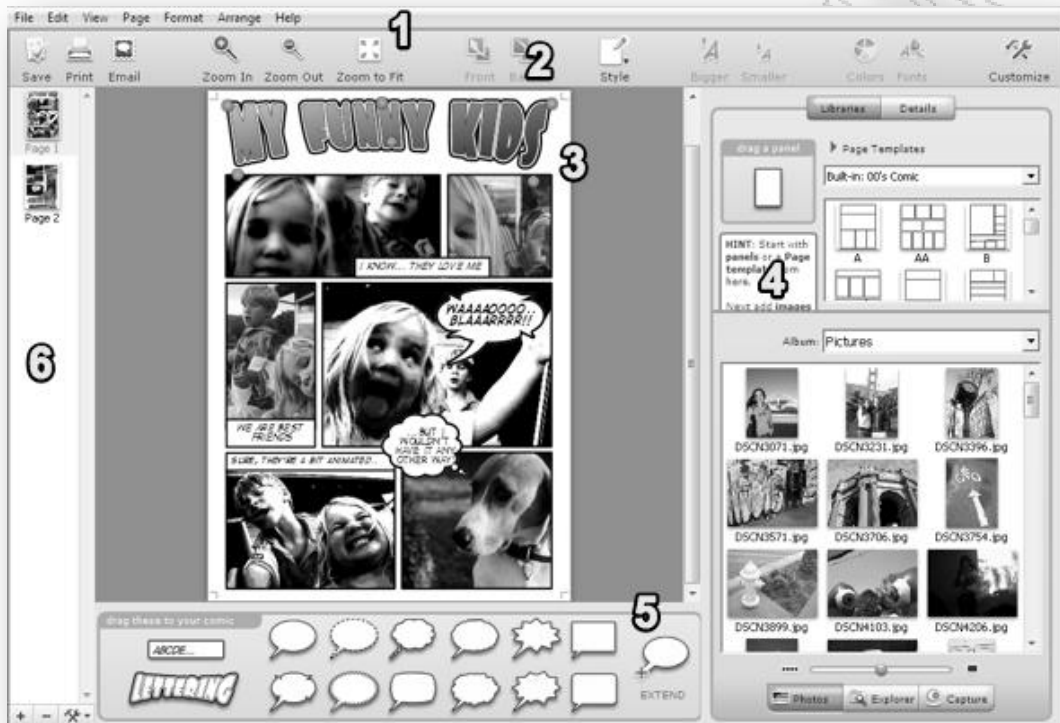
3.7.2 Stand alone περιβάλλοντα ανάπτυξης κόμικ

1. Το περιβάλλον Comic Life

Το εργαλείο Comic Life της Plasq (<http://plasq.com/products/>) είναι ένα από τα πιο πλήρη στο σχετικό πεδίο.

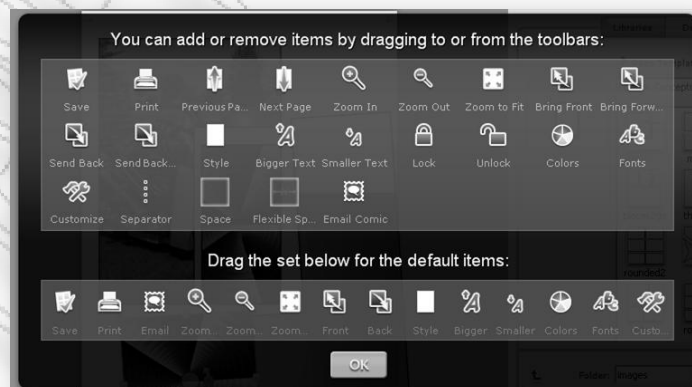
Η ανάπτυξη του κόμικ γίνεται με τη χρήση μόνο μιας κύριας επιφάνειας αλληλεπίδρασης, στην οποία υπάρχουν τα κυριότερα απαραίτητα εργαλεία.

1. Μπάρα μενού- (Menu bar): περιέχονται τα μενού για διάφορες λειτουργίες. Τα μενού είναι οργανωμένα σύμφωνα με το θέμα των ενεργειών.



Εικόνα 31 : Κεντρική οθόνη εργασίας στο Comic Life.

2. Μπάρα εργαλείων – (Tool bar) : εδράζονται τα εικονίδια για τις πιο συνηθισμένες εργασίες. Ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει την εμφάνιση των εικονιδίων επιλέγοντας το μενού **View->Customize Tool Bar** και σύροντας το επιθυμητό εικονίδιο.



3.Κεντρικό πλαίσιο επεξεργασίας σελίδας – (*Page edit area*): εμφανίζεται η σελίδα του κόμικ που επεξεργάζεται. Η κάθε σελίδα διαμορφώνεται σταδιακά ανάλογα με τις ενέργειες και τις επιλογές του χρήστη.

4. Πλαίσιο επιλογής υλικού και ρυθμίσεων – (*Resource area*): η περιοχή με τα εργαλεία εισαγωγής εικόνων και προσχεδίων σελίδων. Από εκεί μπορεί να γίνει αναζήτηση του υλικού σε οποιαδήποτε τοποθεσία και αποθηκευτικό χώρο στον υπολογιστή του χρήστη. Επίσης μπορούν να ρυθμιστούν τα χαρακτηριστικά των διαφόρων στοιχείων του κόμικ με την επιλογή της εντολής **Details**.

5. Πλαίσιο επιλογής στοιχείων – (*Element Well*) : από εκεί μπορεί να γίνει η επιλογή του τύπου του μπαλονιού διαλόγου και εισαγωγή εφέ κειμένου. Τα εφέ κειμένου μπορούν να ρυθμιστούν με την επιλογή της εντολής **Details** από την περιοχή επιλογής υλικού και ρυθμίσεων.

6. Πλαίσιο Προβολής Επισκόπησης Σελίδων : προβάλλονται οι σελίδες του κόμικ σε σύγκριση. Από εκεί μπορεί να γίνει προσπέλαση προς οποιαδήποτε σελίδα.



Εικόνα 32 : Επιλογές ρυθμίσεων για τα μπαλόνια διαλόγου στο Comic Life

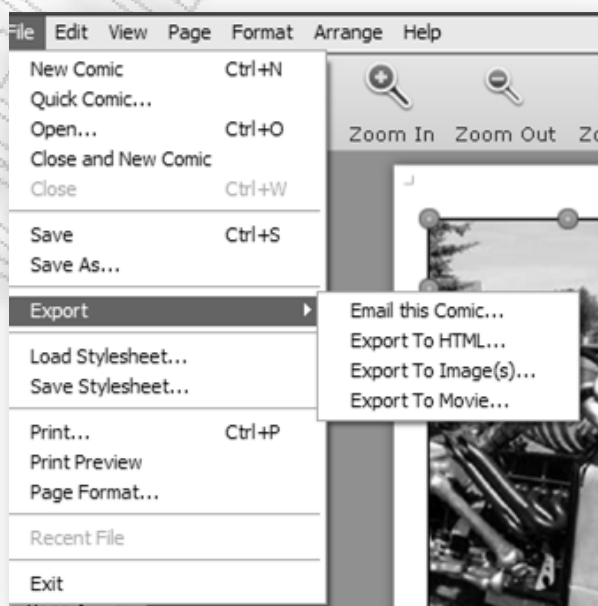
Με την επιλογή της εντολής **Details** , μπορούμε να ρυθμίσουμε μια σειρά από χαρακτηριστικά για το αντικείμενο που είναι επιλεγμένο εκείνη την στιγμή. Το σύνολο των χαρακτηριστικών ενημερώνεται αυτόματα καθώς επιλέγουμε διαφορετικά στοιχεία π.χ. εικόνες , καρτέ , μπαλόνια διαλόγου , από την σελίδα που επεξεργαζόμαστε.

Κάθε ενεργό αντικείμενο μπορεί να ρυθμιστεί ως προς τις διαστάσεις του και να περιστραφεί χρησιμοποιώντας ενεργά σημεία που εμφανίζονται ως βέλη.



Εικόνα 33 : Ενεργό αντικείμενο και ενεργά σημεία διαστάσεων και περιστροφής

Το εργαλείο διαθέτει πληθώρα επιλογών αποθήκευσης. Μπορεί να εξάγει το κόμικ ως αρχείο φυλλομετρητή HTML , ως σειρά από εικόνες jpg, bmp, png και tiff αλλά και ως βίντεο τύπου avi.



Εικόνα 34 : Οι δυνατοί τύποι αποθήκευσης του κόμικ στο Comic Life

Κατά την αποθήκευση δεν παρουσιάστηκε η επιλογή για πακετάρισμα σύμφωνα με το πρότυπο SCORM.

2. Το περιβάλλον Comic Lab Book Creator – ItIsArt

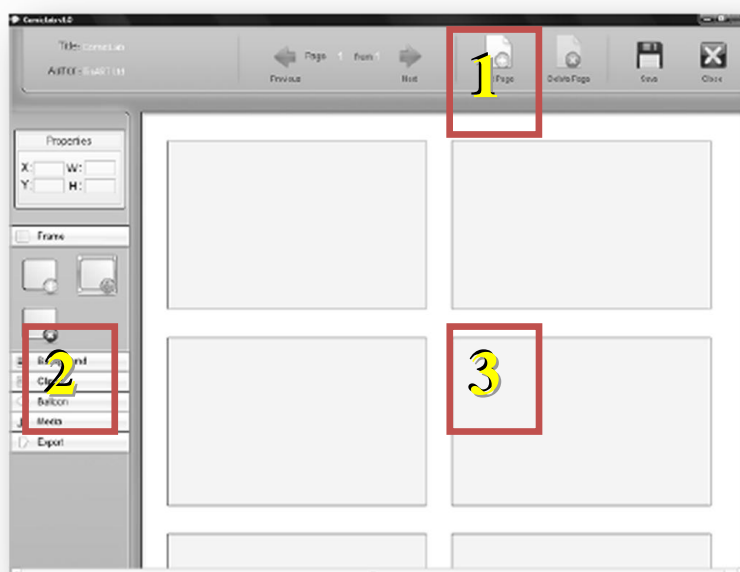
Η εταιρεία ItIsArt έχει αναπτύξει το εργαλείο Comic Book Creator για τη σύνθεση κόμικ. Η εφαρμογή τρέχει τοπικά σε προσωπικό υπολογιστή και υποστηρίζει τις περισσότερες διαδικασίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός κόμικ.

Με το άνοιγμα της εφαρμογής εμφανίζεται η οθόνη εισόδου στην οποία έχουμε δύο επιλογές: την δημιουργία καινούργιου κόμικ ή το άνοιγμα υπάρχοντος. Η επιλογή της δημιουργίας καινούργιου κόμικ μας οδηγεί στην εισαγωγή του τίτλου και του συγγραφέα.



Εικόνα 35 : Αρχική οθόνη επιλογών

Με την επιλογή Create εμφανίζεται η κύρια οθόνη δημιουργίας και επεξεργασίας του κόμικ..



Εικόνα 36 : Βασική οθόνη σύνθεσης και επεξεργασίας του κόμικ στο Comic Lab

Η διεπιφάνεια χωρίζεται σε τρία κύρια μέρη :

1. Στην μπάρα εργαλείων Tool Bar όπου έχουμε τα βέλη για την πλοήγηση στις σελίδες του κόμικ, τα εικονίδια για εισαγωγή και διαγραφή σελίδων και τα εικονίδια για την αποθήκευση του έργου και την έξοδο από την εφαρμογή.
2. Την εργαλειοθήκη με τις κυριότερες επιλογές για την εισαγωγή και την επεξεργασία των καρτέ, των σκηνικών και των χαρακτήρων.
3. Την περιοχή εμφάνισης της ενεργής σελίδας του κόμικ.


Το εργαλείο προσφέρει το παρακάτω σύνολο ενεργειών-εντολών:

- Προσθήκη καρτέ
- Επεξεργασία καρτέ
- Διαγραφή καρτέ
- Προσθήκη σκηνικού
- Προσθήκη φιγούρας
- Επεξεργασία φιγούρας
- Διαγραφή φιγούρας

- Προσθήκη μπαλονιού διαλόγου
- Επεξεργασία μπαλονιού διαλόγου
- Διαγραφή μπαλονιού διαλόγου
- Προθήκη πολυμέσων
- Διαγραφή πολυμέσων
- Πλοήγηση στις σελίδες
- Πληροφορίες θέσης και διαστάσεων των αντικειμένων

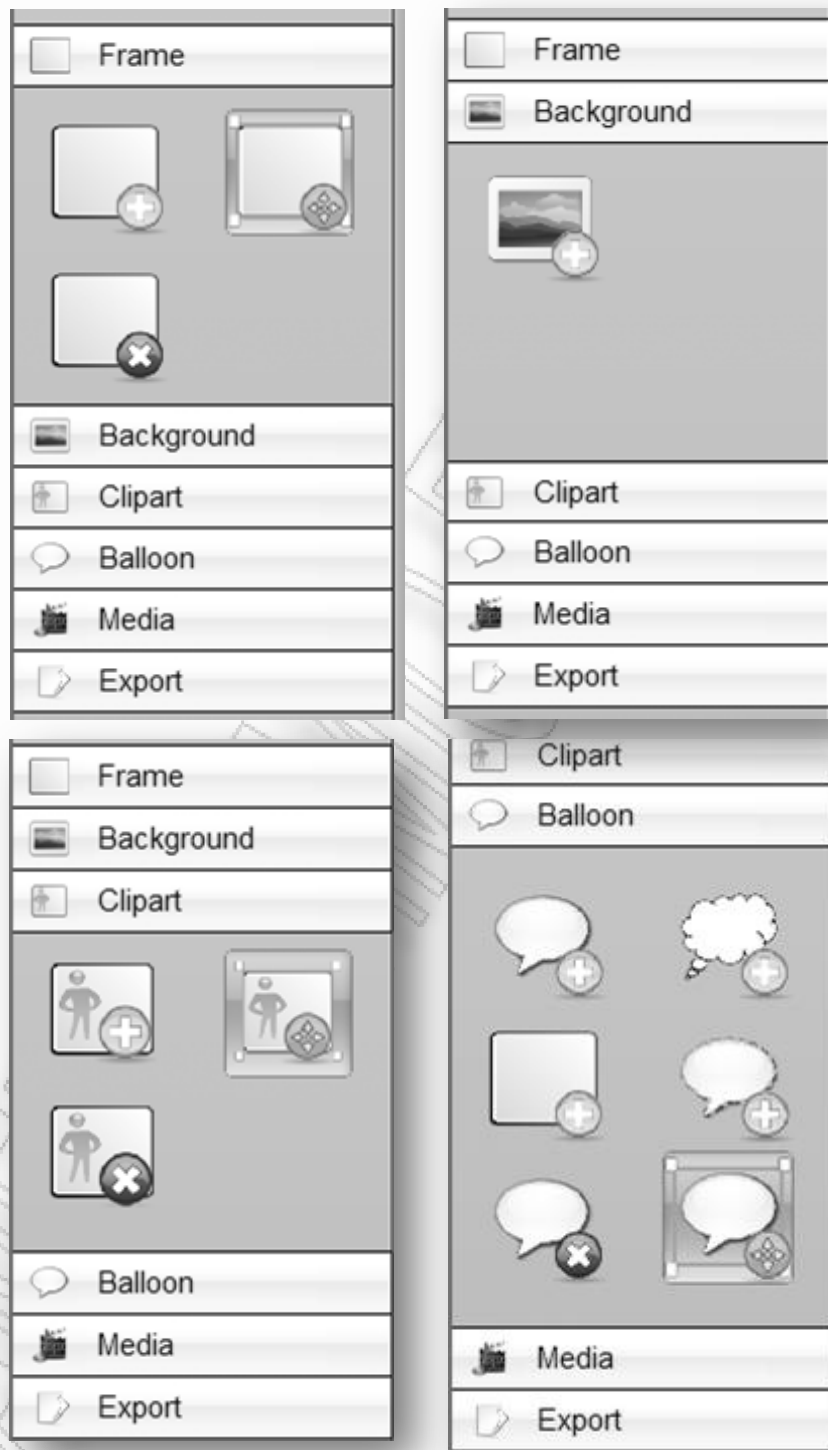
Στην εργαλειοθήκη, οι επιλογές είναι χωρισμένες ανάλογα με το αντικείμενο επεξεργασίας στις εξής κατηγορίες :

- Επεξεργασία καρέ – Frame - για εισαγωγή, μορφοποίηση και διαγραφή. Τα καρέ μπορούν να μορφοποιηθούν ως προς τη θέση, τη στροφή και τις διαστάσεις τους.
- Επεξεργασία σκηνικών για την εισαγωγή του σε καρέ.
- Επεξεργασία εικόνων για την εισαγωγή, τη μορφοποίηση και τη διαγραφή τους. Οι εικόνες μπορούν εύκολα να μορφοποιηθούν ως προς τη θέση, τη στροφή και τις διαστάσεις.
- Επεξεργασία μπαλονιών διαλόγων για την εισαγωγή τη μορφοποίηση και τη διαγραφή τους. Μπορούν να εισαχθούν τα παρακάτω είδη μπαλονιών διαλόγων :

<ul style="list-style-type: none"> • Διαλόγου 	
<ul style="list-style-type: none"> • Σκέψης 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ψιθύρου 	
<ul style="list-style-type: none"> • Κειμένου 	

Πίνακας 3 : Είδη διατιθέμενων Μπαλονιών Κειμένου στο Comic Lab Book Creator

- Επεξεργασία πολυμέσων για την εισαγωγή αντικειμένων όπως : ήχο τύπου Mp3, Wav και Mdi καθώς και βίντεο σε μορφή Avi.



Εικόνα 37 : Εργαλειοθήκη του Comic Lab

- Για την επιλογή Export έχουμε τις εξής δυνατότητες :
 - Preview : ο χρήστης μπορεί να δει το έργο σε μορφή flipping book και κάνει την προεπισκόπηση του έργου.
 - Print : με την επιλογή αυτή γίνεται η εκτύπωση του έργου.
 - Image : η τρέχουσα σελίδα αποθηκεύεται ως εικόνα τύπου jpg.
 - Flipping Book : εδώ γίνεται εξαγωγή και αποθήκευση του έργου υπό τη μορφή Flipping Book. Η μορφή αυτή είναι προσπελάσιμη από οποιονδήποτε φυλλομετρητή.
 - Moodle Resource: το έργο μπορεί να αποθηκευθεί και ως πόρος του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης Moodle.

Δεν υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης του έργου σύμφωνα με το πρότυπο SCORM.

Στον Πίνακα 4 που ακολουθεί έχουμε συγκριτικά για την υποστήριξη βασικών χαρακτηριστικών στα εργαλεία δημιουργίας ψηφιακών κόμικ.

Χαρακτηριστικά	Web	Stand Alone	Βιβλιοθήκη ηρώων / πόζες/σκηνακά	Ρυθμίσεις Διαστάσεων Αντικειμένων/ Περιστροφή	Εισαγωγή Links /Βίντεο	Ελληνικά	Ενσ/να σύμβολα	Δυνατότητα Εισαγωγής εικόνων	Αποθήκευση	SCORM
Comic Lab Extreme	Ναι		Ναι/Ναι	Ναι/Ναι			Ναι	Ναι	Ναι, με εγγραφή στο site	OXI
Doctor Who Comic Maker	Ναι		Ναι/Ναι/Ναι	Ναι					Μόνο εκτύπωση	OXI
Comic Life από την Plasq		Ναι		Ναι		Ναι	Μόνο εφέ γραμμάτων	Ναι	Ναι, HTML, Εικόνα, avi βίντεο	OXI
Comic Lab από την ItsArt		Ναι	/ /Ναι	Ναι/Ναι	Ναι	Ναι		Ναι	Ναι, εκτύπωση , Εικόνα , Flipping Book , Moodle Resource	OXI

Πίνακας 4 : Συγκριτικός Πίνακας των Χαρακτηριστικών των εργαλείων ανάπτυξης κόμικ

Για την σύνθεση του συγκεκριμένου μαθήματος υπό μορφή κόμικ, κρίθηκε εντελώς απαραίτητη στο εργαλείο ανάπτυξης η παρουσία των παρακάτω χαρακτηριστικών:

- Σωστή χρήση και απεικόνιση ελληνικών χαρακτήρων
- Εισαγωγή εικόνων για τους ήρωες
- Εισαγωγή βίντεο
- Εισαγωγή αντικειμένων εικόνων
- Ρύθμιση διαστάσεων και στροφή των αντικειμένων
- Εξαγωγή του κόμικ σε μορφή προσβάσιμη από φυλλομετρητή.

Με βάση τις απαιτήσεις για τα παραπάνω χαρακτηριστικά έγινε επιλογή του εργαλείου Comic Lab για την ανάπτυξη του Μ.Α. σε κόμικ.

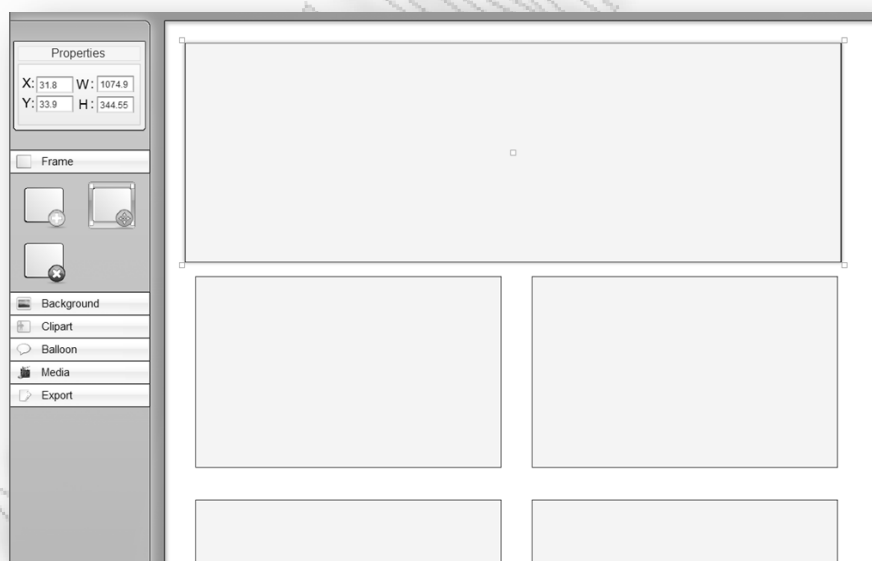
3.8 Δημιουργία του μαθήματος «Πρόσημο Πολυώνυμων» και χρήση του Comic Lab.

Μετά τον καθορισμό του Μαθησιακού Προβλήματος και της σχετική ύλης του Μ.Α., των Μαθησιακών Στόχων και των Προαπαιτούμενων Γνώσεων αλλά και της Διδακτικής Προσέγγισης, σειρά έχει η δημιουργική διαδικασία για την εφαρμογή των παραπάνω σε συνδυασμό με τη χρήση του σχετικού εργαλείου.

Για την υλοποίηση του κόμικ, γίνεται μια συνδυασμένη ανάπτυξη των διαλόγων και των εικόνων. Η διατήρηση της ισορροπίας και αλληλοσυμπλήρωσης των δύο κυρίαρχων συστατικών – του κειμένου και της εικόνας – παίζει μεγάλο ρόλο ώστε το κόμικ να έχει σαφήνεια, ενδιαφέρον και να εντάσσει τον αναγνώστη στην υπόθεση. Συνδυαστικά, έχουμε τις παρακάτω εργασίες:

3.8.1 Σχεδιασμός σελίδας και ροή των καρτέ

Για κάθε σελίδα πάρθηκε η απόφαση για τον τοπολογία των καρτέ ώστε να είναι σαφής σειρά της ανάγνωσής τους.

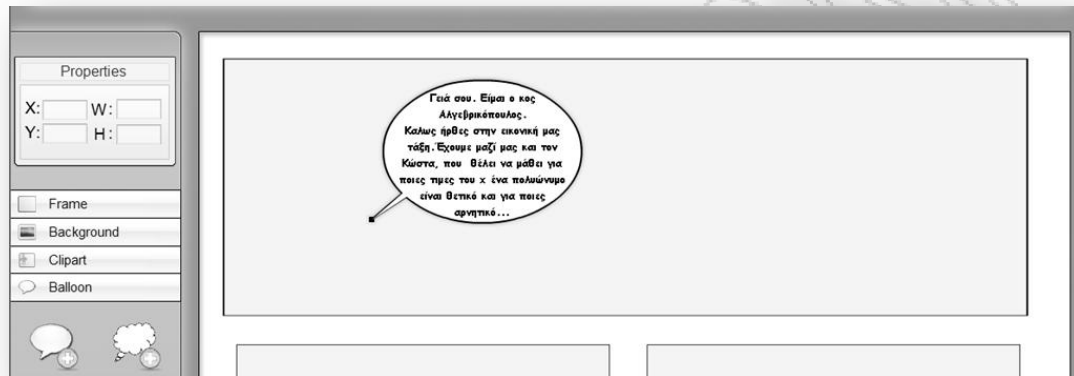


Εικόνα 38 : Η εισαγωγή των καρτέ στη σελίδα του κόμικ

Έγινε διαγραφή των ανεπιθύμητων καρτέ και η ρύθμιση του μεγέθους και της θέσης τους.

3.8.2 Εισαγωγή διαλόγων

Με τη χρήση της εντολής Balloon, γίνεται η εισαγωγή των μπαλονιών των διαλόγων για τους διάφορους τύπους. Μπορούν να ρυθμιστούν η θέση και οι διαστάσεις καθώς και στοιχεία του κειμένου όπως χρώμα, διαστάσεις γραμματοσειράς και μορφή.

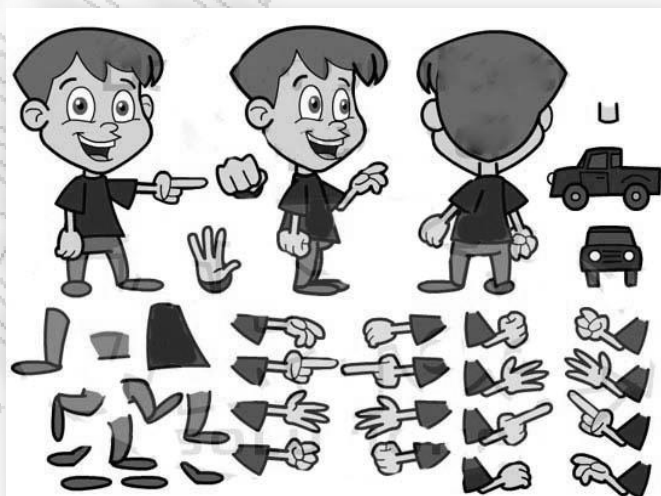


Εικόνα 39 : Εισαγωγή μπαλονιών διαλόγων

3.8.3 Σύνθεση ηρώων-Γλώσσα του σώματος

Η σύνθεση της εικόνας που συνυπάρχει με το κείμενο, έχει πρωταρχικό στοιχείο τους ήρωες. Προσοχή πρέπει να δοθεί στη γλώσσα του σώματος και την έκφραση του προσώπου.

Για τη σύνθεση των χαρακτήρων, έγινε αγορά από την ιστοσελίδα <http://www.cartoonsolutions.com/store/catalog/Comic-Character-sp-55.html> δύο



ηρώων. Οι φιγούρες διατίθενται με ένα σύνολο εκφράσεων προσώπου και τμήματα του σώματος ανεξάρτητα.

Για κάθε επιθυμητή πόζα έγινε διαδικασία σύνθεσης με το πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας Adobe Photoshop. Η επιλέχθηκε η κατάλληλη έκφραση και τα τμήματα του σώματος με σκοπό τη σύνθεση της στάσης που έπρεπε να έχει ο ήρωας στο συγκεκριμένο καρέ. Παραλλαγές δημιουργήθηκαν και από το ίδιο το εργαλείο, με χρήση της δυνατότητας καθρεφτισμού και αλλαγής των διαστάσεων.

Ενδεικτικά, η διαδικασία έχει ως εξής:



Στη συνέχεια επιλέχθηκαν εικόνες των σκηνικών από την βιβλιοθήκη του εργαλείου αλλά και από αναζήτηση εικόνων στο διαδίκτυο. Επίσης έγινε και δημιουργία εικόνων με το Microsoft Word, λόγω της αναγκαιότητας μαθηματικού κειμένου στις εικόνες αυτές.

$$f(x) = a \left[\left(x + \frac{\beta}{2a} \right)^2 + \frac{|\Delta|}{4a^2} \right]$$

$$\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma = (-10)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 12 = 100 - 96 = 4 > 0$$

x	2	3
$2x^2 - 10x + 12$	0	0

$$f(x) = a \left[\left(x + \frac{\beta}{2a} \right)^2 + \frac{|\Delta|}{4a^2} \right]$$

Σε μερικά σημεία του έργου υπάρχει η δυνατότητα από τον αναγνώστη να παρακολουθήσει και ένα σχετικό με το θέμα βίντεο. Το Comic Lab δίνει την δυνατότητα εισαγωγής βίντεο με την επιλογή Media και το σχετικό εικονίδιο για τον σκοπό αυτό αναπτύχθηκε μια σειρά από εκπαιδευτικά βίντεο στα οποία επεξηγούνται έννοιες και διαδικασίες που σχετίζονται με τα παρακάτω θέματα :

- Επεξήγηση του πολυωνόμου 1^{ου} Βαθμού
- Επίλυση ανισώσεων 1^{ου} βαθμού
- Επίλυση ανισώσεων 1^{ου} Βαθμού
- Τιμές της διακρίνουσας Δ του τριωνόμου και το πλήθος των ριζών του
- Τιμές της διακρίνουσας Δ του τριωνόμου και τις παραλλαγές στην γραφή του ως γινόμενο
- Κατασκευή πίνακα προσήμων για πολυώνυμα 1^{ου} Βαθμού

3.8.4 Χρήση μεταδεδομένων στο κόμικ - Το IEEE LOM στον χαρακτηρισμό του κόμικ.

Τα κόμικς σαν Μαθησιακό Αντικείμενο εμφανίζουν αυξανόμενο ενδιαφέρον και ρυθμό ανάπτυξης. Αρκετοί τίτλοι αναπτύσσονται και είναι πιθανή η προσπάθεια αναζήτησής τους από τους ενδιαφερόμενους. Ανακύπτει το θέμα της χρήσης μεταδεδομένων προκειμένου να γίνει ευκολότερη η αναζήτηση, η αποθήκευση και η οργάνωσή τους σε αποθετήρια Μ.Α.

Πρόταση Τιμοθετήσεων των Πεδίων του IEEE LOM στο κόμικ

Για την περιγραφή των χαρακτηριστικών ενός κόμικ με το πρότυπο IEEE LOM προτείνουμε τις παρακάτω τιμές για συγκεκριμένα τα πεδία που θα φέρουν τις διακριτές πληροφορίες για την ορθότερη κατηγοριοποίηση και κατ' επέκταση αποθήκευση και ευκολότερη ανεύρεση των κόμικ.

Όνομα Πεδίου	Τιμοθέτηση
1.Γενικά	
1.1.1 Κατάλογος	Προτείνουμε όνομα για τον κατάλογο των Μ.Α. με κόμικς «educational comic»
1.1.2 Εγγραφή	Προτείνουμε ως δομή για την τιμή της εγγραφής : Μάθημα-Τάξη-Ενότητα Π.χ. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ-Α ΛΥΚΕΙΟΥ-ΠΟΛΥΩΝΥΜΑ
1.2 Τίτλος	Συμβολοσειρά με το όνομα του κόμικ
1.3 Γλώσσα	Κωδικός Γλώσσας δύο χαρακτήρων της γλώσσας, βάσει του ISO 639:1988 και Υποκωδικός Χώρας βάσει του ISO 3166-1:1997.
1.5 Λέξη Κλειδί	Προτείνουμε τιμοθέτηση δύο διαστάσεων : Γλώσσα– Θέμα Π.χ. (“el”, “Πρόσημο Τριωνύμου”)
1.6 Κάλυψη	Και στο κόμικ μπορεί να περιγραφεί εδώ, όπως ορίζει το πεδίο, η έκταση ή το εύρος του περιεχομένου του. Η Κάλυψη συνήθως περιλαμβάνει μία τοποθεσία χωροταξική (την ονομασία ενός τόπου ή γεωγραφικές συντεταγμένες), μία χρονική περίοδο (την ονομασία μιας περιόδου, μία ημερομηνία, ή εύρος ημερομηνιών) ή την αρχή δικαιοδοσίας (όπως το όνομα μίας διοικητικής οντότητας). Το πεδίο παίρνει τιμές από ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο (για παράδειγμα προτείνεται το Θησαυρό Γεωγραφικών Ονομασιών (Thesaurus of Geographic Names, TGN) και επίσης, όπου είναι εφικτό, είναι προτιμότερη η χρήση ονομασιών τοποθεσιών ή χρονικών περιόδων στη θέση αναγνωριστικών αριθμών όπως ένα ζεύγος συντεταγμένων ή κάποιο εύρος ημερομηνιών.

<p>1.7 Δομή</p>	<p>Για το πεδίο αυτό έχουμε τις τιμές που δίνουν την οργανωτική δομή του κόμικ και προτείνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. <i>Γραμμική</i>: όταν το κόμικ δεν έχει υπερσυνδέσεις ή άλλα αντικείμενα και αποτελείται από ένα σύνολο σελίδων με γραμμική προσπέλαση. ii. <i>Δυναμική</i>: εάν το κόμικ περιέχει πεδία συμπλήρωσης από τον χρήστη και η ροή του εξαρτάται από τις τιμές των πεδίων. iii. <i>Διαδικτυωμένη</i>: όταν το κόμικ περιέχει υπερσυνδέσεις με άλλο βοηθητικό υλικό.
<p>1.8 Επίπεδο Συσσώρευσης</p>	<p>Για το συγκεκριμένο πεδίο προτείνουμε τις τιμές :</p> <p>Τιμή 1 Όταν πρόκειται για ένα κόμικ που αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο απλό μαθησιακό στόχο ή μία διδακτική ενότητα, π.χ. εξισώσεις 1^{ου} Βαθμού , Πρόσθεση Κλασμάτων.</p> <p>Τιμή 2 Όταν πρόκειται για κόμικ που αναφέρεται σε θεματική ενότητα π.χ. Πράξεις Κλασμάτων, Οι Συναρτήσεις 2^{ου} Βαθμού.</p> <p>Τιμή 3 Όταν πρόκειται για βιβλίο κόμικ που αναφέρεται σε ύλη επιπέδου κεφαλαίου π.χ. Συναρτήσεις, Παραγοντοποίηση</p>
<p>4.1 Μορφή</p>	<p>Για τις πληροφορίες σχετικά με τα τεχνικά μέρη του κόμικ, μπορεί να επεκταθεί το λεξιλόγιο κατά IANA RFC 2048 στην κατηγορία multipart με την εισαγωγή του τύπου «comic». Η τιμοθέτηση εδώ μπορεί να αρχίζει με την τιμή «comic» και να συμπληρώνεται ανάλογα αν περιέχεται βίντεο ή άλλου τύπου στοιχείο προκειμένου να γίνεται σαφές τι άλλο είδος λογισμικού θα χρειαστεί για την πρόσβαση σε όλο το κόμικ.</p>
<p>5. Εκπαιδευτικά</p>	

<p>5.1 Τύπος Διαδραστικότητας</p>	<p>Αν το κόμικ είναι απλής ανάγνωσης , τότε ο τύπος προτείνεται να καθορίζεται ως «αφηγηματικός».</p> <p>Αν το κόμικ υποστηρίζει αλληλεπίδραση, όπως συμπλήρωση δεδομένων και παραμέτρων, κάποια αντιστοίχιση ή πολλαπλή επιλογή και οι τιμές επηρεάζουν την ροή του, τότε προτείνεται να χαρακτηρίζεται ο τύπος του ως «ενεργός».</p>
<p>5.2 Τύπος Μαθησιακού Πόρου</p>	<p>Προτείνουμε την επέκταση του υπάρχοντος λεξιλογίου με τον όρο «comic»</p>
<p>5.3 Επίπεδο Διαδραστικότητας</p>	<p>Ανάλογα με το πόσο ο αναγνώστης αλληλεπιδρά και επηρεάζει την ροή του κόμικ να τιμοθετείται το επίπεδο Διαδραστικότητας του κόμικ από το υπάρχον λεξιλόγιο:</p> <p>πολύ χαμηλό χαμηλό μεσαίο υψηλό πολύ υψηλό</p>
<p>5.4 Σημασιολογική Πυκνότητα</p>	<p>Για ένα κόμικ μπορεί να εκτιμηθεί από την μέση Σημασιολογική Πυκνότητα των διαλόγων που περιέχει. Οι τιμές καλύπτονται από το υπάρχον λεξιλόγιο:</p> <p>πολύ χαμηλό χαμηλό μεσαίο υψηλό πολύ υψηλό</p>
<p>5.5 Προοριζόμενος Ρόλος Τελικού Χρήστη</p>	<p>Οι τιμές του πεδίου είναι :</p> <p>δάσκαλος συγγραφέας μαθητής οποιοσδήποτε</p> <p>Για ένα εκπαιδευτικό κόμικ η πιθανότερη χρήση θα</p>

	αναφέρεται στη τιμή «μαθητής» και μετά μπορούν να ακολουθήσουν οι άλλες τιμές.
5.6 Περιβάλλον	<p>Το κυρίως περιβάλλον έχει τιμές πεδίου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σχολείο • ανώτατη εκπαίδευση • κατάρτιση • άλλο <p>Σε ένα κόμικ μπορεί να δοθεί τιμή ανάλογα με τον σχεδιασμό του από τον δημιουργό και σύμφωνα με την εκπαιδευτική προσέγγιση με την οποία έχει φτιαχτεί. Οι τιμές καλύπτουν τις δυνατές χρήσεις.</p>
5.7 Τοπικό εύρος ηλικίας	<p>Μπορεί να δοθεί η ηλικία των μαθητών για την τάξη στην οποία αναφέρεται η διδακτική ύλη.</p> <p>Η μορφοποίηση μπορεί να γίνει :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ελάχιστη – Μέγιστη Ηλικία π.χ. 7-9 ή • Με συμβολοσειρά γλώσσας π.χ. (“e1”,κατάλληλο για παιδιά ηλικίας έως 9 ετών)
5.8 Δυσκολία	<p>Το πεδίο έχει τις τιμές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • πολύ εύκολο • εύκολο • μεσαίο • δύσκολο • πολύ δύσκολο <p>Συνιστούμε η δυσκολία ενασχόλησης με το κόμικ ως Μαθησιακό Αντικείμενο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή «μεσαίο».</p>
5.9 Διάρκεια Μάθησης	<p>Πρέπει να δοθεί προσοχή στο συγκεκριμένο πεδίο. Ο υπολογιζόμενος τυπικός χρόνος ανάγνωσης ενός κόμικ ως Μαθησιακό Αντικείμενο έχει να κάνει με το εύρος αλλά και με τη χρήση του π.χ. αν διαβάζεται αφού έχει γίνει η πρώτη επαφή με το αντικείμενο μέσα στην τάξη ή οι μαθητές</p>

	έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με το αντικείμενο κ.λ.π. Πιθανόν ο αναγραφόμενος χρόνος να επηρεάσει τη χρήση του ή μη από τους υποψήφιους χρήστες.
5.10 Περιγραφή	Τα σχόλια χρήσης μπορούν να δώσουν επιπλέον πληροφορίες για την προτεινόμενη χρήση του M.A.
5.11 Γλώσσα	Για το χαρακτηριστικό της γλώσσας προτείνουμε να σημειώνεται η γλώσσα των διαλόγων με τη μορφή Κωδικός Γλώσσας ('-Υποκωδικός), όπου Κωδικός Γλώσσας είναι ένας κωδικός δύο χαρακτήρων της γλώσσας, βάσει του ISO 639:1988 και Υποκωδικός ένας κωδικός χώρας βάσει του ISO 3166-1:1997.
7. Σχέση	Για ένα κόμικ που σχετίζεται με κάποιο μάθημα ή ενότητα, αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τη σχέση του κόμικ με άλλα που τυχόν προηγούνται ή έπονται.
7.1 Είδος	Περιγράφεται η φύση της σχέσης με ένα άλλο κόμικ που το μαθησιακό του περιεχόμενο σχετίζεται με αυτό. Πιθανή χρήση του χαρακτηριστικού για να υποδείξει άλλο κόμικ της ίδιας σειράς, ή για την επόμενη-προηγούμενη παράγραφο σε ένα αναλυτικό πρόγραμμα. Το υπάρχον λεξιλόγιο του Dublin Core εκτιμούμε ότι καλύπτει τις δυνατές περιπτώσεις και για το κόμικ.
8. Σχόλιο	Σχόλια για την εκπαιδευτική χρήση του καθώς επίσης και τα στοιχεία για τον δημιουργό των σχολίων. Μπορούν να εισάγονται αξιολογήσεις του κόμικ μετά από την χρήση του ως M.A.
8.1 Οντότητα	Καταχωρείται η οντότητα που έκανε τα σχόλια κατά vCard, όπως ορίζεται από IMC vCard 3.0 (RFC2425, RFC 2426).
8.2 Ημερομηνία	Ημερομηνία σχολίων

8.3 Περιγραφή	Το περιεχόμενο του σχολίου
9. Ταξινόμηση	Περιγράφει αν το συγκεκριμένο Μ.Α. εμπίπτει σε κάποιο είδος ταξινόμησης. Προτείνουμε διπλή ονομασία με πρώτο συνθετικό «εκπαιδευτικό κόμικ»+ Γνωστικό αντικείμενο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί συμβολοσειρά γλώσσας π.χ.(«el», κόμικ - Μαθηματικά)

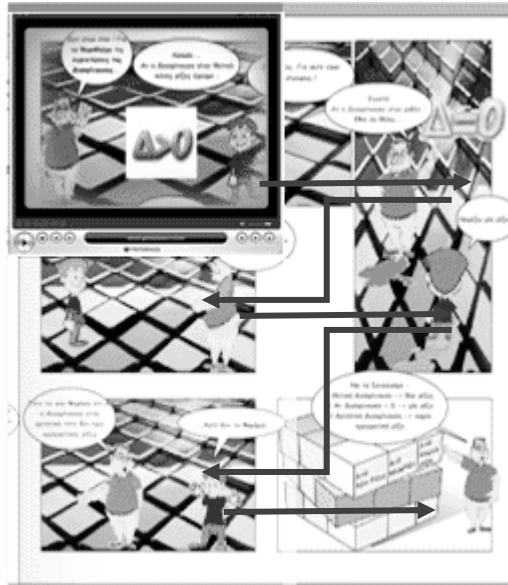
Από την σχετική μελέτη των πεδίων που προσφέρει το IEEE LOM , γίνεται φανερό πως το πρότυπο μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις που ανακύπτουν για την ακριβή περιγραφή ενός κόμικ. Σε μερικές περιπτώσεις χρειάζεται η προσθήκη, στο υπάρχον λεξιλόγιο των πεδίων, όρων που να καθορίσουν ακριβέστερα τις πληροφορίες που σχετίζονται με το κόμικ.

3.8.5 Προτάσεις βελτίωσης

Από τη σχετική εμπειρία που αποκτήθηκε πάνω στη δημιουργία ενός κόμικ για εκπαιδευτικούς σκοπούς διαμορφώθηκαν μερικές προτάσεις για βελτίωση των χαρακτηριστικών των εργαλείων δημιουργίας κόμικ.

Με την εισαγωγή στοιχείων αλληλεπίδρασης θα έχουμε αύξηση της διαδραστικότητας σε ένα Μ.Α. της μορφής αυτής. Η χρήση, για παράδειγμα, πεδίων εισαγωγής από τον χρήστη και η δυναμική εξέλιξη της ιστορίας, βάσει των επιλογών του χρήστη θα έδινε μεγαλύτερη ευχέρεια για την ανάπτυξη σεναρίων και περισσότερο ανακαλυπτικών διδακτικών προσεγγίσεων.

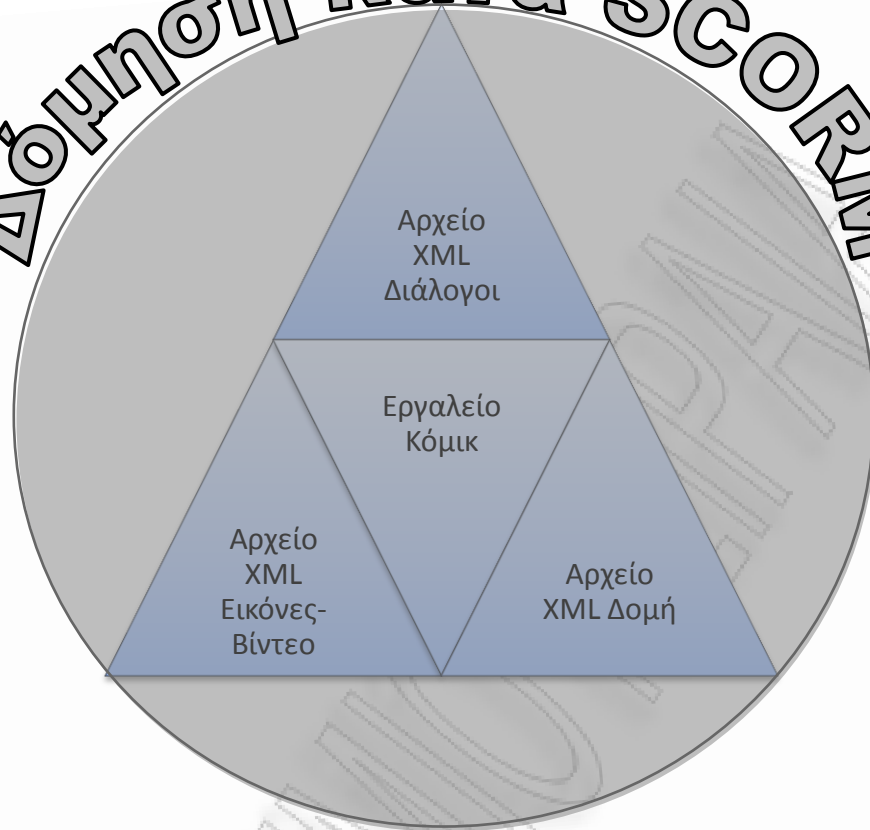
Σχετικά με τη δομή και την παρουσίαση του κόμικ προτείνουμε να γίνεται κατά περίπτωση εσωτερική αρίθμηση των καρτέ κατά την δημιουργία του και να συνδυάζεται η δυνατότητα αυτόματης αναπαραγωγής (player). Επίσης η ηχητική εκφώνηση των κειμένων θα έδινε ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ενώ θα παρείχε τη δυνατότητα σε άτομα με δυσκολίες οράσεως να μπορούν να έχουν πρόσβαση στο κόμικ. Χρήσιμο θα ήταν ο χρήστης να μπορεί έχει στη διάθεσή του χειριστήρια για την ταχύτητα διαδοχής των καρτέ και μεγέθυνσης-σμίκρυνσης.



Εικόνα 40 : Player για μια σελίδα κόμικ και ροή των καρτέ

Για την μεγαλύτερη δυνατή επαναχρησιμοποίηση ενός Μ.Α. σε μορφή κόμικ προτείνουμε όλα τα δομικά στοιχεία του – εικόνες διάλογοι, βίντεο, ήχοι- να πακετάρονται σε μορφή SCORM από το περιβάλλον δημιουργίας του. Παράλληλα, θα δημιουργείται μια σειρά από αρχεία ανοικτής αρχιτεκτονικής π.χ. τύπου XML όπου θα περιγράφονται όλα τα στοιχεία και τα σχετικά αρχεία που θα χρησιμοποιούνται από το κόμικ. Με αυτό τον τρόπο θα είναι δυνατή η εύκολη αλλαγή και προσαρμογή των στοιχείων του συγκεκριμένου έργου κάθε φορά με παρεμβάσεις μόνο στα αρχεία αυτά, χωρίς να χρειάζεται το ίδιο το εργαλείο δημιουργίας του κόμικ.

Δόμηση κατά SCORM



Εικόνα 41 : Προτεινόμενη δόμηση στοιχείων κόμικ

Κεφάλαιο 4 : Το Flipping Book ως Μαθησιακό Αντικείμενο.

4.1 Γενικές αρχές , δυνατότητες και περιορισμοί.

Τα ηλεκτρονικά βιβλία (e-books) αποτελούν ψηφιακές εκδόσεις κειμένου, με σκοπό την ανάγνωσή τους από την οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, ή από μικρότερες φορητές συσκευές (PDA, κινητά τηλέφωνα), που έχουν δυνατότητες επεξεργασίας και αναπαραγωγής των φόρματ με τα οποία είναι διαμορφωμένα. Σε κάθε περίπτωση, τα κοινά χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών βιβλίων είναι η φορητότητα, η εύκολη μεταφορά στις διάφορες συσκευές και η δυνατότητα αναζήτησης μέσα στο κείμενο, η ενσωμάτωση βίντεο, μουσικής, υπερσυνδέσεων, ενώ ο χρήστης μπορεί να εισάγει υποσημειώσεις και σχόλια, ακόμα και να χρησιμοποιήσει εργαλεία επικοινωνίας για την εισαγωγή του σε chat-rooms, προκειμένου να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες και να συζητήσει σχετικά με κάποιο βιβλίο.

Η λειτουργικότητα ενός ηλεκτρονικού βιβλίου εξαρτάται από το πρότυπο που έχει χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεσή του και εν μέρει από το υλικό(hardware) του εξοπλισμού. Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται οι κυριότεροι τύποι ηλεκτρονικών βιβλίων και βασικές δυνατότητες που υποστηρίζουν όπως είναι η εισαγωγή εικόνας, το μαρκάρισμα λέξεων και η καταχώρηση σχολίων.

Τύπος	Κατάληξη	DRM Κωδικοποίηση	Εικόνα	Μαρκάρισμα Λέξεων	Ανοιχτό Πρότυπο	Εισαγωγή Σχολίων	Book- marking
Plain text	.txt	Όχι	Όχι	Yes	Ναι	Όχι	Όχι
HTML	.html	Όχι	Ναι	Yes	Ναι	Όχι	Όχι
PostScript	.ps	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	?	?
Portable Document Format	.pdf	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι
DjVu	.djvu	?	Ναι	Όχι	Ναι	?	?
EPUB (IDPF)	.epub	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι
FictionBook	.fb2	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	?
Mobipocket	.prc, .mobi	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Kindle	.azw	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι
eReader	.pdb	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	?
Broadband eBook	.lrf, .lrx	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	?
WOLF	.wol	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	?
Tome Raider	.tr2, .tr3	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	?
ArgosReader	.aeh	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	Ναι
Microsoft Reader	.lit	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	?	Ναι

Πίνακας 5 : Πρότυπα Ηλεκτρονικών Βιβλίων και χαρακτηριστικά

(Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_formats)

Το Flipping Book είναι ένα είδος ηλεκτρονικού βιβλίου – e-book – που εξομοιώνει την κίνηση των σελίδων του φυσικού βιβλίου. Το πρώτο δυναμικό Flip Book αναπτύχθηκε κατά τα έτη 2003-2004 από την Interaxive Media για λογαριασμό της Nishe Media με το τίτλο "Nishe Pages". Από τότε αναπτύχθηκε πληθώρα εργαλείων για τη δημιουργία flipping books ενώ συναντάται συχνά πλέον είτε σαν μέσο παρουσίασης βιβλίου είτε για προβολή διαφήμισης.

Τα ηλεκτρονικά βιβλία εικονικού ξεφυλλίσματος Flipping Book, εμφανίζουν ένα πλήθος από δυνατότητες που γενικά ενυπάρχουν στα e-books όπως:

- Μεγέθυνση κάθε σελίδας για εύκολη ανάγνωση.
- Εκτύπωση σελίδων.
- Πλήρης παραμετροποίηση viewer (χρώματα, διαθέσιμες λειτουργίες, γραμματοσειρά)
- Εισαγωγή συνδέσμων (links), βίντεο και ήχου στις σελίδες.
- Εισαγωγή και συλλογή δεδομένων από φόρμες συμπλήρωσης.
- Εύκολη εξαγωγή και δημοσίευση στο διαδίκτυο.

Για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού βιβλίου με την μορφή Flipping Book, έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές:

-Η πιο απλή περίπτωση περιλαμβάνει την εισαγωγή των σελίδων με τη μορφή εικόνων. Το περιβάλλον ανάπτυξης του Flipping book αναλαμβάνει το εφέ του ξεφυλλίσματος των σελίδων. Με αυτή την τεχνική, η μεγέθυνση των σελίδων δεν είναι καλής ποιότητας. Επίσης δεν είναι δυνατή η χρήση υπερσυνδέσεων και η αναπαραγωγή βίντεο.

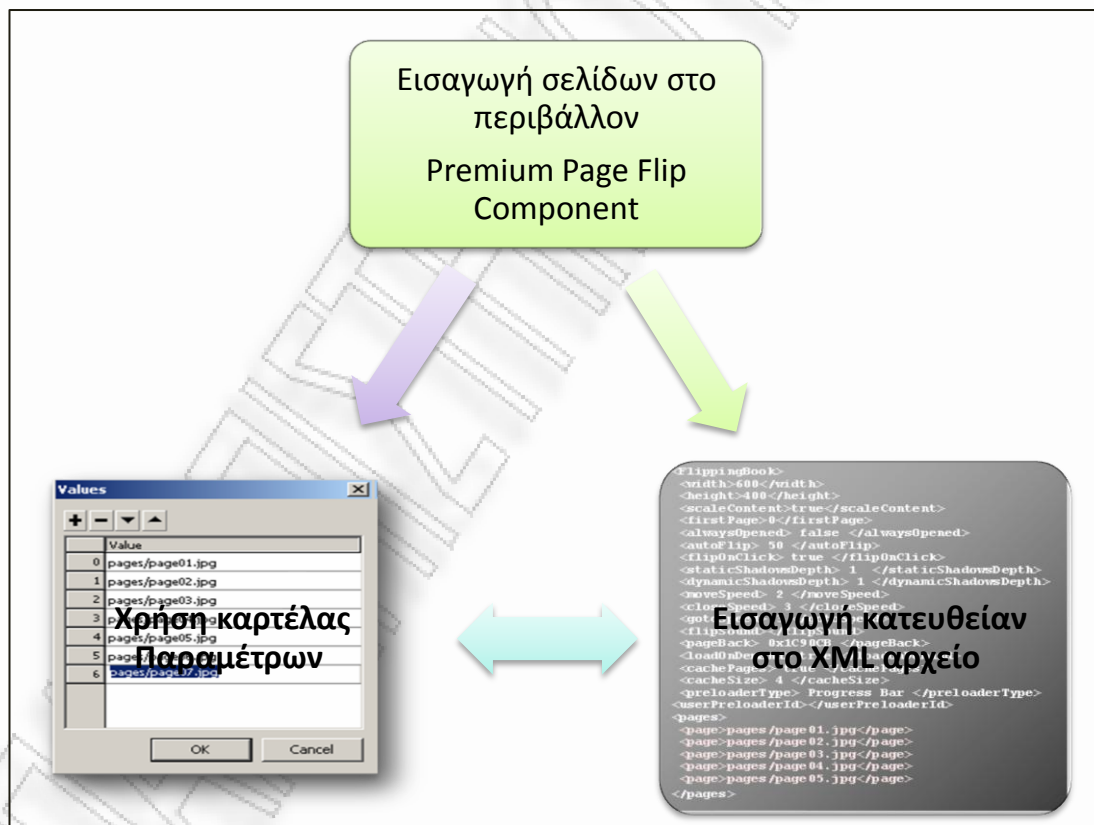
-Μία άλλη διαδεδομένη τεχνική για την δημιουργία Flipping Book είναι η εισαγωγή των σελίδων στο σχετικό περιβάλλον δημιουργίας υπό την μορφή κειμένου Portal Document Format - PDF. Σε αυτή την περίπτωση μπορούν να εισαχθούν και σύνδεσμοι(links) στο κείμενο κατά τη αρχική φάση δημιουργίας του και πριν την μετατροπή του σε κείμενο PDF. Εδώ η μεγέθυνση του κειμένου είναι ικανοποιητική, γιατί το κείμενο PDF είναι μεγαλύτερων



Εικόνα 42 : Προβολή Flipping Book σε κατάσταση προβολής και σε μεγέθυνση

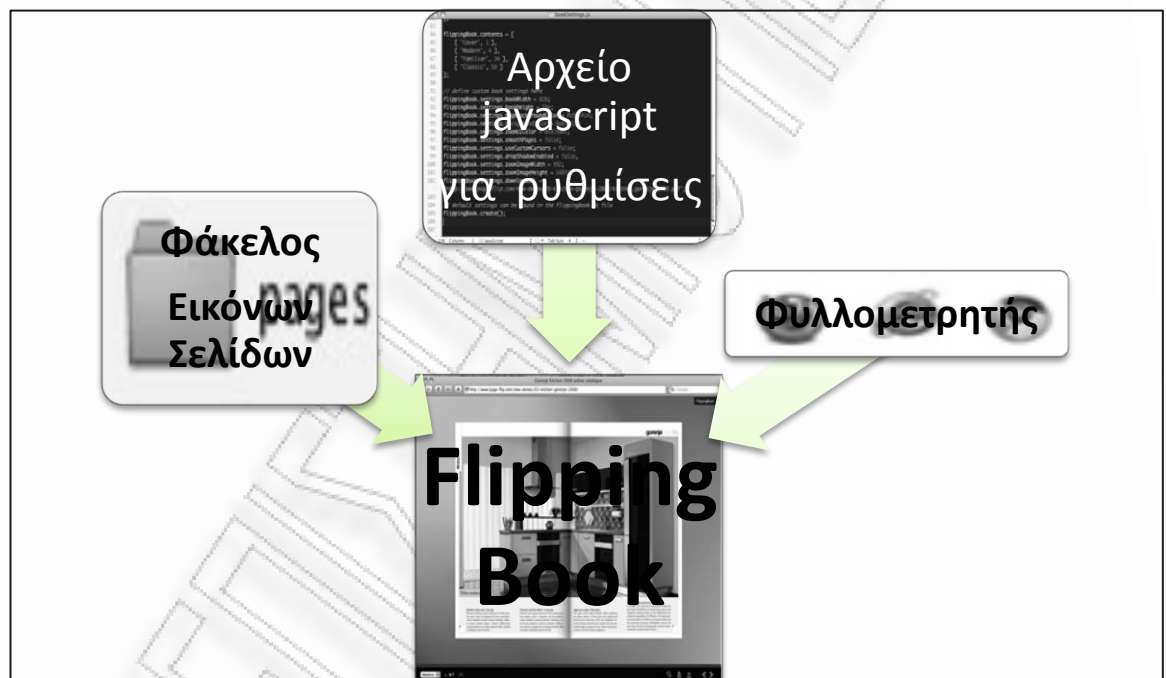
διαστάσεων συνήθως από τις διαστάσεις προβολής του στο Flipping Book.(Εικόνα 42)

-Για τη δημιουργία Flipping Book με βάση τα περιβάλλοντα Adobe Flash MX, Flash MX 2004, Flash 8 και της σειράς Flash CS, έχουν αναπτυχθεί επεκτάσεις- π.χ. Premium Page Flip Component σε MXP format (από την FlippingBook - http://page-flip.com/?gclid=CLee_4Cgq58CFVCBzAodi1MYnA) - όπου γίνεται χρήση ενός εξωτερικού αρχείου XML για την εισαγωγή των σελίδων. Ο συντάκτης του βιβλίου μπορεί να εισάγει τις σελίδες είτε από την καρτέλα με τις παραμέτρους και τα στοιχεία ελέγχου της επέκτασης, είτε να επεξεργαστεί το αρχείο τύπου XML, από το οποίο η επέκταση παίρνει τις τιμές των παραμέτρων. Από εκεί μπορούν να γίνουν και διάφορες ρυθμίσεις που αφορούν στην εμφάνιση και στην λειτουργικότητα του.



Με τη χρήση του Flash δημιουργεί ένα αρχείο τύπου SWF το οποίο μπορεί να επεξεργαστεί από τους περισσότερους φυλλομετρητές.

-Μία πιο αυτόνομη τεχνική, έχει ως βάση τους φυλλομετρητές και τη χρήση της JavaScript. Χωρίς να είναι αναγκαία κάποια δομή τύπου PHP, ASP ή βάσης δεδομένων σε server, όλες οι σελίδες του βιβλίου αποθηκεύονται σε φάκελο, ο οποίος εναποτίθεται στον server που θα προσφέρει την υπηρεσία. Οι σελίδες μπορούν να έχουν τη μορφή εικόνας σε jpg/png/gif, ή αρχείου τύπου swf, ή κειμένου PDF. Το αρχείο με τις εντολές JavaScript, προσφέρει ρυθμίσεις σχετικά με την ύπαρξη εξώφυλλου, τις ενότητες του βιβλίου, τα περιεχόμενα, τις διαστάσεις βιβλίου και τη λειτουργικότητά του.



Οι διάφορες τεχνικές έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που έχουν να κάνουν με την ευκολία της δημιουργίας του ηλεκτρονικού βιβλίου και την ποιότητα του αποτελέσματος σε συνδυασμό με την πλούσια λειτουργικότητα.

4.2 Ανάπτυξη Μαθήματος Άλγεβρας Α΄ Λυκείου σε Flipping Book

Για την δόμηση ενός Μ.Α. που βασίζεται στο μοντέλο του ηλεκτρονικού βιβλίου χρειάζεται να καθοριστούν σαφώς, όπως και σε κάθε άλλη περίπτωση δημιουργίας Μ.Α., οι Προαπαιτούμενες Γνώσεις, το Μαθησιακό Πρόβλημα, Οι Διδακτικοί Στόχοι, να επιλεγθεί η Διδακτική Προσέγγιση και να σχεδιαστούν οι σελίδες που θα το αποτελούν, καθώς επίσης να δημιουργηθεί και το υποστηρικτικό υλικό και να συναρμολογηθεί σε ένα ενιαίο Μ.Α.

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας οι προαναφερθείσες παράμετροι παραμένουν οι ίδιες, όπως αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.4.

4.3 Σχετική διδακτική προσέγγιση :Γνωστική Μαθητεία

Οι Brown, Collins & Duguid (1989) εισάγουν την ιδέα της *Γνωστικής Μαθητείας*, όπου «Η γνωστική μαθητεία υποστηρίζει την μάθηση σε κάποια γνωστική περιοχή εμπλέκοντας τους εκπαιδευόμενους σε μία διαδικασία ώστε να αποκτήσουν, να αναπτύξουν και να χρησιμοποιήσουν τα γνωστικά εργαλεία σε αυθεντικές μορφές εφαρμογής τους». Μαθαίνοντας, μέσα και έξω από το σχολείο, ενισχύονται μέσω της συνεργατικότητας, της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της κοινωνικής κατασκευής της γνώσης.

Οι στρατηγικές της γνωστικής μαθητείας, μαζί με τις κοινότητες μάθησης και την άμεση πρακτική αξιολόγηση, είναι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που προέρχονται από την Εγκαθιδρυμένη Θεωρία Μάθησης. Αυτές οι πρακτικές προσπαθούν, πρώτα απ' όλα, να τοποθετήσουν τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης μέσα σε ένα πλούσιο και ποικίλο πλαίσιο που είναι σημαντικό και έχει το χαρακτήρα του αυθεντικού για τους εκπαιδευόμενους. Η μαθητεία διαφέρει από την παράδοση μαθημάτων, το mentoring, την καθοδήγηση, και τον εθελοντισμό και εστιάζει στην αλληλεπίδραση που είναι μια κοινωνικά και πολιτιστικά εκτιμημένη δραστηριότητα στην οποία ο εκπαιδευόμενος είναι κατά τι πιο ειδικευμένος (Tisdale, 2001). Οι Brown, Collins, & Duguid περιγράφουν πως οι "γνωστικές μέθοδοι μαθητείας προσπαθούν να εντάξουν τους σπουδαστές στην κουλτούρα των αυθεντικών πρακτικών (*enculturate*) μέσω της δραστηριότητας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης με παρόμοιο τρόπο και μορφή με τη μαθητεία των τεχνών."

4.3.1 Βασικά συστατικά της Γνωστικής Μαθητείας

Μοντελοποίηση (Modelling)

Η *μοντελοποίηση* στη γνωστική μαθητεία σημαίνει το να αναδείξουμε πώς μια διαδικασία υλοποιείται και να τεκμηριώσουμε γιατί γίνεται με τον συγκεκριμένο τρόπο (Collins, 1991). Υπάρχουν δύο είδη μοντελοποίησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση:

1. Μοντελοποίηση της ειδικής απόδοσης. (*Modelling of expert performance*). Αυτό περιλαμβάνει το να παρουσιαστεί ξεκάθαρα η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων από τους ειδήμονες στους εκπαιδευόμενους .
2. Μοντελοποίηση των διαδικασιών προς τα έξω. (*Modelling of processes in the world*). Αυτό περιλαμβάνει το να φανερωθούν υπόγεια-εσωτερικά-αόρατα μέρη μιας διαδικασίας .

Για την εφαρμογή αυτών των δύο τύπων μοντελοποίησης στις εκπαιδευτικές τακτικές, δύο στρατηγικές είναι διαθέσιμες στους δασκάλους:

1. Μοντελοποίηση με την έναρξη. Οι μαθητείες αρχίζουν κανονικά με τη μοντελοποίηση και την εξήγηση της διαδικασίας την οποία οι εκπαιδευόμενοι πρόκειται να χρησιμοποιήσουν.
2. Μοντελοποίηση μετά από εφαρμογή.

Μια άλλη στρατηγική είναι να παρουσιαστεί το πρόβλημα στους σπουδαστές, να επεξεργαστούν παράλληλα την διαδικασία , και να προχωρήσουν στην μοντελοποίηση της διαδικασίας έτσι όπως τους παρουσιάστηκε από τους ειδικούς.

Οι σημαντικότερες ευθύνες του δασκάλου κατά τη διάρκεια του σταδίου μοντελοποίησης της γνωστικής μαθητείας είναι να δομήσει τις κατάλληλες καταστάσεις σχετικές με την εξειδικευμένη περιοχή πράξης-πρακτικής και να αναδείξει τη διαδικασία σκέψης των εμπειρογνομόνων με έναν τρόπο που δεν εντυπώνεται με τον καλύτερο τρόπο στους εκπαιδευόμενους (Rogoff, 1990). Ο στόχος αυτού του σταδίου είναι να χτιστούν τα διανοητικά πρότυπα των

γνωστικών διαδικασιών των εμπειρογνομόνων έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν τελικά να προχωρήσουν από μόνοι τους. Επειδή αναφερόμαστε σε νοητικές δραστηριότητες που δεν μπορούν να παρατηρηθούν άμεσα και να βιωθούν, η γνωστική μοντελοποίηση απαιτεί περιπλοκότερο προγραμματισμό ώστε να εφαρμοστεί στις τάξεις απ' ό,τι απαιτεί η μοντελοποίηση των χειρονακτικών τεχνικών διαδικασιών.

Η μοντελοποίηση των γνωστικών διαδικασιών απαιτεί τα εξής:

- Μοντελοποίηση των χαρακτηριστικών και των τεχνικών που ακολουθούνται από τους ειδικούς
- Εξωτερίκευση των εσωτερικών γνωστικών διαδικασιών (έκφραση με λόγια νοητικών διαδικασιών)
- Ενθάρρυνση-παρότρυνση των εκπαιδευόμενων ώστε να σκέφτονται όπως οι ειδικοί και μεταχειρίσθ τους ως ειδικούς
- Μοντελοποίηση της απόδοσης στα διαφορετικά πλαίσια εφαρμογή
- Τεχνικές αντιμετώπισης στις δυσκολίες (όποτε είναι απαραίτητο)

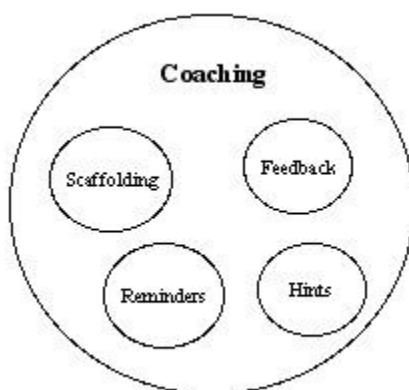
Καθοδήγηση (coaching) και Υποστηρικτικές Διαδικασίες (scaffolding)

Η *Καθοδήγηση* και οι *Υποστηρικτικές Διαδικασίες* είναι δύο κύρια συστατικά της στρατηγικής της γνωστικής μαθητείας. Τα στοιχεία αυτά εξετάζονται μαζί επειδή έχουν πολλά χαρακτηριστικά. Αν και η καθοδήγηση δεν είναι τόσο οικεία ως στρατηγική όσο η υποστήριξη στην ερευνητική βιβλιογραφία, μερικοί ερευνητές την καλούν "το νήμα που τρέχει πίσω από την γνωστική μαθητεία" (Collins, Brown, & Holum, 1991). Η υποστήριξη, ενώ διαχωρίζεται από την καθοδήγηση, μπορεί πραγματικά να θεωρηθεί ως ειδική περίπτωση της. Αν και θεωρείται χωριστό συστατικό της γνωστικής μαθητείας, η καθοδήγηση έχει πολλά κοινά με τη τεχνική της υποστήριξης. Και οι δύο περιλαμβάνουν έναν δάσκαλο που παρέχει κάποιο τύπο βοήθειας σε έναν εκπαιδευόμενο για να διευκολυνθεί στην επίτευξη ενός στόχου. Η καθοδήγηση όμως μπορεί να θεωρηθεί ως ευρύτερος όρος από την υποστήριξη. Στην πραγματικότητα, η υποστήριξη είναι μία μορφή καθοδήγησης.

Η καθοδήγηση εμπεριέχει τέσσερα συστατικά:

- Υποστήριξη
- Ανατροφοδότηση
- Υπενθυμίσεις
- Υποδείξεις-συμβουλές-οδηγίες

Οι Collins, Brown, and Holum (1991) παρέχουν αρκετά παραδείγματα καθοδήγησης μέσα στο γενικό πλαίσιο "της διαδικασίας της διακριτικής επίβλεψης της μάθησης των εκπαιδευομένων." Η καθοδήγηση βαδίζει παράλληλα με την πορεία της μάθησης από τους εκπαιδευόμενους. Αρχικά μπορεί να υπάρξει μία καθοδήγηση στο να επιλέξουν οι μαθητές δραστηριότητες και στόχους και καταλήγει με μία ανατροφοδότηση σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματά τους. Μεταξύ αυτών των βημάτων, πολλές άλλες στρατηγικές καθοδήγησης μπορούν να υιοθετηθούν, συμπεριλαμβανομένης της παροχής των συμβουλών, προτάσεων και υποστήριξης, αξιολογώντας πώς οι μαθητές προχωρούν μέσα στη διαδικασία, εντοπίζοντας τα προβλήματα, προσφέροντας προφορική και καθοδηγητική ενθάρρυνση, δομώντας τα μαθήματα με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία της μάθησης και συνεργαζόμενοι με τους εκπαιδευόμενους ώστε να υπερνικήσουν τις δυσκολίες. Έτσι, μπορεί να ειπωθεί ότι η καθοδήγηση είναι η διαδικασία στην οποία γίνεται με συγκροτημένο και οργανωμένο τρόπο ό,τι είναι δυνατό ώστε να βοηθηθούν οι εκπαιδευόμενοι στην πορεία μάθησης από την αρχή μέχρι το τέλος.



Εικόνα 43 : Τα στοιχεία της καθοδήγησης στη Γνωστική Μαθητεία

(Πηγή : Department of Educational Psychology and Instructional Technology, University of Georgia)

Πιο ειδικά, η υποστήριξη (*scaffolding*) είναι ένα συγκεκριμένο ενισχυτικό πλαίσιο. Η υποστήριξη είναι μια δομή που υποστηρίζει τους εκπαιδευόμενους ενώ λειτουργούν σε επίπεδο πιά υψηλό από εκείνο που θα μπορούσαν χωρίς

καθόλου βοήθεια. Φυσικά, όταν οι εκπαιδευτικοί ερευνητές, οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές, ή οι θεωρητικοί μιλούν ή γράφουν για τη στρατηγική της υποστήριξης, κάθε ένας έχει μια συγκεκριμένη αντίληψη για την συγκεκριμένη στρατηγική. Παραδείγματος χάριν, οι Collins, Brown, και Newman (1989) περιγράφουν τη μέθοδο ως: "ένα είδος συνεργατικής προσπάθειας επίλυσης προβλήματος από τους δασκάλους και τους μαθητές στην οποία η σαφής πρόθεση είναι για τους μαθητές να καλύψουν όσο το δυνατόν περισσότερο μέρος του στόχου μόνοι τους, το συντομότερο δυνατόν". Αν και η υποστήριξη έχει μερικά συγκεκριμένα συστατικά, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, αναφέρεται σε οποιαδήποτε κατάσταση στην οποία δύο διαδικασίες εμφανίζονται παράλληλα. Η πρώτη διαδικασία περιλαμβάνει την παροχή της υποστήριξης στο σπουδαστή από μία πεπειραμένη-εξειδικευμένη πηγή γνώσης (*more knowledgeable other*), είτε είναι ένας δάσκαλος, ένας καλύτερα ενημερωμένος συνομήλικος, ένα μέλος της κοινότητας μάθησης, ένας εμπειρογνώμονας, ένας γονέας, είτε σε μερικές περιπτώσεις, ακόμη και ένας υπολογιστής. Η δεύτερη διαδικασία που γίνεται παράλληλα περιλαμβάνει τη βαθμιαία αφαίρεση του συστήματος υποστήριξης με έναν τρόπο που αφήνει το εκπαιδευόμενο ικανό να εκτελέσει μόνο το στόχο που ήταν προηγουμένως αδύνατον να επιτευχθεί χωρίς υποστήριξη. Η υποστήριξη σαν μέθοδος ενυπάρχει και στον Vygotsky (1978) στην έννοια της ζώνης της επικείμενης ανάπτυξης (*zone of proximal development*), την οποία όρισε ως την απόσταση μεταξύ του "πραγματικού αναπτυξιακού επιπέδου όπως καθορίζεται με την ικανότητα της ανεξάρτητης επίλυσης προβλημάτων εκ μέρους του εκπαιδευόμενου και του επιπέδου πιθανής ανάπτυξης όπως καθορίζεται μέσω της επίλυσης προβλήματος κάτω από την καθοδήγηση ή σε συνεργασία με ικανότερους ομοίους" (σελ. 86). Ο Vygotsky θεώρησε ότι όταν είναι ένας μαθητής είναι μέσα στη ζώνη επικείμενης ανάπτυξης για έναν ιδιαίτερο μαθησιακό στόχο, η παροχή της κατάλληλης υποστήριξης θα δώσει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο την απαραίτητη "ώθηση" για να ολοκληρώσει την διαδικασία. Στη συνέχεια, μετά από την πρώτη φορά της επίτευξης του στόχου ο μηχανισμός υποστήριξης μπορεί να αφαιρεθεί. Ακριβώς όπως μία κατασκευή παραμένει αφότου αφαιρούνται τα υλικά σκαλωσιάς (*scaffolding*), ένας μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση να επιτύχει το μαθησιακό στόχο πάλι χωρίς την ενίσχυση των υποστηρικτικών δομών.

Ευκρινής εκφορά λόγου και σκέψης (Articulation) και Αναστοχασμός (Reflection)

Η ευκρινής εκφορά λόγου και σκέψης (*articulation*) και *reflection* είναι επίσης δύο βασικές στρατηγικές της γνωστικής μαθητείας. Οι δύο αυτές τακτικές συχνά συνυπάρχουν στην πράξη. Η ευκρινής εκφορά λόγου-σκέψης ορίζεται ως *"η πράξη της φραστικής διατύπωσης της σκέψης"* (Merriam Webster, 2001). Από την άποψη της γνωστικής μαθητείας, η άρθρωση περιγράφεται από McLellan όπως αποτελούμενη από δύο πτυχές: διαχωρισμός των συστατικών της γνώσης και των δεξιοτήτων για να κατακτηθούν αποτελεσματικότερα, ή η έκφραση-λεκτική εξωτερίκευση της γνώσης και της σκέψης προκειμένου να εκτεθούν και να αποσαφηνιστεί. Μέσω του *articulation*, οι εκπαιδευόμενοι καθιστούν την μάθησή τους σαφή μέσω της γλώσσας και έκφρασης έτσι ώστε τα μέλη της κοινότητας μάθησης να έχουν μια βάση αλληλεπίδρασης για να ορίσουν και να επεκτείνουν την κατανόηση του αντικειμένου. Η σαφής έκφραση-εκφορά της σκέψης μπορεί να αναμειχθεί με τις εμπειρίες μάθησης μέσω ποικίλων στρατηγικών συμπεριλαμβανομένης της συζήτησης, της επίδειξης, της παρουσίασης, και της ανταλλαγής των γραπτών ή άλλων κατασκευασμάτων των μαθητών.

Η Webster Merriam (2001) καθορίζει τον αναστοχασμό ως *"εκτίμηση κάποιου περιεχομένου, ιδέας, ή σκοπού"*. Ο αναστοχασμός έχει προσδιοριστεί ως μία από τις σημαντικότερες, αν και παραμελημένες, πτυχές της μάθησης. Στο πρόγραμμα Foxfire (1992), ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τους μαθητές γυμνασίου, αναφέρθηκε ότι ο αναστοχασμός είναι *"... κάποιος χρόνος για σκέψεις ώστε ο μαθητής να σταθεί έξω από η ίδια την διαδικασία - είναι μια ουσιαστική δραστηριότητα που πρέπει να πραγματοποιηθεί στα κρίσιμα σημεία σε όλη την πορεία της μάθησης. Είναι η δραστηριότητα που προκαλεί εσωτερική επεξεργασία και αναδόμηση των ιδεών και παγιώνει τις αναθεωρήσεις στα σχέδιά μας. Είναι επίσης η δραστηριότητα με την οποία είμαστε λίγο εξοικειωμένοι και, επομένως, θα πρέπει να είμαστε στη είμαστε απαιτητικοί στο να την συμπεριλαμβάνουμε, και για την οποία θα πρέπει να βοηθήσουμε τους εκπαιδευόμενους να την κατακτήσουν"*.

Στο πρότυπο της γνωστικής μαθητείας της διδασκαλίας και της μάθησης, ο αναστοχασμός είναι τελικά μια δραστηριότητα απολύτως αναγκαία. Οι μαθητές θα έχουν τις οργανωμένες και δομημένες ευκαιρίες να ξανακοιτάξουν και να αναλύσουν την ατομική και ομαδική τους πορεία και επίδοση με στόχο την περαιτέρω κατανόηση και τη βελτίωση. Όπως άλλα συστατικά της γνωστικής μαθητείας, ο αναστοχασμός μπορεί να ενθαρρυνθεί στους εκπαιδευόμενους με ποικίλους τρόπους. Παραδείγματος χάριν, ο δάσκαλος μπορεί να θέσει βιωματικά-βασισμένες ερωτήσεις στους μαθητές, ή να τους ζητήσει να κατασκευάσουν τις δικές τους ερωτήσεις τους, για όλη την εμπειρία μάθησης -- ερωτήσεις προσανατολισμένες στο περιεχόμενο (π.χ. *ποιοι ή τι;*) ή σχετικές με τη διαδικασία (π.χ. *πώς και γιατί;*).

Εξερεύνηση (Exploration)

Η ανεξάρτητη εξερεύνηση της γνώσης στα πλαίσια της μάθησης από τους εκπαιδευόμενους εμφανίζεται με φυσικό τρόπο στη γνωστική μαθητεία μετά από τα στάδια της καθοδήγησης και της υποστήριξης (Collins, Brown, & Newman, 1989). Η εξερεύνηση δεν είναι ένα από τα κλασσικά χαρακτηριστικά των παραδοσιακών μαθητειών των φυσικών δεξιοτήτων και των διαδικασιών επειδή η εξασθένιση των υποστηρικτικών στρατηγικών συνήθως σημάνει ότι οι μαθητές φθάνουν ήδη στην κατάκτηση των στόχων και των δεξιοτήτων. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εξερεύνησης είναι παρόμοια με εκείνα που συναντούμε στην ανακαλυπτική μάθηση και τις ερευνητικές προσεγγίσεις. Η εξερεύνηση δεν έχει να κάνει με την μελέτη ή τα ακούσματα που προέρχονται από του εκπαιδευτές αλλά τη κατάκτηση γνώσης για τους ίδιους. Ούτε απλά μαθητές δρουν εντελώς ελεύθερα αλλά εκτελούν κατευθυνόμενες, σχεδιασμένες και δομημένες δραστηριότητες που προτείνονται από το δάσκαλο. Ο δάσκαλος θέτει τα γενικά προβλήματα και προτρέπει, επηρεάζει, προκαλεί τους σπουδαστές για να κινηθούν περαιτέρω στα συγκεκριμένα δικά τους προβλήματα, αντί να προβεί σε μία υπόδειξη της επίλυσης του προβλήματος και της παροχής υλικού για να βοηθήσει τους μαθητές να εξερευνήσουν. Μέσω της εξερεύνησης και άλλων παρόμοιων προσεγγίσεων, οι εκπαιδευόμενοι ανακαλύπτουν τη νέα γνώση και μαθαίνουν τις γενικές δεξιότητες επίλυσης προβλήματος (Bruner, 1961, Shunk, 2000). Η εξερεύνηση στη γνωστική μαθητεία ωθεί τους σπουδαστές να δοκιμάσουν τις υποθέσεις, τις μεθόδους, και

τις στρατηγικές τους με διαδικασίες παρόμοιες με εκείνες που οι εμπειρογνώμονες χρησιμοποιούν για να λύσουν τα προβλήματα (Collins, 1991). Οι μαθητές συμμετέχουν συνήθως σε δύο είδη εξερεύνησης:

1. Εξερεύνηση του κόσμου (*Exploration of the world*). Οι μαθητές εξερευνούν και δοκιμάζουν «παίζοντας» ακόμη και με τα γεγονότα, τα προβλήματα, τα φαινόμενα, και τις ιδιότητες του κόσμου μας σε ένα λιγότερο δομημένο μαθησιακό περιβάλλον (Rose, 1995).
2. *Exploration of problem solving processes* - όταν νέα προβλήματα που απαιτούν τη ρύθμιση των προϋπαρχουσών γνωστικών διαδικασιών παρουσιάζονται στους εκπαιδευόμενους, εκείνοι δοκιμάζουν διαφορετικές διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.

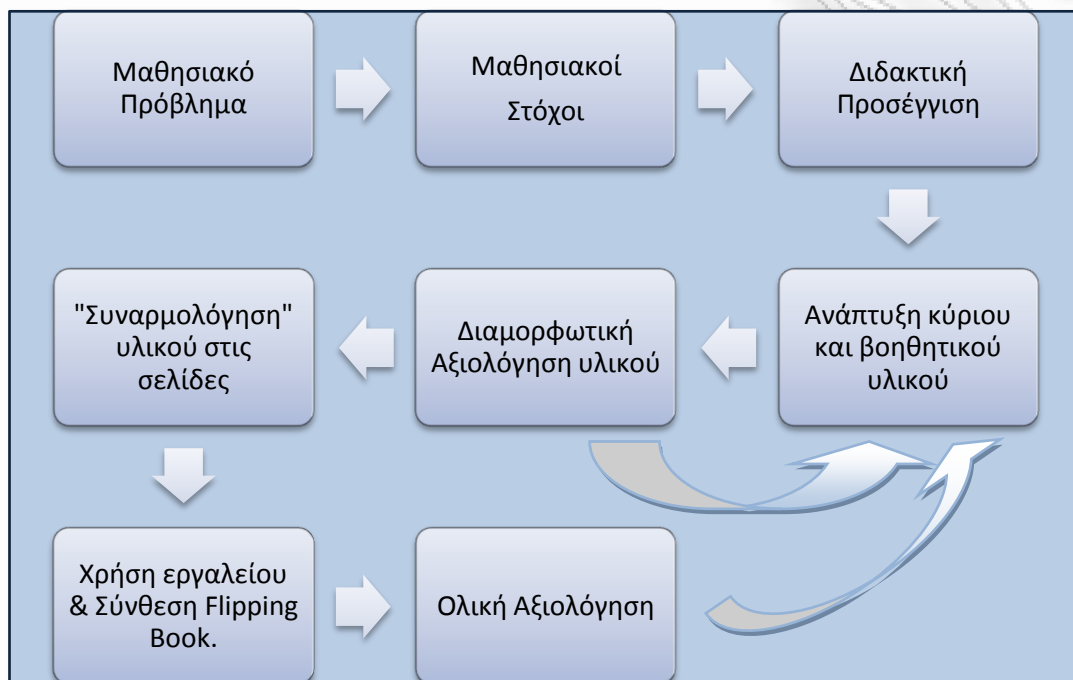
Οι ευθύνες του δασκάλου να ενθαρρύνει την εξερεύνηση εκ μέρους των μαθητών περιλαμβάνουν τη βαθμιαία εξασθένιση της υποστήριξης, την ενθάρρυνση της αυτονομίας και τη μεταβίβαση της ευθύνης σε αυτούς (Rogoff, 1990). Ο στόχος των σπουδαστών είναι να χρησιμοποιήσουν τελικά τα διανοητικά πρότυπα των γνωστικών διαδικασιών των ειδικών ατομικά τους ή ως ομάδα για να βρουν και να λύσουν τα προβλήματα, να καθορίσουν επιτεύξιμους στόχους, να κάνουν έλεγχο υποθέσεων και να κάνουν τις ανακαλύψεις τους (Collins, 1991).

Η εξερεύνηση δεν πρέπει να πραγματοποιηθεί μόνο αφού έχουν υποχωρήσει όλες οι υποστηρίξεις κατά τη διάρκεια των γνωστικών μαθητιών. Όταν οι μαθητές “χάνονται” εξερευνώντας, καθοδήγηση και υποστήριξη πρέπει να παρασχεθούν. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεχίσουν εκφράζοντας και αναστοχάζοντας αυτό που έχουν κατακτήσει, όπως ακριβώς οι εμπειρογνώμονες κάνουν στις πραγματικές καταστάσεις. Για να οδηγήσουμε με σωστό και δομημένο τρόπο τους μαθητές στην εξερεύνηση θα πρέπει:

- Να έχουμε βαθμιαία εξασθένιση της υποστήριξης
- Ενθάρρυνση την αυτονομίας των μαθητών
- Να καθορίσουμε γενικούς στόχους
- Ενθάρρυνση των εκπαιδευομένων για να θέσουν οι ίδιοι τους επιτεύξιμους στόχους τους
- Ενθάρρυνση στον ορισμό-σχηματισμό προβλημάτων και την επίλυση τους

4.4 Ανάπτυξη του Μ.Α. Flipping Book :Σύνθεση περιεχομένου.

Η ροή των εργασιών που ακολουθήθηκαν για την κατασκευή του Μ.Α. με την μορφή Flipping Book στα πλαίσια της μεθοδολογίας ADDIE, περιγράφονται στην Εικόνα 44.



Εικόνα 44 : Βήματα δημιουργίας Flipping Book.

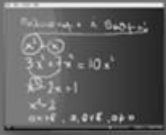
Για την ανάπτυξη του Μ.Α. υπό την μορφή Flipping Book, επιλέχθηκε η ίδια ενότητα της Άλγεβρας Α΄ Λυκείου για το πρόσημο του Τριωνύμου, ώστε να γίνει συγκριτική μελέτη σε σχέση με το κόμικ. Το Μαθησιακό Πρόβλημα και οι Διδακτικοί Στόχοι παραμένουν οι ίδιοι και έχουν περιγραφεί στην παράγραφο 3.4.

Σύμφωνα με την διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε, η δομή του Μ.Α. αναπτύχθηκε ώστε ακολουθεί τα βασικά βήματα της μεθόδου. Για τους επιμέρους διδακτικούς στόχους έχουμε την παρακάτω δομή ανάπτυξης:

- *1^{ος} Διδακτικός στόχος: Πρόσημο πολωνύμων 1^{ου} Βαθμού και σύνδεση με την γραφική παράσταση.*

Για την φάση της *Μοντελοποίησης*, αρχικά παρουσιάζεται στο Μ.Α. ο τρόπος με

ΠΡΟΣΗΜΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΩΝ 1 ^{ΟΥ} ΒΑΘΜΟΥ	
Εισαγωγή	<p>Τα πολυώνυμα αποτελούν μία απ' τις βασικότερες ομάδες συναρτήσεων. Η κατανόηση της συμπεριφοράς τους είναι απαραίτητη γιατί εμπλέκονται στη μελέτη πληθώρας φαινομένων. Στην άλγεβρα των τάξεων του Γυμνασίου και Λυκείου γίνεται μελέτη σχετικά με την εύρεση των ριζών τους, την γραφική τους αναπαράσταση και την μελέτη του προσήμου τους.</p> <p>Στη συνέχεια θα γίνει μελέτη της συμπεριφοράς του προσήμου των πολυωνύμων 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού.</p>
	<p>Τα πολυώνυμα 1^{ου} Βαθμού έχουν την μορφή :</p> $P(x)=ax+\beta$ <p>με $a \neq 0$, και β να είναι πραγματικοί αριθμοί.</p> <p>Παραδείγματα : $P(x)=3x-5$, $g(x)=-2x+1$, $h(x)=\frac{1}{2}x - \sqrt{5}$</p>
	<p>Πολυώνυμα 1^{ου} Βαθμού. Βασικά στοιχεία</p>



Δείτε σημαντικά στοιχεία για τα πολυώνυμα 1^{ου} Βαθμού.

Πρόσημο πολυωνύμων 1 ^{ου} βαθμού	Κάθε πολυώνυμο 1 ^{ου} Βαθμού παίρνει διαφορετικές τιμές όταν αλλάζουν οι τιμές του x. Για κάποιες τιμές του x το πολυώνυμο είναι θετικό και για κάποιες αρνητικό. Η μελέτη του προσήμου τους χρησιμεύει στο να γνωρίζουμε για ποιες τιμές της μεταβλητής x το πολυώνυμο γίνεται θετικό και για ποιες γίνεται αρνητικό.																		
	<p>Παρακάτω έχουμε τον Πίνακα Τιμών για μερικές τιμές του πολυωνύμου $P(x)=2x-8$</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>$P(x)=2x-8$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>P(x)</td> <td>-12</td> <td>-10</td> <td>-8</td> <td>-6</td> <td>-4</td> </tr> </table> <p>Οι αντίστοιχες πράξεις με τις οποίες βρίσκουμε τις τιμές του πολυωνύμου είναι :</p> <p>Για $x=-2$ έχουμε $P(-2)=2 \cdot (-2)-8=-4-8=-12$ Για $x=1$ έχουμε $P(1)=2 \cdot (-1)-8=-2-8=-10$ Για $x=0$ έχουμε $P(0)=2 \cdot 0-8=0-8=-8$ Για $x=1$ έχουμε $P(1)=2 \cdot 1-8=-2-8=-6$ Για $x=2$ έχουμε $P(2)=2 \cdot 2-8=4-8=-4$</p>	$P(x)=2x-8$						x	-2	-1	0	1	2	P(x)	-12	-10	-8	-6	-4
$P(x)=2x-8$																			
x	-2	-1	0	1	2														
P(x)	-12	-10	-8	-6	-4														

Εικόνα 45 : Βασικά στοιχεία για τα Πολυώνυμα Α' Βαθμού

τον οποίο αλλάζουν οι τιμές σε ένα πολυώνυμο 1^{ου} Βαθμού και στη συνέχεια αναλύεται η μέθοδος που ακολουθούμε για την γενική διερεύνηση του προσήμου. Η Μοντελοποίηση εδώ είναι τύπου *ειδικής απόδοσης* και αναπτύσσεται με την έναρξη της ενότητας (Εικόνα 46).

Μέθοδος

Για να βρούμε το πρόσημο πολυωνύμου 1^{ου} Βαθμού έχουμε τα παρακάτω βήματα:

Βήμα 1^ο .Βρίσκουμε τη ρίζα του πολυωνύμου.

Για όλα τα πολυώνυμα $P(x)=αx+β$ που είναι 1^{ου} Βαθμού, υπάρχει μία τιμή του x - η «ρίζα του πολυωνύμου» - που του δίνει τιμή μηδέν. Η τιμή αυτή βρίσκεται αν λύσουμε την εξίσωση :

$$P(x)=0 \Leftrightarrow αx + β = 0 \Leftrightarrow αx = -β \Leftrightarrow \frac{αx}{α} = \frac{-β}{α} \Leftrightarrow x = \frac{-β}{α}$$

Για παράδειγμα το πολυώνυμο $P(x)=2x-8$ έχει ρίζα :



Βοηθηθείτε από ένα βίντεο για τη λύση εξισώσεων 1^{ου} Βαθμού

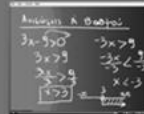
Μέθοδος

Βήμα 2^ο .Λύνουμε την ανίσωση $P(x)>0$.

Για να βρούμε με σιγουριά που είναι θετικό το πολυώνυμο μπορούμε να λύσουμε την ανίσωση :

$$P(x) > 0 \Leftrightarrow 2x - 8 > 0 \Leftrightarrow \frac{2x}{2} > \frac{8}{2} \Leftrightarrow x > 4$$

Δηλαδή το πολυώνυμο είναι θετικό για τιμές μεγαλύτερες του 4.



Βοηθηθείτε από ένα βίντεο για τη λύση ανισώσεων 1^{ου} Βαθμού

Μέθοδος

Βήμα 3^ο .Κατασκευάζουμε τον πίνακα προσημών

Στη συνέχεια μπορούμε να κατασκευάσουμε τον πίνακα προσημών για το πολυώνυμο. Στον πίνακα συμπληρώνουμε την ρίζα του πολυωνύμου και το πρόσημό του σε κάθε διάστημα.

x	$-\infty$	4	$+\infty$
$2x-8$	-		+



Βοηθηθείτε από ένα βίντεο για κατασκευή του Πίνακα Προσημών.

Εικόνα 46 : Μοντελοποίηση της μεθόδου για τα πολυώνυμα Α΄ Βαθμού και εισαγωγή των βίντεο στις σελίδες

Δραστηριότητες

1^η Δραστηριότητα

α) Να φτιάξετε ένα πολυώνυμο 1^{ου} Βαθμού που να έχει τον παρακάτω πίνακα προσήμων.

x	$-\infty$	2	$+\infty$
$P(x)=$	+	-	

β) Στη συνέχεια να επαληθεύσετε την επιλογή σας χρησιμοποιώντας αυτή την [ιστοσελίδα](#) και κάνοντας την γραφική παράσταση του πολυωνύμου.

γ) Διερευνείτε αν το πολυώνυμο αυτό είναι μοναδικό ή υπάρχουν και άλλα που να έχουν τον ίδιο πίνακα προσήμων. Βοηθηθείτε από ένα σχετικό βίντεο.

δ) [Παρουσιάστε](#) τη λύση σας στην παρακάτω [ιστοσελίδα](#) και φτιάξτε ένα σχεδιάγραμμα με τα βήματα της λύσης σας. Δείτε και σχολιάστε τη λύση των άλλων συμμαθητών σας.

<http://www.mathsisfun.com/graph/function-grapher.php>

Δραστηριότητες

2^η Δραστηριότητα

Μία προσεγγιστική φόρμουλα που δίνει προσεγγιστικά το ανώτατο όριο σφυγμών $\Sigma(x)$ για μια ηλικία x είναι ο εξής:

$$\Sigma(x)=200-x$$

α) Βρείτε το ανώτατο όριο σφυγμών για ηλικίες 30, 40, 50 και 60 ετών.
 β) Γυμναστής ρωτά μέχρι ποια ηλικία μπορούμε να ξεπερνάμε τους 150 σφυγμούς και ζητά να του σχεδιάσετε το γράφημα του $\Sigma(x)$ για ηλικίες από 30 έως 60 ετών.

3^η Δραστηριότητα

Επισκεφτείτε την ενεργή ιστοσελίδα [γράφημα](#) και πειραματιστείτε αλλάζοντας τις μεταβλητές των τιμών α και β για τα πολυώνυμα 1^{ου} βαθμού.

Α) Συμπληρώστε το σχετικό [φύλλο εργασίας](#).

Β) Να βρείτε τις τιμές των α και β ώστε η γραφική παράσταση της συνάρτησης να διέρχεται απ' τα σημεία $K(0,2)$ και $\Lambda(3,5)$.

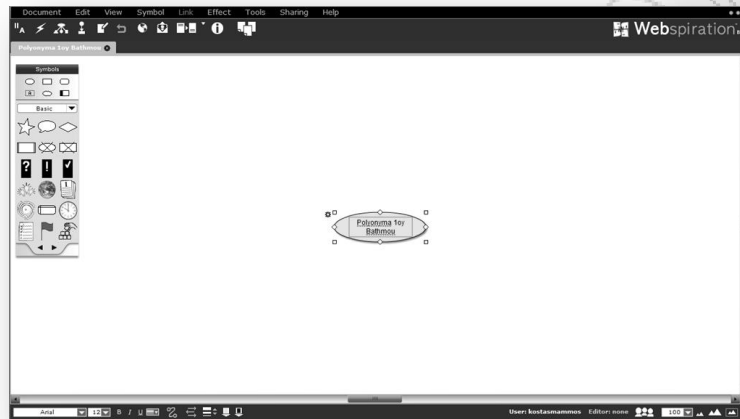
Εικόνα 47 : Δραστηριότητες για τα πολυώνυμα Α' Βαθμού.

Για την φάση της *Καθοδήγησης* και της *Υποστηρικτικής Διαδικασίας* έχει σχεδιαστεί μια σειρά από δραστηριότητες όπου κάθε φορά και παράλληλα με αυτές παρέχεται στον μαθητή βοηθητικό υλικό με βίντεο για τις απαραίτητες υπενθυμίσεις, τα βήματα των μεθόδων με συμβουλές και οδηγίες (Εικόνα 47).

Για την υλοποίηση των *Υποδείξεων*, με *Συμβουλές* και *Οδηγίες* έχουμε τα βίντεο της θεωρίας – «Λύση Εξισώσεων 1^{ου} Βαθμού», «Λύση Ανισώσεων 1^{ου} Βαθμού», «Κατασκευή Πίνακα Προσήμων»- ενώ για την υλοποίηση της *Υποστήριξης* έχουμε την ανάπτυξη της κάθε δραστηριότητας σε συνδυασμό με εκπαιδευτικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης.

Για τις *Υπενθυμίσεις* έχουμε την ανάπτυξη βίντεο όπου παρουσιάζονται τα βήματα που πρέπει να γίνουν προκειμένου να βρούμε το πρόσημο ενός πολυωνύμου 1^{ου} βαθμού.

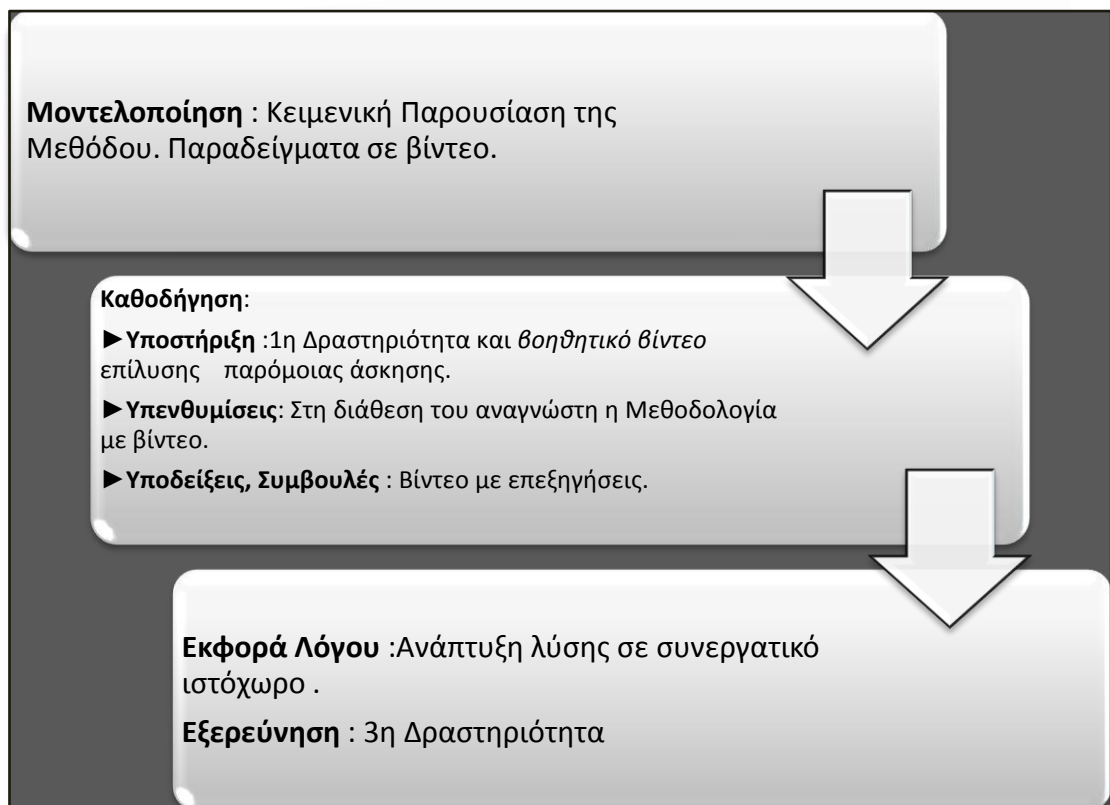
Για την φάση του της *Εκφοράς Λόγου και Ανάπτυξης* της σκέψης, στα πλαίσια της 1^{ης} Δραστηριότητας ο ενδιαφερόμενος πρέπει να επισκεφτεί διαδραστική ιστοσελίδα ανάπτυξης εννοιολογικού χάρτη, όπου μπορεί να περιγράψει η λύση της άσκησης και τα βήματα που ακολούθησε. Ακόμα εκεί μπορεί να δει τις λύσεις από άλλους που έχουν αναπτύξει λύσεις για την ίδια δραστηριότητα.



Εικόνα 48 : Συνεργατική διαδραστική ιστοσελίδα ανάπτυξης εννοιολογικού χάρτη.

Για την υλοποίηση της φάσης της *Εξερεύνησης* έχει αναπτυχθεί η 3^η Δραστηριότητα, όπου οι μαθητές καλούνται να εξερευνήσουν την συμπεριφορά ενός πολυωνύμου 1^{ου} βαθμού $f(x)=ax+\beta$, όταν αλλάζουν οι συντελεστές του a και β .

Στην Εικόνα 49 παρουσιάζονται οι φάσεις της Γνωστικής Μαθητείας και οι αντίστοιχες υλοποιήσεις του Μ.Α. που την εξομοιώνουν.

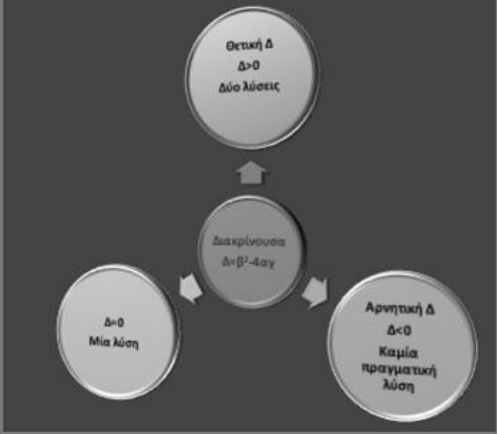


Εικόνα 49 : Ανάπτυξη του Μ.Α. με βάση τις Φάσεις της Γνωστικής Μαθητείας.

Ακόμα υπάρχουν και δραστηριότητες αξιολόγησης με πλούσια ανατροφοδότηση και στην περίπτωση που ο μαθητής απαντά σωστά και λανθασμένα.

- **2^{ος} Διδακτικός στόχος:** Πρόσημο πολωνύμων 2^{ου} Βαθμού:

Για την φάση της *Μοντελοποίησης* , αρχικά παρουσιάζεται στο Μ.Α. όλη η προεργασία που απαιτείται για ένα πολώνυμο 2^{ου} Βαθμού ώστε, να μετασχηματιστεί σε μορφή όπου μπορεί να μελετηθεί το πρόσημό του. Παρουσιάζεται η διαδικασία εύρεσης της Διακρίνουσας και η σχέση των τιμών της με το πλήθος των ριζών του τριωνύμου.

<p>Εισαγωγή</p> <p>Τα πολυώνυμα 2^{ου} βαθμού έχουν την μορφή</p> $F(x)=ax^2+bx+\gamma, a\neq 0,$ <p>όπου α,β,γ είναι πραγματικοί αριθμοί. Παραδείγματα : $F(x)=2x^2-5x+3$, $g(x)=-x^2+4$, $h(x)=\frac{1}{5}x^2 - \sqrt{3}x$</p> <p>Αποτελούν την αμέσως επόμενη πολυπλοκότερη μορφή πολυωνύμου μετά από τα πολυώνυμα 1^{ου} βαθμού. Η μελέτη του προσήμου τους συνδυάζεται με το πλήθος των ριζών τους και τη γραφική παράστασή τους.</p>	<p>ΠΡΟΪΗΜΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΩΝ 2^{ου} ΒΑΘΜΟΥ</p>	<p>ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΚΡΙΝΟΥΣΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ</p>
	<p>• Ρίζες (λύσεις) τριωνύμου. Για την εύρεση των ριζών (λύσεων) ενός πολυωνύμου 2^{ου} βαθμού εργαζόμαστε στην ουσία με τον ίδιο τρόπο που ακολουθούμε για μια εξίσωση 2^{ου} βαθμού. Για τη λύση της εξίσωσης $ax^2 + bx + \gamma = 0$ βρίσκουμε την τιμή της Διακρίνουσας $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$ Η τιμή της Διακρίνουσας μας καθορίζει το πλήθος των ριζών.</p> <p>Βασικά στοιχεία τριωνύμου</p>	 <p>Θετική Δ $\Delta > 0$ Δύο λύσεις</p> <p>Διακρίνουσα $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$</p> <p>Δ=0 Μία λύση</p> <p>Αρνητική Δ $\Delta < 0$ Καμία πραγματική λύση</p>
<p>Βασικά στοιχεία τριωνύμου</p>	<p>• Παραγοντοποίηση τριωνύμου Για να γράψουμε ένα τριώνυμο ως γινόμενο παρενθέσεων βρίσκουμε την Διακρίνουσά του και έχουμε τρεις περιπτώσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αν $\Delta > 0$ τότε το τριώνυμο γράφεται : $ax^2 + bx + \gamma = a(x-x_1)(x-x_2)$ με $x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha}$ - Αν $\Delta = 0$ τότε το τριώνυμο γράφεται: $ax^2 + bx + \gamma = a(x-x_1)^2$ με $x_1 = \frac{-\beta}{2\alpha}$ - Αν $\Delta < 0$ τότε το τριώνυμο δεν έχει πραγματικές ρίζες και δεν γράφεται σαν γινόμενο παρενθέσεων. 	<p>Βασικά στοιχεία τριωνύμου</p> <p><u>Παράδειγμα:</u> Έστω το τριώνυμο $F(x) = 2x^2 - 10x + 12$ Για να το μετατρέψουμε σε γινόμενο, θα υπολογίσουμε τη Διακρίνουσά του. Οι συντελεστές του τριωνύμου είναι: $\alpha = 2, \beta = -10, \gamma = 12$</p> <p>Η Διακρίνουσα υπολογίζεται ως εξής: $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma = (-10)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 12 = 100 - 96 = 4 > 0$</p> <p>Η Διακρίνουσα είναι θετική άρα το τριώνυμο έχει δύο ρίζες: $x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha} = \frac{-(-10) \pm \sqrt{4}}{2 \cdot 2} = \frac{10 \pm 2}{4}$ $x_1 = \frac{10+2}{4} = \frac{12}{4} = 3$ $x_2 = \frac{10-2}{4} = \frac{8}{4} = 2$</p> <p>Το τριώνυμο σαν γινόμενο γράφεται: $F(x) = a(x-x_1)(x-x_2) = 2(x-3)(x-2) = (2x-6)(x-2)$</p>

Εικόνα 50 : Βασικά στοιχεία για τα πολυώνυμα 2ου Βαθμού

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το πρόσημο του Τριωνύμου για τις περιπτώσεις της Διακρίνουσας Δ , όταν $\Delta > 0$, όταν $\Delta = 0$ και όταν $\Delta < 0$.

Για να διευκολυνθούμε στη **μελέτη του προσήμου** του τριωνύμου και να δούμε πως μεταβάλλεται θα χρησιμοποιήσουμε την παραγοντοποιημένη του μορφή. Η μορφή αυτή **εξαρτάται** απ' την τιμή της Διακρίνουσάς του.

- Αν $\Delta > 0$ τότε το τριώνυμο γράφεται :
 $ax^2+bx+\gamma=a(x-x_1)(x-x_2)$
 Θα συνδυάσουμε το πρόσημο απ' τις δύο παρενθέσεις.

○ Το $(x-x_1)$ είναι θετικό για $x > x_1$ και αρνητικό για $x < x_1$

x	-∞	x ₁	+	+∞
x-x ₁	-	0	+	+

○ Το $(x-x_2)$ είναι θετικό για $x > x_2$ και αρνητικό για $x < x_2$

x	-∞	x ₂	+	+∞
x-x ₂	-	0	+	+

Πρόσημο τριωνύμου

$\Delta > 0$

Τώρα θα πολλαπλασιάσουμε τα πρόσημα των δύο παρενθέσεων για να βρούμε το πρόσημο του γινομένου τους:

x	-∞	x ₁	x ₂	+	+∞
x-x ₁	-	0	+	+	+
x-x ₂	-	-	0	+	+
(x-x ₁)(x-x ₂)	+	0	-	0	+

Άρα το γινόμενο $(x-x_1)(x-x_2)$ είναι θετικό για τιμές μικρότερες απ' το x_1 και για τιμές μεγαλύτερες απ' το x_2 .

Αν τώρα βάλουμε και τον συντελεστή a μπροστά απ' το γινόμενο θα έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

x	-∞	x ₁	x ₂	+	+∞
a(x-x ₁)(x-x ₂)	Ομόσημο του α	0	Ετερόσημο του α	0	Ομόσημο του α

Εικόνα 51 : Μοντελοποίηση της μεθόδου για το τριώνυμο με $\Delta > 0$

<p>Αν $\Delta=0$ τότε το τριώνυμο γράφεται :</p> <p style="text-align: center;">$ax^2+bx+\gamma=a(x-x_1)^2$</p> <p>ο $(x-x_1)^2$ είναι θετικό για κάθε x</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">x_1</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">-∞</td> <td style="border: none; text-align: center;">+∞</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">(x-x₁)²</td> <td style="border: none; text-align: center;">+</td> <td style="border: none; text-align: center;">+</td> </tr> </table> <p>Το γινόμενο $a(x-x_1)^2$ έχει το ίδιο πρόσημο με το a. Άρα ο πίνακας προσημών για ένα τριώνυμο με $\Delta=0$ είναι:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">x_1</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">-∞</td> <td style="border: none; text-align: center;">+∞</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">$F(x)=a(x-x_1)^2$</td> <td style="border: none; text-align: center;">ομόσημο του α</td> <td style="border: none; text-align: center;">ομόσημο του α</td> </tr> </table>		x_1		x	-∞	+∞	(x-x ₁) ²	+	+		x_1		x	-∞	+∞	$F(x)=a(x-x_1)^2$	ομόσημο του α	ομόσημο του α	<p style="text-align: right;">Πρόσημο τριωνύμου για $\Delta=0$</p> <p>$\Delta=0$</p>
	x_1																		
x	-∞	+∞																	
(x-x ₁) ²	+	+																	
	x_1																		
x	-∞	+∞																	
$F(x)=a(x-x_1)^2$	ομόσημο του α	ομόσημο του α																	
<p>Έστω το τριώνυμο:</p> <p style="text-align: center;">$F(x)=-x^2+6x-9$</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι συντελεστές του είναι: $\alpha=-1$, $\beta=6$, $\gamma=-9$ Υπολογίζουμε τη Διακρίνουσα: $\Delta=\beta^2-4\alpha\gamma=6^2-4(-1)(-9)=36-36=0$ Έχει Διακρίνουσα 0, άρα γράφεται ως γινόμενο: <p style="text-align: center;">$F(x)=a(x-x_1)^2$</p> <p>Το a και το x_1 είναι αριθμοί.</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα βρούμε τη ρίζα x_1 του τριωνύμου: $x_1 = \frac{-\beta}{2\alpha} = \frac{-6}{-2} = 3$ <p>Άρα το τριώνυμο γράφεται</p> <p style="text-align: center;">$F(x)=-(x-3)^2$</p> <p>Για το πρόσημό του έχουμε:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">3</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">-∞</td> <td style="border: none; text-align: center;">+∞</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">-(x-3)²</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> </tr> </table> <p>Το τριώνυμο είναι αρνητικό για όλες τις τιμές εκτός απ' το 3 όπου μηδενίζεται.</p>		3		x	-∞	+∞	-(x-3) ²	-	-	<p style="text-align: right;">Παράδειγμα με $\Delta>0$</p>									
	3																		
x	-∞	+∞																	
-(x-3) ²	-	-																	

<p>Έστω το τριώνυμο:</p> <p style="text-align: center;">$F(x)=x^2-x+2$</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι συντελεστές του είναι: $\alpha=1$, $\beta=-1$, $\gamma=2$ Υπολογίζουμε τη Διακρίνουσα: $\Delta=\beta^2-4\alpha\gamma=(-1)^2-4\cdot 1\cdot 2=1-8=-7$ Η Διακρίνουσα είναι αρνητική, άρα δεν έχει ρίζες το τριώνυμο. Έχει πρόσημο ίδιο με του a για όλες τις τιμές του x. <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">-∞</td> <td style="border: none; text-align: center;">+∞</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x²-x+2</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">+</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table> <p>Το τριώνυμο είναι θετικό για όλες τις τιμές του x.</p>		x	-∞	+∞	x ² -x+2		+		<p style="text-align: right;">Παράδειγμα με $\Delta<0$</p>	
	x	-∞	+∞							
x ² -x+2		+								
<p>Έστω το τριώνυμο:</p> <p style="text-align: center;">$F(x)=-x^2+6x-9$</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι συντελεστές του είναι: $\alpha=-1$, $\beta=6$, $\gamma=-9$ Υπολογίζουμε τη Διακρίνουσα: $\Delta=\beta^2-4\alpha\gamma=6^2-4(-1)(-9)=36-36=0$ Έχει Διακρίνουσα 0, άρα γράφεται ως γινόμενο: <p style="text-align: center;">$F(x)=a(x-x_1)^2$</p> <p>Το a και το x_1 είναι αριθμοί.</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα βρούμε τη ρίζα x_1 του τριωνύμου: $x_1 = \frac{-\beta}{2\alpha} = \frac{-6}{-2} = 3$ <p>Άρα το τριώνυμο γράφεται</p> <p style="text-align: center;">$F(x)=-(x-3)^2$</p> <p>Για το πρόσημό του έχουμε:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">3</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">-∞</td> <td style="border: none; text-align: center;">+∞</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">-(x-3)²</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> </tr> </table> <p>Το τριώνυμο είναι αρνητικό για όλες τις τιμές εκτός απ' το 3 όπου μηδενίζεται.</p>		3		x	-∞	+∞	-(x-3) ²	-	-	<p style="text-align: right;">Παράδειγμα με $\Delta=0$</p>
	3									
x	-∞	+∞								
-(x-3) ²	-	-								

Εικόνα 52 : Μοντελοποίηση για $\Delta=0$ και $\Delta<0$

Για την φάση της *Καθοδήγησης* και της *Υποστηρικτικής Διαδικασίας* έχει σχεδιαστεί μια σειρά από δραστηριότητες όπου κάθε φορά και παράλληλα με αυτές παρέχεται στον μαθητή βοηθητικό υλικό με βίντεο για τις απαραίτητες υπενθυμίσεις, τα βήματα των μεθόδων με συμβουλές και οδηγίες.

Για την υλοποίηση των *Υποδείξεων*, με *Συμβουλές* και *Οδηγίες* έχουμε τα βίντεο της θεωρίας «Περιπτώσεις Διακρίνουσας και πλήθος ριζών τριωνύμου», «Παραγοντοποίηση Τριωνύμου», ενώ για την υλοποίηση της *Υποστήριξης* έχουμε την ανάπτυξη της κάθε δραστηριότητας σε συνδυασμό με εκπαιδευτικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης.

Για τις *Υπενθυμίσεις* έχουμε την ανάπτυξη βίντεο όπου παρουσιάζονται τα βήματα που πρέπει να γίνουν προκειμένου να βρούμε το πρόσημο ενός πολυωνύμου 1^{ου} βαθμού.

Για την φάση του της *Εκφοράς Λόγου* και *Ανάπτυξης της σκέψης*, στα πλαίσια της 1^{ης} Δραστηριότητας ο ενδιαφερόμενος πρέπει να επισκεφτεί διαδραστική ιστοσελίδα ανάπτυξης εννοιολογικού χάρτη, όπου μπορεί να περιγράψει η λύση της άσκησης και τα βήματα που ακολούθησε. Ακόμα εκεί μπορεί να δει τις λύσεις από άλλους που έχουν αναπτύξει λύσεις για την ίδια δραστηριότητα.

Για την υλοποίηση της φάσης της *Εξερεύνησης* έχει αναπτυχθεί η 3^η Δραστηριότητα, όπου οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε ένα πραγματικό πρόβλημα και να κατασκευάσουν ένα τριώνυμο με συγκεκριμένη συμπεριφορά.

4.5 Ανάπτυξη Βοηθητικού Υλικού για το Flipping Book:

A) Ανάπτυξη Μαθησιακού Βίντεο

Μία σειρά από σχετικά πλεονεκτήματα έχουν οδηγήσει την παραγωγή και χρήση των βίντεο μικρού μήκους ως Μαθησιακά Αντικείμενα. Τα βίντεο μπορούν να ενταχθούν στα πλαίσια Ηλεκτρονικών Μαθημάτων και να τοποθετηθούν στο υλικό που διαχειρίζονται τα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (LCMS) ή Διαχείρισης Μάθησης (LMS). Ένας από τους παράγοντες που διευκολύνουν στην ανάπτυξη και χρήση των βίντεο μικρού μήκους, είναι το ολοένα και μικρότερο κόστος παραγωγής τους. Ο εξοπλισμός αλλά και τα σχετικά εργαλεία

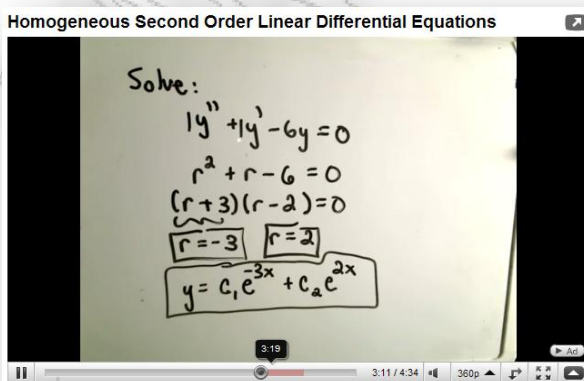
επεξεργασίας διατίθενται προσιτές τιμές και σαν αποτέλεσμα η εγγραφή και η επεξεργασία του βίντεο μπορεί να γίνει πιο εύκολα και πιο φθηνά.

Άλλος παράγοντας που συνηγορεί στη χρήση των εκπαιδευτικών βίντεο μικρού μήκους, είναι η δυνατότητα ταχείας μεταφόρτωσης υψηλής ευκρίνειας βίντεο με τη βοήθεια των αλγόριθμων συμπίεσης-αποσυμπίεσης και της ευρείας χρήσης τύπων όπως το FLASH ή το MP3 ή το Quick Time στην πλειονότητα των Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Η ευρεία παραγωγή βίντεο από τους ίδιους τους χρήστες και η μεγάλη αποδοχή τους σε περιβάλλοντα διάθεσής τους (π.χ. You Tube), έχει απομυθοποιήσει την αναγκαία «εξειδίκευση» ως προαπαιτούμενο εφόδιο για την δημιουργία τους. Οι ενδιαφερόμενοι φαίνεται να μένουν ικανοποιημένοι και να εκτιμούν την ίδια αυθεντικότητα και το περιεχόμενο που υπάρχει στις δημιουργίες των απλών χρηστών. Συνεπώς ένας εκπαιδευτικός σχεδιαστής που παράγει ένα βίντεο για εκπαιδευτικούς σκοπούς μπορεί να έχει καλύτερο αποτέλεσμα από ένα επαγγελματία παραγωγό που παράγει το βίντεο βάσει οδηγιών.

Τα μικρού μήκους βίντεο που σχεδιάζονται να χρησιμοποιηθούν ως Μ.Α. , ακολουθούν τις βασικές αρχές που διέπουν τα Μ.Α. οι οποίες έχουν να κάνουν με την διδακτική αυτονομία, την επαναχρησιμοποίηση, τους σαφείς διδακτικούς στόχους και την χρήση τους μέσα σε ένα ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για το εκπαιδευτικό βίντεο είναι η μορφή που έχει και που αποτελεί επιλογή μέσα από ένα σύνολο διαφορετικών λύσεων. Ενδεικτικά υπάρχουν οι παρακάτω τύποι βίντεο:

-*Τύπος Μικρής Διάλεξης (Mini Lecture)*: στη μορφή αυτή το βίντεο παρουσιάζει τον ειδικό να μιλά μπροστά στην κάμερα καταγραφής. Τα βίντεο Μικρής



Εικόνα 53 : Βίντεο τύπου Μικρού Μήκους Διάλεξης (Πηγή :www. YouTube.com)

Διάλεξης πρέπει να είναι μικρής διάρκειας, περίπου 2 μέχρι 5 λεπτά. Για την δημιουργία καλύτερης μεταφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχετικό σκηνικό (background). Επίσης μπορεί να γίνεται εμβόλιμη παρουσίαση και άλλων στοιχείων, όπως γραφικών τύπου Power Point προκειμένου να γίνει πληρέστερη η μεταφορά των απαραίτητων γνωστικών στοιχείων προς τον ενδιαφερόμενο.

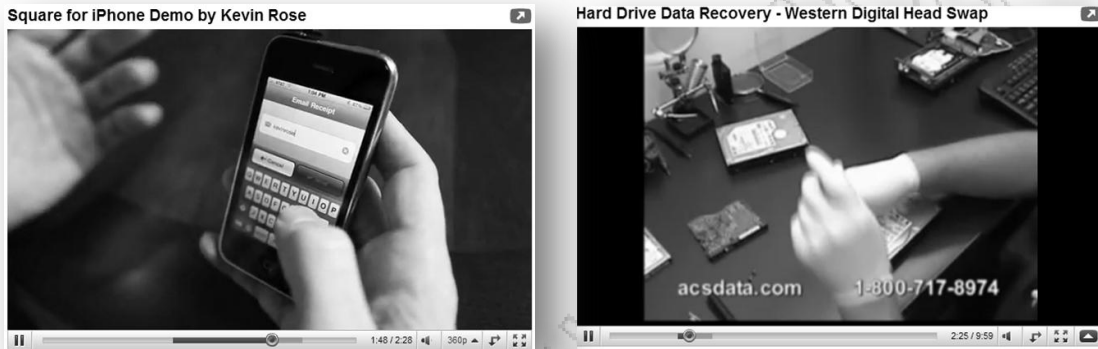
-*Τύπος Μικρής Συνέντευξης (Interview Format)*: ένα εκπαιδευτικό βίντεο μπορεί να έχει και τη μορφή συνέντευξης από ειδικό ή από άλλους ενδιαφερόμενους με σχετική εμπειρία στο θέμα. Αποτελεί μια καλή τεχνική δημιουργίας περιεχομένου χωρίς προσχεδιασμένη δομή. Οι σύντομες συνεντεύξεις προς τον παρουσιαστή είναι μια καλή τεχνική γιατί οι μη επαγγελματίες συμμετέχοντες αποδίδουν καλύτερα έτσι, από το να απευθύνονται άμεσα στην κάμερα εγγραφής. Ο στόχος είναι να παρουσιαστούν εύστοχα, σημαντικά και συμπαγή σχόλια από τους συμμετέχοντες. Προσοχή επίσης πρέπει να δοθεί στο σκηνικό ώστε να προσδίδει στο βίντεο και να μην αποσπά την προσοχή. Το πλαίσιο του βίντεο πρέπει να παρουσιάζει κατά κύριο λόγο τους συμμετέχοντες ενώ η φυσική κίνηση και έκφραση προσθέτει δραματικότητα και ένταση.



Εικόνα 54 : Βίντεο τύπου Συνέντευξης (Πηγή : www.YouTube.com)

-*Τύπου Επίδειξης (Demonstration Format)*: Κατά το βίντεο του τύπου επίδειξης παρουσιάζεται μία διαδικασία ή μία εργασία ή μία σειρά από ενέργειες. Σε αυτή τη μορφή βάρος δίνεται στην παρουσίαση της ίδιας της διαδικασίας και όχι στην εξήγησή της. Η παρουσίαση μπορεί να συνοδεύεται από επεξηγηματικό κείμενο. Για την προβολή των λεπτομερειών η κάμερα εγγραφής πρέπει να είναι ακίνητη – συνήθως στηρίζεται σε σταθερό σημείο ή πάνω σε τρίποδο - ή να

κινείται με προσοχή. Επειδή είναι πιθανό χρήστες φορητών συσκευών να παρακολουθήσουν για μαθησιακούς σκοπούς τέτοιας μορφής βίντεο, θα πρέπει το μεγαλύτερο ποσοστό του πλαισίου της οθόνης να εμφανίζει τα σημεία ενδιαφέροντος, καθαρά, σταθερά και κοντά στο σημείο της δραστηριότητας και να αποφεύγεται η χρήση του ζουμ. Η σταθερή εικόνα απαιτεί μικρότερο φόρτο αλγοριθμικής συμπίεσης και ομαλότερη ροή στην εικόνα του βίντεο, ιδιαίτερα



Εικόνα 55 : Βίντεο τύπου επίδειξης

στην περίπτωση της διαδοχικής καταφόρτωσης μέσω του διαδικτύου.

-*Βίντεο με βάση σενάριο (Scenario Format)*: Μερικά θέματα προσφέρονται για την παρουσίασή τους μέσα από βίντεο βασισμένα σε κάποιο σενάριο, ρεαλιστικής μορφής. Η καταγραφή υποθετικών σεναρίων με πρωταγωνιστές προσδίδει δραματικότητα και αυθεντικότητα, δίνοντας μεγαλύτερη δύναμη και ώθηση στα νοήματα που έχει σκοπό το βίντεο να περάσει. Το σενάριο που χρησιμοποιείται για ένα εκπαιδευτικό βίντεο πρέπει να είναι καλά σχεδιασμένο, με ξεκάθαρες ενότητες στο τέλος των οποίων οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συζητήσουν και να σχολιάσουν τα θέματα που θίγονται. Τα βίντεο που βασίζονται σε σενάριο εισαγωγικά παρουσιάζεται μία προβληματική κατάσταση και στη συνέχεια και διεξοδικά αναπτύσσεται μία πορεία προς τη λύση του



Genetic Disorders Project Video -- Marfan's Syndrome

Students were challenged to create a **video** showing the study of a genetic disorder from three perspectives: the doctor, the genetic counselor, and ...

★★★★★ 9 months ago 568 views pbear31

Εικόνα 56 : Ανάπτυξη βίντεο με βάση σενάριο,(Πηγή : www.YouTube.com)

προβλήματος. Θετικά συνεισφέρουν και σχόλια διαφόρων συμμετεχόντων κατά τις διάφορες φάσεις της επίλυσης του προβλήματος. Τα βίντεο αυτής της μορφής είναι κατάλληλα για θέματα που έχουν να κάνουν με γενικότερες καταστάσεις, όπως κοινωνικά ζητήματα, ζητήματα ηθικής, αλλαγής στάσεων, αντιλήψεων και λιγότερο με τεχνικά και θέματα που είναι ενταγμένα σε αυστηρά πλαίσια.

Για την υποστήριξη ορισμένων θεμάτων που σχετίζονται με την ύλη που αναπτύχθηκε και στο κόμικ αλλά και στο Flipping Book, αναπτύχθηκε μια σειρά από εκπαιδευτικά βίντεο. Επιλέχθηκε η μορφή της *Σύντομης Διάλεξης* και η χρήση μεταφοράς σε περιβάλλον που θυμίζει πίνακα.

Για την σύνθεση των βίντεο χρησιμοποιήθηκαν συνδυαστικά :

- Η εφαρμογή επεξεργασίας εικόνας Photoshop CS3 της Adobe όπου σε μία εικόνα, που έχει τον ρόλο της επιφάνειας γραφής, γράφεται το κείμενο με την βοήθεια ψηφιακής γραφίδας.
- Η εφαρμογή καταγραφής οθόνης Camptasia της TechSmith για την καταγραφή της διαδικασίας που παρουσιάζεται στο βίντεο.

Πιο συγκεκριμένα, ως επιφάνεια γραφής χρησιμοποιήθηκαν οι εικόνες,



Εικόνα 57 : Εικόνες σκηνικού των επεξηγηματικών βίντεο

διαστάσεων 960 X 720 σημείων που αποτελούν ενσωματωμένο θέμα από την εφαρμογή Power Point 2007.

Στη συνέχεια η εικόνα χρησιμοποιήθηκε ως σκηνικό στο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας Adobe Photoshop και με το εργαλείο βούρτσας -brush tool- έγινε ο σχεδιασμός του κειμένου πάνω στην επιφάνεια.



Εικόνα 58 : Εξομίωση γραφής κειμένου στο περιβάλλον Photoshop

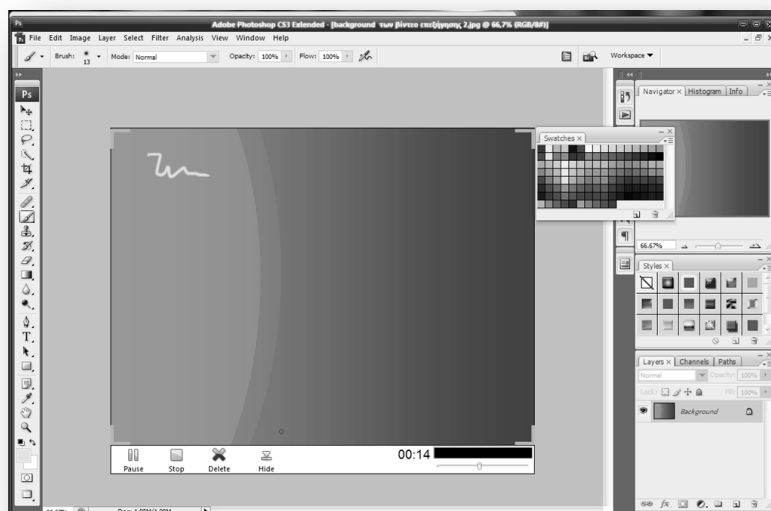
Για την καλύτερη ακρίβεια στην δημιουργία του επιθυμητού κειμένου πάνω στο background χρησιμοποιήθηκε ψηφιακή γραφίδα, η οποία προσομοιώνει την κίνηση του φυσικού στυλό πολύ πιο ακριβέστερα από το ποντίκι.



Εικόνα 59 : Εμπλεκόμενα επίπεδα στη δημιουργία βίντεο

Παράλληλα, με την εφαρμογή εγγραφής οθόνης Camptasia, έγινε η εγγραφή της δημιουργίας του κειμένου στην επιφάνεια της εικόνας. Η εφαρμογή ζητά από τον χρήστη να καθορίσει την επιθυμητή επιφάνεια εγγραφής.

Στη συνέχεια γίνεται η έναρξη της εγγραφής και κάτω από την ενεργή περιοχή υπάρχουν πλήκτρα ελέγχου της διαδικασίας.



Εικόνα 60 : Εγγραφή οθόνης περιβάλλοντος Photoshop από το Camptasia

Με τη λήξη της εγγραφής, το βίντεο εισάγεται στο περιβάλλον της εφαρμογής για περαιτέρω επεξεργασία.



Εικόνα 61 : Περιβάλλον Camptasia - επεξεργασία βίντεο

B) Ανάπτυξη Δυναμικής Διεπιφάνειας με το Geogebra

Το πρόγραμμα Geogebra είναι μία εφαρμογή Δυναμικής Γεωμετρίας όπου μπορούν να δημιουργηθούν και να επεξεργαστούν δυναμικά στοιχεία και από την Άλγεβρα, την Αναλυτική Γεωμετρία και την Ευκλείδεια Γεωμετρία. Το

περιβάλλον διαθέτει ένα πλούσιο σύνολο εργαλείων αλλά και τη δυνατότητα. Επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει γεωμετρικές κατασκευές παρόμοιες με αυτές που θα έκανε στο χαρτί, χρησιμοποιώντας γεωμετρικές και αλγεβρικές οντότητες (π.χ. σημεία, ευθείες, ευθύγραμμα τμήματα, κωνικές τομές, γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων κ.ά.) και να τις μεταχειριστεί δυναμικά. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των ΠΔΓ είναι ο φαινομενικά συνεχής, σε πραγματικό χρόνο μετασχηματισμός που ονομάζεται σύρσιμο (dragging): δηλαδή, όταν τα στοιχεία ενός σχήματος κινούνται, αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στην κατασκευή να ανταποκρίνεται δυναμικά στις νέες συνθήκες ενώ διατηρεί τις αμετάβλητες ιδιότητες της δεδομένης κατασκευής. Κατά το σύρσιμο, οι δυναμικές εικόνες στην οθόνη είναι ακριβώς τόσο αυστηρές όσο οι βασικές μαθηματικές ιδιότητες που τις προσδιορίζουν (Sinclair και Yurita, 2008 σ. 136)

Τα πλεονεκτήματα του σχετικού εργαλείου είναι ότι :

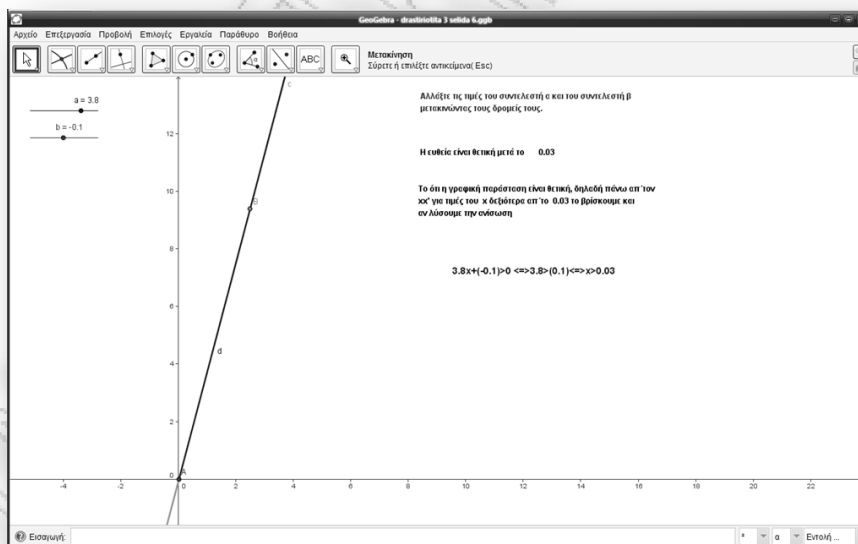
- Στηρίζεται αποκλειστικά σε java, οπότε τρέχει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα (διαλειτουργικότητα),
- Ο χρήστης μπορεί να γράψει μαθηματικά με LaTeX,
- Είναι εύκολη η δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων με java applets ,
- Λειτουργεί πολύ καλά σε συνδυασμό με τον XHTML συντάκτη παιδαγωγικού περιεχομένου eXe,
- Από την έκδοση 3.2.7.0 η GeoGebra έχει και λογιστικό φύλλο που μπορεί να συνδυαστεί άψογα με το σχεδιαστικό περιβάλλον (εξαιρετικό για να “μετατρέπει” πίνακες τιμών σε σημεία, βοηθώντας εξαιρετικά τη διδασκαλία των συναρτήσεων)

Η παιδαγωγική αξία ενός εργαλείου Δυναμικής Γεωμετρίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών έχει να κάνει με τα εξής:

- επιτρέπει στους μαθητές να ανακαλύψουν γεωμετρικές ιδιότητες των σχημάτων τους σέρνοντας με το ποντίκι, έτσι μαθαίνουν κάνοντας και όχι λαμβάνοντας παθητικά πληροφορίες,
- επιτρέπει πολλαπλές αναπαραστάσεις μαθηματικών αντικειμένων (π.χ. συνάρτηση: γραφική παράσταση / σύνολο διατεταγμένων ζευγών / αντιστοίχιση στοιχείων δύο συνόλων),

- δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές που δεν τα καταφέρνουν με τον κανόνα και το διαβήτη να παράγουν σχήματα ακριβείας,
- δίνει ευκαιρίες να δουλευτούν στην τάξη εργασίες με πραγματικά θέματα, σχετικά με την καθημερινότητα των μαθητών, τοποθετώντας τα σχολικά μαθηματικά στην πραγματικότητα

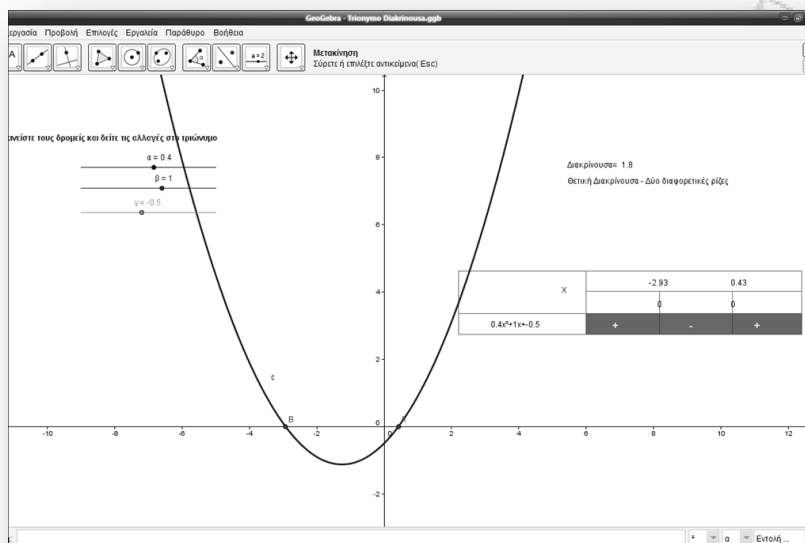
Για την στήριξη της φάσης της *εξερεύνησης* και για τα πολυώνυμα 1^{ου} βαθμού στο Flipping Book, δημιουργήθηκε με το περιβάλλον Geogebra μία ενεργή διαδραστική ιστοσελίδα. Στη σελίδα εμφανίζεται η γραφική παράσταση μιας ευθείας, δηλαδή ενός πολυωνύμου 1^{ου} βαθμού. Με τη χρήση δύο δρομέων ο μαθητής μπορεί να αλλάζει τις τιμές των δύο συντελεστών του πολυωνύμου 1^{ου} Βαθμού. Έτσι μπορεί να δει τις μεταβολές στη γραφική παράσταση και στις περιοχές του προσήμου του. Η ιστοσελίδα δείχνει πότε η γραφική παράσταση του πολυωνύμου είναι πάνω από τον $x\chi'$ και παίρνει θετικές τιμές, αλλά ταυτόχρονα λύνεται και η αντίστοιχη ανίσωση που προτείνεται από την αντίστοιχη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε.



Εικόνα 62 : Ενεργή διεπιφάνεια για τον πειραματισμό στα πολυώνυμα 1ου Βαθμού

Για την υλοποίηση της φάσης της *Εξερεύνησης* για τα πολυώνυμα 2^{ου} βαθμού, δημιουργήθηκε μία ενεργή ιστοσελίδα όπου ο μαθητής μπορεί να πειραματιστεί στα πλαίσια της 3^{ης} δραστηριότητας, αλλάζοντας τις τιμές των συντελεστών a, β, γ του τριωνύμου. Στην ιστοσελίδα παρουσιάζεται αυτόματα η τιμή της

διακρίνοντας Δ , των ριζών, παρουσιάζεται ο αντίστοιχος πίνακας προσήμων για το τριώνυμο και γίνεται και η γραφική του παράσταση.



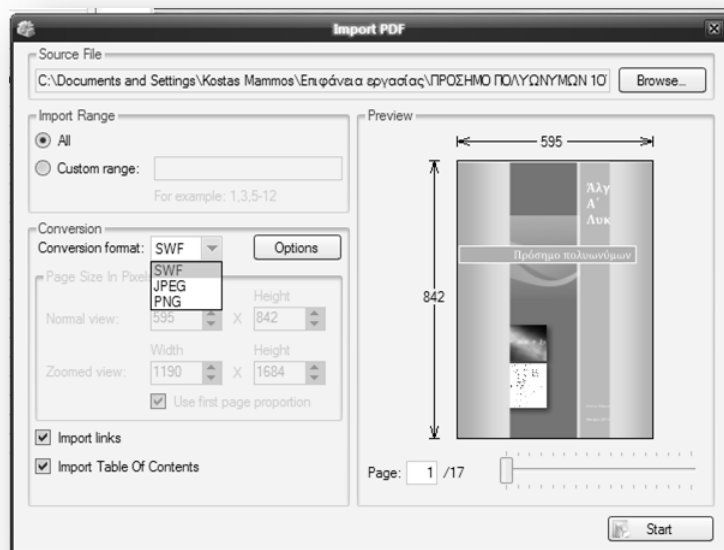
Εικόνα 63 : Ενεργή διεπιφάνεια για την μελέτη των πολυωνύμων 2ου Βαθμού

4.6 Επισκόπηση Εργαλείων σύνθεσης ψηφιακών βιβλίων Flipping Book

Για τη δημιουργία ηλεκτρονικών ψηφιακών βιβλίων με τη μορφή flipping book, υπάρχει πληθώρα εργαλείων που καλύπτει όλες τις τεχνικές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.1.. Ενδεικτικά, για τους σκοπούς της εργασίας παρουσιάζονται το Flipping Book Publisher και το Flipping Book HTML Edition της Flipping Book, το Flip@once της Optimedia Interactive Systems και το FlipIsArt Diamond της FlipIsArt.

4.6.1 Το εργαλείο Flipping Book Publisher

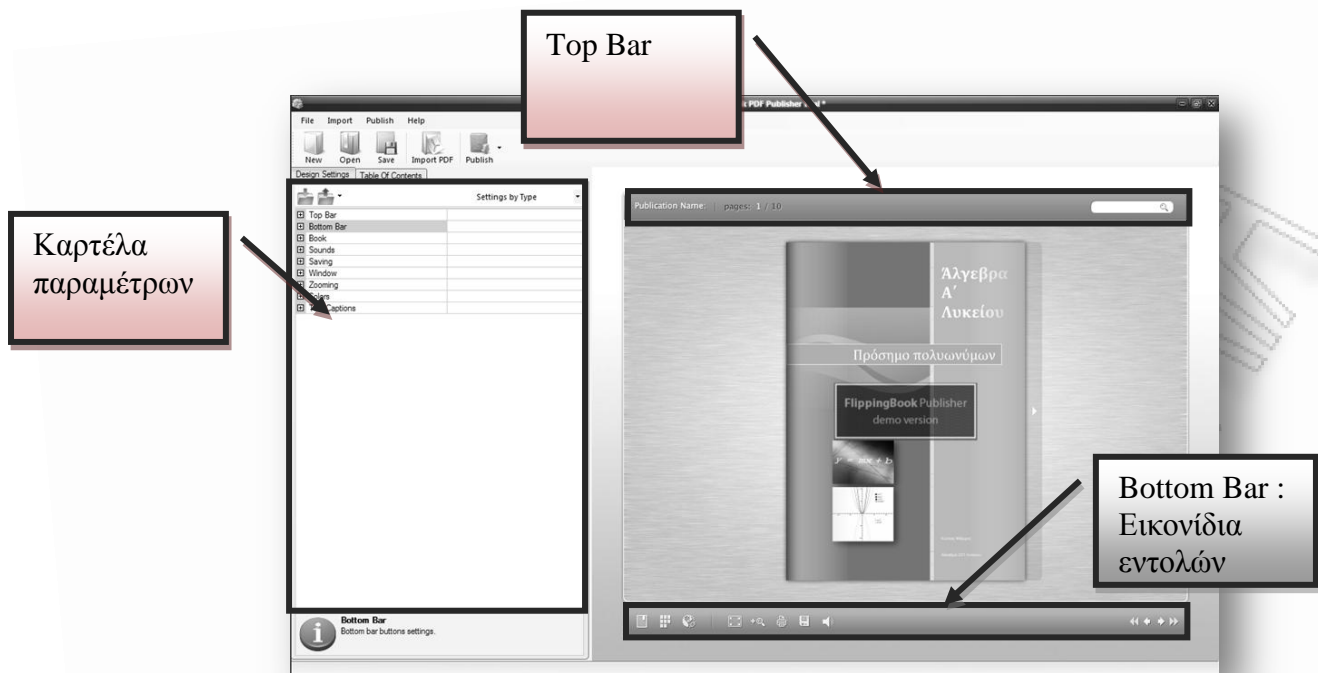
Για την δημιουργία ενός flipping book η σχετική εφαρμογή Flipping Book Publisher της MediaParts Interactive, χρησιμοποιεί την τεχνική της εισαγωγής κειμένου σε μορφή PDF. Για την ρύθμιση διαφόρων χαρακτηριστικών διαθέτει ένα πλούσιο σύνολο στοιχείων που μπορούν να παραμετροποιηθούν από τον χρήστη και επηρεάζουν την εμφάνιση και την λειτουργικότητα του παραγόμενου ψηφιακού βιβλίου.



Εικόνα 64 : Εισαγωγή του κειμένου στο Flipping Book Publisher

Αρχικά πρέπει να γίνει η εισαγωγή του αρχείου κειμένου (Εικόνα 64). Στη σχετική καρτέλα εισαγωγής υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της μετατροπής του κειμένου σε εικόνα τύπου SWF ή JPEG ή PNG με ρύθμιση των σχετικών παραμέτρων. Η μετατροπή του κειμένου σε εικόνα χρησιμοποιείται κατά την στιγμή της αλλαγής της σελίδας, όπου ο σχετικός κώδικας με βάση το περιβάλλον Flash και την γλώσσα Action Script, δημιουργεί το σχετικό εφέ. Η ποιότητα της εικόνας παίζει ρόλο στην αίσθηση της ομαλότητας του εφέ τη στιγμή της μετακίνησης της σελίδας.

Ακολούθως ο χρήστης μπορεί να προβεί σε μία σειρά από ρυθμίσεις που αφορούν σε στοιχεία εμφάνισης και λειτουργικότητας. Τα στοιχεία αυτά εμφανίζονται στην σχετική καρτέλα που βρίσκεται στα αριστερά της επιφάνειας εργασίας.



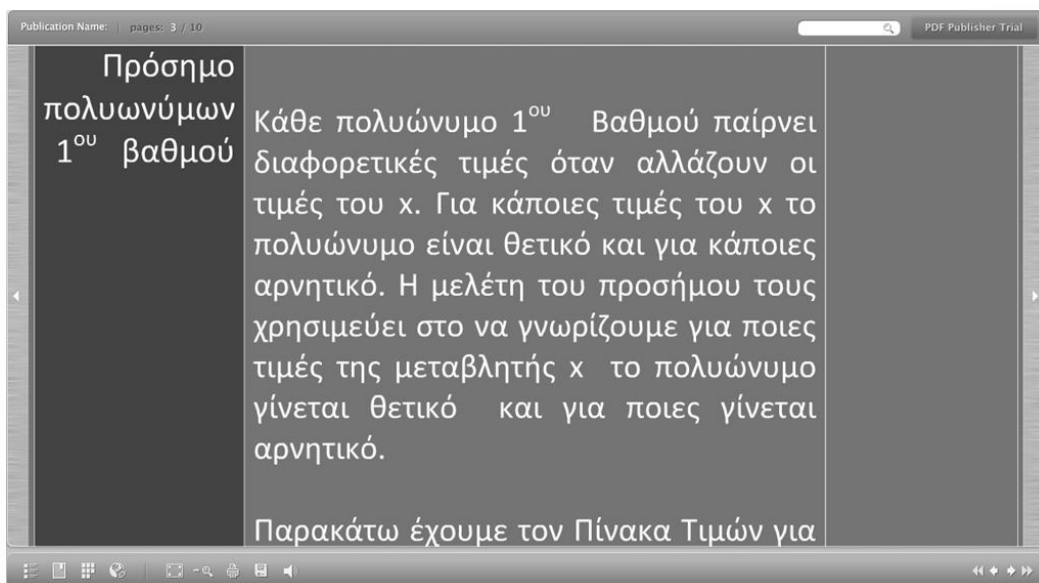
Εικόνα 65 : Επιφάνεια εργασίας του FLipping Book Publisher - Καρτέλα Παραμέτρων

Οι παράμετροι είναι ομαδοποιημένες σε 9 κατηγορίες :

- *Top Bar* : η κατηγορία αυτή αφορά στοιχεία που έχουν να κάνουν με την εμφάνιση του κεντρικού τίτλου, της εμφάνισης αριθμού σελίδων, της εμφάνισης του πεδίου αναζήτησης έξω μέσα στο κείμενο
- *Bottom Bar*: αφορούν την εμφάνιση εικονιδίων επιλογής για τον πίνακα περιεχομένων, την εισαγωγή υποσημειώσεων, την προβολή προεπισκόπησης σελίδων, την προβολή πλήρους οθόνης, την προβολή σε μεγέθυνση , την εκτύπωση του κειμένου, την αποθήκευση του αρχείου, την δυνατότητα μουσικής στο παρασκήνιο και τα βέλη πλοήγησης.
- *Book*: η κατηγορία αυτή αφορά στοιχεία που έχουν να κάνουν με τη σμίκρυνση ή μεγέθυνση του βιβλίου σε σχέση με τις πρωτότυπες διαστάσεις εισαγωγής του, το εφέ σκίασης στις ακίνητες σελίδες και κατά την στιγμή της αλλαγής σελίδας, την ταχύτητα αλλαγής σελίδας, την προ-φόρτωση όλων των σελίδων, τα βέλη πλοήγησης, την αντίστροφη ροή σελίδων και την εξομοίωση σκληρού εξώφυλλου.
- *Sounds*: στην κατηγορία αυτή έχουμε ρυθμίσεις για την ύπαρξη μουσικής στο παρασκήνιο καθώς επίσης και για το ηχητικό εφέ του ξεφυλλίσματος των σελίδων.

- *Saving*: δείχνει το αρχείο PDF που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού βιβλίου
- *Window*: στην κατηγορία αυτή έχουμε ρυθμίσεις σχετικές με την εμφάνιση του πλαισίου του βιβλίου και την εικόνα του παρασκηνίου, την εικόνα του παραθύρου μέσα στο οποίο εμφανίζεται το βιβλίο καθώς επίσης και το κεντράρισμα του βιβλίου μέσα στο παράθυρο και την προβολή οθόνης.
- *Zooming*: εδώ ρυθμίζεται η μεγέθυνση της σελίδας κατά την ενεργοποίηση του σχετικού εικονιδίου που βρίσκεται στην κάτω μπάρα ενεργειών
- *Colors*: στην κατηγορία αυτή έχουμε ρυθμίσεις που έχουν να κάνουν με το χρώμα του κειμένου στις δύο μπάρες – Top Bar και Bottom Bar – καθώς και στο χρώμα του
- *Text Captions*: Εδώ έχουμε ρυθμίσεις για το κείμενο των υπερκείμενων επεξηγήσεων των εικονιδίων εντολών που βρίσκονται στις δύο μπάρες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι επεξηγήσεις στα ελληνικά εμφανίζονται χωρίς κανένα πρόβλημα.

Το συγκεκριμένο εργαλείο κρίνεται σχετικά επαρκές σε δυνατότητες και εύκολο στη χρήση του. Χρειάζονται 3 απλά βήματα για την δημιουργία ενός ηλεκτρονικού βιβλίου – επιλογή αρχείου, εντολή μετατροπής του και αποθήκευση του εξαγόμενου. Αξιοσημείωτο είναι ότι λειτουργούν σωστά οι ελληνικές παραμετροποιήσεις ενώ τιμή του δεν είναι απαγορευτική. Το μέγεθος του φακέλου που δημιουργείται και περιέχει τις 10 πρώτες σελίδες του πρωτότυπου κειμένου PDF με το μάθημα του Προσήμου Πολυωνύμων, είναι 3,33 MB. Το μεγενθυμένο κατά 200%



Εικόνα 66 : Μεγεθυμένο κατά 200% κείμενο στο Flipping Book Publisher

κείμενο εμφανίζεται ευκρινώς, η μετακίνηση μέσα στη σελίδα γίνεται αυτόματα και η παραμόρφωση κατά τη στιγμή της αναδίπλωσης είναι μικρή.

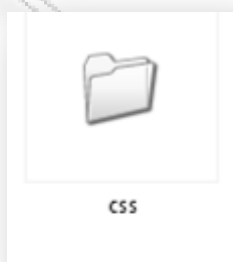
4.6.2 Το περιβάλλον Flipping Book HTML Edition

Η ίδια εταιρεία έχει αναπτύξει σχετικό εργαλείο δημιουργίας ηλεκτρονικού



βιβλίου με βάση ένα σύνολο εντολών Java Script που επενεργούν σε ιστοσελίδα τύπου HTML της εμφάνισης του ηλεκτρονικού βιβλίου.

Η έκδοση αυτή – HTML Edition – συνοδεύεται από ένα σύνολο φακέλων:



Ο φάκελος css περιέχει τα στυλ εμφάνισης στοιχείων του ηλεκτρονικού βιβλίου.



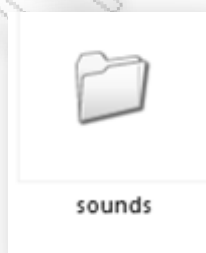
Στον φάκελο αυτό περιέχονται τα εικονίδια των εντολών πλοήγησης, εκτύπωσης και ζουμ.



Εδώ περιέχονται τα αρχεία με τις εντολές JavaScript που αφορούν στην εμφάνιση και στη λειτουργικότητα του ηλεκτρονικού βιβλίου.



Σε αυτό τον φάκελο αποθηκεύονται σε μορφή εικόνων JPEG , PNG ή GIF οι σελίδες του ηλεκτρονικού βιβλίου. Η ονομασία των αρχείων πρέπει να συμφωνεί με εκείνη που δίνεται μέσα στο αρχείο bookSettings.



Σε αυτό τον φάκελο υπάρχουν τα αρχεία ήχου που σχετίζονται με το εφέ ξεφυλλίσματος.

Οι ρυθμίσεις που προσφέρει η συγκεκριμένη λύση εμφανίζονται μέσα στο αρχείο Javascript “flippingBook” και έχουν προ-τιμοθετηθεί. Εάν ο χρήστης θέλει να αλλάξει κάποια τιμή μπορεί, να βάλει τη νέα τιμή της παραμέτρου στο αρχείο “bookSettings”. Οι παράμετροι που προσφέρονται από το περιβάλλον παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 :

Πίνακας 6 : Ρυθμίσεις του περιβάλλοντος Flipping Book HTML Edition

Κώδικας	Ρυθμίσεις
<pre>flippingBook.pages = ["pages/page-001.jpeg", "pages/page-002.jpeg", "pages/page-003.jpeg", "pages/page-004.jpeg", "pages/page-005.jpeg", "pages/page-006.jpeg", "pages/page-007.jpeg", "pages/page-008.jpeg", "pages/page-009.jpeg", "pages/page-010.jpeg"];</pre>	<p>Στο αρχείο bookSettings.js δίνονται οι σχετικές ή οι απόλυτες διαδρομές και τα ονόματα των αρχείων εικόνων που αντιπροσωπεύουν τις σελίδες του βιβλίου, εφόσον</p>
<pre>flippingBook.contents = [["Cover", 1], ["Modern", 4]];</pre>	<p>Στο αρχείο bookSettings.js ρυθμίζονται επίσης και τα περιεχόμενα του βιβλίου</p>
<pre>flippingBook.settings.stageWidth= "100%"; flippingBook.settings.stageHeight = "100%";</pre>	<p>Παράμετροι που αφορούν τις διαστάσεις του παρασκηνίου του βιβλίου. Έχουν δοσμένη αρχική τιμή 100% στο αρχείο flippingBook.js</p>
<pre>flippingBook.settings.bookWidth flippingBook.settings.bookHeight</pre>	<p>Οι διαστάσεις του βιβλίου.</p>
<pre>flippingBook.settings.scaleContent</pre>	<p>Με αυτή την παράμετρο ρυθμίζεται η μέθοδος προσαρμογής των διαστάσεων των εικόνων στις διαστάσεις των σελίδων του βιβλίου. Με την τιμή true γίνεται σύμκριση ή μεγέθυνση ενώ με την τιμή false,</p>

	εάν χρειαστεί γίνεται αποκοπή.
flippingBook.settings.centerContent	Εδώ ρυθμίζεται ο τρόπος κεντραρίσματος των περιεχομένων στην σελίδα. Με την τιμή true γίνεται κεντράρισμα των περιεχομένων στην σελίδα, ενώ με την τιμή.
flippingBook.settings.preserveProportions	Με τη ρύθμιση αυτή επιλέγεται αν θα διατηρηθούν οι αρχικές αναλογίες της εικόνας (που αντιπροσωπεύει την κάθε σελίδα), κατά τη στιγμή που γίνεται σμίκρυνση ή μεγέθυνση, ή θα γίνει η προσαρμογή χωρίς να διατηρηθούν οι αρχικές αναλογίες.
flippingBook.settings.hardcover flippingBook.settings.hardcoverThickness flippingBook.settings.hardcoverEdgeColor flippingBook.settings.highlightHardcover	Ρυθμίσεις για την προσομοίωση του εξώφυλλου.
flippingBook.settings.frameWidth flippingBook.settings.frameColor flippingBook.settings.frameAlpha	Ρυθμίσεις που αφορούν στο πλαίσιο του που περικλείει το βιβλίο.
flippingBook.settings.firstPageNumber	Ρύθμιση για την αρίθμηση των σελίδων
flippingBook.settings.autoFlipSize	Εδώ εισάγονται οι διαστάσεις της περιοχής της σελίδας όπου με την εισαγωγή του δείκτη του ποντικιού γίνεται η αναδίπλωση της γωνίας της σελίδας.
flippingBook.settings.flipOnClick	Ρύθμιση για την πλήρη αναδίπλωση της σελίδας μόνο με ένα κλικ στην άκρη της σελίδας.
flippingBook.settings.handOverCorner flippingBook.settings.handOverPage	Με αυτές τις ρυθμίσεις ορίζουμε την εμφάνιση δείκτη τύπου χεριού πάνω απ'τη σελίδα και κατά την εισαγωγή του δείκτη στην άκρη της σελίδας.
flippingBook.settings.staticShadowType flippingBook.settings.staticShadowDepth flippingBook.settings.staticShadowDarkColor flippingBook.settings.dynamicShadowDepth flippingBook.settings.dynamicShadowLightColor flippingBook.settings.dynamicShadowDarkColor	Ρυθμίσεις που αφορούν στις σκιές που εμφανίζονται στις σελίδες του βιβλίου κατά την αναδίπλωση ή όταν είναι ανοιχτές.

flippingBook.settings.moveSpeed flippingBook.settings.gotoSpeed flippingBook.settings.rigidPageSpeed	Ρυθμίσεις που αφορούν στην ταχύτητα εναλλαγής των σελίδων, κανονικών και άκαμπτων, σε περίπτωση απλής εναλλαγής ή εντολής μετάβασης σε κάποια άλλη σελίδα.
flippingBook.settings.flipSound flippingBook.settings.hardcoverSound	Ρυθμίσεις για το αρχείο ήχου στην αναδίπλωση εσωτ. σελίδας και εξώφυλλου
flippingBook.settings.preloaderType	Εδώ ρυθμίζεται ο τύπος δείκτη κατά τη διάρκεια μεταφόρτωσης των σελίδων του βιβλίου.
flippingBook.settings.loadOnDemand	Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε τη φόρτωση των σελίδων, είτε να γίνεται τμηματικά κατά την αναδίπλωση της κάθε σελίδας είτε να γίνεται πλήρης φόρτωση και μετά η προβολή του βιβλίου.
flippingBook.settings.allowPagesUnload	Ρύθμιση για την διαγραφή των περαμένων σελίδων.
flippingBook.settings.flipCornerStyle flippingBook.settings.flipCornerPosition flippingBook.settings.flipCornerAmount flippingBook.settings.flipCornerAngle flippingBook.settings.flipCornerRelease flippingBook.settings.flipCornerVibrate flippingBook.settings.flipCornerPlaySound	Ρυθμίσεις που αφορούν παραμέτρους της αναδίπλωσης όπως αυτόματη-χειροκίνητη αναδίπλωση πρώτης σελίδας, θέση της γωνίας αναδίπλωσης, περιοχή ενεργοποίησης της αναδίπλωσης, γωνία αναδίπλωσης, ήχος αναδίπλωσης
flippingBook.settings.zoomEnabled flippingBook.settings.zoomPath flippingBook.settings.zoomImageWidth flippingBook.settings.zoomImageHeight flippingBook.settings.zoomOnClick flippingBook.settings.zoomUIColor flippingBook.settings.zoomHint	Ομάδα ρυθμίσεων σχετικών με παραμέτρους για τη μεγέθυνση , όπως , ενεργοποίηση δυνατότητας μεγέθυνσης, καθορισμός της θέσης των εικόνων των μεγενθυμένων σελίδων, διαστάσεις των εικόνων των μεγενθυμένων σελίδων, ενεργοποίηση μεγέθυνσης με διπλό κλικ, ορισμός βοηθητικού κειμένου (zoom hint)
flippingBook.settings.printEnabled	Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση της δυνατότητας εκτύπωσης.
flippingBook.settings.printTitle	Ο τίτλος του παραθύρου εκτύπωσης.
flippingBook.settings.downloadURL	Η διεύθυνση της offline έκδοσης του βιβλίου.
flippingBook.settings.downloadTitle	Ο τίτλος του παραθύρου καταφόρτωσης της offline έκδοσης

	του βιβλίου.
flippingBook.settings.downloadSize	Ορίζεται το κείμενο με το μέγεθος του αρχείου καταφόρτωσης.
flippingBook.settings.downloadComplete	Καθορίζεται το μήνυμα για την ολοκλήρωση της καταφόρτωσης του αρχείου

Για τη δημιουργία ενός βιβλίου απαιτούνται μια σειρά από εργασίες :

1. Αποθήκευση του κειμένου PDF σαν σειρά εικόνων Jpeg μέσα στον φάκελο *pages* με όνομα που να συμφωνεί με εκείνο που έχει δοθεί στον πίνακα `flippingBook.pages[]` μέσα στο αρχείο `bookSettings` και διαστάσεις που να καλύπτουν τις παραμέτρους `flippingBook.settings.bookWidth` και `flippingBook.settings.bookHeight`.
2. Αποθήκευση των εικόνων των σελίδων που θα χρησιμοποιηθούν για τη προβολή σε κατάσταση μεγέθυνσης μέσα στον φάκελο `pages/large` με τα αντίστοιχα ονόματα.

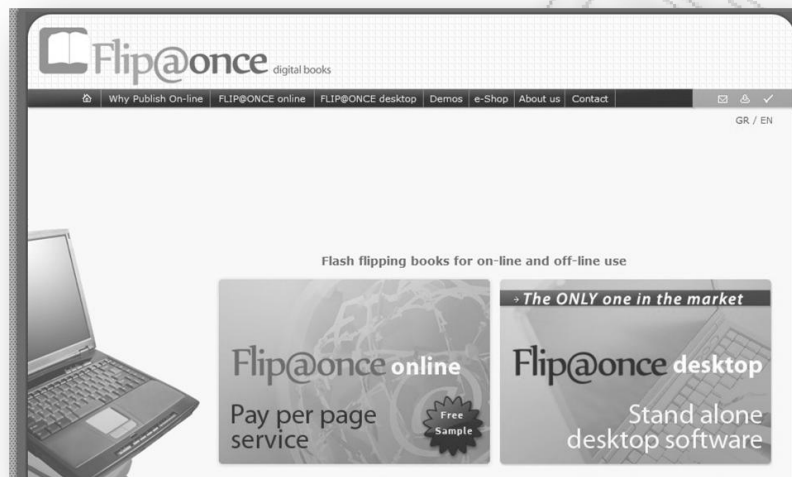
Το παρόν εργαλείο κρίνεται μερικώς ικανοποιητικό, με πλήθος ρυθμίσεων, όμως απαιτεί σχετικές προγραμματιστικές γνώσεις προκειμένου να γίνουν οι ρυθμίσεις που διαθέτει και δεν είναι κατάλληλο για το ευρύ κοινό. Προσοχή χρειάζεται κατά την αποθήκευση των σελίδων του πρωτότυπου κειμένου PDF σε εικόνες έτσι ώστε οι διαστάσεις των εικόνων να μην υπερβαίνουν τις δηλωμένες διαστάσεις του βιβλίου στις παραμέτρους `flippingBook.settings.bookWidth` και `flippingBook.settings.bookHeight`.

4.6.3 Το περιβάλλον Flip@once

Η Flip@once της Optimedia Interactive παρέχει δύο επιλογές για τη δημιουργία flipping book :

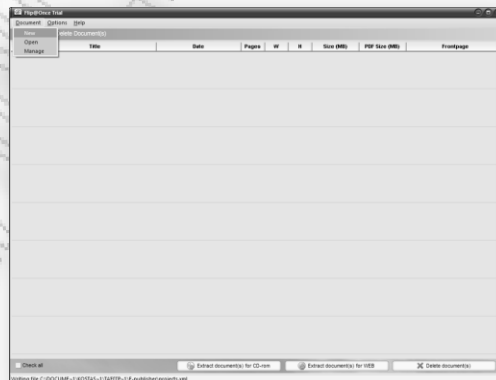
- Την online υπηρεσία και
- Την ανεξάρτητη desktop εφαρμογή

Για τους σκοπούς της παρούσης εργασίας εξετάστηκαν οι δυνατότητες της desktop εφαρμογής.



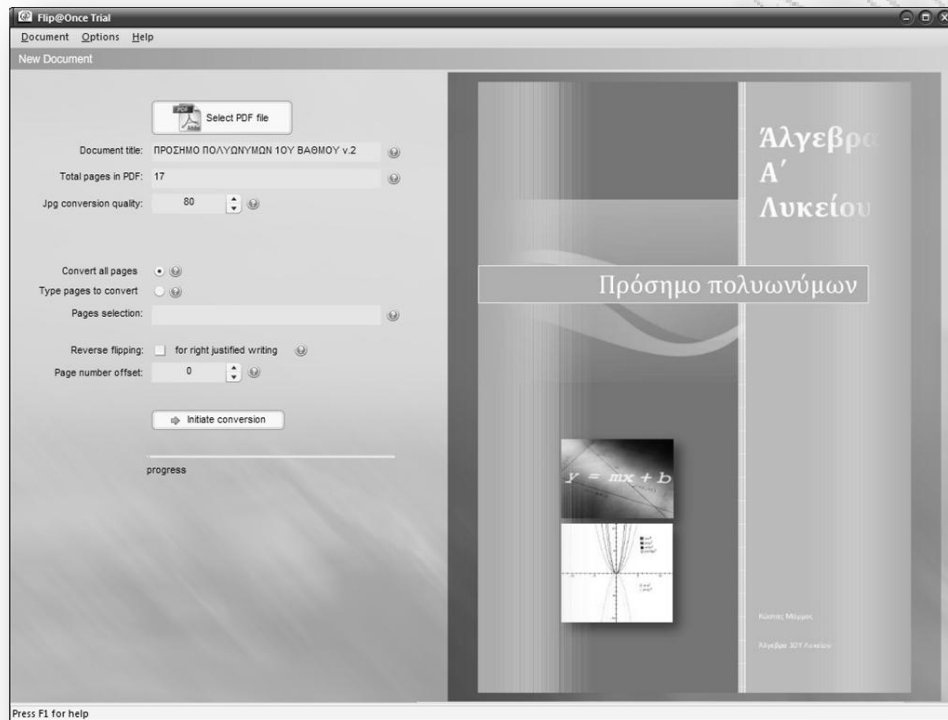
Εικόνα 67 : Επιλογές τρόπου εργασίας στο Flip@once

Η τεχνική που χρησιμοποιεί η εφαρμογή Flip@once για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού βιβλίου είναι η εισαγωγή του πρωτότυπου κειμένου σε μορφή PDF. Από το μενού Document της βασικής οθόνης εργασιών, επιλέγουμε την εντολή New.



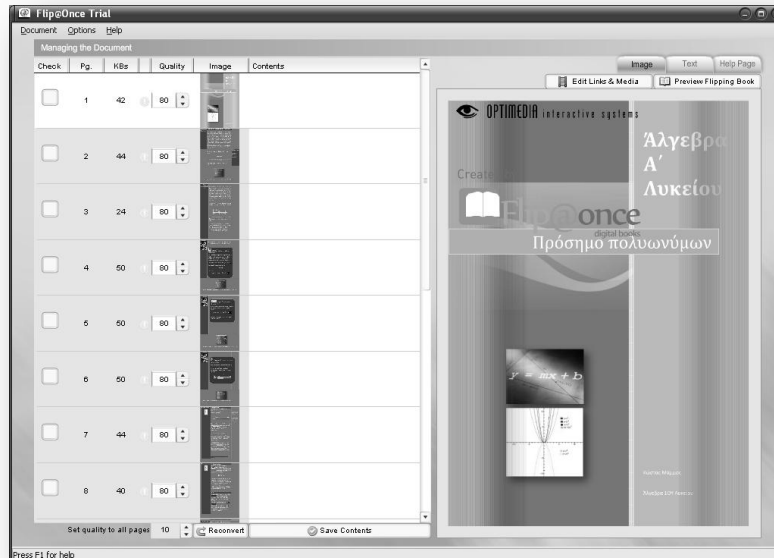
Εικόνα 68 : Επιλογή του κειμένου προς επεξεργασία από το σχετικό μενού.

Στη συνέχεια οδηγούμαστε στην διεπιφάνεια εισαγωγής του κειμένου PDF, στην οποία επίσης περιέχονται και ρυθμίσεις που αφορούν την ποιότητα της μετατροπής του αρχείου PDF σε εικόνα Jpg, το αντίστροφο ξεφύλλισμα, και το επίπεδο όφσεντ .



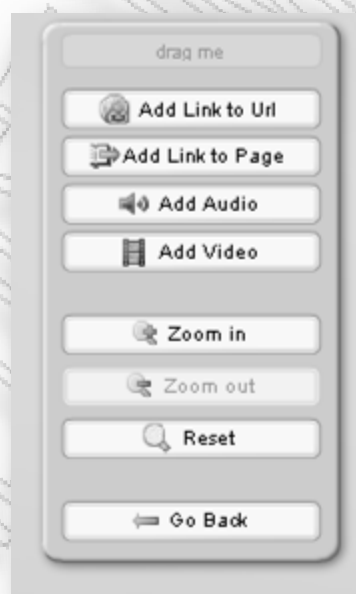
Εικόνα 69 : Εισαγωγή κειμένου PDF και προεπισκόπηση

Ακολούθως με την εντολή Initial Conversion γίνεται η μετατροπή του κειμένου PDF σε μια σειρά εικόνων για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού βιβλίου. Για τη ρύθμιση διαφόρων παραμέτρων το πρόγραμμα οδηγεί το χρήστη στη διεπιφάνεια διαχείρισης «Manage».



Εικόνα 70 : Διεπιφάνεια "Manage" - Ρύθμιση παραμέτρων

Στη διεπιφάνεια αυτή βλέπουμε κάθε μία από τις σελίδες του βιβλίου σε σμίκρυνση καθώς επίσης και το επίπεδο ποιότητας κατά την μετατροπή του σε



Εικόνα 71 : Μενού για την εισαγωγή αντικειμένων στη σελίδα

εικόνα PDF. Άμεσα μπορεί να επιλεγεί οποιαδήποτε σελίδα και οι δυνατότητες που δίνονται στο χρήστη αφορούν την εισαγωγή πολυμέσων και υπερσυνδέσεων «Image» ► «Edit Links & Media», την επεξεργασία του κειμένου «Text» και την εισαγωγή εικόνας βοήθειας.

Με την επιλογή για εισαγωγή πολυμέσων εμφανίζεται σχετικό μενού για:

- Την εισαγωγή υπερσύνδεσης,
- Την εισαγωγή σύνδεσης σε άλλη σελίδα,
- Την εισαγωγή ήχου.

Η εισαγωγή υπερσύνδεσης σε κάποιο σημείο οποιοσδήποτε σελίδας του βιβλίου – εντολή «Add Link to Url», γίνεται με την σχετική καρτέλα, όπου ο χρήστης επιλέγει την εναλλαγή στον χρωματισμό κατά τη διέλευση του δείκτη του ποντικιού πάνω από το κείμενο της υπερσύνδεσης καθώς επίσης και την διεύθυνσή της.



Εικόνα 72 : Περιβάλλον FLip@once : Εισαγωγή υπερσύνδεσης

Ομοίως, για την εισαγωγή σύνδεσης σε άλλη σελίδα του βιβλίου έχουμε την αντίστοιχη καρτέλα.

Για την εισαγωγή ήχου, από την αντίστοιχη καρτέλα ο χρήστης επιλέγει το αρχείο που επιθυμεί καθώς επίσης και τη θέση του σχετικού εικονιδίου εκκίνησης μέσα στη σελίδα του βιβλίου.



Εικόνα 73 : Περιβάλλον Flip@once : Εισαγωγή αρχείου ήχου

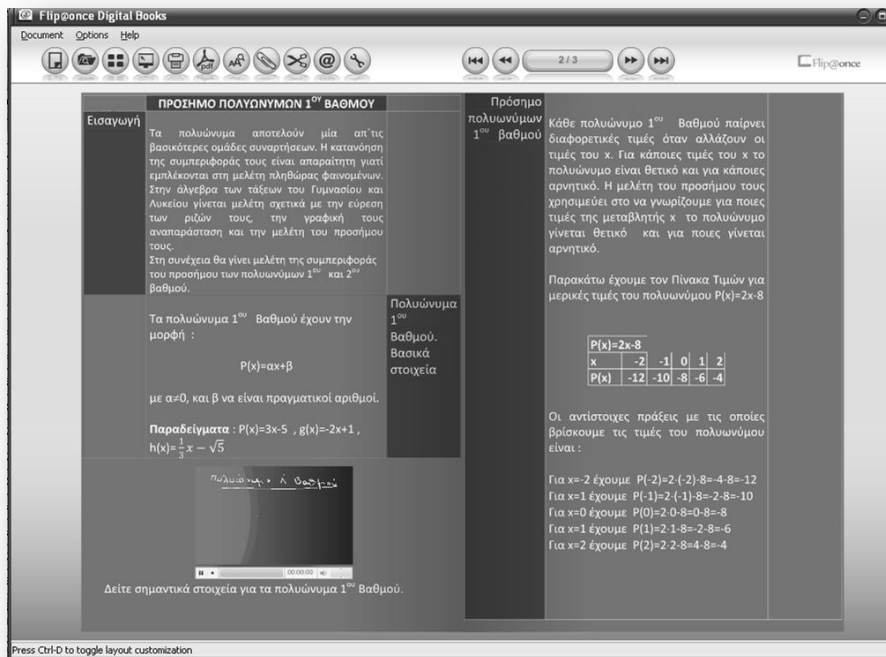
Σε οποιαδήποτε θέση μέσα στη σελίδα μπορεί να τοποθετείται και βίντεο τύπου FLV. Με την επιλογή «Add Video» εμφανίζεται η σχετική καρτέλα για την επιλογή του βίντεο. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την αυτόματη εκκίνηση του βίντεο αμέσως μετά την πρόσβαση του αναγνώστη στη συγκεκριμένη σελίδα που φιλοξενεί το βίντεο, καθώς επίσης και την επανάληψή του. Πολύ χρήσιμη κρίνεται η δυνατότητα αλλαγής των διαστάσεων του πλαισίου αναπαραγωγής του βίντεο καθώς επίσης και η πολύ εύκολη τοποθέτησή του σε οποιαδήποτε θέση μέσα στη σελίδα με απλή μετακίνηση του πλαισίου του βίντεο. Αξίζει να σημειωθεί ότι το βίντεο ενεργοποιείται μέσα στην ίδια τη σελίδα και δεν ανοίγει νέο παράθυρο κάποιου player, πράγμα το οποίο θα δυσαρεστούσε τους περισσότερους χρήστες.



Εικόνα 74 : Επιλογή και εισαγωγή βίντεο στο Flip@once

Οποιαδήποτε στιγμή κατά την επεξεργασία των στοιχείων του βιβλίου ο χρήστης μπορεί με την εντολή «Preview Flipping Book» να έχει μία προεπισκόπηση του βιβλίου. Η διεπιφάνεια στην οποία γίνεται η προεπισκόπηση περιέχει ένα σύνολο εικονιδίων για εργασίες που αφορούν :

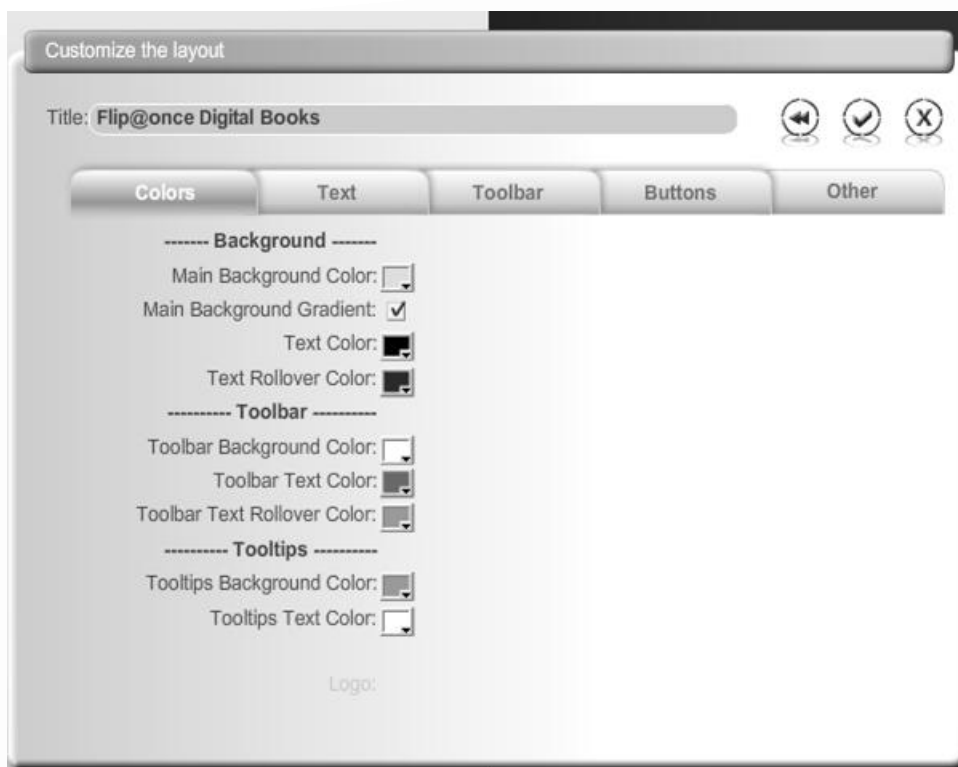
- Την επιλογή κειμένου, από εκείνα που έχει στη βιβλιοθήκη του το εργαλείο,
- Την προβολή των περιεχομένων,
- Την προβολή πλήρους οθόνης,
- Την εκτύπωση του βιβλίου,
- Την εμφάνιση του πρωτότυπου αρχείου PDF,
- Την αναζήτηση λέξης μέσα στο βιβλίο,
- Την εγγραφή σημειώσεων,
- Την αποκοπή τμημάτων του βιβλίου,
- Την αυτόματη αποστολή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με συνημμένο το ηλεκτρονικό βιβλίο που είναι ενεργό,
- Τις ρυθμίσεις του περιβάλλοντος Flip@once (Εικόνα 76),



Εικόνα 75 : Διεπιφάνεια προεπισκόπησης του βιβλίου

Οι ρυθμίσεις του περιβάλλοντος του Flip@once εκτείνονται σε ένα πλήθος χαρακτηριστικών του προγράμματος και γίνονται συγκεντρωτικά μέσα από μία καρτέλα (Εικόνα 76). Οι ομάδες ρυθμίσεων αφορούν:

- Στο χρώμα του σκηνικού, το χρώμα του κειμένου, των μενού,
- Στα χαρακτηριστικά του κειμένου των μενού,
- Στα εικονίδια των εντολών για τη διεπιφάνεια προεπισκόπησης του βιβλίου.



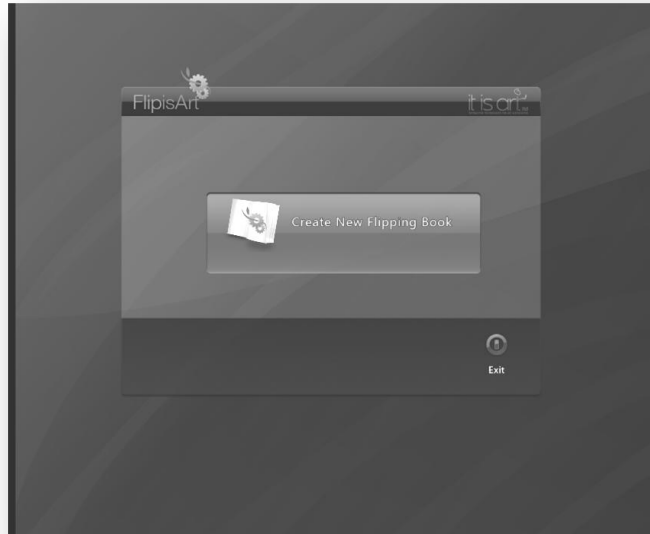
Εικόνα 76 : Ρυθμίσεις του περιβάλλοντος εργασίας του Flip@once

Το περιβάλλον Flip@once κρίνεται πλήρες και εύχρηστο, με πλούσιο σύνολο δυνατοτήτων και δεν προβληματίζει τον χρήστη. Το αποτέλεσμα είναι ικανοποιητικό, αν και οι δοκιμαστικές εκδόσεις δεν επέτρεπαν την πλήρη αποθήκευση του παραγόμενου ηλεκτρονικού βιβλίου, παρά μόνο την προεπισκόπηση του.

4.6.4 Το περιβάλλον FlipIsArt Diamond από την ItIsArt

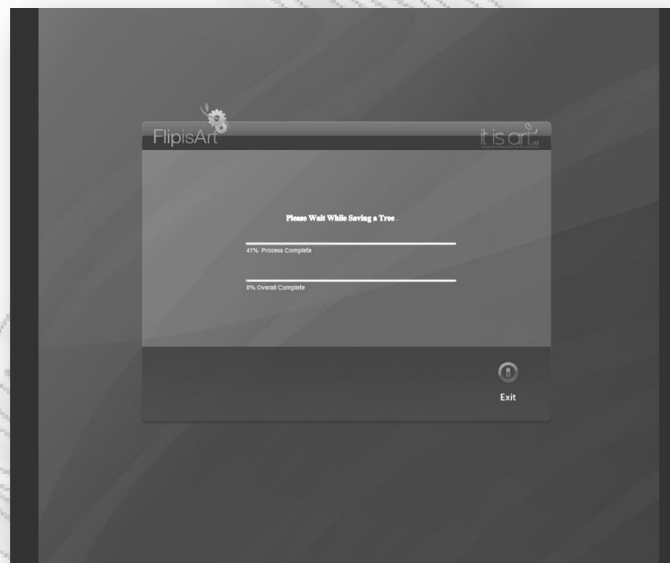
Το συγκεκριμένο εργαλείο δημιουργίας ψηφιακού βιβλίου χαρακτηρίζεται από την απλότητα της λειτουργίας του σε συνδυασμό με πολύ ικανοποιητικό αποτέλεσμα όσον αφορά την ποιότητα της εικόνας, την προσφερόμενη μεγέθυνση των σελίδων και το μέγεθος του παραγόμενου φακέλου.

Για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού βιβλίου ο χρήστης επιλέγει μόνο το αρχείο PDF για την μετατροπή του (Εικόνα 77). Σημειώνουμε βίντεο και υπερσυνδέσεις που εμπεριέχονται στο βιβλίο, θα πρέπει να έχουν επεξεργαστεί κατά τη δημιουργία του αρχείου PDF και δεν επιδέχονται επεξεργασία στη παρούσα φάση.



Εικόνα 77 : Εισαγωγή αρχείου PDF στο FlipIsArt Diamond

Στη συνέχεια γίνεται αυτόματα όλη η διαδικασία της δημιουργίας του ηλεκτρονικού ψηφιακού βιβλίου (Εικόνα 78).



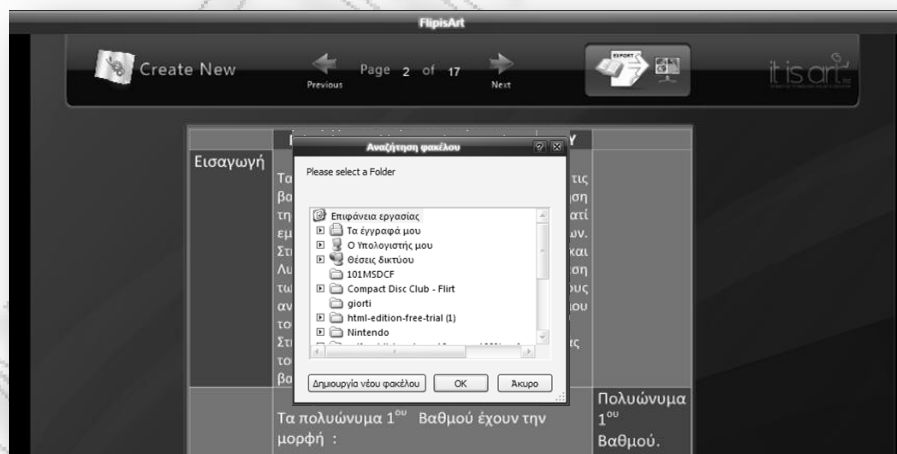
Εικόνα 78 : Δημιουργία Flip Book από το FlipIsArt

Ακολούθως το περιβάλλον εισέρχεται στην διεπιφάνεια προεπισκόπησης του βιβλίου.



Ο χρήστης μπορεί να προσπελάσει τις σελίδες του βιβλίου και να ενεργοποιήσει τυχόν υπερσυνδέσεις. Στην παρούσα φάση δεν δίνονται δυνατότητες μεγέθυνσης ούτε δυνατότητες ρυθμίσεων.

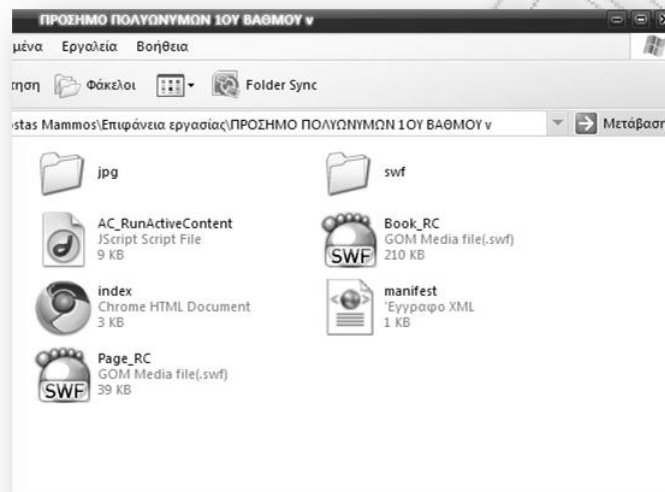
Για την δημιουργία του τελικού υλικού, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει το αντίστοιχο εικονίδιο και το εργαλείο συγκροτεί τον αντίστοιχο φάκελο με όλα τα σχετικά αρχεία.



Εικόνα 79 : Δημιουργία τελικού υλικού και αποθήκευση φακέλου από το FlipisArt Diamond

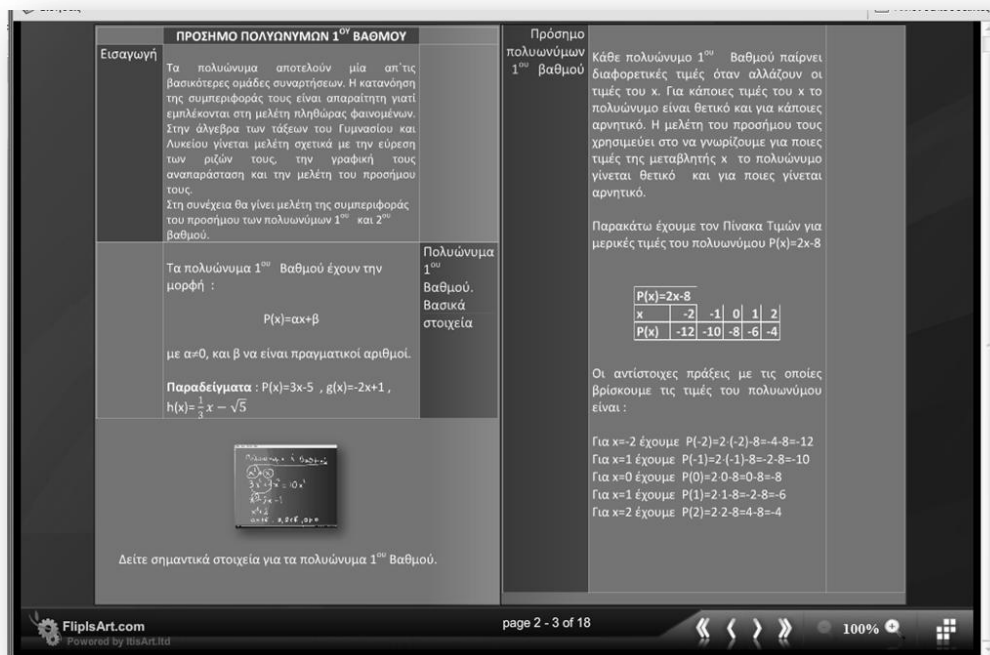
Ο σχετικός φάκελος που δημιουργείται για το συγκεκριμένο πρότυπο αρχείο PDF για το μάθημα της Άλγεβρας Α' Λυκείου έχει μέγεθος 1,21MB και περιλαμβάνει :

- Έναν φάκελο με τις εικόνες των σελίδων σε μορφή jpg. Οι εικόνες χρησιμοποιούνται για το εφέ της αναδίπλωσης των σελίδων.
- Ένα φάκελο με τις σελίδες του βιβλίου σε μορφή SWF
- Την ιστοσελίδα προσπέλασης του βιβλίου index.html
- Ένα αρχείο μεταδεδομένων «manifest.xml»
- Ένα αρχείο τύπου SWF για την προσομοίωση του εφέ αναδίπλωσης.



Εικόνα 80 : Τα περιεχόμενα του φακέλου που δημιουργείται από το FLiIsArt Diamond

Η διεπιφάνεια ανάγνωσης του βιβλίου, έτσι όπως εμφανίζεται σε οποιονδήποτε φυλλομετρητή, περιλαμβάνει εικονίδια για την εναλλαγή των σελίδων, για την μεγέθυνση των σελίδων και για την εμφάνιση όλων των σελίδων του βιβλίου σε σμίκρυνση. Μεγέθυνση που προσφέρεται είναι 200% και 400% και η περιήγηση στη μεγενθυμένη σελίδα γίνεται με αυτόματη κίνηση προς το σημείο που θέλει να δει ο χρήστης και προς τα εκεί κινεί το ποντίκι. Η μεγέθυνση είναι διανυσματική και δεν αλλοιώνεται σε καμία περίπτωση η ποιότητα του κειμένου. Μικρή αλλοίωση της προβολής των σελίδων παρατηρείται κατά την στιγμή του εφέ της αναδίπλωσης και η ποιότητα της εικόνας επανέρχεται με τη λήξη της αναδίπλωσης. Το εργαλείο κρίνεται ικανοποιητικό και είναι η επιλογή του γράφοντος για την σύνθεση του ψηφιακού βιβλίου για την παρουσίασης της συγκεκριμένης ενότητας της Άλγεβρας Α΄ Λυκείου.



Εικόνα 81 : Περιβάλλον ανάγνωσης του βιβλίου στο FlipIsArt Diamond

4.7 Χρήση μεταδεδομένων στο ψηφιακό βιβλίο - Το IEEE LOM στον χαρακτηρισμό του Flipping Book.

Τα ψηφιακά βιβλία παρουσίασαν μεγαλύτερη αδράνεια όσον αφορά την εξάπλωσή τους σε σύγκριση με τα ψηφιακά περιοδικά. Αυτό οφείλεται σε μια σειρά από παράγοντες, όπως το γεγονός ότι οι εκδότες δείχνουν απροθυμία και διστακτικότητα στην μετατροπή των φυσικών βιβλίων και στην πρωτότυπη ηλεκτρονική δημιουργία αλλά και στη διάθεση των βιβλίων σε ηλεκτρονική μορφή, στην αρχική έλλειψη δομών ασφαλούς διάθεσης αλλά και στις δυσκολίες αναζήτησης και ανεύρεσης των διατιθέμενων τίτλων (Woodward, Rowland, 2009). Η κατάσταση σαφώς άλλαξε και οι διατιθέμενοι τίτλοι ηλεκτρονικών βιβλίων είτε είναι προς πώληση είτε φιλοξενούνται σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες σαφώς παρουσιάζουν αύξηση. Η επιτυχία του προγράμματος «JISC E-Books Observatory Project» συνεισέφερε στην ενίσχυση της διάθεσης των ψηφιακών βιβλίων και από τους εκδότες αλλά και από τις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες. Παράλληλα αναπτύχθηκαν ιστότοποι διάθεσης δωρεάν βιβλίων σε ψηφιακή

μορφή, όπως για παράδειγμα τα βιβλία που διατίθεται ως αποτέλεσμα του προγράμματος Gutenberg - Project Gutenberg και η Google διαθέτει ειδική σελίδα αναζήτησης βιβλίων και έχει εκπονήσει το πρόγραμμα Βιβλιοθήκη για να συμπεριλάβει τις συλλογές μεγάλων βιβλιοθηκών στους καταλόγους της προς αναζήτηση.

Σε αυτό το πλαίσιο διάθεσης και αναζήτησης των ψηφιακών βιβλίων, η χρήση υψηλής ποιότητας μεταδεδομένων για την περιγραφή τους είναι ζωτικής σημασίας. Σε δύο αναφορές που προέρχονται από την Μικτή Επιτροπή Συστημάτων Πληροφοριών JISC , στο “Metadata for E-Books” και στο “ JISC Collections, Vision Statement”, επισημαίνεται ότι προκειμένου όλη η ροή της πληροφορίας για τα στοιχεία των ψηφιακών βιβλίων να είναι σωστή, ακριβής και χρήσιμη, από την καταχώρηση των μεταδεδομένων από τους υπευθύνους μέχρι την εύρεση του ψηφιακού βιβλίου από τους ενδιαφερομένους και τη σωστή διαχείριση εκ μέρους των εκδοτών, θα πρέπει να έχουμε βελτιωμένα και ακριβή συστήματα καταχώρησης μεταδεδομένων, καλή εκπαίδευση των δημιουργών μεταδεδομένων, καλή γνώση των απαιτήσεων των χρηστών και θέσπιση σχετικών κανόνων.

Διαδεδομένα σχήματα μεταδεδομένων για την περιγραφή των ψηφιακών δεδομένων είναι :

-Το πρότυπο ONIX, όπου πρόκειται για ένα αρκετά διαδεδομένο πρότυπο περιγραφής φυσικών αλλά και ψηφιακών βιβλίων. Παρέχει ένα αρκετά πλούσιο σύνολο πληροφοριών για αναζήτηση και ανάκτηση, ενώ εμπεριέχει και πληροφορίες για εμπορικά στοιχεία του βιβλίου όπως τιμή, διαθεσιμότητα, κριτικές και πίνακα περιεχομένων. Ακόμα περιέχει πληροφορίες για τις συσκευές στις οποίες μπορεί να παρουσιαστεί το βιβλίο.

-Το πρότυπο MARC, χρησιμοποιείται σχεδόν καθολικά από τις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες. Έχει σχεδιαστεί για την αυτοματοποιημένη δημιουργία και επικοινωνία μεταξύ καταλόγων τίτλων βιβλίων. Εξειδικευμένες υπηρεσίες προσφέρονται από κατασκευαστές λογισμικού με τη μορφή βάσης δεδομένων βασισμένων στο πρότυπο, ώστε οι ενδιαφερόμενες βιβλιοθήκες να παρέχουν στοιχεία για τα βιβλία τους βασισμένα στο πρότυπο αυτό. Συγκριτικά με το πρότυπο ONIX, το πρότυπο MARC προσφέρει ένα πλούσιο σύνολο στοιχείων προσανατολισμένων για την εξυπηρέτηση των σκοπών των ηλεκτρονικών

βιβλιοθηκών και υπολείπεται σε στοιχεία που θα χρησίμευαν σε εμπορικές διαδικασίες.

Παρόλη την κυριαρχία των δύο σχημάτων μεταδεδομένων που προαναφέρθηκαν, για τους ειδικότερους σκοπούς των εκπαιδευτικών ψηφιακών βιβλίων το πρότυπο IEE LOM παρουσιάζει πρόσθετο κέρδος ως προς την χρήση του, σε σχέση με τα υπόλοιπα σχήματα μεταδεδομένων. Αυτό οφείλεται στα πεδία με εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά που ενσωματώνει, όπως για παράδειγμα τα πεδία «Επίπεδο Διαδραστικότητας», «Τυπικό εύρος ηλικίας», «Δυσκολία» και «Διάρκεια Μάθησης», τα οποία δίνουν χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν στο ψηφιακό βιβλίο.

Πρόταση Τιμοθετήσεων των Πεδίων του IEEE LOM στο εκπαιδευτικό Flipping Book

Για την περιγραφή των χαρακτηριστικών ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού βιβλίου με το πρότυπο IEEE LOM προτείνουμε τις παρακάτω τιμές για συγκεκριμένα τα πεδία που θα φέρουν τις διακριτές πληροφορίες για την ορθότερη κατηγοριοποίηση και κατ' επέκταση αποθήκευση και ευκολότερη ανεύρεση των εκπαιδευτικών βιβλίων σε ψηφιακή μορφή.

Όνομα Πεδίου	Τιμοθέτηση
1.Γενικά	
1.1.1 Κατάλογος	Προτείνουμε όνομα για τον κατάλογο των Μ.Α. με μορφή εκπαιδευτικών ψηφιακών βιβλίων εικονικού ξεφυλλίσματος ως «educational flipping book»
1.1.2 Εγγραφή	Προτείνουμε ως δομή για την τιμή της εγγραφής Μάθημα-Τάξη-Ενότητα Π.χ. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ-Α ΛΥΚΕΙΟΥ-ΠΟΛΥΩΝΥΜΑ
1.2	Συμβολοσειρά με το όνομα του βιβλίου
1.3	Κωδικός Γλώσσας δύο χαρακτήρων της γλώσσας, βάσει του

	ISO 639:1988 και Υποκωδικός Χώρας βάσει του ISO 3166-1:1997.
1.4 Περιγραφή	<p>Συμβολοσειρά περιγραφής του περιεχομένου του βιβλίου.</p> <p>Π.χ. (“eI” , “Στο βιβλίο περιγράφονται οι εξισώσεις 1^{οο} και δευτέρου βαθμού. Αναλύεται η αλγεβρική μέθοδος επίλυσής του και συνδυάζεται με την γραφική παράστασή των πολυωνύμων 1^{οο} και 2^{οο} βαθμού”)</p>
1.5 Λέξη Κλειδί	<p>Προτείνουμε τιμοθέτηση δύο διαστάσεων :</p> <p>Γλώσσα– Θέμα</p> <p>Π.χ. (“eI”, “Πρόσημο Τριωνύμου”)</p>
1.6 Κάλυψη	<p>Και για το Flipping Book, μπορεί εδώ να περιγραφεί η έκταση ή το εύρος του περιεχομένου του .Η Κάλυψη συνήθως θα περιλαμβάνει μία τοποθεσία χωροταξική (την ονομασία ενός τόπου ή γεωγραφικές συντεταγμένες), μία χρονική περίοδο (την ονομασία μιας περιόδου, μία ημερομηνία, ή εύρος ημερομηνιών) ή την αρχή δικαιοδοσίας (όπως το όνομα μίας διοικητικής οντότητας). Οι τιμές ορίζονται από ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο (για παράδειγμα, το Θησαυρό Γεωγραφικών Ονομασιών (Thesaurus of Geographic Names, TGN) και επίσης, όπου είναι εφικτό, είναι προτιμότερη η χρήση ονομασιών τοποθεσιών ή χρονικών περιόδων στη θέση αναγνωριστικών αριθμών όπως ένα ζεύγος συντεταγμένων ή κάποιο εύρος ημερομηνιών.</p>
1.7 Δομή	<p>Για το πεδίο αυτό έχουμε τις τιμές που δίνουν την οργανωτική δομή του βιβλίου και προτείνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. <i>Γραμμική</i>: όταν το βιβλίο δεν έχει υπερσυνδέσεις ή άλλα αντικείμενα και αποτελείται από ένα σύνολο σελίδων με γραμμική προσπέλαση. ii. <i>Ιεραρχική</i>: εάν το βιβλίο περιέχει και άλλα

	βοηθητικά αντικείμενα με προσπέλαση κατ' επιλογή του χρήστη π.χ. βίντεο, υπερσυνδέσμους κ.λ.π..
1.8 Επίπεδο Συσσώρευσης	<p>Για το συγκεκριμένο πεδίο προτείνουμε τις τιμές :</p> <p>Τιμή 1 Όταν πρόκειται για ένα βιβλίο που αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο απλό μαθησιακό στόχο ή μία διδακτική ενότητα. π.χ. εξισώσεις 1^{ου} Βαθμού , Πρόσθεση Κλασμάτων.</p> <p>Τιμή 2 Όταν πρόκειται για βιβλίο που αναφέρεται σε θεματική ενότητα π.χ. Πράξεις Κλασμάτων, Οι Συναρτήσεις 2^{ου} Βαθμού.</p> <p>Τιμή 3 Όταν πρόκειται για βιβλίο που αναφέρεται σε ύλη επιπέδου κεφαλαίου π.χ. Συναρτήσεις, Παραγοντοποίηση</p>
4.1 Μορφή	Για τις πληροφορίες σχετικά με τα τεχνικά μέρη του ψηφιακού βιβλίου, μπορεί να επεκταθεί το λεξιλόγιο κατά IANA RFC 2048 στην κατηγορία multipart με την εισαγωγή του τύπου «ebook-flipping book». Η τιμοθέτηση εδώ μπορεί να αρχίζει με την τιμή ebook-flipping book και να συμπληρώνεται ανάλογα αν περιέχεται βίντεο ή άλλου τύπου στοιχείο προκειμένου να γίνεται σαφές τι άλλο είδος λογισμικού θα χρειαστεί για την πρόσβαση σε όλο το βιβλίο.
4.3 Τοποθεσία	Μια συμβολοσειρά που χρησιμοποιείται για την προσπέλαση αυτού του μαθησιακού αντικειμένου. Προτείνεται τοποθεσία όπου φιλοξενείται το βιβλίο για χρήση ή προβολή ή πώληση σε σταθερή βάση και για μεγάλο χρονικό διάστημα.
5. Παιδαγωγικά	
5.1 Τύπος Διαδραστικότητας	<p>Αν το βιβλίο είναι απλής ανάγνωσης, τότε ο τύπος προτείνεται να καθορίζεται ως «παρουσιαστικός».</p> <p>Αν το βιβλίο υποστηρίζει αλληλεπίδραση, όπως συμπλήρωση δεδομένων και παραμέτρων, κάποια</p>

	δραστηριότητα κλειστού τύπου (αντιστοίχισης ή πολλαπλής επιλογής κ.λ.π), ή/και οι τιμές επηρεάζουν την ροή του, τότε προτείνεται να χαρακτηρίζεται ο τύπος του ως «μικτός».
5.2 Τύπος Μαθησιακού Πόρου	Προτείνουμε την επέκταση του υπάρχοντος πεδίου τιμών με τον όρο «ebook-flipping book» (ορισμός στις νεώτερες εκδόσεις του OED, ή όπως ορίζεται στο <u>The Free Dictionary</u> ,ή όπως ορίζεται στην <u>Wikipedia</u>) ή με τον όρο «ψηφιακό βιβλίο»
5.3 Επίπεδο Διαδραστικότητας	Ανάλογα με το επίπεδο ο αναγνώστης αλληλεπιδρά με το βιβλίο ή/και αλλάζει τη ροή του, να τιμοθετείται το επίπεδο Διαδραστικότητας του βιβλίου από το υπάρχον λεξιλόγιο: <ul style="list-style-type: none"> • πολύ χαμηλό • χαμηλό • μεσαίο • υψηλό • πολύ υψηλό
5.4 Σημσιολογική Πυκνότητα	Για ένα flipping book μπορεί να εκτιμηθεί από την μέση Σημσιολογική Πυκνότητα όλου του υλικού που εμπεριέχει π.χ. έννοιες / σελίδες ή (έννοιες / σελίδες)+ (έννοιες σε βίντεο / χρόνος βίντεο) κ.λ.π.. Για την οριοθέτηση των διαφορετικών τιμών χρειάζεται περαιτέρω έρευνα. Οι τιμές καλύπτονται κατ' εκτίμηση από το υπάρχον λεξιλόγιο: <ul style="list-style-type: none"> • πολύ χαμηλό • χαμηλό • μεσαίο • υψηλό • πολύ υψηλό
5.5 Προοριζόμενος Ρόλος Τελικού Χρήστη	Οι τιμές του πεδίου είναι : δάσκαλος συγγραφέας

	<p>μαθητής</p> <p>οποιοσδήποτε</p> <p>Για ένα εκπαιδευτικό flipping book η πιθανότερη χρήση θα έχει τιμή «μαθητής» ή «φοιτητής» και μετά μπορούν να ακολουθήσουν οι άλλες τιμές.</p>
5.6 Περιβάλλον	<p>Το κυρίως περιβάλλον έχει τιμές πεδίου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σχολείο • ανώτατη εκπαίδευση • κατάρτιση • άλλο <p>Σε ένα εκπαιδευτικό flipping book μπορεί να δοθεί τιμή ανάλογα με τον σχεδιασμό του από τον δημιουργό και σύμφωνα με την εκπαιδευτική προσέγγιση με την οποία έχει φτιαχτεί.</p>
5.7 Τυπικό εύρος ηλικίας	<p>Μπορεί να δοθεί η ηλικία των μαθητών για την τάξη στην οποία αναφέρεται η διδακτική ύλη.</p> <p>Η μορφοποίηση μπορεί να γίνει :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ελάχιστη – Μέγιστη Ηλικία π.χ. 7-9 ή • Με συμβολοσειρά γλώσσας π.χ. (“e1”, κατάλληλο για παιδιά ηλικίας έως 9 ετών)
5.8 Δυσκολία	<p>Οι τιμές του πεδίου καλύπτουν τις πιθανές περιπτώσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> • πολύ εύκολο • εύκολο • μεσαίο • δύσκολο • πολύ δύσκολο
5.9 Διάρκεια Μάθησης	<p>Πρέπει να δοθεί προσοχή στο συγκεκριμένο πεδίο. Ο υπολογιζόμενος τυπικός χρόνος ανάγνωσης ενός Μ.Α. σε μορφή flipping book έχει να κάνει με το εύρος αλλά και με</p>

	τη χρήση του π.χ. αν διαβάζεται αφού έχει γίνει η πρώτη επαφή με το αντικείμενο μέσα στην τάξη ή οι μαθητές έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με το αντικείμενο κ.λ.π. Πιθανόν ο αναγραφόμενος χρόνος να επηρεάσει τη χρήση του ή μη από τους υποψήφιους χρήστες. Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ο χρόνος που διαρκεί το speakage των σελίδων στην περίπτωση που έχει ενσωματωθεί η εκφώνηση του κειμένου σε μορφή ήχου στο βιβλίο.
5.10 Περιγραφή	Τα σχόλια χρήσης μπορούν να δώσουν επιπλέον πληροφορίες για την προτεινόμενη χρήση του Μ.Α.
5.11 Γλώσσα	Για το χαρακτηριστικό της γλώσσας προτείνουμε να σημειώνεται η γλώσσα του κυρίως κειμένου με τη μορφή Κωδικός Γλώσσας ('-Υποκωδικός)*, όπου Κωδικός Γλώσσας είναι ένας κωδικός δύο χαρακτήρων της γλώσσας, βάσει του ISO 639:1988 και Υποκωδικός ένας κωδικός χώρας βάσει του ISO 3166-1:1997.
7. Σχέση	Για ένα εκπαιδευτικό flipping book που σχετίζεται με κάποιο μάθημα ή ενότητα, (προαπαιτούμενο - συνέχεια από, συνέχεια σε..) αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τη σχέση του βιβλίου με άλλα που τυχόν προηγούνται ή έπονται.
7.1 Είδος	Περιγράφεται η φύση της σχέσης με ένα άλλο flipping book που το μαθησιακό του περιεχόμενο σχετίζεται με αυτό. Πιθανή χρήση του χαρακτηριστικού για να υποδείξει άλλο βιβλίο της ίδιας σειράς, ή για την επόμενη-προηγούμενη παράγραφο σε ένα αναλυτικό πρόγραμμα. Το υπάρχον λεξιλόγιο του Dublin Core εκτιμούμε ότι καλύπτει τις δυνατές περιπτώσεις και για το flipping book.
8. Σχόλιο	Σχόλια για την εκπαιδευτική χρήση του καθώς επίσης και τα στοιχεία για τον δημιουργό των σχολίων. Μπορούν να εισάγονται αξιολογήσεις του flipping book μετά από την

	χρήση του ως M.A.
8.1 Οντότητα	Καταχωρείται η οντότητα που έκανε τα σχόλια κατά vCard, όπως ορίζεται από IMC vCard 3.0 (RFC2425, RFC 2426).
8.2 Ημερομηνία	Ημερομηνία σχολίων
8.3 Περιγραφή	Το περιεχόμενο του σχολίου
9. Ταξινόμηση	Περιγράφει αν το συγκεκριμένο M.A. εμπίπτει σε κάποιο είδος ταξινόμησης. Προτείνουμε διπλή ονομασία με πρώτο συνθετικό «εκπαιδευτικό flipping book»+ Γνωστικό αντικείμενο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί συμβολοσειρά γλώσσας π.χ.«el», ψηφιακό βιβλίο - Μαθηματικά)

Σε αναλογία με την μελέτη των πεδίων του IEEE LOM για το κόμικ, γίνεται φανερό πως το πρότυπο μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις που ανακύπτουν για την περιγραφή ενός ψηφιακού βιβλίου σε μορφή Flipping Book. Σε μερικές περιπτώσεις χρειάζεται η προσθήκη, στο υπάρχον λεξιλόγιο των πεδίων, όρων που να καθορίσουν ακριβέστερα τις πληροφορίες κυρίως εκπαιδευτικού χαρακτήρα που σχετίζονται με το βιβλίο.

4.8 Αξιολόγηση των Μαθησιακών Αντικειμένων

Σε κάθε μοντέλο ανάπτυξης ενός ηλεκτρονικού διδακτικού συστήματος ή ψηφιακού υλικού με την μορφή Μ.Α., εμπεριέχεται και η φάση της *Αξιολόγησής* του. Στην ενότητα αυτή αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση των δύο Μ.Α.

4.8.1 Επιλογή μεθόδου αξιολόγησης

Σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζεται η σχετική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση των δύο Μ.Α., η περιγραφή των συμμετεχόντων ομάδων και αναλύεται η διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Σκοπός της παρούσας φάσης είναι η ανατροφοδότηση με τα συμπεράσματα από τα δεδομένα στη σχεδιαστική διαδικασία των δύο Μ.Α. και η καλύτερη κατανόηση του τρόπου της αλληλεπίδρασής τους με τις αποφάσεις σχετικά με την ανάπτυξη των Μ.Α.

Κάθε ένας από τους παραπάνω παράγοντες αποτελεί μια σύνθετη μεταβλητή στη μελέτη αξιολόγησης. Ειδικότερα, όσο αφορά την ποιότητα του Μ.Α., προτείνεται να εξεταστούν τα εξής:

- **Ευχρηστία**

- ◆ Χρησιμότητα: οι χρήστες βοηθούνται να επιτύχουν τους μαθησιακούς τους στόχους
- ◆ Ευκολία στη χρήση των πόρων
- ◆ Ευκολία στην εκμάθηση χρήσης των πόρων
- ◆ Διορθωτική ανατροφοδότηση
- ◆ Πληροφοριακή ανατροφοδότηση

- **Αισθητική**

- ◆ Καλαίσθητη παρουσίαση μαθησιακού υλικού
- ◆ Προσοχή και το ενδιαφέρον του χρήστη
- ◆ Αφομοίωση του μαθησιακού υλικού
- ◆ Παροχή κινήτρων για μάθηση

- **Εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα**
 - ◆ Καθαρότητα μαθησιακών στόχων
 - ◆ Ευελιξία στην πλοήγηση
 - ◆ Κάλυψη ποικίλων μαθησιακών αναγκών
 - ◆ Ενσωμάτωση πόρων σε ένα ολοκληρωμένο μαθησιακό περιβάλλον
- **Διατηρησιμότητα**
 - ◆ Ανεξαρτησία από εργαλεία ανάπτυξης
 - ◆ Επεκτασιμότητα του μαθησιακού υλικού

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή στοιχείων είναι ερωτηματολόγια προς τους μαθητές καθώς επίσης και μετρικές του χρόνου και της επιτυχίας στις δραστηριότητες που συνοδεύουν τα δύο Μ.Α.

Η Διαδικασία

Για την δοκιμή των δύο Μ.Α. επιλέχθηκαν 10 μαθητές της Α΄ Λυκείου από διαφορετικά τμήματα και χωρίστηκαν σε δύο γκρουπ – ένα για κάθε Μ.Α. - με κριτήριο την ίδια Μέση Τιμή ($\bar{x} = 17,2$) και παραπλήσιες Διασπορές 1,36 και 0,96 (διαφορά 29%) στην απολυτήρια βαθμολογία της Γ΄ Γυμνασίου στο μάθημα των Μαθηματικών. Η χρονική περίοδος που διδάσκεται η συγκεκριμένη παράγραφος είναι πριν το τέλος του πρώτου τετραμήνου, οπότε δεν υπάρχουν βαθμολογικά δεδομένα από την τάξη αυτή. Οι βαθμολογίες των δυο γκρουπ, η Μέση Τιμή και η Διασπορά τους (variance) είχαν ως εξής:

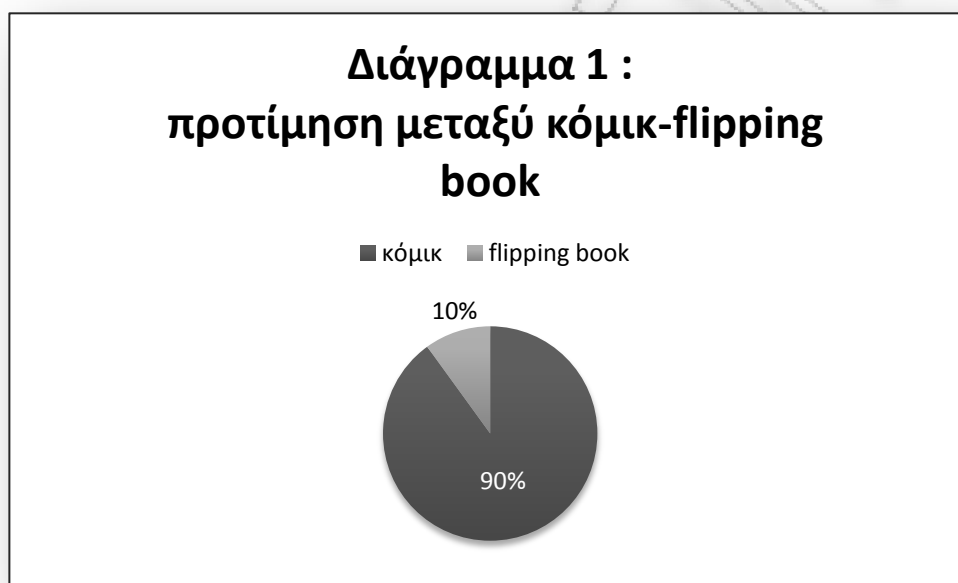
Ομάδα 1	Ομάδα 2
16	16
16	16
17	18
18	18
19	18

	Ομάδα 1	Ομάδα 2
Μέση τιμή	17,2	17,2
Διασπορά	1,36	0,96

Πίνακας 7 : Βαθμολογία των μαθητών στα Μαθηματικά

Διαμορφωτική Αξιολόγηση

Στην φάση της Διαμορφωτικής Αξιολόγησης και κατά την σύνθεση και κατασκευή των Μαθησιακών Ψηφίδων και των Πολυμεσικών πόρων των δύο Μ.Α., σε όλους τους μαθητές επιδείχθηκαν διαφάνειες των δύο Μ.Α. και αρχικά ερωτήθηκαν μεμονωμένα για το ποιο από τα δύο Μ.Α. θα προτιμούσαν να επεξεργαστούν. Οι 9 στους 10 μαθητές (ποσοστό 90%) προτίμησαν το κόμικ ως το Μ.Α. με το οποίο θα ήθελα να επεξεργαστούν την συγκεκριμένη παράγραφο (Διάγραμμα 1).



Στη συνέχεια επιδείχθηκαν στους μαθητές πρωτότυπες ψηφίδες των δύο Μ.Α. και οι μαθητές ερωτήθηκαν για θέματα σχετικά με την εμφάνισή τους. Το σχετικά ερωτηματολόγιο είχε να κάνει με στοιχεία κυρίως καλαισθησίας όπως χρωματικών συνδυασμών, πρόκληση ενδιαφέροντος, γραμματοσειρές, σχεδιαστικό φορτίο, δομή ευκολία στη ροή ανάγνωσης. Επίσης μετρήθηκε ο χρόνος επεξεργασίας της κάθε σελίδας και για το κόμικ και για το Flipping book. Ακόμα επιδείχθηκαν στους μαθητές τα βοηθητικά βίντεο που θα ενσωματώνονταν ως πολυμεσικό βοηθητικό υλικό στα δυο Μ.Α. για να κριθούν ως προς την ποιότητα, την ευκρίνεια, την ηχητική επένδυση, την ροή των εννοιών και των διαδικασιών, την ευκολία στον χειρισμό.

Από τις αξιολογήσεις των μαθητών εξήχθησαν τα ακόλουθα:

- το 80% των μαθητών που επεξεργάστηκαν σελίδες του Flipping Book δήλωσε ότι το μέγεθος της γραμματοσειράς ήταν μικρό (14 στιγμών) και η ανάγνωση σχετικά κουραστική (μέσος σταθμικός από κλίμακα Likert 3,8 με 1=ξεκούραστη5=πολύ κουραστική).
- Το 60% των μαθητών που επεξεργάστηκαν σελίδες του Flipping Book αξιολόγησε ως ότι πυκνό το κείμενο στις σελίδες και δήλωσε κούραση μετά από την ανάγνωση μερικών σελίδων.
- Σε ερώτημα σχετικά με την πιθανή βελτίωση της επεξεργασίας και κατανόησης της κάθε σελίδας με την ενσωμάτωση φωνητικής ανάγνωσης του κειμένου, η μέση τιμή από κλίμακα Likert ήταν 3,8 και για το Flipping Book και για το κόμικ(με 1=λίγο5=πολύ)
- Το 100% των μαθητών που επεξεργάστηκαν τις σελίδες του κόμικ δήλωσε ικανοποίηση σχετικά με τα σχέδια, τους χρωματικούς συνδυασμούς και την ροή των καρτέ και το γνωστικό φορτίο των σελίδων.

Ως αποτέλεσμα της ενδιάμεσης αξιολόγησης ήταν :

- Η αύξηση του μεγέθους της γραμματοσειράς στο Flipping Book (από 14 στιγμές σε 20) και η μείωση του κειμένου ανά σελίδα.
- Η εγγραφή ηχητικού ανάγνωσης του κειμένου της κάθε σελίδας στο Flipping Book και η ενσωμάτωση σχετικού εικονιδίου για την ενεργοποίησή του.

Κατά την επεξεργασία των βοηθητικών εκπαιδευτικών βίντεο που θα ενσωματώνονταν στα δύο Μ.Α. , οι μαθητές ήταν ευχαριστημένοι και στο καλαισθητικό επίπεδο αλλά και στο εκπαιδευτικό.

Ολική Αξιολόγηση

Στη συνέχεια οι μαθητές χωρίστηκαν σε δύο γκρουπ και τους δόθηκε ερωτηματολόγιο τύπου «προ-ελέγχου» που αφορούσε:

- στην προηγούμενη επαφή τους με ψηφιακό μαθησιακό υλικό,
- στην αξιολόγηση των προαπαιτούμενων γνώσεων που σχετίζονται με την ενότητα που θα διαπραγματευτούν,

- τους τρόπους εκμάθησης που προτιμούν (μόνοι ή συνεργατικά, μάθημα σε κείμενο-βίντεο-ήχο-διαδίκτυο, παραδείγματα-θεωρία-μεθοδολογία και η διάταξή τους),
- στις εκτιμήσεις τους για το Μ.Α. , ανάλογα με την ομάδα που βρίσκονται για το κόμικ ή το ψηφιακό βιβλίο(για το κόμικ: αν διαβάζουν/ ή κατά το παρελθόν διάβαζαν κόμικ, αν ενδιαφέρονται για ένα εκπαιδευτικό κόμικ, εκτιμήσεις για την μαθησιακή αποτελεσματικότητα του κόμικ για ην ενότητα αυτή, για το flipping book : αν έχουν πρότερη επαφή, αν το εκτιμούν παρόμοιο με το φυσικό βιβλίο, εκτιμήσεις για την μαθησιακή αποτελεσματικότητα του, σύγκριση με το φυσικό βιβλίο)

Από το προ-ελέγχου ερωτηματολόγιο εμφανίστηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα ανά γκρουπ και ανά ερώτημα:

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΟ «π ρ ο ε λ έ γ χ ο υ»		Βαθμολογία (σταθμικός μέσος από κλίμακα Likert)	
		Γκρουπ 1 (Κόμικ)	Γκρουπ 2 (Flipping Book)
Πρότερη επαφή με ψηφιακό μαθησιακό υλικό	Ερώτημα		
	1.Επαφή με προηγούμενο ψηφιακό μαθησιακό υλικό οργανωμένα.	2,8	3
	2.Ικανοποίηση από την επαφή με το προηγούμενο ψηφιακό υλικό.	2,8	2
	3.Υπήρξε προσφορά πραγματικής μαθησιακής εμπειρίας ή απλά παρουσίαση;	2	2
1=καθόλου ...5=πάρα πολύ			
Προσπαιτούμενες γνώσεις	1.Πόσο καλά γνωρίζεις πράξεις με πραγματικούς αριθμούς;	3,4	3,2
	2.Πόσο καλά γνωρίζεις να λύνεις εξισώσεις 1 ^{ου} Βαθμού	3,4	3,4
	3.Πόσο καλά γνωρίζεις να λύνεις ανισώσεις 1 ^{ου} Βαθμού	3,2	3

	4.Πόσο καλά γνωρίζεις τη Διακρίνουσα;	3,2	3,2
	5.Πόσο καλά ξέρεις να βρίσκεις τις ρίζες ενός τριωνύμου;	3,2	3
	6.Πόσο καλά ξέρεις να παραγοντοποιείς το τριώνυμο;	3	3
1=καθόλου.....5=πολύ καλά.			
Μαθησιακές προτιμήσεις	1.Σε κουράζει η ανάγνωση από οθόνη υπολογιστή;	2,6	2,8
	2.Κουράζεσαι γρήγορα όταν μαθαίνεις από κείμενο;	2,2	2
	3.Προτιμάς να υπάρχει οπτικοακουστικό υλικό στο μάθημα;	3,6	4,2
	3.Η σειρά του μαθήματος προτιμάς να είναι θεωρία-παράδειγμα-εξάσκηση;	3,8	3,2
	4.Η σειρά του μαθήματος θες να είναι παράδειγμα-θεωρία-εξάσκηση;	2,8	3,4
	5.Θες να μελετάς μόνος σου;	3	3,2
	6.Θες να κάνεις εργασίες μόνος σου;	3,2	3,2
1=καθόλου.....5=πάρα πολύ			
Προσδοκίες –Εκτιμήσεις από το κόμικ	Διαβάζεις κόμικ;	2,6	-
	2.Έχεις περιέργεια για το μάθημα με κόμικ;	4,2	-
	3. Πιστεύεις ότι μπορείς να μάθεις μαθηματικά με ένα κόμικ;	3,4	-
	4.Εκτιμάς ότι το μάθημα θα είναι πιο	4,2	-

	εύκολο με το κόμικ απ'ότι με το βιβλίο;		
	5.Πιστεύεις ότι θα χειριστείς εύκολα το ψηφιακό κόμικ;	3,4	-
	6.Σε ενοχλεί που το κόμικ θα είναι ψηφιακό;	1	-
	7.Έχεις δει πάλι ψηφιακό κόμικ;	2,8	-
1=καθόλου/όχι...5=πάρα πολύ/ συχνά			
Προσδοκίες-Εκτιμήσεις απ'ο ψηφιακό βιβλίο	1.Έχεις διαβάσει ψηφιακό βιβλίο;	-	1,4
	2.Πιστεύεις ότι το μάθημα θα είναι πιο εύκολο με το ψηφιακό βιβλίο;	-	3
	3.Εκτιμάς ότι θα έχει και οπτικοακουστικό υλικό το ψηφιακό βιβλίο;	-	3,8
	4.Πιστεύεις ότι θα κουραστείς διαβάζοντας το ψηφιακό βιβλίο;	-	3
	5.Θεωρείς ότι θα διαφέρει κατά πολύ από το φυσικό βιβλίο;	-	3,4
	6.Θεωρείς χρήσιμο να μελετούσες πάλι, και όποτε θέλεις, το ψηφιακό βιβλίο;	-	3

Από τα αποτελέσματα των ερωτήσεων διαφαίνεται ότι :

- οι μαθητές δεν ήταν πολύ ικανοποιημένοι από πρότερες τα πρότερες εμπειρίες τους με άλλο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό,
- οι μαθητές γνώριζαν αρκετά καλά τις προαπαιτούμενες γνώσεις για την συγκεκριμένη ενότητα,
- οι μαθητές είχαν υψηλές προσδοκίες για να μελετήσουν το μάθημα στις δύο ηλεκτρονικές μορφές.

Μετά από το «προ-ελέγχου» ερωτηματολόγιο οι δύο ομάδες επεξεργάστηκαν τα αντίστοιχα Μ.Α. στους προσωπικούς υπολογιστές στο εργαστήριο

πληροφορικής του Σχολείου. Στους μαθητές δόθηκαν οδηγίες για τις λεπτομέρειες επεξεργασίας των Μ.Α., την επεξεργασία των δραστηριοτήτων και τη γενικότερη την διαδικασία η οποία είχε τα εξής βήματα :

- a. Επεξεργασία του θεωρητικού μέρους των δύο Μ.Α. και καταμέτρηση του χρόνου,
- b. Επεξεργασία των δραστηριοτήτων των δύο Μ.Α. Καταμέτρηση χρόνου και αξιολόγηση επίδοσης.

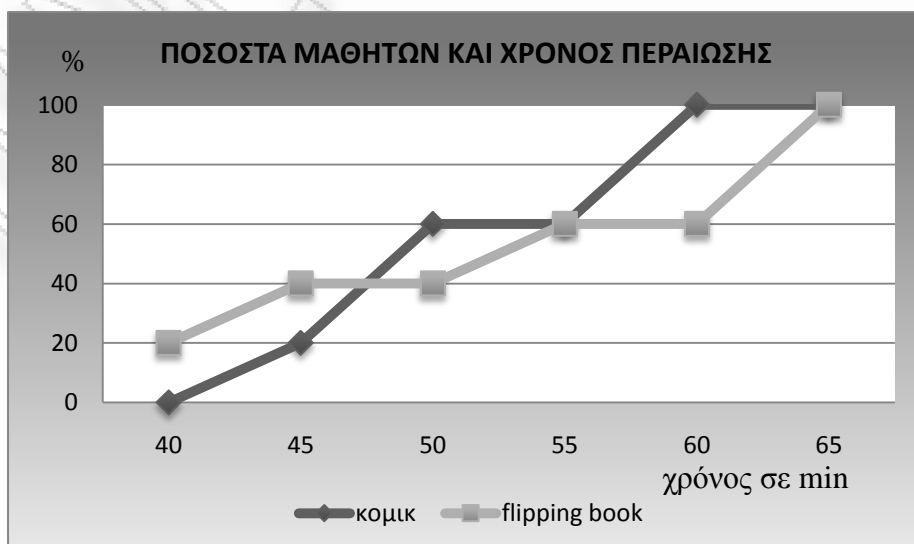
Οι περιοχές ενδιαφέροντος για την αξιολόγηση των δύο Μ.Α. επιλέχθηκαν να σχετίζονται κυρίως με την μαθησιακή αποτελεσματικότητα τους σε σχέση με τον χρόνο που απαιτήθηκε για την μελέτη τους και σε σχέση με το είδος των δραστηριοτήτων

Και τα δύο Μ.Α. παρουσιάστηκαν σε περιβάλλον φυλλομετρητή, ενώ κατά την αρχική επαφή τους με τα Μ.Α. οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους και ζήτησαν επεξηγήσεις για τον βασικό χειρισμό (μεγέθυνση, ροή καρτέ στο κόμικ κ.λ.π.). Τα ποσοστά για επεξηγήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.

Ερώτηση-Επεξήγηση	Για το κόμικ ρώτησαν	Για το Flipping Book ρώτησαν
Μεγέθυνση	60%	10%
Βασική Πλοήγηση	60%	40%
Ενεργοποίηση πολυμέσων	80%	0%

Πίνακας 8: Ποσοστά Μαθητών ως προς τις επεξηγήσεις πλοήγησης

Στη συνέχεια οι μαθητές επεξεργάστηκαν τα Μ.Α. ατομικά. Στους μαθητές δόθηκε ελευθερία στο θέμα της ώρας και για την ολοκλήρωση της μελέτης του θεωρητικού μέρους των Μ.Α. χρειάστηκαν περίπου 2 διδακτικές ώρες, αν και οι



Εικόνα 82: Ποσοστά των μαθητών και χρόνος περαίωσης της θεωρίας των Μ.Α. σε min.

μαθητές που μελέτησαν το κόμικ τελείωσαν πιο γρήγορα την επεξεργασία του Μ.Α.(Εικόνα 82). Οι μαθητές μελέτησαν στο Flipping Book το κάθε θεωρητικό μέρος ξεχωριστά και αμέσως μετά επεξεργάστηκαν τις δραστηριότητες, ενώ στο κόμικ μελέτησαν όλο το θεωρητικό μέρος και ύστερα προχώρησαν στην επεξεργασία των δραστηριοτήτων.

	1ο Μέρος σε min	2ο Μέρος σε min	Σύνολο σε min
ΜΑΘΗΤΗΣ Α1	14	26	40
ΜΑΘΗΤΗΣ Α2	20	46	66
ΜΑΘΗΤΗΣ Α3	17	39	56
ΜΑΘΗΤΗΣ Α4	18	46	64
ΜΑΘΗΤΗΣ Α5	15	31	46
Σύνολο	84	188	
Μέση τιμή	16,8	37,6	54,4

Πίνακας 9: Χρόνοι περαίωσης θεωρητικού μέρους του Flipping Book σε min.

Οι δραστηριότητες για λόγους αντικειμενικότητας ήταν ίδιες και στα δύο Μ.Α. και σχεδιάστηκαν για να καλύπτουν τους διδακτικούς στόχους που τέθηκαν στην παράγραφο 3.4. Πιο συγκεκριμένα έχουμε τον Πίνακα 10 όπου διαφαίνεται η σύνδεση της κάθε δραστηριότητας με τον αντίστοιχο διδακτικό στόχο.

Δραστηριότητα	Διδακτικοί στόχοι
1^η Δραστηριότητα	Χρήση του κανόνα προσήμου πολυωνύμου για την κατασκευή πολυωνύμου. Χρήση και εφαρμογή μεθοδολογίας. Σύνδεση ανίσωσης με γραφική παράσταση πολ/μου. (σύνθεση, διερεύνηση, παρουσίαση)
2^η Δραστηριότητα	Σύνδεση προβλήματος με ανίσωση και με το πρόσημο πολ/μου. Διερεύνηση: problem solving exploration.. Παρουσίαση
3^η Δραστηριότητα	Εξερεύνηση του κανόνα για το πρόσημο πολυωνύμου. Αξιολόγηση.
4^η Δραστηριότητα	Χρήση του κανόνα προσήμου πολυωνύμου για την κατασκευή πολυωνύμου. Χρήση και εφαρμογή μεθοδολογίας. Σύνδεση ανίσωσης με γραφική παράσταση πολ/μου. (σύνθεση, διερεύνηση, παρουσίαση)
5^η Δραστηριότητα	Σύνδεση προβλήματος με πρόσημο πολυωνύμου. Σύνδεση προσήμου με την γραφική παράσταση πολυωνύμου.
6^η Δραστηριότητα	Σύνδεση προβλήματος με πρόσημο πολυωνύμου. Σύνδεση προσήμου με την γραφική παράσταση πολυωνύμου.

Πίνακας 10: Δραστηριότητες και διδακτικοί στόχοι

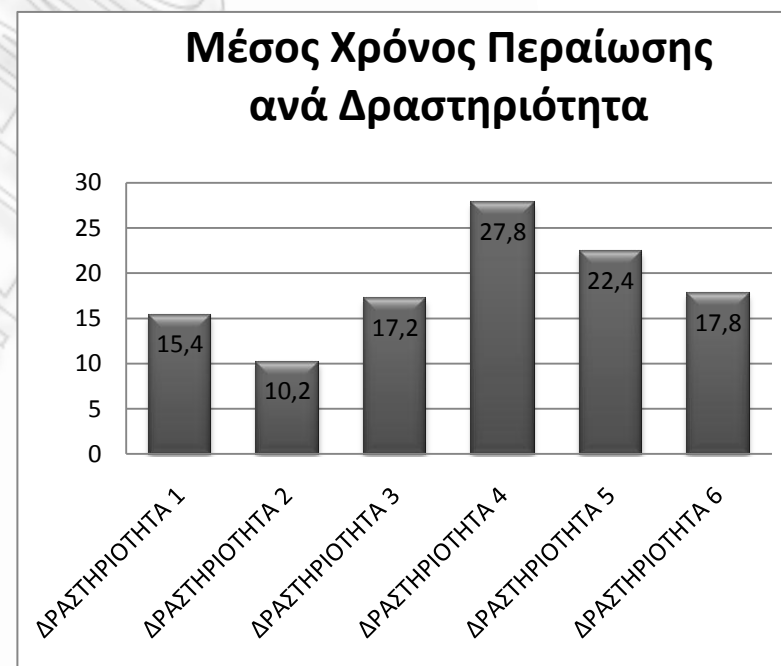
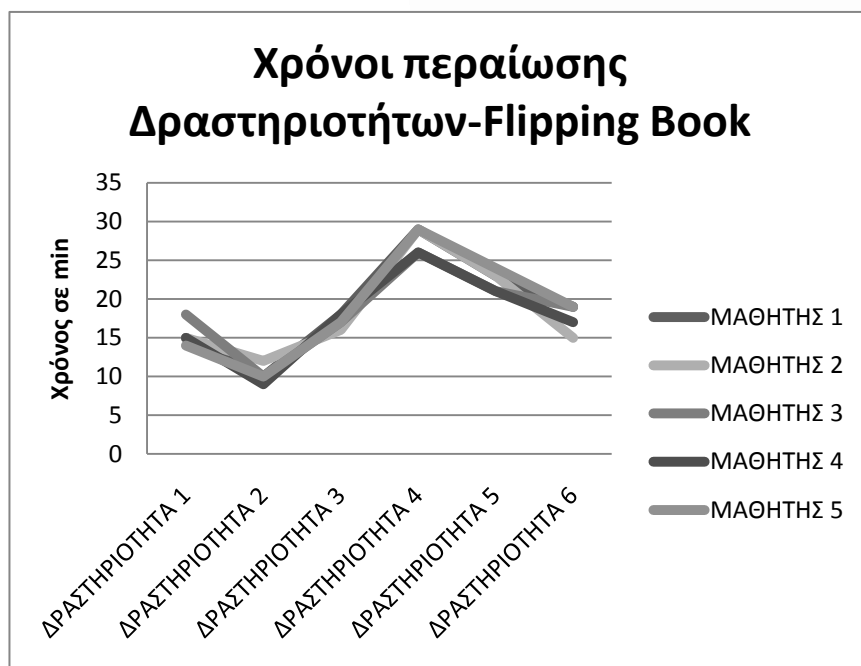
Στατιστικά για το Flipping Book

Αρχικά έγινε μελέτη της ώρας και στη συνέχεια του βαθμού επιτυχίας των μαθητών στις δραστηριότητες και για τα δύο Μ.Α. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων για τις δραστηριότητες του Flipping Book ακολουθούν στον Πίνακα 11 και στην Εικόνα 83 Α-Β.

	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6
ΜΑΘΗΤΗΣ Α 1	15	10	18	29	23	19
ΜΑΘΗΤΗΣ Α 2	15	12	16	29	23	15
ΜΑΘΗΤΗΣ Α 3	18	10	17	26	21	19
ΜΑΘΗΤΗΣ Α 4	15	9	18	26	21	17
ΜΑΘΗΤΗΣ Α 5	14	10	17	29	24	19
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6
Μέση τιμή χρόνων	15,4	10,2	17,2	27,8	22,4	17,8
Διασπορά χρόνων	2,3	1,2	0,7	2,7	1,8	3,2

Συνολικός Χρόνος ανά Μαθητή
114
110
111
106
113

Πίνακας 11: Χρόνοι περαίωσης δραστηριοτήτων του Flipping Book, μέσοι χρόνοι και διασπορά σε min.



Εικόνες 83 Α-Β: Χρόνοι περαίωσης των 6 Δραστηριοτήτων του Flipping Book και μέσοι χρόνοι ανά Δραστηριότητα

Οι Διασπορές στους χρόνους περαίωσης ανά δραστηριότητα εμφανίζονται στην Εικόνα 84 .



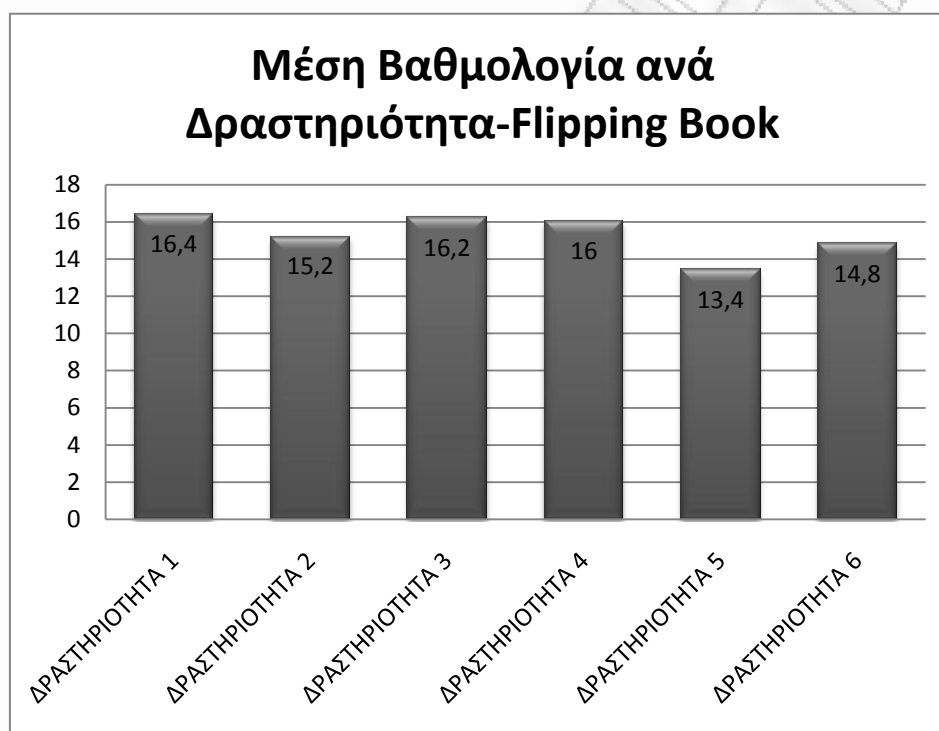
Εικόνα 84: Διασπορές στους χρόνους περαίωσης των Δραστηριοτήτων του Flipping Book

Από τα δεδομένα των χρόνων περαίωσης παρατηρείται ότι στις δραστηριότητες όπου έχουμε τους μεγαλύτερους χρόνους περαίωσης (Δραστηριότητες 4, 5 και 6) και άρα μπορούν να χαρακτηριστούν ως οι πιο δύσκολες, συναντάμε και την μεγαλύτερη διασπορά. Ακόμα προκύπτει ότι οι χρόνοι περαίωσης αγγίζουν τα 120 λεπτά, ενώ αθροιστικά με του χρόνους επεξεργασίας της θεωρίας των Μ.Α. αγγίζουν συνολικά τα 180 λεπτά. Σημειώνεται ότι στις συγκεκριμένες ενότητες προτείνεται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών η αφιέρωση 7 διδακτικών ωρών, δηλαδή περίπου 300 λεπτών.

Στη συνέχεια έγινε αξιολόγηση στην απόδοση των μαθητών στις δραστηριότητες που υποβλήθηκαν. Σχετικά έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα στον Πίνακα 12.

	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 1	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 2	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 3	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 4	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 5	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 6	Μέσος όρος
ΜΑΘΗΤΗΣ Α1	16	14	17	15	13	12	14,5
ΜΑΘΗΤΗΣ Α2	17	15	16	17	14	16	15,8
ΜΑΘΗΤΗΣ Α3	17	17	15	16	13	15	15,5
ΜΑΘΗΤΗΣ Α4	16	16	16	17	13	15	15,5
ΜΑΘΗΤΗΣ Α5	16	14	17	15	14	16	15,3
Μέση τιμή	16,4	15,2	16,2	16	13,4	14,8	

Πίνακας 12 : Βαθμολογία των μαθητών στις δραστηριότητες του Flipping Book



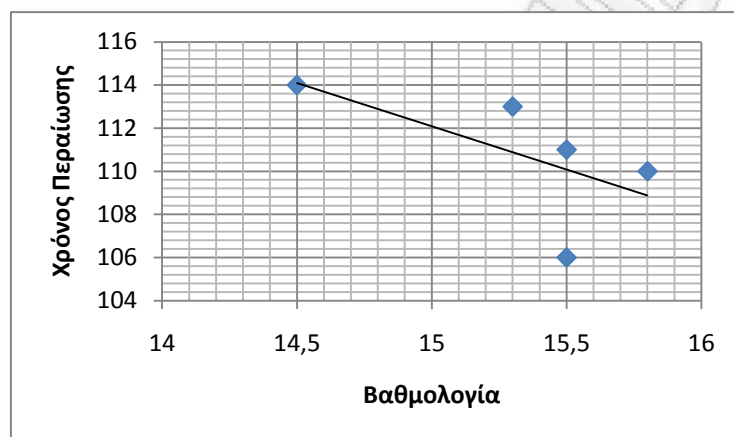
Εικόνα 85 : Μέση βαθμολογία μαθητών ανά δραστηριότητα στο Flipping Book

Η δομή των μετρήσεων που έγιναν είχε ως σκοπό να διερευνήσει τυχόν συσχετίσεις ανάμεσα : στον χρόνο περαίωσης, στην βαθμολογία των μαθητών και στην βαθμολογία των επιμέρους δραστηριοτήτων, ώστε να αξιολογηθεί η καταλληλότητα των δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν και ενσωματώθηκαν στα δύο Μ.Α., προκειμένου να επιτευχθούν οι μαθησιακοί στόχοι που ετέθησαν.

Για την μέση βαθμολογία των μαθητών στις δραστηριότητες του Flipping Book και τον χρόνο περαίωσής τους έχουμε τον Πίνακα 13 και την Εικόνα 86.

Μέση Βαθμολογία ανά Μαθητή	Χρόνος περαίωσης ανά Μαθητή σε min
14,5	114
15,8	110
15,5	111
15,5	106
15,3	113

Πίνακας 13: Χρόνοι περαίωσης ανά μαθητή και μέση βαθμολογία– Flipping Book



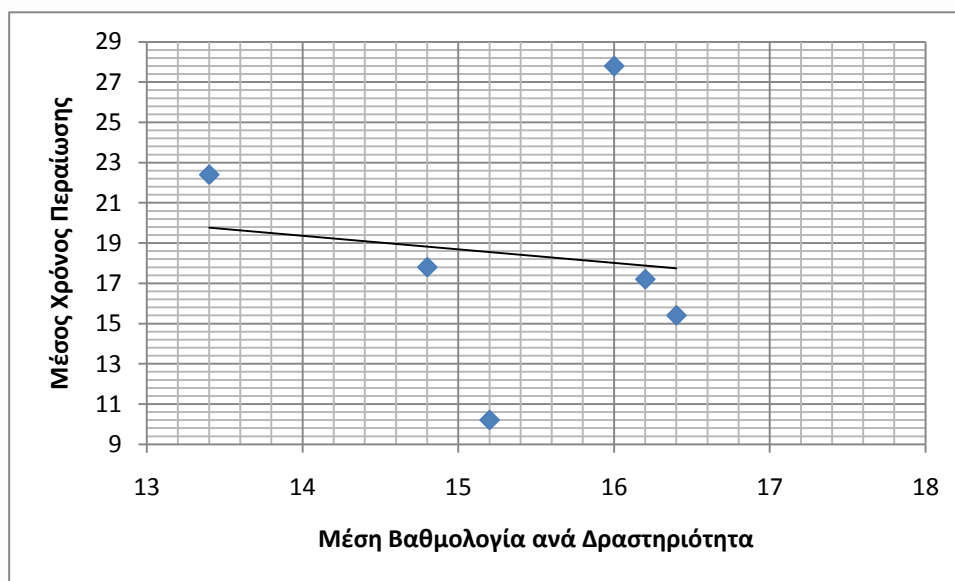
Εικόνα 86: Γράφημα Χρόνου περαίωσης και Μέσης βαθμολογίας-Flipping Book

Για τις δύο μεταβλητές – χρόνος περαίωσης και μέση βαθμολογία μαθητή – έχουμε βαθμό στατιστικής συσχέτισης $r=-0.6$, που δείχνει ασθενή αντίθετη σύνδεση μεταξύ του χρόνου περαίωσης και της απόδοσης κάθε μαθητή.

Για την συσχέτιση ανάμεσα στην Μέση Βαθμολογία ανά Δραστηριότητα και στο Μέσος χρόνος περαίωσης έχουμε τον παρακάτω Πίνακα 14 και την Εικόνα 87.

Μέση Βαθμολογία ανά Δραστηριότητα	Μέσος Χρόνος περαίωσης ανά Δραστηριότητα σε min
16,4	15,4
15,2	10,2
16,2	17,2
16	27,8
13,4	22,4
14,8	17,8

Πίνακας 14 : Μέση Βαθμολογία ανά Δραστηριότητα και Μέσος Χρόνος Περαιώσεως



Εικόνα 87 : Γράφημα Μέσου Χρόνου Περαιώσης Δραστηριοτήτων και Μέσης Βαθμολογίας

Για τις δύο μεταβλητές – Μέσος χρόνος περαίωσης Δραστηριότητας και Μέση βαθμολογία μαθητή – έχουμε βαθμό στατιστικής συσχέτισης $r=-0.12$, που δείχνει ανεπαίσθητη αντίθετη σύνδεση μεταξύ του χρόνου περαίωσης και της απόδοσης σε κάθε δραστηριότητα.

Στατιστικά για το Κόμικ.

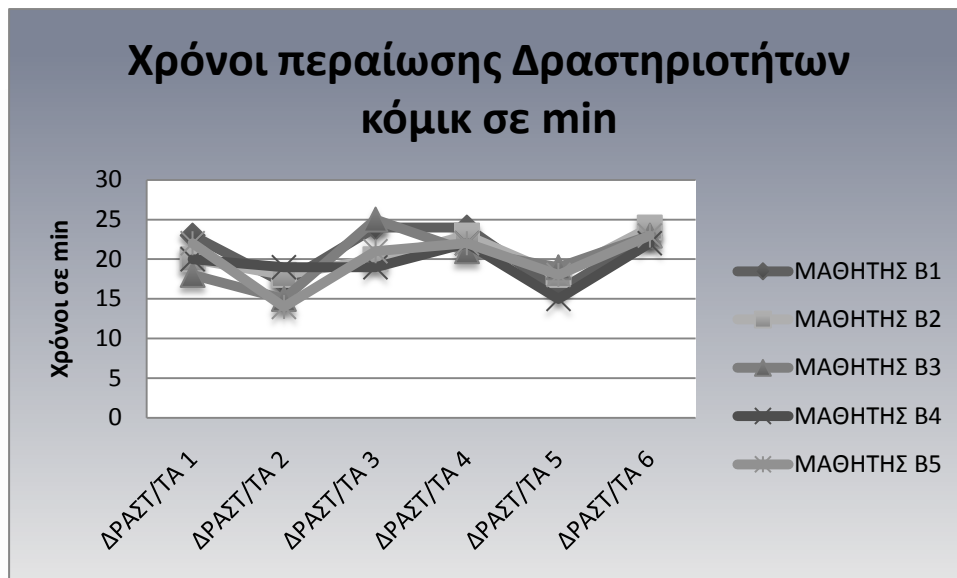
Οι χρόνοι περαίωσης του θεωρητικού μέρους του κόμικ και των δραστηριοτήτων του εμφανίζονται στους Πίνακες 15 και 16 και τα γραφήματα στις Εικόνες 88 και 89.

	Χρόνος επεξεργασίας θεωρίας κόμικ σε min ανά μαθητή
ΜΑΘΗΤΗΣ Β1	46
ΜΑΘΗΤΗΣ Β2	59
ΜΑΘΗΤΗΣ Β3	45
ΜΑΘΗΤΗΣ Β4	47
ΜΑΘΗΤΗΣ Β5	57
Σύνολο	254
Μέση τιμή	50,8

Πίνακας 15 : Χρόνοι περαίωσης θεωρίας κόμικ ανά μαθητή.

	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6	Συνολικός Χρόνος ανά μαθητή
ΜΑΘΗΤΗΣ Β1	23	17	24	24	16	23	127
ΜΑΘΗΤΗΣ Β2	20	18	20	23	18	24	123
ΜΑΘΗΤΗΣ Β3	18	15	25	21	19	23	121
ΜΑΘΗΤΗΣ Β4	20	19	19	22	15	22	117
ΜΑΘΗΤΗΣ Β5	22	14	21	22	18	23	120
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6	
Μέση τιμή Χρόνων	25,75	20,75	27,25	28	21,5	28,75	
Διασπορά	3,8	4,3	6,7	1,3	2,7	0,5	

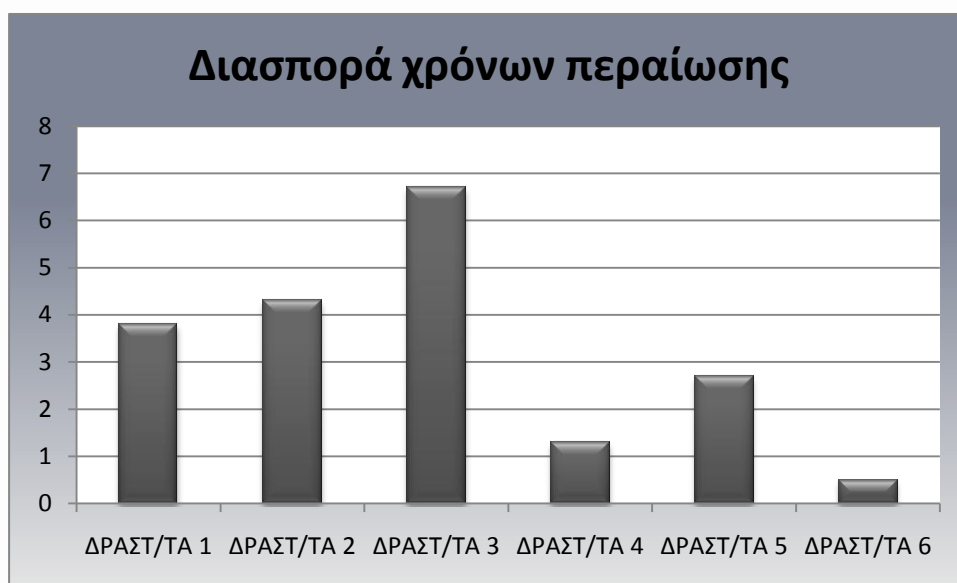
Πίνακας 16: Χρόνοι περαίωσης δραστηριοτήτων κόμικ ανά μαθητή, μέσοι χρόνοι και διασπορά.



Εικόνα 88: Χρόνοι περαίωσης Δραστηριοτήτων Κόμικ ανά μαθητή

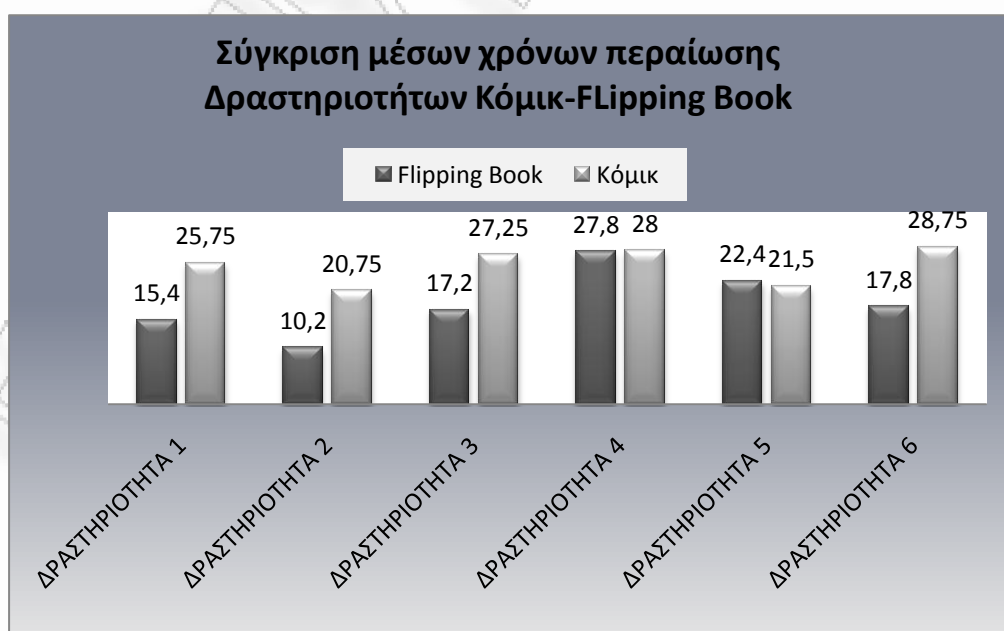


Εικόνα 89: Μέσοι χρόνοι περαίωσης ανά δραστηριότητα Κόμικ σε min



Εικόνα 90: Διασπορά χρόνων περαίωσης των Δραστηριοτήτων του Κόμικ.

Από την σύγκριση των μέσων χρόνων περαίωσης των δραστηριοτήτων των δύο Μ.Α. παρατηρείται, στις 5 από τις 6 δραστηριότητες, αυξημένος χρόνος στους μαθητές που επεξεργάστηκαν το κόμικ σχέση με εκείνους που επεξεργάστηκαν το Flipping Book.

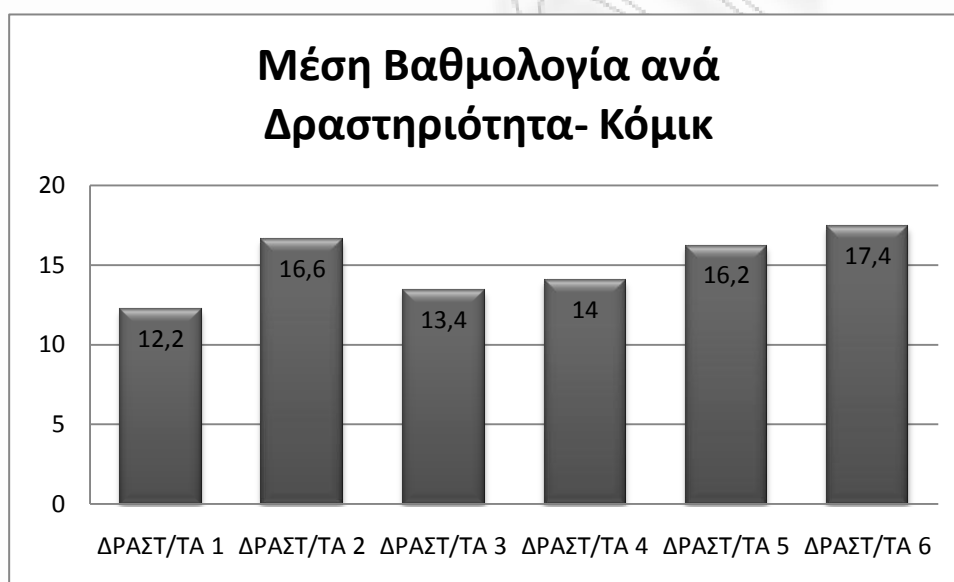


Εικόνα 91: Σύγκριση χρόνων περαίωσης Δραστηριοτήτων Κόμικ-Flipping Book

Για την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων των μαθητών που επεξεργάστηκαν το κόμικ έχουμε τον Πίνακα 17 και το αντίστοιχο διάγραμμα (Εικόνα 92).

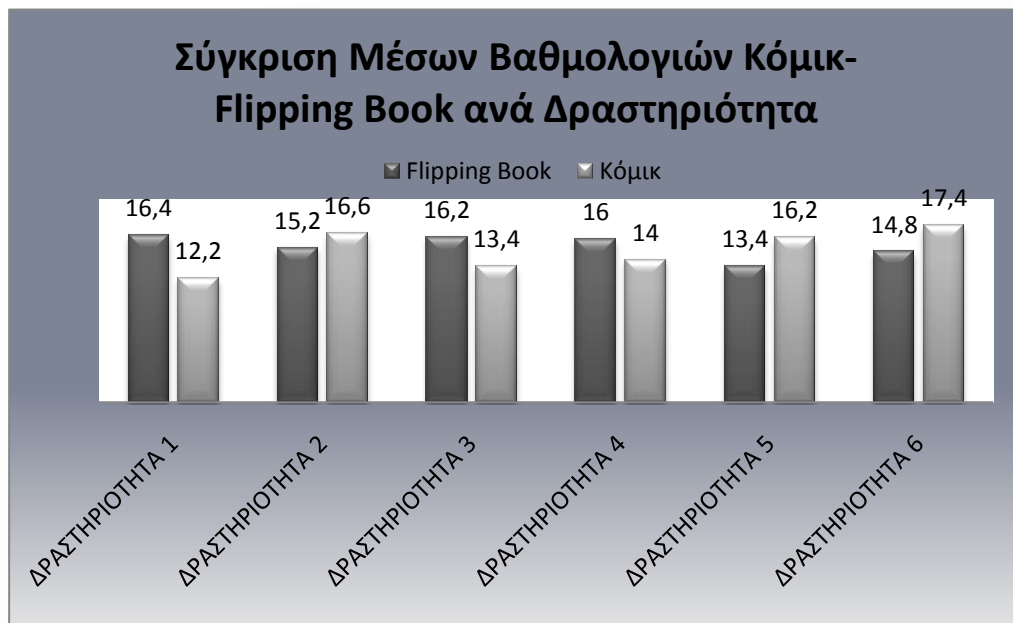
	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 1	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 2	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 3	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 4	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 5	ΔΡΑΣΤ/ΤΑ 6	Μέσος Όρος
ΜΑΘΗΤΗΣ Β1	10	17	14	16	15	18	15,0
ΜΑΘΗΤΗΣ Β2	13	16	11	13	15	18	14,3
ΜΑΘΗΤΗΣ Β3	11	18	14	15	16	14	14,7
ΜΑΘΗΤΗΣ Β4	16	15	12	15	17	19	15,7
ΜΑΘΗΤΗΣ Β5	11	17	16	11	18	18	15,2
Μέση τιμή	12,2	16,6	13,4	14	16,2	17,4	

Πίνακας 17:Βαθμολογίες στις δραστηριότητες του κόμικ ανά μαθητή και ανά δραστηριότητα



Εικόνα 92:Μέσος όρος στις δραστηριότητες του κόμικ

Παρατηρούμε ότι οι βαθμολογίες που συγκέντρωσαν οι μαθητές που επεξεργάστηκαν το κόμικ είναι υψηλότερες σε όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την *επεξεργασία προβλήματος* (δραστηριότητες 2,5 και 6), ενώ οι μαθητές που επεξεργάστηκαν το Flipping Book έχουν υψηλότερη βαθμολογία στις δραστηριότητες που έχουν να κάνουν περισσότερο με την *μεθοδολογική μελέτη του προσήμου του πολυωνύμου* (δραστηριότητες 1,3 και 4).



Μετά τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων από την επεξεργασία των δύο Μ.Α. , δόθηκε στους μαθητές σχετικό ερωτηματολόγιο «μετά-ελέγχου». Οι περιοχές ενδιαφέροντος για το σχετικό ερωτηματολόγιο ήταν διευρυμένες σε σχέση με το προ-ελέγχου ερωτηματολόγιο κυρίως με ερωτήματα για τους διδακτικούς στόχους.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ «μετά ελέγχου»	Επαφή με ψηφιακό νέο μαθησιακό υλικό	Βαθμολογία (σταθμικός μέσος από κλίμακα Likert)		
		Ερώτημα	Γκρουπ 1 (Κόμικ)	Γκρουπ 2 (Flipping Book)
		1. Ικανοποίηση από την αισθητική του μαθήματος	4,2	3
		2. Ικανοποίηση από τη μαθησιακή εμπειρία.	3	3
3. Υπήρξε προσφορά πραγματικής μαθησιακής εμπειρίας ή απλά παρουσίαση;	3	3		

1=καθόλου ...5=πάρα πολύ

Μαθησιακοί Στόχοι	1.Ξέρεις να βρίσκεις το πρόσημο οποιουδήποτε πολωνύμου 1 ^{ου} Βαθμού;	3,4	3,2
	2. Ξέρεις να βρίσκεις το πρόσημο οποιουδήποτε πολωνύμου 2 ^{ου} Βαθμού;	3	3
	3.Ξέρεις να κατασκευάζεις πίνακα προσήμων για οποιοδήποτε πολωνύμο 1 ^{ου} Βαθμού	3,4	3,6
	4.Ξέρεις να κατασκευάζεις πίνακα προσήμων για οποιοδήποτε πολωνύμο 2 ^{ου} Βαθμού;	3	3
	5.Ξέρεις τον γενικό κανόνα για το πρόσημο πολωνύμου 1 ^{ου} Βαθμού;	3	3,2
	6. Ξέρεις τον γενικό κανόνα για το πρόσημο πολωνύμου 2 ^{ου} Βαθμού;	2,6	3

1=καθόλου.....5=πολύ καλά.

Μαθησιακές προτιμήσεις	1.Σε κούρασε η μελέτη του μαθήματος;	2	2,2
	2.Σου πήρε πολύ χρόνο η μελέτη του μαθήματος;	2,2	3
	3.Σε διευκόλυναν τα ενσωματωμένα βίντεο του Μ.Α.;	3,6	4,2
	3.Σου άρεσε η δομή του μαθήματος	3,8	3
	4.Ήταν πολλές οι ασκήσεις του μαθήματος;	2,8	2,6

	5.Σου φάνηκαν δύσκολες οι ασκήσεις του μαθήματος;	3,2	3
	6.Διέφεραν οι ασκήσεις από εκείνες του βιβλίου;	3,4	3
	1=καθόλου.....5=πάρα πολύ		
Ικανοποίηση Προσδοκιών από το Κόμικ	1.Ήταν δύσκολη η μελέτη του μαθήματος σε ψηφιακό κόμικ;	2,6	-
	2.Ήταν όπως το φανταζόσουν το κόμικ ;	2	-
	3.Πιστεύεις ότι μπορείς να μάθεις Μαθηματικά με τα κόμικ;	3,4	-
	4.Εκτιμάς ότι το μάθημα ήταν πιο εύκολο με το κόμικ απ'ότι με το βιβλίο;	4,2	-
	5.Πιστεύεις ότι χειρίζεται εύκολα το ψηφιακό κόμικ;	3,4	-
	6.Σε ενόχλησε που το κόμικ ήταν ψηφιακό;	1,6	-
	1=καθόλου/όχι...5=πάρα πολύ/ συχνά		
Ικανοποίηση Προσδοκιών από το Ψηφιακό Βιβλίο	1.Ήταν δύσκολη η μελέτη του ψηφιακού βιβλίου;	-	2,6
	2.Πιστεύεις ότι το μάθημα ήταν πιο εύκολο με το ψηφιακό βιβλίο;	-	3
	3.Ήταν όπως το φανταζόσουν το ψηφιακό βιβλίο;	-	3,8
	4.Πιστεύεις ότι μπορεί να μάθεις Μαθηματικά μελετώντας με ψηφιακό βιβλίο;	-	3
	5.Θεωρείς ότι διέφερε κατά πολύ από το φυσικό βιβλίο;	-	3,4

Συμπερασματικά μπορούμε να σημειώσουμε ότι το κόμικ επεξεργάζεται πιο ευχάριστα από τους μαθητές και πιο γρήγορα σε σχέση με το Flipping Book. Η μελέτη του Flipping Book βοηθά καλύτερα στην κατανόηση και τη δόμηση της μεθόδου που έχει να κάνει με το συγκεκριμένο θέμα, ενώ το κόμικ βοήθησε τους μαθητές να διαπραγματεύονται καλύτερα προβλήματα που συνδέονται με το θέμα. Γενικά οι μαθητές θέλουν να έχουν μαθησιακές εμπειρίες με ψηφιακά μέσα, όμως χρειάζονται εξοικείωση, απαιτείται υλικό καλής ποιότητας και στροφή του αναλυτικού προγράμματος σε πιο σύγχρονους εκπαιδευτικούς στόχους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ Μαθησιακών Αντικειμένων

5.1 Περί Εντοπισμού (Localization) Μαθησιακών Αντικειμένων.

Εάν τα Μ.Α. δείχνουν να μοιάζουν ως λύση στο σύγχρονο τοπίο που δημιουργήθηκε με βάση τον παγκόσμιο ιστό και τον αυξημένο ρυθμό δόμησης της γνώσης το οφείλουν ευελιξία στην προσαρμογή τους για πολυπολιτισμική και πολυγλωσσική χρήση.

Παρόλο που η τεχνολογία υπάρχει για την προσφορά των Μ.Α. σε όλο τον κόσμο, οι χρήστες από διαφορετικές χώρες που λαμβάνουν μέρος σε προγράμματα εξ αποστάσεως συχνά εγκαταλείπουν και υποδεικνύουν ως αιτία το κακό ψηφιακό μαθησιακό υλικό.

Στις περιπτώσεις όπου το ψηφιακό υλικό μάθησης απευθύνεται σε ευρύ κοινό διαφορετικών εθνικοτήτων, απαιτείται η προσαρμογή των Μ.Α. (Localization), η οποία δεν περιορίζεται και δεν εξαντλείται μόνο στην απλή μετάφραση του κειμενικού ή του ηχητικού περιεχομένου τους. Ένα πολύ σημαντικό θέμα είναι η αλλαγή των ειδικών στοιχείων που άπτονται του γνωστικού αντικειμένου που διαπραγματεύονται, όπως συμβολισμοί, διαδικασίες, αλλά και προσαρμογή των στοιχείων κουλτούρας που τυχόν υπάρχουν στο Μ.Α.

Έχοντας ως βασικό γνώμονα ανάπτυξης των Μ.Α. τις αρχές του οικοδομισμού, όπου η γνώση δομείται πάνω στις πρότερες εμπειρίες, γνώσεις, αντιλήψεις του ενδιαφερόμενου και ακολουθώντας δραστηριότητες που έχουν νόημα για το άτομο, τότε τα Μ.Α. θα εμπεριέχουν στοιχεία κουλτούρας τα οποία τίθενται προς επεξεργασία, σε κάθε περίπτωση προσαρμογής τους για χρήση από άτομα διαφορετικής εθνικότητας σε σχέση με εκείνα στα οποία αναφέρεται η πρωτότυπη δημιουργία.

Είναι φανερό πως η προσαρμογή των Μ.Α. έχει να κάνει με το επίπεδο πολυπλοκότητας του και δεν εξαντλείται στην απλή μετάφραση του περιεχομένου του. Αν το Μ.Α. είναι απλής δομής και εμπεριέχει μόνο ορισμούς εννοιών τότε η προσαρμογή του περιορίζεται στην σωστή μετάφραση του κειμένου του και ίσως σε κάποια ερμηνεία. Περνώντας στο άλλο άκρο, για ένα

Μ.Α. που απευθύνεται στην εκμάθηση πολύπλοκων δεξιοτήτων ή στοχεύει σε αλλαγή στάσεων νοοτροπιών κι εμπεριέχει σύνθετες δραστηριότητες που άπτονται της κουλτούρας κάποιου συγκεκριμένου κοινού, οι αλλαγές που θα απαιτηθούν έχουν να κάνουν με προσαρμογή κειμένου, συμβόλων, γλωσσικών ιδιοματισμών, συνηθειών, μαθησιακών στυλ, κοινωνικοπολιτισμικών παραμέτρων. Συνοψίζοντας, στον Πίνακα 18 παρατίθεται ένα φάσμα τεσσάρων επιπέδων προσαρμογής των Μ.Α. ανάλογα με το είδος του εκπαιδευτικού περιεχομένου τους.

Διαβάθμιση Στρατηγικών Προσαρμογής Μ.Α.				
➔				
	Μετάφραση (Translate)	Προσαρμογή (Localize)	Σπονδυλωτή Μορφοματική Προσαρμογή (Modularize)	Αυθεντική Προσαρμογή (Originate)
Τύπος Μ.Α. που αναφέρεται η στρατηγική.	Απλό πληροφοριακό Μ.Α.	Μ.Α. με χαμηλού επιπέδου γνώσεις. Έννοιες. Απλές δεξιότητες.	Μ.Α. με πολύπλοκη γνώση. Ρυθμιστικές πληροφορίες. Επιχειρηματικές στρατηγικές/ δεξιότητες	Μ.Α. με σύνθετες δεξιότητες, Στάσεις και πεποιθήσεις. Δεξιότητες διαχείρισης.

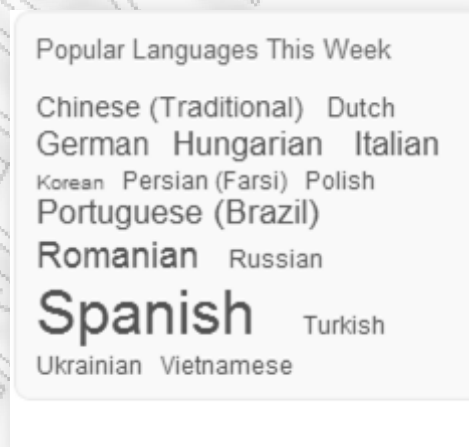
Πίνακας 18: Βαθμωτές Στρατηγικές Προσαρμογής Μ.Α. (Πηγή : Dunn P., Marinetti A., 2004)

Βλέποντας από μια πιο τεχνική ματιά την προσαρμογή των Μ.Α, και αρχίζοντας από τα πιο απλά Μ.Α. προς πιο σύνθετα λαμβάνοντας επίσης υπόψη και τη δομή τους, έχουμε τον παρακάτω Πίνακα 19 που δείχνει τις αλλαγές που απαιτούνται και τις ανάγκες σε λογισμικό για την μετάφρασή τους.

Είδος Μ.Α.	Μέθοδος	Τύπος Λογισμικού	Λογισμικό Πρωτότυπης Δημιουργίας
Εικόνα	Εισαγωγή/αλλαγή περιγραφής	Επεξεργασία Εικόνων	Όχι
Video	Υποτιτλισμός . Ηχητική επένδυση.	Επεξεργασία Βίντεο	Όχι
Applets	Αλλαγή κειμένων, λειτουργικών στοιχείων, συμβόλων	HTML-XML editor	Όχι
Βασισμένο σε HTML	Αλλαγή κειμένου, λειτουργικών στοιχείων	HTML editor	Όχι
Βασισμένο σε Flash	Αλλαγή κειμένων , δομικών στοιχείων	Flash	Ναι
Μαθήματα από Course Authoring Tools	Αλλαγή περιεχομένου, λειτουργικών στοιχείων	Η ίδια η εφαρμογή δημιουργίας	Ναι

Πίνακας 19 : Βασικοί τύποι Μ.Α. και οι συνηθέστερες προσαρμογές για μετάφραση

Με την αύξηση του ψηφιακού υλικού που δημιουργείται από τους ίδιους τους χρήστες, έχουν αναπτυχθεί παράλληλα και ιστοσελίδες που διευκολύνουν στην μετάφραση των βίντεο. Στην σχετική ιστοσελίδα dot.SUB (<http://dotsub.com>) προσφέρονται διαδικτυακά εργαλεία είτε για τον υποτιτλισμό είτε για την ηχητική επένδυση και μετάφραση των βίντεο που θέλει να ανεβάσει ο χρήστης ή των ήδη φιλοξενούμενων βίντεο του ιστότοπου.



Εικόνα 93: Οι πιο δημοφιλείς γλώσσες μετάφρασης βίντεο στην ιστοσελίδα dot.SUB

5.2 Η Πλατφόρμα SKOOOL

Η εταιρεία INTEL στα πλαίσια της δραστηριοποίησής της στην παραγωγή ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού ανέπτυξε την πλατφόρμα 'Skool'. Η πλατφόρμα έχει ως σκοπό την παραγωγή και τη δωρεάν διάθεση υλικού προς τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στην πορεία της ανάπτυξης του προγράμματος προηγήθηκαν η Ιρλανδία και η Μεγάλη Βρετανία και στη συνέχεια, και μετά από το σχετικό ενδιαφέρον που εκδηλώθηκε, έγινε επέκταση σε περίπου 25 χώρες. Το υλικό αφορά το πεδίο των Μαθηματικών και των Φυσικών επιστημών.



Εικόνα 94 : Η κεντρική ιστοσελίδα skool.com

Το υλικό που έχει αναπτυχθεί χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες :

- Μαθήματα πάνω σε συγκεκριμένες ενότητες (Lessons)
- Εργαλεία εξάσκησης (Tools)
- Προσομοιώσεις (Simulations)

Σε κάθε χώρα, σε συνεργασία με κυβερνητικούς και μη οργανισμούς, με ιδιωτικές εταιρείες και πανεπιστήμια έχει προσαρμοστεί και διαχωριστεί το υλικό που φιλοξενεί πάνω στις διδακτικές ανάγκες του εκπαιδευτικού συστήματός της. Οι τίτλοι των επιπέδων εκπαίδευσης που αφορά το υλικό έχει

να κάνει με την εσωτερική ονομασία της κάθε χώρας. Για παράδειγμα, στην Ισπανία και την Πορτογαλία έχουμε μαθήματα για τον 2^ο και 3^ο κύκλο, στην Ιρλανδία έχουμε τον “Senior” και “Junior” κύκλο, στην Αγγλία το K3 και K4 επίπεδο και στην Αυστραλία έχουμε διαχωρισμό για τις ηλικίες 4-9 ετών, 10-15 ετών και 16 και πάνω.



Εικόνα 95 : Κεντρικές σελίδες του Skoool από την Πορτογαλία την Αγγλία και την Αυστραλία

Τα μαθήματα που προσφέρονται από κάθε χώρα προέρχονται και από την προσαρμογή άλλων Μ.Α. αλλά και από πρωτότυπη παραγωγή Μ.Α. από εκπαιδευτικούς οργανισμούς με τους οποίους συνεργάζεται τοπικά η INTEL.

Η δημιουργία του περιβάλλοντος SKOOOL στην Ελλάδα έγινε υπό την επίβλεψη του ερευνητικού εργαστηρίου CoSyLab του τμήματος Ψηφιακών

Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά και όπως για κάθε χώρα ακολουθηθήκαν τα προτεινόμενα απ' την INTEL στάδια:

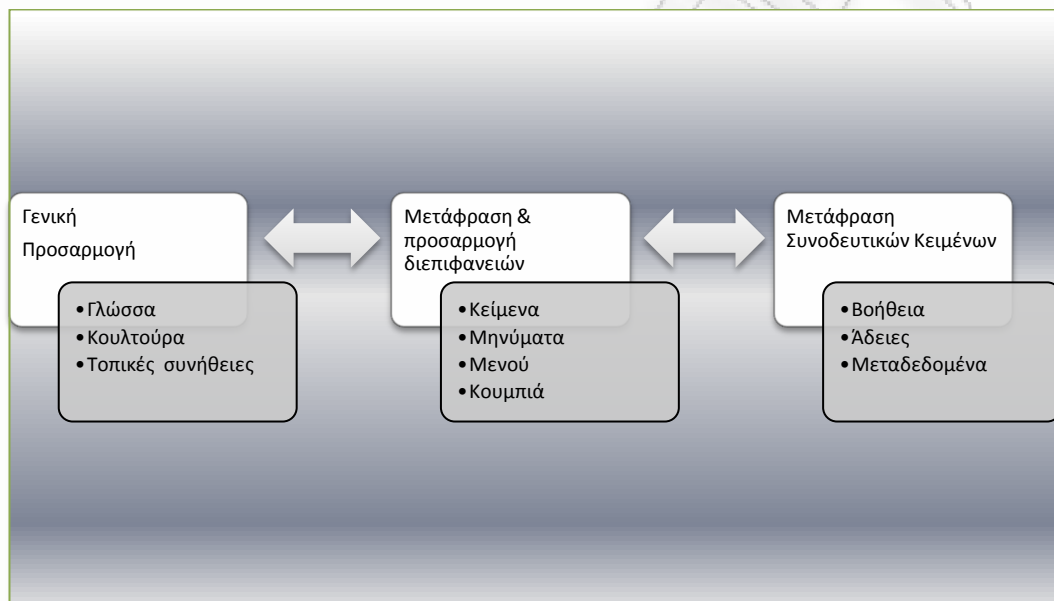
- Προσαρμογή (εντοπισμός-localization) της σχετικής κεντρικής πύλης του SKOOOL www.skool.com
- Επιλογή και αντιστοίχιση του υπάρχοντος εκπαιδευτικού υλικού με το αναλυτικό πρόγραμμα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της χώρας.
- Προσαρμογή των Μ.Α. και των εργαλείων που έχουν επιλεγεί.
- Εισαγωγή και υποστήριξη των Μ.Α. στην τοπική πύλη του SKOOOL.
- Προσαρμογή και διανομή offline εκδόσεων των Μ.Α. και των εργαλείων προς τους υπολογιστές των καθηγητών και των μαθητών που αντιμετωπίζουν προβλήματα συνδεσιμότητας με το διαδίκτυο.

Για κάθε γνωστικό αντικείμενο ορίστηκαν ομάδες που είχαν την ευθύνη της προσαρμογής του περιεχομένου των Μ.Α. στα ελληνικά. Για το γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών την ομάδα αποτελούσαν οι κ. Κώστας Μάμμος και Μανόλης Νικολουδάκης.

5.3 Περί Προσαρμογής Μαθηματικών Μαθησιακών Αντικειμένων.

Η διδακτική των Μαθηματικών έχει κερδίσει από την χρήση των προηγμένων τεχνολογιών του παγκόσμιου ιστού. Αποτελεί όμως μια πρόκληση ο συνδυασμός των εκπαιδευτικών μεθόδων και των προσφερόμενων μέσων και εργαλείων για τη δημιουργία πραγματικά αποδοτικού ψηφιακού περιεχομένου ώστε, πράγματι να υπάρχει η αναμενόμενη προστιθέμενη αξία στην διδακτική πορεία και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα (Reynolds, Treharne, Tripp, 2003). Μία λύση σε αυτό τον πολυεπίπεδο γρίφο είναι η ανταλλαγή και η επαναχρησιμοποίηση υπάρχοντος ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού μέσα από τη διαδικασία της προσαρμογής του (localization). Με τον τρόπο αυτό το υλικό που έχει αρχικά δείγματα καλής χρήσης, μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να δοκιμαστεί και σε άλλες χώρες, διαφορετικές από εκείνη της αρχικής δημιουργίας. Η διαδικασία της προσαρμογής των Μαθηματικών Μαθησιακών Αντικειμένων για τη χρήση

τους για τις εκπαιδευτικές ανάγκες μιας χώρας πέρα από εκείνη της δημιουργίας τους είναι πιο σύνθετη από την διαδικασία, για παράδειγμα, που ακολουθείται όταν πρόκειται για την προσαρμογή λογισμικού γενικής χρήσεως. Η προσαρμογή δεν περιορίζεται μόνο στην μετάφραση των όρων που εμπεριέχονται στο Μ.Α. (Grigas, 2000). Κατά κανόνα η προσαρμογή λογισμικού έχει να κάνει με τρεις κυρίως παραμέτρους, όπως φαίνονται στην παρακάτω (Εικόνα 96) :



Εικόνα 96 : Παράμετροι Προσαρμογής Μ.Α.

Η προσαρμογή των Μ.Α. στις νόρμες της κάθε χώρας αποτελεί τη βάση της όλης διαδικασίας. Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Προτυποποιήσεων ISO/IEC και την οδηγία 15897/1999, η τοπική προσαρμογή λογισμικού έχει να κάνει με «τον ορισμό του υποσυνόλου του τεχνολογικού περιβάλλοντος του χρήστη που σχετίζεται με τη γλώσσα, τα γεωγραφικά όρια και άλλες πολιτισμικές παραμέτρους». Έτσι η «γλώσσα» (language) του Μ.Α. αναφέρεται στη γλώσσα που γίνεται κατανοητή από τον ενδιαφερόμενο χρήστη, ενώ οι πολιτισμικές παράμετροι (culture-cultural customs) έχουν να κάνουν με μη γλωσσολογικά στοιχεία που επηρεάζουν την λειτουργικότητά του. Η γλώσσα μπορεί να οριστεί με τη τιμοθέτηση απ' το σύνολο της διψήφιας κωδικοποίησης ISO 639-1 και η γεωγραφική περιοχή από την κωδικοποίηση ISO 3166-1. Το στάνταρντ POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments) ήταν από τις πρώτες προσπάθειες ορισμού των παραμέτρων που

χρειάζονται ώστε να καθοριστούν οι αλλαγές για την προσαρμογή λογισμικού.

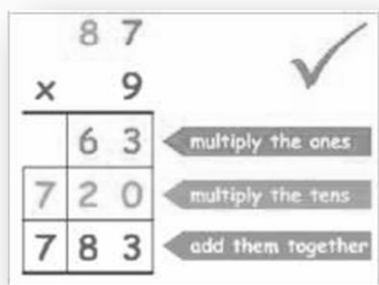
Οι παράμετροι που ορίζει είναι :

- Σύνολο χαρακτήρων και μετατροπές πεζών-κεφαλαίων
- Σωστές Αλφαβητικές διατάξεις στις λίστες
- Νομισματικός συμβολισμός
- Αριθμητικός συμβολισμός
- Μορφή ώρας και ημερομηνίας
- Μορφές πληροφοριακών και διαγνωστικών μηνυμάτων

Οι παράμετροι αυτές αποτελούν το ελάχιστο σύνολο μετατροπών που απαιτούνται και για τα M.A. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί σε όλα τα υπάρχοντα κείμενα που εμφανίζονται στο M.A. και αφορούν το γνωστικό αντικείμενο που διαπραγματεύεται. Επίσης, τα κείμενα που εμφανίζονται σε λειτουργικά στοιχεία των διεπιφανειών του M.A., όπως παράθυρα διαλόγων, τίτλοι των πεδίων εισαγωγής στοιχείων, κείμενα στα κουμπιά, πρέπει να προσαρμοστούν με ακρίβεια ώστε να μην δημιουργούνται κενά, ασάφειες, παρερμηνείες και να επηρεάζεται αρνητικά η αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το M.A.

Ο *Εντοπισμός* (Localization) των Μαθηματικών Μαθησιακών Αντικειμένων απαιτεί συχνά και την αλλαγή των μαθηματικών συμβολισμών που χρησιμοποιούνται. Αυτό συμβαίνει διότι δεν είναι ίδιος ο συμβολισμός των διάφορων μαθηματικών τελεστών π.χ. των πράξεων, των μονάδων μέτρησης, των δεκαδικών αριθμών σε όλες τις χώρες. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να διευκολυνθούν από τη δομή του M.A και συγκεκριμένα στην περίπτωση που τα στοιχεία αυτά είναι αποθηκευμένα σε εξωτερικά αρχεία δεδομένων π.χ. σε αρχεία XML.

Η προσαρμογή των M.A. απαιτεί πιθανώς και αλλαγές στην διδακτική προσέγγιση ή την διδακτική μέθοδο στην οποία έχει στηριχθεί η δημιουργία του πρωτότυπου M.A. Οι μεθοδολογίες της διδασκαλίας που ακολουθούνται σε διάφορες χώρες, οι σχετικές προσεγγίσεις των θεματικών ενοτήτων, η διατύπωση των δεδομένων, οι σχετικοί υπολογισμοί, οι ορισμοί των εννοιών και οι απαιτήσεις των αποτελεσμάτων δεν συμβαδίζουν πάντοτε (instructional varieties). Συνεπώς ο εντοπισμός Μαθηματικών M.A. δεν εμπεριέχει μόνο τεχνικές δυσκολίες αλλά και διδακτικά και μεθοδολογικά προβλήματα.



Εικόνα 97 : Πολλαπλασιασμός στην Αυστρία και την Αυστραλία

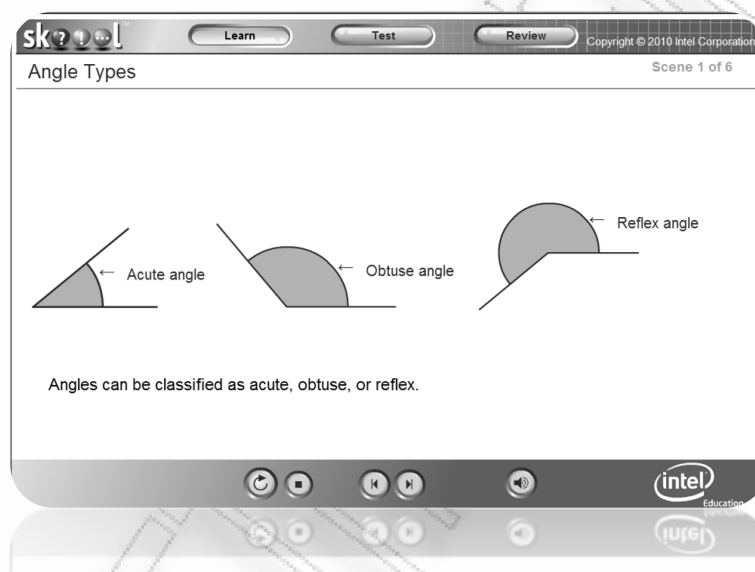
Austria	Denmark	Israel	Japan	Croatia
9163:14=654 076 063 7R	5/375\75 <u>35</u> 25	<u>75</u> 375 5 <u>35</u> 25 <u>25</u> 00	<u>75</u> 5) 376 <u>35</u> 26 <u>25</u> 1 Answer: 75...1	<u>376:5=75,2</u> <u>35</u> - 26 <u>25</u> 10

Εικόνα 98 : Διαίρεσεις στην Αυστρία, Δανία, Ισραήλ, Ιαπωνία και Κροατία

Για την αύξηση των δυνατοτήτων *Επαναχρησιμοποίησης* κάποιου Μ.Α. στα πλαίσια του εντοπισμού του, θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί με τέτοια δομή που να υποστηρίζει την εύκολη προσαρμογή του, χωρίς να είναι αναγκαίο να επαναδημιουργηθεί εξ αρχής όλο το Μ.Α. Εάν αυτό δεν ληφθεί υπόψη, τότε η προσαρμογή του Μ.Α. μπορεί να απαιτεί ακόμα και την πλήρη επανεγγραφή κώδικα και συνεπώς την αύξηση του κόστους δημιουργίας του (Uren, 1993). Συμπερασματικά, η δυνατότητα της πολυχρησιμοποίησης του Μ.Α. σε διαφορετικές χώρες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τα αρχικά στάδια σχεδιασμού του Μ.Α. (Tuoc, 1995).

5.4 Δομή των Μ.Α. του SKOOOL και διαδικασία προσαρμογής.

Το σύνολο των Μ.Α. που έχουν αναπτυχθεί στα πλαίσια του προγράμματος SKOOOL παρουσιάζει συγκεκριμένη δομή και πλήρη ομοιογένεια στην μαθησιακή πορεία αλλά και στην τεχνολογική βάση του. Στηρίζεται στο περιβάλλον Flash της Adobe και τα Μ.Α. είναι προσπελάσιμα μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή εφοδιασμένου με Flash Player. Τα Μ.Α. παρουσιάζονται με βάση την ίδια διεπιφάνεια πλαισίου, μέσα στην οποία



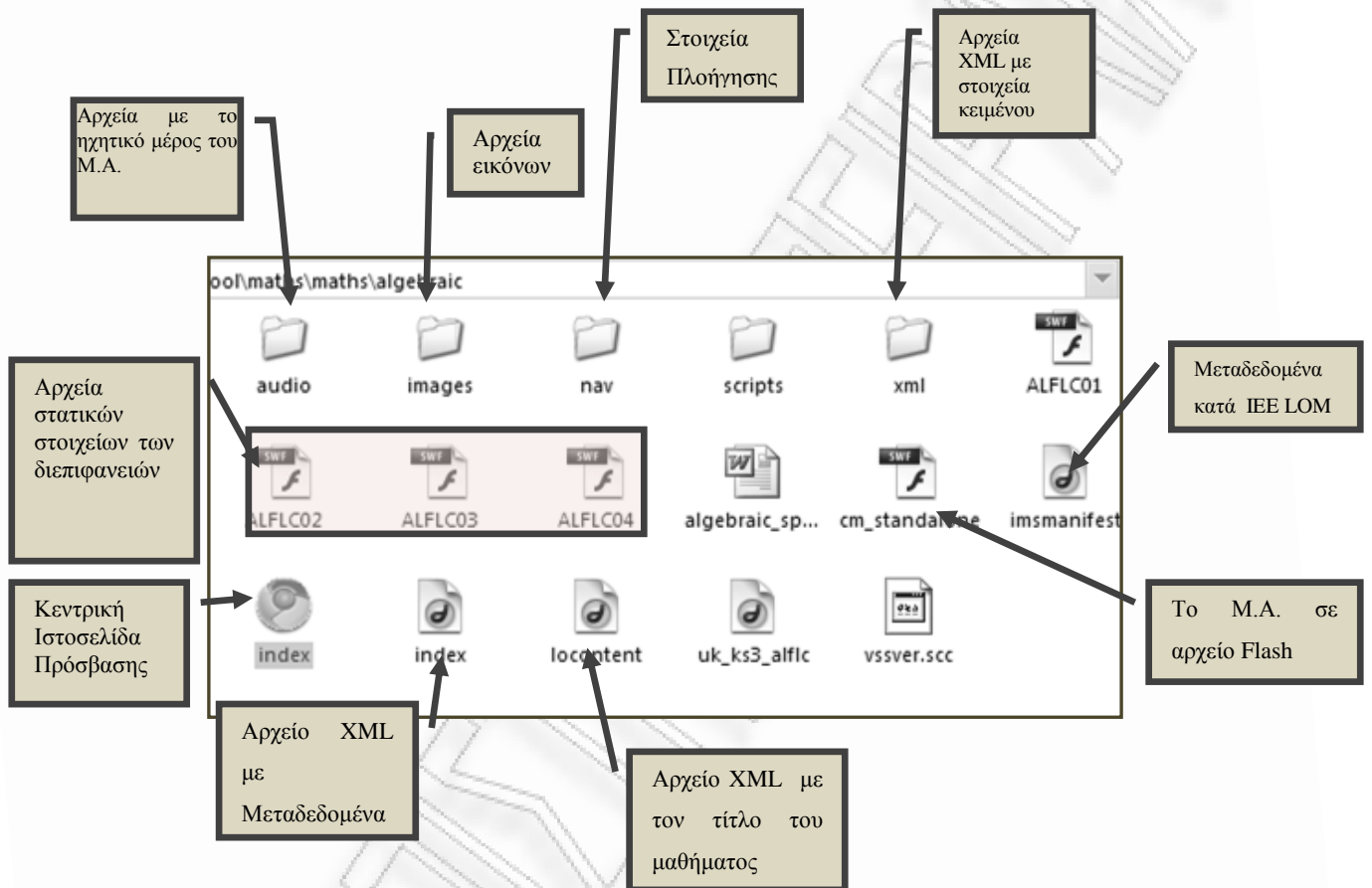
Εικόνα 99 : Τυπική διεπιφάνεια Μ.Α. Skoool

εμφανίζονται τα διάφορα μαθησιακά στοιχεία όπως κείμενο, σχήματα, μαθηματικά σύμβολα, πίνακες, σχεδιαγράμματα και κινούμενα σχέδια (animations). Στο πάνω μέρος της διεπιφάνειας υπάρχουν τρία κουμπιά – Learn , Test , Review - με τα οποία ο χρήστης μπορεί αντίστοιχα να παρακολουθήσει την ανάπτυξη της σχετικής θεωρίας της ενότητας, να εκτελέσει τη διαδικασία αξιολόγησης που εμπεριέχεται στο Μ.Α. και καταληκτικά να επαναλάβει τους κύριους διδακτικούς στόχους. Η ροή του Μ.Α. δεν είναι περιοριστικά δομημένη και ο χρήστης μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να μεταβεί σε όποιο από τα τρία τμήμα θέλει, ενώ ενημερώνεται και για τη σελίδα στην οποία βρίσκεται όταν παρουσιάζεται η θεωρία.

Η παρουσίαση της θεωρίας περιλαμβάνει συνοδευτικά και την ηχητική παρουσίαση του κειμένου (speaking) που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της διεπιφάνειας.

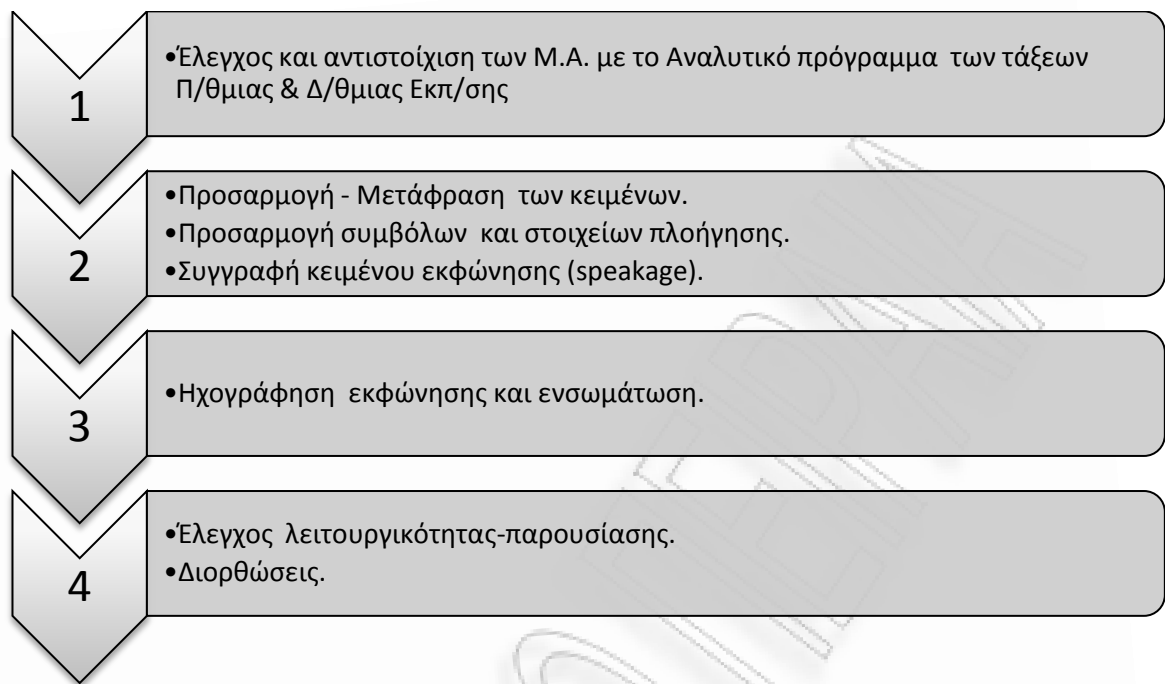
Στο κάτω μέρος υπάρχουν κουμπιά ελέγχου της ροής του μαθήματος και συγκεκριμένα κουμπι αναπαραγωγής, διακοπής, προηγούμενης και επόμενης σελίδας και σίγασης της ηχητικής εκφώνησης του κειμένου.

Κάθε Μ.Α. αποτελείται από τα παρακάτω αρχεία :



Εικόνα 100 : Τα δομικά στοιχεία ενός Μ.Α. απ' το SKOOOL

Η μεθοδευμένη διαδικασία που αναπτύχθηκε για τον εντοπισμό στα ελληνικά των Μαθηματικών Μ.Α. είχε ως εξής :



Για τη προσαρμογή των Μαθηματικών Μ.Α. παραδόθηκε στην αρμόδια ομάδα προς επεξεργασία ένα σύνολο 27 μαθημάτων που ήδη φιλοξενούνταν στις αντίστοιχες ιστοσελίδες του SKOOOL της Αυστραλίας της Πορτογαλίας, της Ισπανίας και της Αγγλίας. Μετά από προσεκτική εξέταση των Μ.Α., έγινε η αντιστοίχισή τους με ενότητες από την ύλη του Αναλυτικού Προγράμματος των τάξεων του Δημοτικού, Γυμνασίου και Λυκείου και προέκυψε ο Πίνακας που ακολουθεί

α/α	Πρωτότυπος Τίτλος	Σχετική Ιστοσελίδα του Μ.Α.	Περιγραφή	Τάξη/Παραγραφος	Σχόλια
1	Algebraic Fractions	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/ALF/LC/launch.html	απλοποίηση αλγεβρικών κλασμάτων	Γ' \$1.2 Μονώνυμα Πράξεις με μονώνυμα	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
2	Angle types	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/ANT/LC/launch.html	είδη γωνιών: οξείες, αμβλείες, μη κυρτές	Α' \$1.6 Είδη Γωνιών - Κάθετες Ευθείες	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
3	Bisecting Lines	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/BILL/C/launch.html	κατασκευή μεσοκάθετου	Α' - Β μέρος \$2.3 Μεσοκάθετος ευθυγράμμου τμήματος	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
4	Brackets	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/BRA/LC/launch.html	επιμεριστική ιδιότητα	Α' \$1.2 Οι Φυσικοί αριθμοί Β' \$1.1 Γ' \$1.1	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
5	Cartesian Plane	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/CTP/LC/launch.html	το καρτεσινό επίπεδο	Β' \$3.2 Καρτεσιανές Συντεταγμένες	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
6	Examples of pythagoras theorem Part 1	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/EPT/LC/launch.html	παραδείγματα εύρεσης πλευρών	Β' \$ 1.4 Πυθαγόρειο Θεώρημα	ΣΥΜΒΑΤΟ ΜΕ ΛΙΓΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ (ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΑΚΕΡΑΙΕΣ ΛΥΣΕΙΣ)- ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
7	Examples of pythagoras theorem Part 2	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/EOP/LC/launch.html	παραδείγματα εύρεσης πλευρών	Β' \$ 1.4 Πυθαγόρειο Θεώρημα	ΣΥΜΒΑΤΟ ΜΕ ΛΙΓΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ (ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΑΚΕΡΑΙΕΣ ΛΥΣΕΙΣ)- ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
8	Expressions	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/EXP/LC/launch.html	πρόσθεση και αφαίρεση ομοίων μονωνύμων	Γ' \$1.2 Μονώνυμα Πράξεις με μονώνυμα	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
9	Finding Angles from Ratios	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/AFR/LC/launch.html	εύρεση γωνίας από τριγωνομετρικό αριθμό	Β' - Μέρος Β \$2.4	ΥΠΕΡΕΧΕΙ ΤΗΣ ΑΝΙΣΤΟΙΧΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ. ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
10	Linear Equations	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/LIEL/C/launch.html	μέθοδος επίλυσης εξισώσεων α' βαθμού	Α' \$4.1 Η έννοια της εξίσωσης Β' \$ 1.2 Εξισώσεις Α' βαθμού	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
11	Multiplication of Variables	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/MUR/LC/launch.html	επεξήγηση πολλαπλασιασμού αριθμού με μεταβλητή/ μονώνυμα	Γ' \$1.2 Μονώνυμα Πράξεις με μονώνυμα	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
12	Multiplying by 10, 100	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/MUL/LC/launch.html	επεξήγηση πολλαπλασιασμού- διαίρεσης με το 10, 100 κ.λ.π.		ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΘΜΙΑ
13	Ordering Decimals	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/ORD/LC/launch.html	διάταξη δεκαδικών αριθμών		ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΘΜΙΑ
14	Planes of Symmetry	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/PLS/LC/launch.html	σχήματα με επίπεδα συμμετρίας		Εκτός- ΔΕΝ ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

15	Plotting points in a quadrant	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/PPQLC/launch.html	σημεία στο καρτεσιανό επίπεδο / συνέχεια του Cartesian Plane	A' \$6.1 B' \$3.2	ΣΥΜΒΑΤΟ .ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
16	Pythagoras' Theorem	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learnPathLessons/LPL4/frameset.htm	Πυθαγόρειο Θεώρημα	B' \$ 1.4 Πυθαγόρειο Θεώρημα	ΣΥΜΒΑΤΟ.ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
17	Rotational Transformations	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/RSTLC/launch.html	Περιστροφή γύρω από σημείο		Εκτός- ΔΕΝ ΘΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΙ
18	Simultaneous Equations	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/SIELC/launch.html	Σύστημα Γραμμικών εξισώσεων	Γ' \$3.3 Αλγεβρική επίλυση γραμμικού συστήματος	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
19	Solids	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/SODLC/launch.html	Στοιχεία γεωμετρικών στερεών	B' Γεωμετρία - \$4.2 Στοιχεία απ' το εμβαδόν πρίσματος και κυλίνδρου (όχι εξεταστέα ύλη)	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
20	Summing Decimals	http://kent.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/SUDLC/launch.html	Πρόσθεση δεκαδικών		ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΑ.
21	Symmetry	http://kent.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/SYMLC/launch.html	Σχήματα με συμμετρίες	A' - B Μέρος \$2.1 , \$2.2	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
22	Terms	http://kent.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/TERLC/launch.html	Πράξεις με όμοια μονώνυμα	Γ' \$1.2 Μονώνυμα - Πράξεις με μονώνυμα	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
23	Triangle Types	http://kent.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/TRILC/launch.html	Είδη τριγώνων	A' - B μέρος \$ 3.1 \$3.2	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
24	Trigonometric Ratios	http://kent.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/TRRLC/launch.html	Τριγωνομετρικοί αριθμοί οξείας γωνίας	B' B μέρος \$ 2.1 , \$ 2.2	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
25	Understanding Rotation	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/USRLC/launch.html	Περιστροφή σχημάτων	Γενικής Χρήσης - Χωρίς Σαφή Αναφορά.	ΣΥΜΒΑΤΟ- ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
26	Using Pythagoras's Theorem		Πυθαγόρειο θεώρημα	B' Πυθαγόρειο θεώρημα	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ
27	Variables	http://lgfl.skool.co.uk/content/keystage3/maths/pc/learningsteps/VRBLC/launch.html	χρήση μεταβλητών / εξισώσεις και προβλήματα	A' \$ 4.1 η έννοια της εξίσωσης	ΣΥΜΒΑΤΟ - ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

5.5 Προσαρμογή Στοιχείων

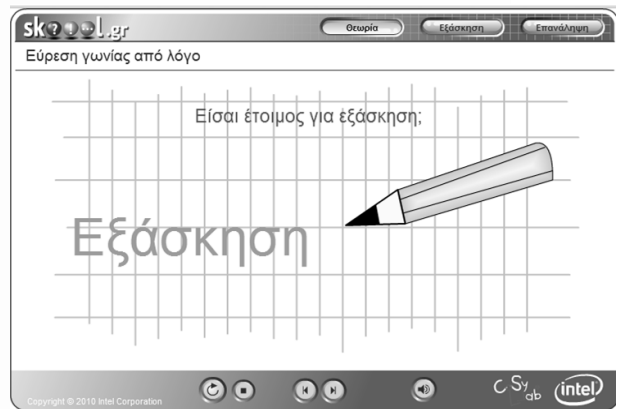
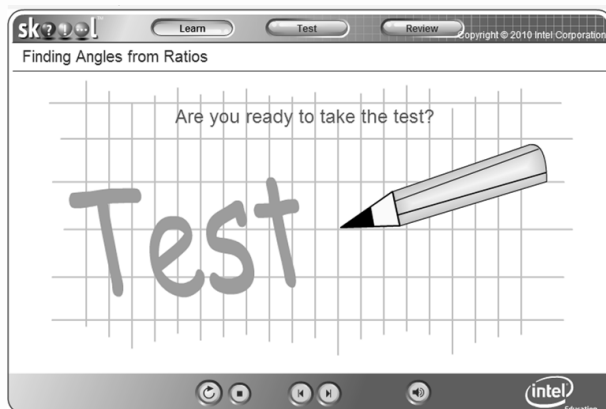
Μετά από την παρατήρηση και ανάλυση των Μ.Α. εκτιμήθηκε ότι στο μεγαλύτερο μέρος τους, τα Μ.Α. είναι συμβατά ως προς το περιεχόμενο της ύλης, την διδακτική προσέγγιση, την παρουσίαση και γενικότερα την φιλοσοφία που ακολουθείται στα πλαίσια της ανάπτυξης των αντίστοιχων ενοτήτων των Μαθηματικών στην Π/θμια και την Δ/θμια Εκπ/ση. Για μερικά από τα Μ.Α. αποφασίστηκε να μην μεταφραστούν λόγω απουσίας της αντίστοιχης ενότητας από το Αναλυτικό Πρόγραμμα. Στη συνέχεια για κάθε Μ.Α. έγινε ανάλυση του περιεχομένου και η μετάφραση-ερμηνεία του κειμένου και εντοπίστηκαν και οι αλλαγές που πρέπει να γίνουν σε άλλα στοιχεία όπως μαθηματικά σύμβολα, τίτλοι, συντμήσεις, ονόματα συναρτήσεων. Οι βασικές αρχές με τις οποίες έγινε η προσαρμογή του κειμένου είναι :

- Διατήρηση του πρωτότυπου εννοιολογικού περιεχομένου κατά τον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό.
- Χρήση της ελληνικής μαθηματικής ορολογίας καθώς επίσης της δομής των κανόνων και των ορισμών που χρησιμοποιούνται στο αναλυτικό πρόγραμμα και τη διδακτέα ύλη των μαθηματικών.
- Παρεμβάσεις μόνο σε περίπτωση μεγάλων διαφορών πάνω στη διδακτική μεθοδολογία ή την παρουσίαση των θεμάτων.

Αλλαγές έγιναν επίσης και στα στοιχεία πλοήγησης. Με τις κατάλληλες παρεμβάσεις έγινε η προσαρμογή των στοιχείων της βασικής οθόνης, όπως κουμπιά και επεξηγήσεις εικονιδίων.

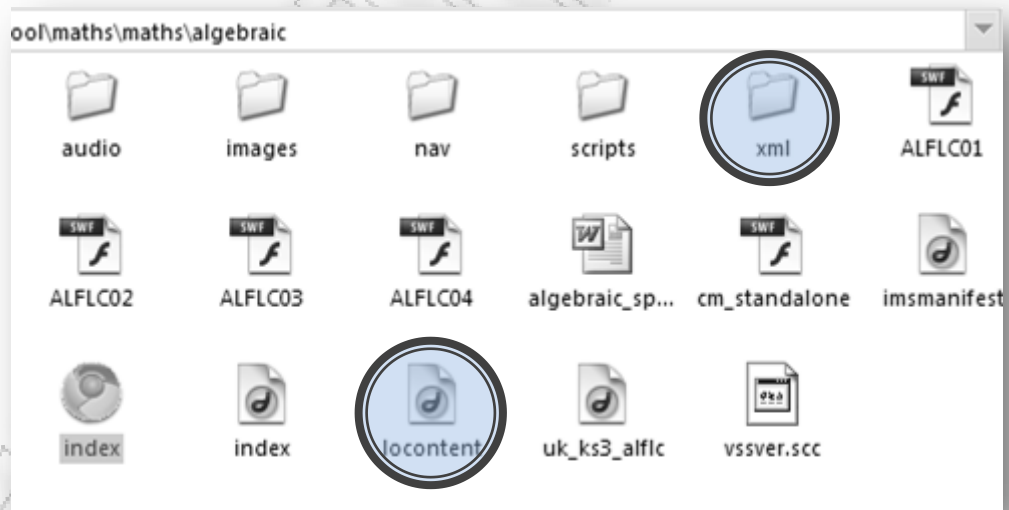


Εικόνα 101 : Προσαρμογή των βασικών στοιχείων των οθονών (τίτλων, στοιχείων πλοήγησης)



Εικόνα 102 : Προσαρμογή των στοιχείων της εισαγωγικής οθόνης για το τμήμα της αξιολόγησης

Η αλλαγή των κειμένων που υπάρχουν σε κάθε Μ.Α. έγινε με την σχετική παρέμβαση κατά σειρά, στο αρχείο «locontent» που περιέχει τον τίτλο του μαθήματος αλλά και στα αρχεία του φακέλου xml (Εικόνα 103). Στον φάκελο αυτό υπάρχουν τρία αρχεία XML τα οποία περιέχουν το κείμενο που εμφανίζεται στο Μ.Α.



Εικόνα 103 : Στοιχεία προς αλλαγή και επεξεργασία

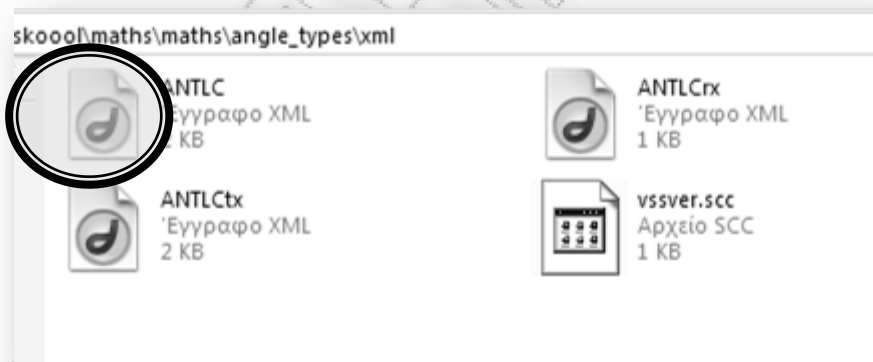
Τα αρχεία που επεξεργάστηκαν έχουν ως εξής :

- Ένα αρχείο αφορά στο κείμενο που εμφανίζεται στο τμήμα της παρουσίασης της θεωρίας – τμήμα «Learn».

Το αρχείο περιέχει δύο στοιχεία ρίζας. Στο πρώτο στοιχείο `<VOText> ... </VOText>` περιλαμβάνονται ένθετες ετικέτες για την περιγραφή του κειμένου που εμφανίζεται στο κάτω μέρος των διεπιφανειών της θεωρίας – τμήμα «Learn» του Μ.Α. - και που εκφωνείται παράλληλα με την εμφάνισή του.

Οι ετικέτες έχουν τις ιδιότητες `id` -για τον αύξοντα αριθμό του κειμένου- και `mp3ref` για το όνομα του αρχείου ήχου της εκφώνησης του κειμένου και εμφανίζουν την δομή : `<VO αύξων_αριθμός αρχείο_ήχου > κείμενο </VO>`

Για παράδειγμα, στο αρχείο `ANTLCL.xml` του Μ.Α. με πρωτότυπο τίτλο “`angle_types`”, έχουμε την παρακάτω δήλωση για το κείμενο της θεωρίας που



Εικόνα 104 : Τα αρχεία του φακέλου xml

εμφανίζεται στο κάτω μέρος της κάθε σελίδας της θεωρίας και παράλληλα εκφωνείται το φωνητικό ισοδύναμο που βρίσκεται στις ετικέτες που ακολουθούν:

<VOText>

<VO id="1" mp3ref="antlc01.mp3">Angles can be classified as acute, obtuse, or reflex.</VO>

<VO id="2" mp3ref="antlc02.mp3">Angles less than 90 degrees are called acute angles.</VO>

<VO id="3" mp3ref="antlc03.mp3">A 90-degree angle is also called a right angle.</VO>

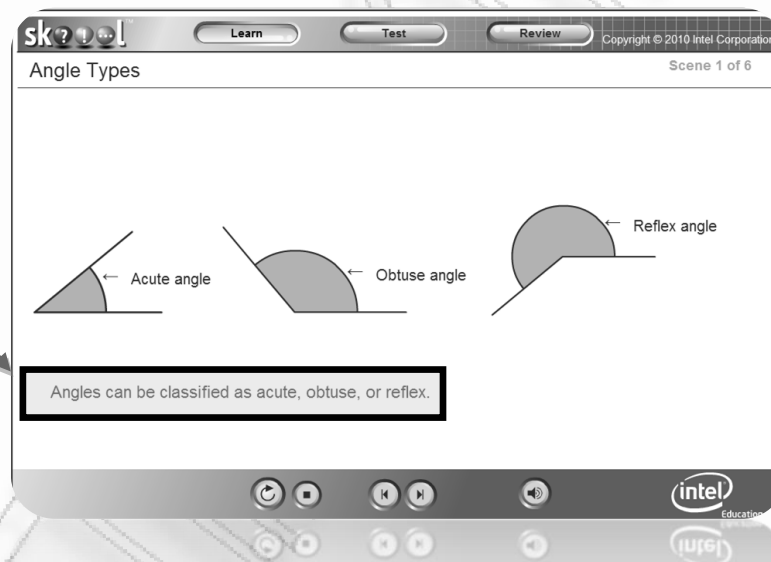
<VO id="4" mp3ref="antlc04.mp3">Angles between 90 and 180 degrees are called obtuse angles.</VO>

<VO id="5" mp3ref="antlc05.mp3">A straight-line angle is an angle of 180 degrees.</VO>

<VO id="6" mp3ref="antlc06.mp3">Angles between 180 and 360 degrees are called reflex angles.</VO>

</VOText>

Κείμενο
απ'το αρχείο
της θεωρίας.

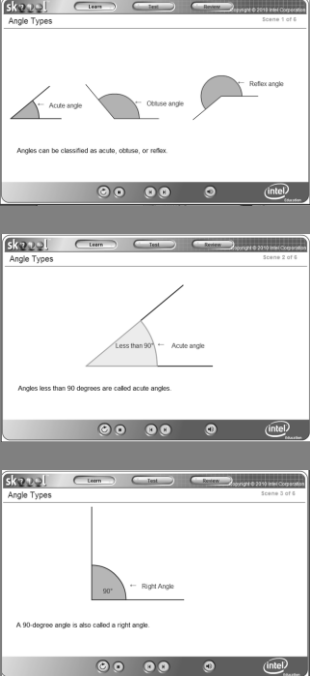


Τα δεδομένα που περιγράφονται σε κάθε ετικέτα, χρησιμοποιούνται από τον κώδικα του σχετικού αρχείου τύπου swf του M.A. Η ιδιότητα «id» αναφέρεται στο κείμενο που εμφανίζεται και εκφωνείται σε κάθε μία απ'τις σελίδες της θεωρίας. Ακολουθεί η ιδιότητα «mp3ref» που καθορίζει το ηχητικό αρχείο της αντίστοιχης εκφώνησης.

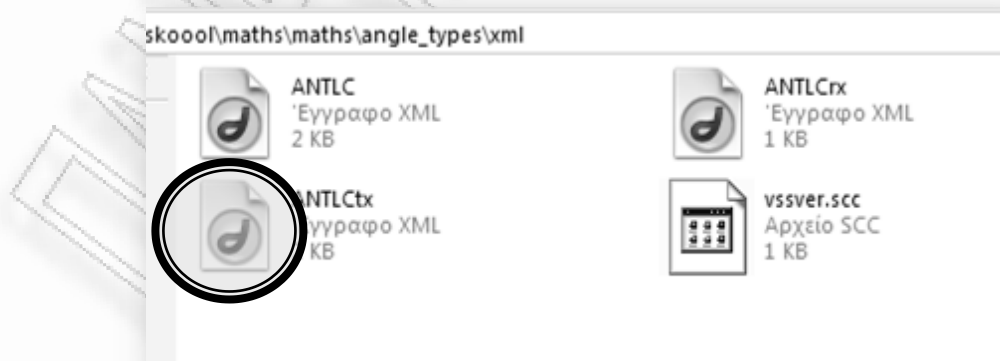
Το δεύτερο στοιχείο ρίζας που εμπεριέχεται στο αρχείο είναι το <Labels> </Labels> και περιγράφει το κείμενο που εμφανίζεται σε στοιχεία των διαφανειών της θεωρίας. Η δομή των ετικετών αυτών είναι :

<Label αύξων_αριθμός> κείμενο </Label>

Για παράδειγμα, στο αρχείο ANTLC.xml του Μ.Α. με πρωτότυπο τίτλο “angle_types”, έχουμε την παρακάτω δήλωση για τα στοιχεία κειμένου που εμφανίζονται στις διεπιφάνειες της θεωρίας του Μ.Α.

Στοιχείο ρίζας <Labels>...</Labels> και τα ένθετα στοιχεία του	Οι διεπιφάνειες στις οποίες εμφανίζεται το κείμενο
<pre> <Labels> <Label id="1">Acute angle</Label> <Label id="2">Obtuse angle</Label> <Label id="3">Reflex angle</Label> <Label id="4">Less than 90°</Label> <Label id="5">Acute angle</Label> <Label id="6">Right Angle</Label> <Label id="7">90°</Label> <Label id="8">Obtuse angle</Label> <Label id="9">Between 90° and 180°</Label> <Label id="10">180°</Label> <Label id="11">Straight-Line Angle</Label> <Label id="12">Reflex angle </Label> <Label id="13">Between 180° and 360°</Label> </Labels> </pre>	 <p>The screenshots show a software interface titled "Angle Types" with three slides. The first slide shows three types of angles: Acute angle, Obtuse angle, and Reflex angle, with the text "Angles can be classified as acute, obtuse, or reflex." The second slide shows an angle labeled "Less than 90°" and "Acute angle", with the text "Angles less than 90 degrees are called acute angles." The third slide shows a right angle labeled "90°" and "Right Angle", with the text "A 90 degree angle is also called a right angle."</p>

- Δεύτερο αρχείο που επεξεργάστηκε από κάθε φάκελο “xml” για κάθε Μ.Α. , είναι



το αρχείο που περιέχει το κείμενο των δραστηριοτήτων αξιολόγησης.

Οι δραστηριότητες αξιολόγησης των Μ.Α. είναι δύο ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Το αρχείο περιέχει ένα μόνο στοιχείο ρίζας `<text>.....</text>` . Μέσα

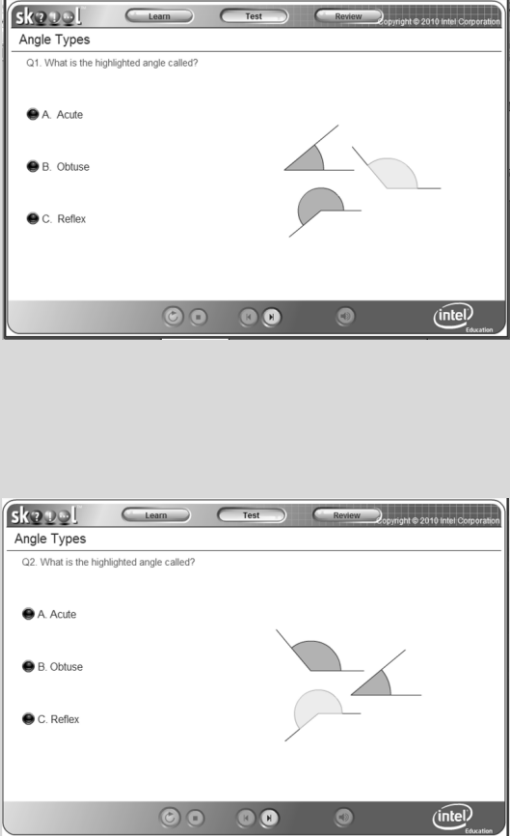
στο στοιχείο αυτό υπάρχουν ένθετα στοιχεία με μορφή :

`<ετικέτα αύξων_αριθμός> κείμενο </ετικέτα>`

Τα ένθετα στοιχεία αφορούν:

- Το κείμενο των ερωτήσεων,
- Το κείμενο των πιθανών απαντήσεων,
- Το κείμενο των ανατροφοδοτήσεων,
- Τη σωστή απάντηση.

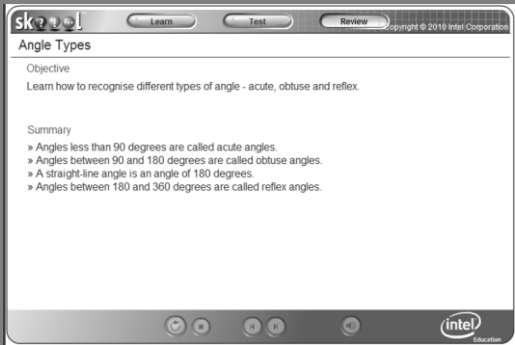
Για παράδειγμα, στο αρχείο ANTLCTx.xml του Μ.Α. με πρωτότυπο τίτλο “angle_types”, έχουμε την παρακάτω δήλωση για τα στοιχεία κειμένου που εμφανίζονται στις διεπιφάνειες των δραστηριοτήτων αξιολόγησης του Μ.Α. (Πίνακας 19)

Στοιχείο ρίζας <code><text>...</text></code> και τα ένθετα στοιχεία	Οι διεπιφάνειες των δραστηριοτήτων αξιολόγησης του Μ.Α.
<pre> <text> <q1correct fieldnumber="0">2</q1correct> <question1 fieldnumber="1">Q1. What is the highlighted angle called? </question1> <q1answer1 fieldnumber="2">A. Acute</q1answer1> <q1answer2 fieldnumber="3">B. Obtuse</q1answer2> <q1answer3 fieldnumber="4">C. Reflex</q1answer3> <q1field1 fieldnumber="5">Here is a hint: An obtuse angle is an angle between 90 and 180 degrees.</q1field1> <q1field2 fieldnumber="6">Correct.</q1field2> <q1field3 fieldnumber="7">Here is a hint: An obtuse angle is an angle between 90 and 180 degrees.</q1field3> <q2correct fieldnumber="8">3</q2correct> <question2 fieldnumber="9">Q2. What is the highlighted angle called? </question2> <q2answer1 fieldnumber="10">A. Acute</q2answer1> <q2answer2 fieldnumber="11">B. Obtuse</q2answer2> <q2answer3 fieldnumber="12">C. Reflex</q2answer3> <q2field1 fieldnumber="13">Here is a hint: A reflex </pre>	

<pre>angle is an angle between 180 and 360 degrees.</q2field1> <q2field2 fieldnumber="14">Here is a hint: A reflex angle is an angle between 180 and 360 degrees.</q2field2> <q2field3 fieldnumber="15">Correct.</q2field3> </text></pre>	
---	--

Πίνακας 20 : Δηλώσεις των στοιχείων κειμένου για το M.A. "angle_types"

- Το τρίτο αρχείο του φακέλου «xml» περιέχει το κείμενο που εμφανίζεται στο βήμα της ανακεφαλαίωσης – «Review» του κάθε M.A. Το αρχείο περιέχει ένα στοιχείο ρίζας <text>...</text>. Μέσα σε αυτό υπάρχουν ένθετα στοιχεία για το κείμενο των διδακτικών στόχων του μαθήματος και την περίληψή του. Η περίληψη του M.A. βρίσκεται μέσα σε τμήμα δεδομένων χαρακτήρων - CDATA block .Για παράδειγμα, το σχετικό αρχείο ANTLCTrx για το M.A. «angle_types» έχει ως εξής (Πίνακας 20):

Στοιχείο ρίζας <text>...</text> και τα ένθετα στοιχεία	Η διεπιφάνεια της Ανακεφαλαίωσης
<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <text> <heading1 fieldnumber="0">Objective</heading1> <objective fieldnumber="1">Learn how to recognise different types of angle - acute, obtuse and reflex.</objective> <heading2 fieldnumber="2">Summary</heading2> <summary fieldnumber="3"><![CDATA[
&#187; Angles less than 90 degrees are called acute angles.
&#187; Angles between 90 and 180 degrees are called obtuse angles.
&#187; A straight-line angle is an angle of 180 degrees.
&#187; Angles between 180 and 360 degrees are called reflex angles.]]></summary> </text></pre>	

Πίνακας 21 : Δήλωση των στοιχείων κειμένου για την ανακεφαλαίωση στο M.A. "angle_types"

Για την μετάφραση του κειμένου σε κάθε περίπτωση- για τον τίτλο του M.A., για το τμήμα της θεωρίας, για τις δραστηριότητες αξιολόγησης και για την ανακεφαλαίωση - αρχικά ορίσθηκε η κωδικοποίηση του αντίστοιχου αρχείου xml σε utf-8. Στη συνέχεια, σε κάθε ετικέτα που εμπεριέχει το κείμενο που έπρεπε να αντικατασταθεί, διαγράφηκε το πρωτότυπο κείμενο και στη θέση του μπήκε το ελληνικό κείμενο,

αφού είχε αποφασιστεί η τελική μορφή του. Παράλληλα δημιουργήθηκε και ένα αρχείο Word, όπου συμπεριλήφθηκε το κείμενο που εμφανίζεται στο κάτω μέρος του Μ.Α. σε κάθε μία απ' τις σελίδες της θεωρίας – φάση «Learn». Το αρχείο αυτό χρησιμοποιήθηκε για την εγγραφή του νέου ηχητικού ισοδύναμου του κειμένου που εμφανίζεται στις διεπιφάνειες της θεωρίας του Μ.Α. Το αρχείο ήχου με την εκφώνηση στα ελληνικά του κειμένου ενσωματώθηκε στα προσαρμοσμένα Μ.Α.

Αλλαγές επίσης έγιναν σε συμβολισμούς που υπήρχαν στα Μ.Α. και δεν είναι ίδιοι με εκείνους που χρησιμοποιούνται στα μαθηματικά έτσι όπως διδάσκονται στην Ελλάδα. Διαφορές για παράδειγμα υπήρχαν στην υποδιαστολή δεκαδικών αριθμών, στους συμβολισμούς των βασικών τριγωνομετρικών συναρτήσεων, σε μονάδες μέτρησης.

sk? .gr Θεωρία Εξάσκηση Επανόληψη

Πολλαπλασιασμός με το 10, το 100... Σελίδα 3 από 5

μονάδες χιλιάδες δεκάδες χιλιάδες μονάδες δεκάδες εκατοντάδες χιλιάδες

32,8

			3	2	.	8	
			3	2	8	0	
		3	2	8	0	0	

← x 10
← x 100
← x 1000

Μπορείς, ακόμη, να χρησιμοποιήσεις έναν πίνακα για να σε βοηθήσει να πολλαπλασιάσεις έναν αριθμό με κάποια δύναμη του 10. Για να πολλαπλασιάσεις με το 10, μετακίνησε κάθε ψηφίο μία στήλη προς τα αριστερά. Για να πολλαπλασιάσεις με το 100, μετακίνησε κάθε ψηφίο δυο στήλες προς τα αριστερά. Για να πολλαπλασιάσεις με το 1000, μετακίνησε κάθε ψηφίο τρεις στήλες προς

Copyright © 2010 Intel Corporation

sk? .gr Learn Test Review Copyright © 2010 Intel Corporation

Multiplying by 10, 100... Scene 3 of 5

ten thousands thousands hundreds tens units tenths hundredths thousandths

32.8

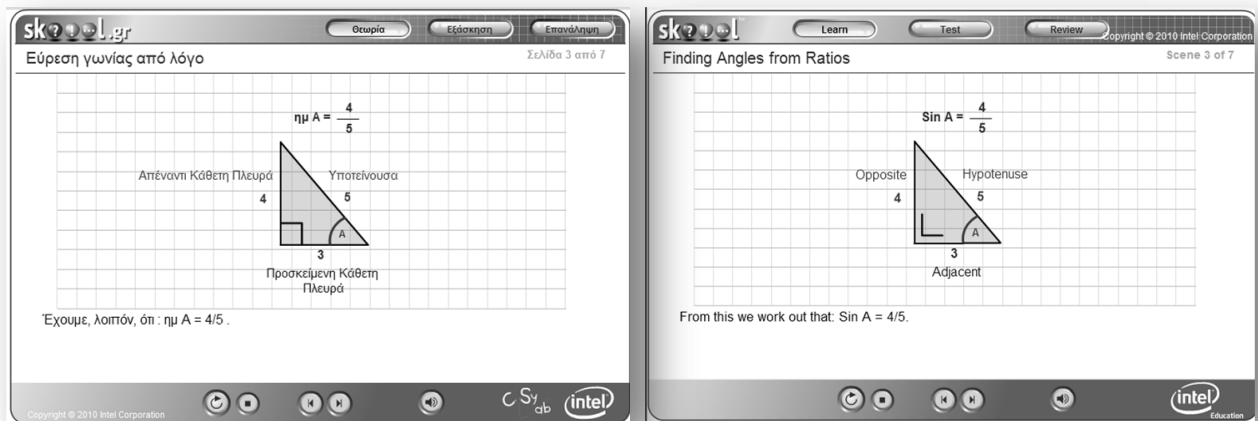
			3	2	.	8	
		3	2	8	0		
	3	2	8	0	0		

← x 10
← x 100
← x 1000

You can also use a place value diagram to help you multiply numbers by a power of 10. To multiply by 10, move each digit one column to the left, putting a zero in the tenths column. To multiply by 100, move each digit two columns to the left, putting a zero in the units and tenths columns. To multiply by 1000, move each digit three columns to the left, putting a zero in the

Copyright © 2010 Intel Corporation

Εικόνα 105 : Αλλαγή στο σύμβολο που χωρίζει ακέραιο και δεκαδικό μέρος στους δεκαδικούς



Εικόνα 106 : Αλλαγές στα ονόματα των βασικών τριγωνομετρικών συναρτήσεων

Οι αλλαγές αυτές στις περισσότερες περιπτώσεις μπορούσαν να γίνουν μέσα από το αρχείο xml που αφορούσε τα στοιχεία της θεωρίας. Σε όποιες περιπτώσεις αυτό δεν ήταν δυνατό, οι απαιτούμενες αλλαγές υποβαλλόντουσαν από την ομάδα μας προς την αρμόδια ομάδα του εργαστηρίου CoSy Lab και από εκεί υπήρχε επικοινωνία με τα κεντρικά γραφεία της Ιρλανδίας για την πραγματοποίηση των αλλαγών σε επίπεδο κώδικα στο αρχείο του M.A..

Μετά τη συμπλήρωση όλων των αλλαγών, πραγματοποιείται εκ νέου συνολική αξιολόγηση του αποτελέσματος για το κάθε M.A. και στη συνέχεια υπήρξαν συμπληρωματικές αλλαγές για την ποιοτική βελτίωση είτε του εννοιολογικού περιεχομένου τους είτε του οπτικού αποτελέσματος.

Πρέπει να συμπληρωθεί ότι σε αυτή τη φάση δεν έγιναν αλλαγές στα αρχεία περιγραφής των μεταδεδομένων των M.A.

Συμπερασματικά, από τη συνολική διαδικασία του εντοπισμού των M.A. γίνεται φανερό ότι η δομή των M.A. του προγράμματος Skoool διευκολύνει τη προσαρμογή αυτή. Επιπροσθέτως, είναι σαφές ότι τα στοιχεία κειμένου των M.A. καλό είναι να βρίσκονται σε ανεξάρτητα αρχεία δεδομένων με εύκολη πρόσβαση και όχι μέσα στον κύριο κώδικα. Η διαδικασία του εντοπισμού – localization – των M.A. έχει ιδιαιτερότητες και απαιτεί προσοχή στην αλλαγή των στοιχείων του MA. ώστε το αποτέλεσμα να μην υπολείπεται της πρωτότυπης δημιουργίας.

5.6 Δομές που ευνοούν την Προσαρμογή.

Από την σχετική διαδικασία εντοπισμού των Μ.Α. του προγράμματος Skoool , καταδεικνύεται η ανάγκη για υιοθέτηση μιας δομής στα Μ.Α. - μεταξύ των άλλων απαιτήσεων - που να ευνοεί την ροή των εργασιών και την αξιοπιστία της προσαρμογής του και η πρόβλεψη αυτή πρέπει να γίνεται κατά τον αρχικό σχεδιασμό του. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα στοιχεία του Μ.Α. , όπως κείμενα, δομικά στοιχεία (πλοήγησης, ροής), σύμβολα, ήχοι, βίντεο πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμα, ανεξάρτητα δομημένα και με εμφανή θέση και χρήση μέσα στο Μ.Α. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη στον αρχικό σχεδιασμό του Μ.Α για δυναμική ρύθμιση σε περίπτωση συμπύκνωσης-επέκτασης του κειμένου, των πινάκων που ίσως



Εικόνα 107:Προτεινόμενη δομή των Μ.Α. με στοιχεία σε εξωτερικά αρχεία XML

διαθέτει, θεμάτων χρονολογιών, μονάδων μέτρησης, διάταξης σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά (κειμένου, αντικειμένων) και εικονιδίων με τυποποιημένη και διεθνή χρήση.

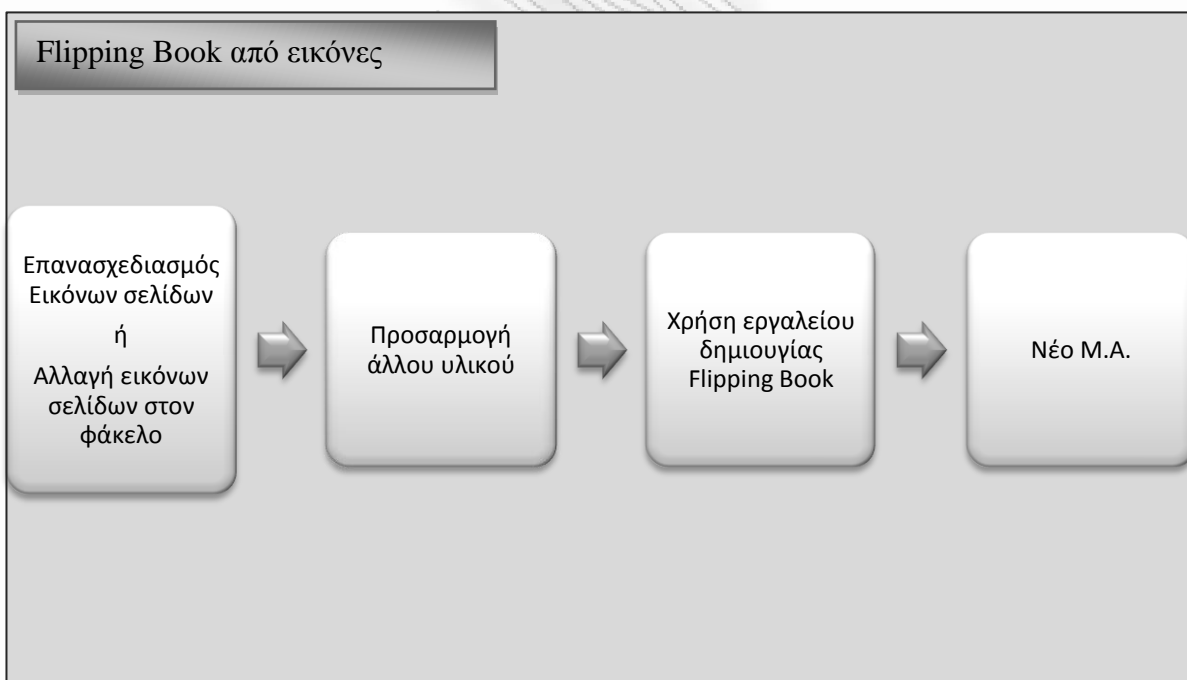
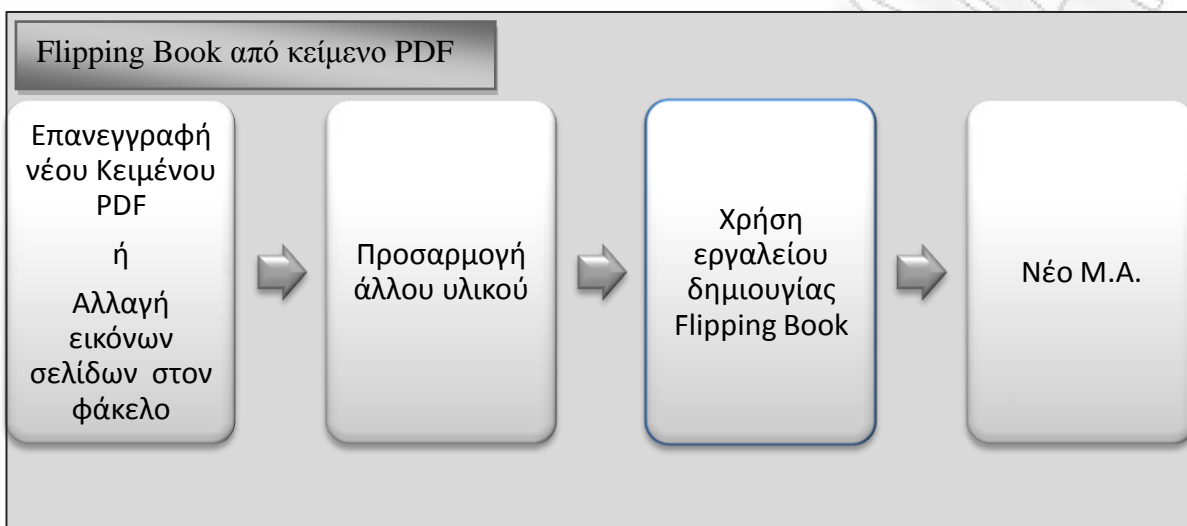
Ως μια καλή λύση, που προσφέρει την επιθυμητή ανεξαρτησία, είναι η εγγραφή των στοιχείων (κειμένων, ήχων, εικόνων, ειδικών συμβόλων) προς πιθανή αλλαγή σε εξωτερικά συνεργαζόμενα αρχεία XML (Εικόνα 107). Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να είναι ενσωματωμένα σε κατάλληλες ετικέτες και data blocks, ώστε να υπάρχει ευκολία, σχετική ασφάλεια και αξιοπιστία κατά την μετατροπή τους. Σε σπανιότερες περιπτώσεις θα πρέπει να αλλάξει σε κάποια σημεία η ροή ή δομή του Μ.Α., πιθανότατα στα Μ.Α. παρουσιάζουν υψηλή εντοπιότητα, υψηλό βαθμό συσσώρευσης υλικού και δραστηριοτήτων και αναφέρονται στις δύο τελευταίες περιπτώσεις προσαρμογής του Πίνακα 18.

Προσαρμογή των Flipping Books

Τα περισσότερα εργαλεία δημιουργίας Flipping Book παρουσιάζουν κλειστή αρχιτεκτονική και δε δίνουν τη δυνατότητα εύκολης επέμβασης σε ένα έτοιμο Μ.Α. τέτοιας μορφής για παρεμβάσεις, ούτε τμηματικά, ούτε συνολικά. Ειδικότερα εάν το εργαλείο στηρίζεται στην τεχνική μετατροπής κειμένου μορφής PDF σε Flipping Book, είναι πιθανή η δυνατότητα αλλαγής του περιεχομένου του, μόνον εάν το εργαλείο δημιουργεί έναν φάκελο με τις σελίδες του βιβλίου σε μορφή εικόνων. Οι αλλαγές αυτές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν προσεκτικά γιατί, για παράδειγμα, αλλαγές κειμένου από γλώσσα σε γλώσσα μπορεί να επεκτείνουν αρκετά το αρχικό κείμενο με αποτέλεσμα να αλλάξει η σελιδοποίηση και να μεταβληθεί σημαντικά η δομή του, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα προσθήκης νέων σελίδων στο ήδη υπάρχων Μ.Α.

Στην περίπτωση όπου έχουμε τη δημιουργία του Flipping Book από εικόνες, μπορεί να γίνει αντικατάστασή τους στον ειδικό φάκελο που τις φιλοξενεί ως αρχεία – συνήθως αρχεία με αριθμημένο όνομα αλλά και πάλι θα πρέπει να επανεγγραφούν οι σελίδες και να αποθηκευθούν ως μια σειρά εικόνων με το ίδιο όνομα, ίδια ανάλυση και διαστάσεις προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σωστά.

Βασιζόμενο στις τις τεχνικές δημιουργίας Flipping Book που αναφέρθηκαν στην παράγραφο , παραθέτουμε τια αλλαγές που πρέπει να γίνουν κατά περίπτωση:



Προσαρμογή Ψηφιακών Κόμικς

Κατά παρόμοια λογική με εκείνη των ψηφιακών βιβλίων σε μορφή Flipping Book, στα ψηφιακά Κόμικς, δεν συναντάμε τη δυνατότητα για ελεύθερη αλλαγή του περιεχομένου τους, χωρίς τη χρήση του ίδιου εργαλείου δημιουργίας τους. Ούτε οι διάλογοι, αλλά ούτε τα γραφικά στοιχεία δεν συγκεντρώνονται ξεχωριστά σε κάποιον φάκελο ώστε να μπορεί να γίνει κάποια αλλαγή με τυποποιημένο τρόπο εξασφαλίζοντας την σχετική αξιοπιστία όσον αφορά το αποτέλεσμα των παρεμβάσεων.

Μια προτεινόμενη δομή, θα ήταν η δημιουργία δομημένων αρχείων XML που να εμπεριέχουν σε ετικέτες αφενός τους διαλόγους για το κάθε καρτέ, αλλά και τα ονόματα των αρχείων με τα γραφικά για κάθε καρτέ του κόμικς. Έτσι θα ήταν δυνατή η προσαρμογή του κόμικς χωρίς την αναγκαιότητα μέσω του ίδιου του λογισμικού δημιουργίας του. Αυτή η πρόταση δεν ακυρώνει την εμπορική λογική του λογισμικού δημιουργίας του κόμικς, γιατί οι αλλαγές θα έχουν να κάνουν με το περιεχόμενο συγκεκριμένου κόμικς (χωρίς παρέμβαση στη σελιδοποίηση, στη ροή των καρτέ).



Εικόνα 108: Προτεινόμενη δομή που ευνοεί την μετάφραση για Κόμικς

- Balatsoukas, Morris, O'Brien** ,«Learning Objects Update: Review and Critical Approach to Content Aggregation» , Educational Technology & Society, 11 (2), σελ. 119-130.
- Bruner J.** (1973), «Going Beyond the Information Given», New York, Norton.
- Chyung Y.** (2007), «Learning Object-Based e-Learning: Content Design, Methods, and Tools » Learning Solutions Magazine, August 2007
- Cisco Systems** (2003a), «Reusable learning object authoring guidelines: How to build lessons, modules and topics», [white paper]. Διαθέσιμο : http://www.e-novalia.com/materiales/104119_kbns.pdf
- Cisco Systems** (2003b), «Reusable Learning Object Strategy: Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches», [white paper]. Διαθέσιμο : http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW_07_03.pdf
- Collins, A., Brown J.S. and Newman S.E.** (1989), «Cognitive apprenticeship : Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics», in L.B. Resnick (Ed.), Knowing, Learning, and Instruction : Essays in Honor of Robert Glaser, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates
- Dagiene V. , Zilinskiene I.**, «Localization of Learning Objects in Mathematics».
- Deubel, P.** (2003), «An investigation of behaviorist and cognitive approaches to instructional multimedia design.» Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 12(1), 63-90.
- Dolphin, I. & Miller P.** (2002), «Learning Objects and the Information Environment». Ariadne, 32. <http://www.ariadne.ac.uk /issue32/iconex/> [15/7/02]
- Dunn P., Marinetti A.** (2004), «Cultural Adaptation : Necessity for Global eLearning», Διαθέσιμο <http://www.linezine.com/7.2/articles/pdamca.htm>
- Duval E. , Hodgins W.** (2003) , «A LOM Research Agenda», In Proc. Of th 12th International World Wide Web Conference , Hundary , May 2003.
- Duval E. , Hodgins W. , Sutton St., WeibelSt.** (2002), «Metadata Principles and Practicalities», D-Lib Magazine ,April 2002, Volume 8 Number 4, ISSN 1082-9873.
- Duval E.** (2004), «Towards a Global Component Architecture for Learning Objects:A comparative analysis of learning object content analysis» , In Proceedings of the EDMEDIA 2004 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and

Telecommunications

Duval E., Hodgins W., Rehat D., Robson R. (2003), Introduction. In E. Duval, W. Hodgins, D. Rehak, & R. Robson (Eds.), *Learning Objects 2003 Symposium: Lessons learned, questions asked*. (June 24) Ed- Media 2003, Honolulu, HI. Retrieved September 12, 2003 , Διαθέσιμο: www.aace.org/conf/media/LO2003Symposium.pdf

Feldstein M. (2003), «What Is “Usable” e-Learning?» *ACM eLearn Magazine*. Retrieved October 11, 2003 , Διαθέσιμο: <http://www.elearnmag.org/>

Heins T. , Himes F. (2002), «Vreating Learning Objects with Macromedia Flash», Macromedia White Paper ,

Hodgins W. (2002) , «The Future of Learning Objects», 2002 ECI Conference on e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities, Davos, Switzerland.

Hodgins W. (2000) , «Into the Future», American Society for Training & Development (ASTD) and National Governors’ Association (NGA) Commission on Technology & Adult Learning, Διαθέσιμο : <http://www.clovisusd.k12.ca.us/calonline/programinfo/reports/2000IntotheFutureVisionNatGovs.pdf>

JISC , “Metadata for E-books” , Διαθέσιμο : http://www.jisc.ac.uk/media/documents/jisc_collections/factfiles-ebooks01v4.pdf

JISC E-Books Observatory Project, Διαθέσιμο www.jiscebooksproject.org

Johnson L. (2003), «Challenges Impeding the Learning Object Economy», Macromedia White Paper , New Media Consortium.

Lagrange J.B. (2003), «Analysing the Impact of ICT on Mathematics Teaching Practices» , EUROPEAN RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION III

Martinez M. (2003), “Designing Learning Objects for Personilized Learning”,

Massie Industry Report (2002), ”Making Sense of Learning Specifications and Standards”

McBrien K. (2005), «Developing Localization Friendly E-Learning», Διαθέσιμο http://www.neiu.edu/~sdundis/textresources/International_Cultural/International%20%20E-Learning.pdf

Moral M^a. E. Del, D. A. **Cernea** (2005), «Design and Evaluate Learning Objects in the New Framework of the Semantic Web» , Recent Research Developments in Learning Technologies

Nash S. (2005), «Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory» Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects Volume 1, 2005.

National Center for Educational Statistics, U.S. Department of Education, “Teaching Mathematics in Seven Countries” , Διαθέσιμο [εδώ](#)

Polsani R. (2003), «Use and Abuse of Reusable Learning Objects», Journal of Digital Information, Vol 3, No 4 .

Reynolds D., Treharne D. , Tripp H. (2003), “ICT—the hopes and the reality” , British Journal of Educational Technology, Vol 34 No 2 .

Saum R. (2007), «An Abridged History of Learning Objects».

Schäler R. (2002), «The Cultural Dimensions in Software localization.» Localization Focus, vol. 1, issue 2.

Scott McCloud ,“Making Comics” Διαθέσιμο :

http://browseinside.harpercollins.com/index.aspx?isbn13=9780060780944&WT.mc_id=biWidgetef94396d-7009-40ce-818a-e68a19388d84

Scott McCloud “Understanding Comics” , Διαθέσιμο :

http://browseinside.harpercollins.com/index.aspx?isbn13=9780060976255&WT.mc_id=biWidget2f83b885-b7f5-4a3e-9318-f851bd205373

Sicilia M. , García E. (2003), «On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects», The International Review of Research in Open and Distance Learning , Vol. 4, No 2, 2003

Sinclair N. and Yurita V. (2008), «To be or to become: how dynamic geometry changes discourse. *Research in Mathematics Education.*» **10** (2), pp. 135 – 150

Smith R. (2004) , «Guidelines for Authors of Learning Objects», The New Media Consortium.

Svinicki M. (1998), «A Theoretical Foundation for Discovery Learning», Advances in Psychology Education. 275:4-8,

- The MASIE Center e-Learning CONSORTIUM**, «Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption» March 8, 2002
- Tuoc, V., David, J.T., Driscoll K.** (1995), «Internationalization: Developing Software for Global Markets». John Wiley & Sons, Inc..
- Uren, E., Howard, R., Perinotti, T.** (1993) «Software internationalization and localization. An Introduction.» Van Nostrand Reinhold.
- Verbert, Jovanovic, Duval, Gasevic** (2005), «Ontology of Learning Object Content Structure» , Artificial Intelligence in Education
- Verbert, Jovanovic, Duval, Gasevic, Meire**, «Ontology-based Learning Content Repurposing : the ALOCOM Framework»
- Wiley D.** (2002a), «Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy»
- Wiley D.** (2003), « Learning Objects: Difficulties and Opportunities»
- Wiley D., Gibbons, Recker** (2000),«A reformulation of the issue of learning object granularity and its implications for the design of learning objects»
- Wiley, D.** (2002b), «Learning objects need instructional design theory». In A. Rossett (Ed.) *The 2001/2002 ASTD Distance Learning Yearbook*. New York: McGraw-Hill.
- Woodward, H. and Rowland, F.**, «E-journals and E-books», *Digital Library Economics*, Chandos Publishing, 2009
- Βασιλικοπούλου Μ., Αλτάνης Ι., Μπολουδάκης Μ., Γεωργιακάκης Π., Ρετάλης Σ.** (2009), «Πιλοτικό Εργαστήριο Χρήσης Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Κόμικς σε Μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης με θέμα την Ισότητα των Δύο Φύλων», 1^ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»
- Βρασιδάς Χ., Ζεμπύλας Μ., Πέτρου Α.**, «Σύγχρονα Παιδαγωγικά Μοντέλα και ο Ρόλος της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας», από το βιβλίο “Οι προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης”, επιμέλεια: Δρ. Συμεών Ρετάλης, εκδόσεις Καστανιώτη.
- IEEE** (2002), «Draft Standard for Learning Object Metadata», July 2002
- Ρετάλης Σ.** (2008), Σημειώσεις Μαθήματος «Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης», Πειραιάς 2008.

Σάμψων Δ. (2006), Σημειώσεις Μαθήματος «Διδακτικά Μοντέλα και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός», ΗΜ01, Πειραιάς 2006.

Σάμψων Δ. (2008), Σημειώσεις Μαθημάτων «Ανάπτυξη Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης» ΗΜ09 και «Εφαρμογή και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων» , ΗΜ12, Πειραιάς 2008

Σάμψων Δ. , Καραμπιέρης Π. (2004) , «Reusable Resources : Building a Metadata Management System Supporting Interoperable Learning Object Repositories», Online Education Using Learning Objects, Taylor & Francis Books Ltd,2004

Σάμψων Δ. , Παπανίκου Χ. (2009) , “A Framework for Learning Objects Reusability within Learning Activities”, in Proc. of the 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2009), ISBN: 978-0-7695-3711-5, pp. 32-36, Riga, Latvia, IEEE Computer Society, July 2009

Στεφάνου Γρηγόρης «Στοιχεία αφηγηματολογίας και χρήσιμοι λογοτεχνικοί όροι» , Διαθέσιμο <http://stefanu.jimdo.com/ooyi.php>

Χατζηνώντας Σ., Σάμψων Δ. (2004) , «eMAP :Design and Implementation of Educational Metadata Application Profiles», In Proc. Of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies ICALT 2004, Joensuu, Finland.

Θεωρίες Μάθησης και ΤΠΕ :

- <http://www.netschoolbook.gr/epimorfosi/theories.html>
- <http://www.loaz.com/learning-objects/learning-object-standards-introduction.html>
- <http://www.humblecomics.com/comicsedu/history.html>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Comics_in_education
- <http://www.humblecomics.com/comicsedu/index.html>
- <http://www.comicbookproject.org/index.html>
- <http://www.iana.org/assignments/media-types/>
- <http://www.ieee-tcdl.org/Bulletin/v2n2/najjar/najjar.html>
- [handbook of research on learning design and learning objects](#)