



**Πανεπιστήμιο Πειραιώς**  
**Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων**

---

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ  
ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ**

ΦΑΤΟΥΡΟΥ ΕΛΕΝΗ

A.M.: ME08036

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Επιβλέπων: Σάμψων Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής

---

Πειραιάς, 2011

## Περίληψη

Η τυπική εκπαίδευση, ως υποσύνολο της εκπαίδευσης και της μάθησης γενικότερα, αποτελεί τον κύριο θεσμό της πολιτείας, ρόλος του οποίου είναι να μεταδώσει τις γνώσεις, τις στάσεις και τις δεξιότητες που αναπτύχθηκαν στους κόλπους της. Ο βαθμός επιτυχίας της διαδικασίας αυτής είναι καθοριστικός παράγοντας της δυνατότητα μιας γενιάς να εκμεταλλευτεί την παρακαταθήκη της προηγούμενης. Κατά συνέπεια, οι ίδιες οι ενέργειες σχεδιασμού και υλοποίησης ενός μαθήματος στην εκπαίδευση είναι σημαντικό να αποτυπωθούν και να συστηματοποιηθούν.

Με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό αποπειράται η ανάλυση και καταγραφή των αποφάσεων και των ενεργειών για την οργάνωση και τέλεση ενός μαθήματος. Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη δημιουργία συστήματος για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στις θεσμοθετημένες βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Το σύστημα που υλοποιείται απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές μαθημάτων στην τυπική εκπαίδευση και σκοπό έχει να προσφέρει τη δυνατότητα οργάνωσης και αξιολόγησης των εκπαιδευτικών σχεδιασμών. Οι λειτουργίες που προσφέρει βασίζονται στο μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού ADDIE, αλλά η χρήση του δεν απαιτεί παιδαγωγικές γνώσεις.

Είναι μία εφαρμογή γραφείου (desktop application) και εγκαθίσταται σε κάθε πλατφόρμα που υποστηρίζει Java Virtual Machine(JVM). Ο κώδικας διατίθεται υπό την άδεια GNU General Public License version 3.0. Η εφαρμογή είναι συμβατή με το πρότυπο εκπαιδευτικών μεταδεδομένων IMS Learning Design(IMS LD). Ενσωματώνει βάση δεδομένων για την τήρηση αρχείου μαθημάτων, σχεδιασμών και αξιολογήσεων, γραφικό περιβάλλον συγγραφής εκπαιδευτικών σχεδιασμών και χρονοπρογραμματισμού μαθημάτων.

Η εφαρμογή παρουσιάζεται μέσα από βήμα-προς-βήμα δημιουργία ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού μαθήματος. Η καλή λειτουργία της ελέγχεται με την διανομή δοκιμαστικής έκδοση του λογισμικού και καταγράφονται οι παρατηρήσεις από τους χρήστες.

Περαιτέρω ανάπτυξη του λογισμικού περιλαμβάνει αυτόματη δημιουργία από το σχεδιασμό, μιας διαδικτυακής εφαρμογής που λειτουργεί επικουρικά με την διδασκαλία στις αίθουσες, ενώ ερευνάται η χρησιμότητα διαδικτυακής έκδοσης της ίδιας της εφαρμογής.

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Περιεχόμενα.....	4
Κατάλογος Σχημάτων.....	7
Κατάλογος Πινάκων.....	9
Συντομογραφίες.....	10
Κεφάλαιο 1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός.....	2
1.3 Τεχνολογική υποστήριξη του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού στην τυπική εκπαίδευση.....	4
1.4 Δομή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.....	5
1.5 Σύνοψη.....	6
Κεφάλαιο 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	7
2.1 Εισαγωγή.....	7
2.2 Σχεδιασμός στην τυπική εκπαίδευση.....	7
2.3 Μοντέλα Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού - Το μοντέλο ADDIE.....	9
2.4 Εκπαιδευτικά Μεταδεδομένα.....	12
2.4.1 IMS Question and Test Interoperability.....	13
2.4.2 IMS Learning Design.....	14
2.4.3 OAI-PMH.....	19
2.4.4 IMS Content Package.....	21
2.5 Εφαρμογές Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού.....	22
2.5.1 Reload.....	24
2.5.2 ReCourse.....	25
2.5.3 OpenGLM.....	27
2.5.4 Moodle.....	30
2.5.5 Lams.....	31
2.6 Σύνοψη.....	32
Κεφάλαιο 3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ.....	33

3.1	Εισαγωγή.....	33
3.2	Χαρακτηριστικά χρηστών.....	33
3.2.1	Πρωτεύοντες χρήστες.....	33
3.2.2	Δευτερεύοντες χρήστες.....	34
3.2.3	Άλλοι επωφελούμενοι.....	34
3.3	Περιβάλλον εργασίας.....	34
3.4	Τεχνικές απαιτήσεις.....	35
3.5	Αδειοδότηση.....	35
3.6	Συμβατότητα .....	36
3.7	Σύνοψη.....	37
Κεφάλαιο 4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ClassID.....		38
4.1	Εισαγωγή.....	38
4.2	Σχεδίαση ClassID.....	38
4.2.1	Φάση ανάλυσης.....	38
4.2.2	Φάση σχεδίασης.....	42
4.2.3	Φάση ανάπτυξης.....	44
4.2.4	Φάση εφαρμογής.....	49
4.2.5	Φάση αξιολόγησης.....	50
4.3	Αρχιτεκτονική ClassID.....	53
4.3.1	Γλώσσα προγραμματισμού Java.....	54
4.3.2	Πλατφόρμα υλοποίησης: Eclipse.....	55
4.3.3	Πλαίσιο αυτόματης δημιουργίας κώδικα: EMF.....	56
4.3.4	Εφαρμογή επεξεργασίας IMS LD: OpenGLM.....	56
4.3.5	Καταχώριση δεδομένων: Teneo-Hibernate.....	57
4.3.6	Βάση δεδομένων: HSQLDB.....	58
4.4	Υλοποίηση ClassID.....	60
4.5	Σύνοψη.....	60
Κεφάλαιο 5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ, ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....		61
5.1	Εισαγωγή.....	61
5.2	Διάθεση δοκιμαστικής έκδοσης.....	61

5.3 Παρουσίαση.....	61
5.3.1 Εγκατάσταση και εκκίνηση.....	62
5.3.2 Επισκόπηση γραφικού περιβάλλοντος.....	62
5.3.3 Διαχείριση περιγραφών μαθήματος.....	63
5.3.4 Διαχείριση σχεδίων μαθήματος.....	66
5.3.5 Διαχείριση συμμετεχόντων.....	69
5.3.6 Προγραμματισμός μαθήματος.....	71
5.3.7 Αξιολόγηση.....	74
5.4 Σύνοψη.....	79
Κεφάλαιο 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ .....	80
Βιβλιογραφία.....	82
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α XML και XML Schema.....	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β Ecore μοντέλο ClassID.....	87

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Το μοντέλο ADDIE.....	11
Σχήμα 2: Δομή QTI.....	13
Σχήμα 3: Επίπεδα IMS LD.....	15
Σχήμα 4: Δομή IMS LD.....	16
Σχήμα 5: Στοιχείο components του IMS LD.....	17
Σχήμα 6: Παράδειγμα δομής IMS LD.....	19
Σχήμα 7: OAI-PMH.....	20
Σχήμα 8: IMS CP.....	22
Σχήμα 9: Κατηγοριοποίηση εργαλείων εκπαιδευτικού σχεδιασμού.....	23
Σχήμα 10: Στιγμιότυπο Reload.....	24
Σχήμα 11: Στιγμιότυπο ReCourse.....	26
Σχήμα 12: Στιγμιότυπο OpenGLM.....	28
Σχήμα 13: Στιγμιότυπο Moodle.....	30
Σχήμα 14: Στιγμιότυπο LAMS.....	31
Σχήμα 15: Φάση ανάλυσης - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης.....	39
Σχήμα 16: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης δημιουργίας/επεξεργασίας μίας περιγραφής μαθήματος.....	40
Σχήμα 17: Φάση ανάλυσης - διάγραμμα κλάσεων.....	41
Σχήμα 18: Φάση σχεδίασης - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης.....	42
Σχήμα 19: Φάση σχεδίασης - Διάγραμμα κλάσεων.....	43
Σχήμα 20: Φάση ανάπτυξης - Διάγραμμα δραστηριοτήτων.....	44
Σχήμα 21: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης επεξεργασίας προγραμματισμού.....	46
Σχήμα 22: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης Εισάγει/Επεξεργάζεται δομή προγραμματισμού.....	47
Σχήμα 23: Φάση ανάπτυξης - Διάγραμμα κλάσεων.....	48
Σχήμα 24: Φάση εφαρμογής - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης.....	49
Σχήμα 25: Φάση εφαρμογής - Διάγραμμα κλάσεων.....	50
Σχήμα 26: Φάση αξιολόγησης - Διάγραμμα κλάσεων.....	52
Σχήμα 27: Ανάπτυξη εφαρμογής ClassID.....	54
Σχήμα 28: Εγκατάσταση ClassID.....	63

Σχήμα 29: Γραφικό περιβάλλον ClassID.....	64
Σχήμα 30: Μαθησιακοί στόχοι ClassID.....	65
Σχήμα 31: Τάξεις ClassID.....	66
Σχήμα 32: Περιγραφές μαθημάτων ClassID.....	66
Σχήμα 33: Εισαγωγή σχεδίου μαθήματος ClassID.....	67
Σχήμα 34: Εισαγωγή από το OICS ClassID.....	68
Σχήμα 35: Επεξεργασία σχεδίου μαθήματος ClassID.....	69
Σχήμα 36: Επεξεργασία μελών τμήματος ClassID.....	70
Σχήμα 37: Προγραμματισμός μαθήματος ClassID.....	71
Σχήμα 38: Εγγραφές σε μάθημα ClassID.....	72
Σχήμα 39: Ορισμός σχεδίου μαθήματος ClassID.....	73
Σχήμα 40: Χρονοπρογραμματισμός μαθήματος ClassID.....	74
Σχήμα 41: Αξιολόγηση διδακτικής ώρας ClassID.....	75
Σχήμα 42: Αξιολόγηση σχεδίου μαθήματος ClassID.....	76
Σχήμα 43: Αξιολόγηση προγραμματισμένου μαθήματος ClassID.....	77
Σχήμα 44: Αξιολόγηση εγγεγραμμένων σε μάθημα ClassID.....	78
Σχήμα 45: Αξιολόγηση αντικειμένου μαθήματος ClassID.....	78
Σχήμα 46: Αξιολόγηση πρότυπων σχεδίων μαθήματος ClassID.....	79



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Συγκριτική αξιολόγηση βάσεων δεδομένων.....60

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## Συντομογραφίες

### Λατινικές

IMS LD	IMS Learning Design
IMS CP	IMS Content Package
IMS QTI	IMS Question & Test Interoperability
XML	Extensible Markup Language
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
BSD	Berkeley Software Distribution
GPLv3	General Public License version 3
RCP	Rich Client Platform
EMF	Eclipse Modeling Framework
JVM	Java Virtual Machine

### Ελληνικές

ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας
-----	--

## Κεφάλαιο 1

### ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

#### 1.1 Εισαγωγή

Μάθηση είναι μια σύνθετη πνευματική λειτουργία που λαμβάνει χώρα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου. Η μάθηση έχει γίνει κατά καιρούς αντικείμενο μελέτης υπό το πρίσμα της Ψυχολογίας, της Παιδαγωγικής, της Φιλοσοφίας, της Ιατρικής και πολλών άλλων κλάδων της επιστήμης. Τα φαινόμενα της μάθησης είναι τόσο ποικιλόμορφα και διαφορετικά, ώστε η ένταξή τους σε μία μοναδική κατηγορία δεν μπορεί να είναι βάσιμη. Κατά συνέπεια, στον όρο μάθηση έχουν αποδοθεί διαφορετικοί ορισμοί, ανάλογα με την σκοπιά από την οποία μελετάται η συγκεκριμένη έννοια.

Αναγνωρίζοντας την αδυναμία της απόδοσης μοναδικού ορισμού, εστιάζουμε στο σκοπό της μάθησης. Μαθαίνοντας ο άνθρωπος αποσκοπεί στην αλλαγή ή την εξέλιξη που θα τον βοηθήσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του περιβάλλοντός του με το βέλτιστο δυνατό τρόπο. Επομένως, η μάθηση στη γενικότερη μορφή της μπορεί να είναι άτυπη και περιστασιακή, μέσα από εμπειρίες, βιώματα και συγκυρίες. Στην περίπτωση της συνειδητής από την πλευρά των συμμετεχόντων και σχεδιασμένης από κάποιο φορέα μάθησης, αναφερόμαστε στην εκπαίδευση. Οι θεσμοθετημένες βαθμίδες εκπαίδευσης που αποτελούν τη λεγόμενη τυπική εκπαίδευση είναι:

- Πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Νηπιαγωγείο και Δημοτικό).
- Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Γυμνάσιο, Γενικά και Επαγγελματικά Λύκεια, Επαγγελματικές Σχολές).
- Τριτοβάθμια εκπαίδευση (Πανεπιστήμιο, Πολυτεχνείο, ΤΕΙ).

Οποιαδήποτε άλλη οργανωμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα, όπως φροντιστήρια, εξ αποστάσεως μάθηση και κέντρα ελευθέρων σπουδών, κατατάσσεται στη μη τυπική εκπαίδευση (Jeffer & Smith, 1999).

Η εκπαίδευση και ειδικότερα στις τυπικές βαθμίδες είναι το επίσημο μέσο κάθε κοινωνίας με το οποίο μεταδίδει στα μέλη της τις γνώσεις, τις στάσεις και τις δεξιότητες που ανταποκρίθηκαν καλύτερα στις ανάγκες της. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιούνται, βελτιώνονται ή απορρίπτονται και όσες κριθούν αποτελεσματικές διδάσκονται εκ νέου. Οπότε η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης καθορίζουν σε βάθος χρόνου τον βαθμό στον οποίο η επόμενη γενιά θα εκμεταλλευτεί την παρακαταθήκη της προηγούμενης και δεν θα χρειαστεί να επαναλάβει τα ίδια βήματα.

Στην εκπαίδευση θέτονται συγκεκριμένοι στόχοι που πρέπει να έχουν επιτευχθεί με το πέρας των μαθημάτων που καθορίζονται από το ωρολόγιο πρόγραμμα. Είτε βασιζόμενος σε πορίσματα της παιδαγωγικής επιστήμης, είτε στην εμπειρία του, είτε και στα δύο, ο εκπαιδευτικός που καλείται να διδάξει ένα μάθημα προσπαθεί να χαράξει μία αποτελεσματική πορεία σε αυτό. Η γνώση η οποία περικλείεται στη αποφάσεις αυτές είναι σημαντικό να μπορεί να μοντελοποιηθεί και να διαχειριστεί.

## **1.2 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός**

Όσο πληθαίνουν οι ανάγκες και οι δυνατότητες σε μια κοινωνία, τόσο περισσότερα γίνονται τα διδασκόμενα αντικείμενα. Ακόμα περισσότερο, οι άνθρωποι διαφέρουν μεταξύ τους στον τρόπο που σκέφτονται και μαθαίνουν. Το 1983 ο Howard Gardner διατύπωσε τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης, όπου αναφέρεται ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν και επεξεργάζονται πληροφορίες με ξεχωριστούς τρόπους. Ο τρόπος που οδηγήθηκε στην γνώση ένα άτομο είναι πιθανό να μην είναι εξίσου αποδοτικός και σε κάποιο άλλο. Διαφορετικά άτομα μαθαίνουν διαφορετικά αντικείμενα μέσα από διαφορετικές διαδικασίες. Η επιτυχία επομένως στην

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

---

οργάνωση μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας εξαρτάται από το κατά πόσο εκτιμήθηκαν σωστά και εφαρμόστηκαν οι αποδοτικότερες μέθοδοι για κάθε περίπτωση. Δεν έχει βρεθεί μέθοδος που να εξασφαλίζει επιτυχία σε οποιοσδήποτε συνθήκες, αλλά ούτε και που να αρμόζει πάντα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Με μια πιο “μαθηματική” διατύπωση:

- Σε μια αρχική κατάσταση A, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά εκπαιδευόμενων, μαθησιακές ανάγκες και εκπαιδευτικό περιβάλλον,
- με τη χρήση μιας μεθόδου M, που προσδιορίζει τους πόρους που απαιτούνται και τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθούν
- έχουμε πιθανότητα επιτυχίας P, η οποία είναι μικρότερη της μονάδας.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός (Instructional Design ή Instructional Systems Design) είναι η διαδικασία μέσω της οποίας ένας ειδικός προσδιορίζει τις καταλληλότερες διδακτικές μεθόδους για συγκεκριμένους εκπαιδευόμενους εντός συγκεκριμένου πλαισίου και αποσκοπώντας σε συγκεκριμένο αποτέλεσμα (IEEE Reference Guide for Instructional Design). Το άτομο που λαμβάνει αυτές τις αποφάσεις επωμίζεται το ρόλο του σχεδιαστή του μαθήματος, ανεξάρτητα αν θα διδάξει ή όχι το μάθημα που σχεδίασε. Στην τυπική εκπαίδευση κατά κανόνα είναι το ίδιο πρόσωπο.

Με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό αποπειράται η μοντελοποίηση των εκτιμήσεων, αποφάσεων και ενεργειών της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο σύνολο της. Αν και η επιστήμη της παιδαγωγικής παρέχει τα εφόδια για έναν βέλτιστο σχεδιασμό, η πιθανότητα επιτυχίας του καθορίζεται από ένα σύνολο παραμέτρων που συχνά δεν είναι μετρήσιμες.

Η αδυναμία ακριβούς σχεδιασμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ασφαλούς προσδιορισμού των αποτελεσμάτων της είχε ως αποτέλεσμα η διδασκαλία να αντιμετωπίζεται παραδοσιακά ως τέχνη και ως προϋποθέσεις για να γίνει κάποιος

“καλός” διδάσκαλος προβάλλοντας το έμφυτο ταλέντο και κυρίως η πολύχρονη εξειδίκευση. Είναι επομένως αδύνατο η γνώση γύρω από την ίδια τη διδασκαλία να αποτυπωθεί και να διδαχθεί; Ακόμα και αν γίνει αποδεκτό ότι η διδασκαλία αποτελεί ένα είδος τέχνης που διαμορφώνεται κυρίως από την προσωπικότητα και τη διάθεση των εμπλεκομένων, δεν αποκλείεται η υπαγωγή της σε συγκεκριμένες νόρμες και πρότυπα.

### **1.3 Τεχνολογική υποστήριξη του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού στην τυπική εκπαίδευση**

Η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση αφορούσε αρχικά στην ανάπτυξη υλικού ως μέσου για τη μάθηση, όπως πολυμεσικές και διαδραστικές εφαρμογές. Σύντομα εισάγεται η ιδέα της τεχνολογικής υποστήριξης του ίδιου του σχεδιασμού και συμφωνούνται πρότυπα που περιγράφουν την πορεία ενός μαθήματος και όχι το υλικό που χρησιμοποιείται σε αυτή. Σήμερα παρέχεται πλήθος εφαρμογών με το οποίο ένας σχεδιαστής καταγράφει την πορεία ενός μαθήματος με τρόπο ο οποίος να επιτρέπει την επεξεργασία από προγράμματα.

Το κυριότερο, όμως, κίνητρο των εφαρμογών αυτών είναι η αυτόματη δημιουργία μαθημάτων σε ένα πλαίσιο ηλεκτρονικής μάθησης. Για να αποτυπώσουν ένα πιο “παραδοσιακό” πλαίσιο χρειάζεται να προσαρμοστούν στον τρόπο, χώρο και χρόνο εργασίας της τυπικής εκπαίδευσης.

Προκύπτει η ανάγκη να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί μία εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού υπό το πρίσμα της τυπικής εκπαίδευσης. Προτείνεται ένα σύστημα οργάνωσης, διαχείρισης και αξιολόγησης των μαθησιακών ενεργειών που λαμβάνουν χώρα στην τυπική εκπαίδευση. Δεν είναι σκοπός της εφαρμογής να υποκαταστήσει το ταλέντο και τη γνώση που απέκόμισε από την εμπειρία του ο εκπαιδευτικός, αλλά αντίθετα να ενισχύσει την αποδοτικότητά του στον τρόπο που

επέλεξε να εργάζεται, παρουσιάζοντας τους πόρους που συγκέντρωσε καθώς και τις πληροφορίες που απεκόμισε από προηγούμενους σχεδιασμούς με τρόπο που είναι εύκολο να ανακτηθούν, να αξιολογηθούν και να προσαρμοστούν, ώστε αυτός να βελτιώσει τις επιλογές του και να μειώσει το χρόνο εργασίας του.

#### **1.4 Δομή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας**

Στο **κεφάλαιο 1** ορίζεται η έννοια της εκπαίδευσης ως υποσύνολο της μάθησης και εστιάζει στην τυπική εκπαίδευση. Παρουσιάζεται και ορίζεται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός και αναγνωρίζεται η ανάγκη για την τεχνολογική υποστήριξη του στην τυπική εκπαίδευση.

Στο **κεφάλαιο 2** παρουσιάζονται αποτελέσματα μελετών που αφορούν στον τρόπο εργασίας των διδασκόντων στην τυπική εκπαίδευση. Εισάγεται η έννοια των μοντέλων εκπαιδευτικού σχεδιασμού και επιλέγεται το μοντέλο ADDIE για τον καθορισμό της λειτουργικότητας που πρέπει να υποστηρίζεται από την εφαρμογή. Στη συνέχεια, αναλύονται τα επικρατέστερα πρότυπα εκπαιδευτικών μεταδεδομένων που σχετίζονται με τους στόχους της εφαρμογής και συγκεκριμένα οι προδιαγραφές IMS Question & Test Interoperability, IMS Learning Design και IMS Content Package. Παρουσιάζονται υπάρχουσες εφαρμογές στον τομέα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και οι κυριότεροι στόχοι τους. Στοιχειοθετείται η αναγκαιότητα δημιουργίας μίας νέας εφαρμογής και όχι προσαρμογής υπάρχουσας για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στην τυπική εκπαίδευση.

Στο **κεφάλαιο 3**, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των δυνητικών χρηστών του συστήματος και οι ιδιαίτερες συνθήκες της τυπικής εκπαίδευσης. Αποτυπώνονται οι τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος και η συμβατότητά του με τα πρότυπα.

Το **κεφάλαιο 4** αναφέρεται στον σχεδιασμό του συστήματος, όπου καταγράφονται τα διαγράμματα συμπεριφοράς του συστήματος: περιπτώσεων χρήσης (use case) και διαγραμμάτων κλάσεων (class diagrams). Παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική και υλοποίηση του συστήματος ClassID. Αναλύονται οι επιλογές που έγιναν σχετικά με

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
την επιλογή πλατφόρμας, βάσης δεδομένων και πλαισίου υλοποίησης, καθώς και ο  
τρόπος που συνδέονται μεταξύ τους.

Το **κεφάλαιο 5** πληροφορεί για τον τρόπο κτήσης και παρουσιάζει με εικόνες το  
γραφικό περιβάλλον και τις λειτουργίες της εφαρμογής.

Στο **κεφάλαιο 6** εξάγονται συμπεράσματα από την χρήση της δοκιμαστικής έκδοσης  
της εφαρμογής. Με βάση τα συμπεράσματα προτείνονται λύσεις για την βελτίωσή  
της, ενώ αναφέρονται και δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξής της.

## **1.5 Σύνοψη**

Η τυπική εκπαίδευση απαιτεί την επίτευξη ρητά ορισμένων μαθησιακών στόχων  
μέσα από συγκεκριμένο αριθμό σύγχρονων μαθημάτων βάση προκαθορισμένου  
ωρολογίου προγράμματος.

Η τέλεση και το αποτέλεσμα ενός μαθήματος βασίζονται στο σχεδιασμό του.  
Εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι η επιλογή της διδακτικής πρακτικής μέσα από την  
στάθμιση των συνθηκών που επικρατούν και την εκτίμηση της πιθανότητας  
επιτυχίας της. Εξαρτάται από μη μετρήσιμους παράγοντες, όπως είναι η  
προσωπικότητα των συμμετεχόντων και οι ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετάται η δυνατότητα δημιουργίας ενός  
συστήματος διαχείρισης της γνώσης που προκύπτει μέσα από τον εκπαιδευτικό  
σχεδιασμό προηγούμενων μαθημάτων για τα επόμενα, ώστε να βοηθηθεί ο  
σχεδιαστής του μαθήματος στις επιλογές του.



## **Κεφάλαιο 2**

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ**

#### **2.1 Εισαγωγή**

Μία εφαρμογή που υλοποιείται με βάση τις ανάγκες του σχεδιασμού στην τυπική εκπαίδευση, μπορεί να διευκολύνει το έργο ενός εκπαιδευτικού. Για την ανάπτυξη ενός εργαλείου υποστήριξης πρέπει πρώτα να αναλυθεί ο τρόπος που προκύπτει και αξιοποιείται η γνώση σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, δηλαδή ο τρόπος που σκέφτονται και αποφασίζουν και η πορεία που ακολουθούν οι διδάσκοντες στην τυπική εκπαίδευση προκειμένου να οργανώσουν, να τελέσουν και να αξιολογήσουν το μάθημά τους.

#### **2.2 Σχεδιασμός στην τυπική εκπαίδευση**

Οι παράγοντες που καθορίζουν την αποδοτικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας ποικίλουν και δεν σχετίζονται μόνο με τους πόρους που παρέχονται. Για παράδειγμα, εάν περιοριστούμε στον ελλαδικό χώρο, προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα και η ομοιομορφία της εκπαίδευσης θεσμοθετήθηκε η χρήση κοινών συγγραμμάτων και οδηγιών προς τους διδάσκοντες. Ακόμα όμως και από τις σημαντικά διαφορετικές κατανομές βαθμολογιών σε μεγάλα αστικά κέντρα και επαρχία (Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Πανελληνίων Εξετάσεων 2001, Κατωπόδης Ι.) διαφαίνεται ότι ίδιοι πόροι δεν συνεπάγονται και ίδια αποτελέσματα. Εκτός από τους πόρους, όπως ασκήσεις και συγγράμματα, απαιτείται να προσδιοριστεί και η διαδικασία μέσω της οποίας αυτοί θα επιλεγούν και θα χρησιμοποιηθούν.

Δημοσιεύεται πλήθος ερευνών εδώ και δεκαετίες, όπου μελετάται ο τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν και υλοποιούν ένα μάθημα. Στην έρευνά τους, οι Clark και Yinger (1980) αναφέρουν ότι όταν οι διδάσκοντες προετοιμάζονται, εκτός από το να αποκτήσουν οι ίδιοι γνώσεις γύρω από το αντικείμενο που διδάσκουν,

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
δημιουργούν ή προσαρμόζουν υλικό και αποφασίζουν σχετικά με το περιεχόμενο, τη σειρά, το βήμα, την αρτιότητα και την σαφήνεια του μαθήματός τους.

Με βάση έρευνα που δημοσιεύτηκε το 1992 (A Survey of What Designers Do, Don't Do and Why They Don't Do, by Martin Tessmer, John Wedman), οι πιο συνηθισμένες ενέργειες των σχεδιαστών είναι:

- Καταγραφή μαθησιακών στόχων
- Ανάπτυξη υλικού αξιολόγησης
- Επιλογή μαθησιακής στρατηγικής
- Επιλογή υλικού

Πιο πρόσφατες έρευνες στην τριτοβάθμια εκπαίδευση δεν παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση τα πορίσματα αυτά. Σε έρευνα που διεξάχθηκε σε Πανεπιστήμια της Βόρειας και Κεντρικής Ευρώπης (“Comparing Instructors’ Approaches to Course Design across Europe”, University of Vienna”, Austria, 2010) σχετικά με τον τρόπο που σχεδιάζουν προέκυψαν κοινές ενέργειες προετοιμασίας, οι δημοφιλέστερες των οποίων είναι:

- Δημιουργία ή προσαρμογή εκπαιδευτικού υλικού (παρουσιάσεις, ασκήσεις κτλ)
- Καθορισμός της δομής των διαλέξεων με βάση την διδακτέα ύλη
- Ανάλυση των διδακτικών αναγκών
- Επιλογή διδακτικής πρακτικής (στρατηγική διδασκαλίας)

Δεν σημειώνονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των χωρών, των ιδρυμάτων και των διδασκόμενων αντικειμένων.

Μπορούμε με ασφάλεια να θεωρήσουμε ότι αν και ένας σχεδιασμός μαθήματος και μάλιστα στην τυπική εκπαίδευση είναι ξεχωριστός και κάθε σχεδιαστής ακολουθεί τη

δική του πορεία, εμπεριέχει δομικά στοιχεία που είναι κοινά και γενικότερα από αυτόν. Απαιτείται ένα πλαίσιο σχεδιασμού το οποίο θα είναι αρκετά αφαιρετικό ώστε να είναι συμβατό με τις πρακτικές κάθε σχεδιαστή, αλλά θα ακολουθεί τα κοινά αυτά δομικά στοιχεία.

### **2.3 Μοντέλα Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού - Το μοντέλο ADDIE**

Ο ορισμός του εκπαιδευτικού σχεδιασμού καταδεικνύει ότι κάθε μάθημα απαιτεί και μια ξεχωριστή αντιμετώπιση. Δεν πληροφορεί όμως για τον τρόπο που θα εργαστεί ο σχεδιαστής. Στη βιβλιογραφία, έχουν διατυπωθεί πολλά μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού που καθορίζουν ένα τέτοιο πλαίσιο εργασίας για τον σχεδιαστή. Καθένα αποδεικνύεται καταλληλότερο ανάλογα με τους στόχους και το εύρος της εκπαιδευτικής παρέμβασης που σχεδιάζεται.

Με βάση την κατηγοριοποίηση των Gustafson και Branch στο “Survey of Instructional Development Models”, τα μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού μπορεί

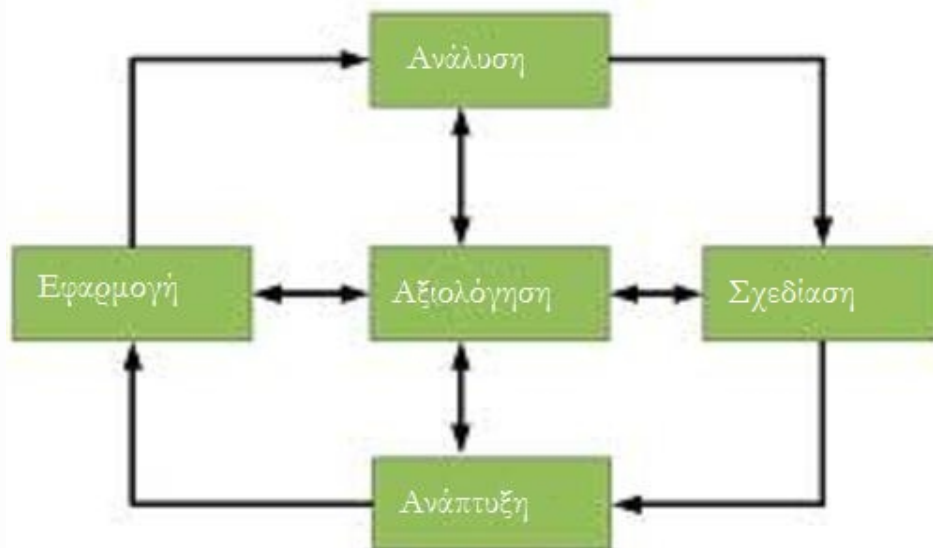
- να περιορίζονται στην καταγραφή δραστηριοτήτων σε αίθουσα με μαθητές (μοντέλα τάξης),
- να έχουν αναπτυχθεί γύρω από ένα εκπαιδευτικό προϊόν για να προάγουν τη χρήση του (μοντέλα ανάπτυξης προϊόντος) ,
- να στοχεύουν στην πλήρη αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο η εκπαιδευτική διαδικασία θα σχεδιαστεί, θα υλοποιηθεί και θα αποτιμηθεί (μοντέλα ανάπτυξης συστήματος).

Δεν υπάρχει θεσμοθετημένο μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού στο χώρο της τυπικής εκπαίδευσης, ούτε έρευνα που να καταδεικνύει κάποιο δημοφιλέστερο. Επιπρόσθετα, δεν είναι όλοι οι εκπαιδευτικοί πρόθυμοι να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο ορίζουν το μάθημά τους ώστε να ακολουθήσουν ένα ενδεδειγμένο μοντέλο στο σχεδιασμό τους. Σε έρευνα σχετικά με τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις παιδαγωγικές αλλαγές με κριτήριο την επαγγελματική τους εξέλιξη (Teacher's

attitudes toward pedagogical changes during various stages of professional development, Ditzka Maski, 2011), διαφαίνεται ότι η διάθεση για σημαντικές αλλαγές στον τρόπο εργασίας τους φθίνει με την πάροδο των χρόνων. Ένα σύστημα που θα απαιτούσε αλλαγές στη μέθοδο σχεδιασμού θα απορρίπτονταν από τους εμπειρότερους εκπαιδευτικούς.

Προκειμένου επομένως να υιοθετηθεί ένα λογισμικό εκπαιδευτικού σχεδιασμού θα πρέπει να μην παρεμβαίνει στον τρόπο εργασίας των εκπαιδευτικών, αλλά να είναι συμβατό με αυτόν. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων του εκπαιδευτικού σχεδιασμού είναι η ενέργεια που αποτυπώνει την γνώση που προκύπτει από την εμπειρία του εκπαιδευτικού και καθορίζει και την ποιότητά του. Έτσι, πρέπει να επιλεγεί ένα εκπαιδευτικό μοντέλο της κατηγορίας ανάπτυξης συστήματος ώστε να εμπεριέχεται και αυτή η δυνατότητα αξιολόγησης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Η επιστημονική βιβλιογραφία στον τομέα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού περιλαμβάνει πολλά διαφορετικά μοντέλα ανάπτυξης συστήματος, κανένα από τα οποία δεν μπορούμε να παρουσιάσουμε ως πρότυπο. Τα περισσότερα ανάγονται εύκολα στο μοντέλο ADDIE. Το μοντέλο ADDIE είναι ένα μετα-μοντέλο σχεδιασμού συστημάτων, είναι δηλαδή αρκετά γενικό ώστε να περιγράψει ένα μοντέλο σχεδιασμού συστημάτων. Περικλείει τις δημοφιλέστερες διδακτικές ενέργειες που εμφανίστηκαν προηγουμένως. Ορίζει πέντε φάσεις υλοποίησης : ανάλυση, σχεδίαση, ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση που φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα.



**Σχήμα 1:** Το μοντέλο ADDIE

<http://www.about-elearning.com/addie-instructional-design-model.html>

Για την τυπική εκπαίδευση, όπου υπάρχουν σύγχρονες διδασκαλίες βάση ωρολογίου προγράμματος, οι φάσεις μπορούν να αναλυθούν στις παρακάτω ενέργειες για τον σχεδιαστή:

- **Ανάλυση:** Καταγράφει το αντικείμενο του μαθήματος, δηλαδή τον τίτλο, τις προαπαιτούμενες γνώσεις, τους μαθησιακούς σκοπούς και στόχους. Στην τυπική εκπαίδευση, οι προαπαιτούμενες γνώσεις περιγράφονται με τον καθορισμό της τάξης στην οποία γίνεται η διδασκαλία, οπότε αρκεί να δοθεί αυτή η πληροφορία.
- **Σχεδίαση:** Δημιουργεί ή τροποποιεί πρότυπα σχέδια μαθήματος, φύλλα εργασίας και γενικότερα δραστηριότητες.
- **Ανάπτυξη:** Θέτει το χώρο, το χρόνο και συγκεκριμένους εκπαιδευόμενους του μαθήματος. Προσαρμόζει τα σχέδια μαθήματος και το υλικό από την προηγούμενη φάση στο μάθημα που πρόκειται πλέον να λάβει χώρα. Αναθέτει ρόλους στους συμμετέχοντες και καθορίζει το χρονικό διάστημα εφαρμογής κάθε διδακτικής πρακτικής.

- Εφαρμογή: Υλοποιεί το μάθημα που σχεδίασε, καταγράφει τις παρουσίες και αποθηκεύει τα αρχεία που προέκυψαν από αυτό.
- Αξιολόγηση: Αποτιμά το αποτέλεσμα της διδακτικής πρακτικής ως σύνολο και ξεχωριστά για κάθε μαθητή. Συμβουλευεται προηγούμενες αξιολογήσεις για τις επιλογές του στις υπόλοιπες φάσεις, οπότε η αξιολόγηση είναι κάτι που αντιστοιχεί σε όλες τις φάσεις της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

## 2.4 Εκπαιδευτικά Μεταδεδομένα

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας επικοινωνιών να αλλάζει το τοπίο στην εκπαίδευση, το πλήθος των εφαρμογών που προσφέρεται είναι τέτοιο, ώστε σημαντικότερο και από τις δυνατότητες που παρέχει μια εφαρμογή είναι ο βαθμός στον οποίο μπορεί να ανταλλάσσει δεδομένα με άλλες και το κόστος που αυτό συνεπάγεται. Η συμβατότητα με πρότυπα αναπαράστασης μαθησιακών ενεργειών με τη χρήση εκπαιδευτικών μεταδεδομένων, τα οποία να είναι αποδεκτά από διαφορετικά συστήματα, αλληλοσυμπληρούμενα ή ανταγωνιστικά, είναι από τα πρώτα θέματα που πρέπει να επιλυθούν. Με τον όρο 'εκπαιδευτικά μεταδεδομένα' αναφερόμαστε σε δεδομένα που δεν σχετίζονται με συγκεκριμένη εκπαιδευτική διαδικασία (π.χ. παρουσίαση του κύκλου του νερού) αλλά χρησιμοποιώντας ένα επίπεδο αφαίρεσης περιγράφουν την ιδιότητά της (π.χ. δραστηριότητα επίδειξης).

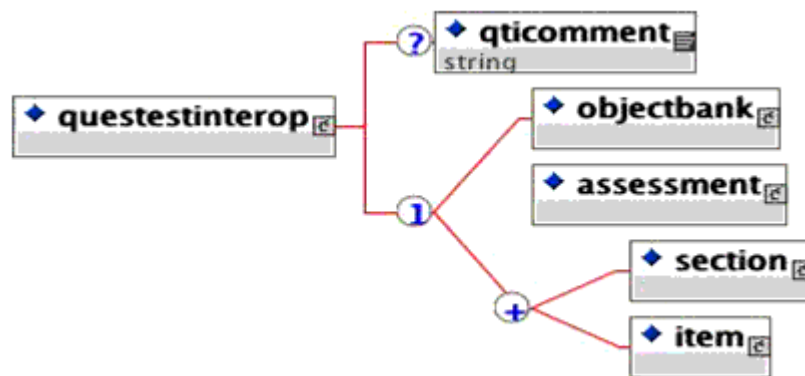
Επειδή ο σκοπός ενός προτύπου είναι να ορίσει το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών και άγνωστων μεταξύ τους συστημάτων, πρέπει να είναι απόλυτα σαφές για τον τρόπο που δύναται να περιγραφούν τα δεδομένα στα οποία αναφέρεται. Η χρήση της γλώσσας XML (eXtensible Markup Language) και του σχήματος περιγραφής της, XML Schema, χρησιμοποιείται ευρύτερα για το σκοπό αυτό και αποτελεί τη βάση στην οποία αναπτύχθηκε πληθώρα προτύπων, συμπεριλαμβανόμενων και προτύπων αναπαράστασης μαθησιακών ενεργειών. Μια σύντομη περιγραφή της XML και του XML Schema παρατίθεται στο παράρτημα Α.

Υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα εκπαιδευτικών μεταδεδομένων, καθένα από τα οποία στοχεύει σε συγκεκριμένο τομέα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως είναι η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, η διάθεση και ο σχεδιασμός. Στη συνέχεια περιγράφονται συνοπτικά τα πρότυπα IMS Question and Test Interoperability, IMS Learning Design, OAI-PMH και IMS Content Package μέσα από το πρίσμα των δεδομένων που απαιτεί μια εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

#### 2.4.1 IMS Question and Test Interoperability

Το πρότυπο IMS Question and Test Interoperability (QTI) ορίζει τον τρόπο που αναπαρίστανται το περιεχόμενο και οι λύσεις υλικού αξιολόγησης (τεστ). Προσφέρει έναν τρόπο περιγραφής τυπικών ασκήσεων, όπως ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών ή συμπλήρωσης κενού και αποτελεσμάτων τους. Αν και αναφέρεται σε πόρους και όχι σχεδιασμό μαθήματος, χρησιμοποιείται ευρύτατα σε εφαρμογές εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Συνοδεύεται από ένα XML Schema όπου καθορίζεται η διάταξη που θα έχουν τα έγγραφα QTI. Η δομή ενός QTI εγγράφου φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 2: Δομή QTI  
www.imsglobal.org

Αναλύονται τα στοιχεία:

- Σχόλια (qticomment): Γενικές παρατηρήσεις για όλο το τεστ

- Τράπεζα αντικειμένων (objectbank): Ομάδες από τομείς και στοιχεία
- Αξιολόγηση (assessment): Βασικό στοιχείο περιγραφής συνολικά του τεστ. Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως συνολικός χρόνος, τρόπος, σειρά, γενικοί σκοποί αξιολόγησης, ανατροφοδότηση.
- Τομέας (sector) ιεραρχική δομή από σύνθετες ασκήσεις
- Στοιχείο (item) το άτομο ενός τεστ, μία συγκεκριμένη ερωταπόκριση. Περιέχει 5 ξεχωριστά τμήματα: σκοποί και ρουμπρίκα αξιολόγησης.

Η δημιουργία ασκήσεων είναι από τις δημοφιλέστερες ενέργειες στην τυπική εκπαίδευση και το υλικό που προκύπτει είναι ιδιαίτερα σημαντικό να είναι εύκολα προσβάσιμο σε άλλες εφαρμογές.

#### **2.4.2 IMS Learning Design**

Είναι το πρότυπο με το οποίο τα σχέδια μαθημάτων της εφαρμογής θα πρέπει να συμφωνούν. Αν και η τεχνολογία ήταν το κίνητρο για τη δημιουργία του, σκοπός του IMS LD δεν είναι να περιγράψει ένα συγκεκριμένο είδος εκπαιδευτικού σχεδιασμού, για παράδειγμα ένα μάθημα μέσω διαδικτύου, αλλά να αποτελέσει ένα κοινό πρότυπο, ανεξάρτητο από παιδαγωγική προσέγγιση και τεχνολογικό πλαίσιο.

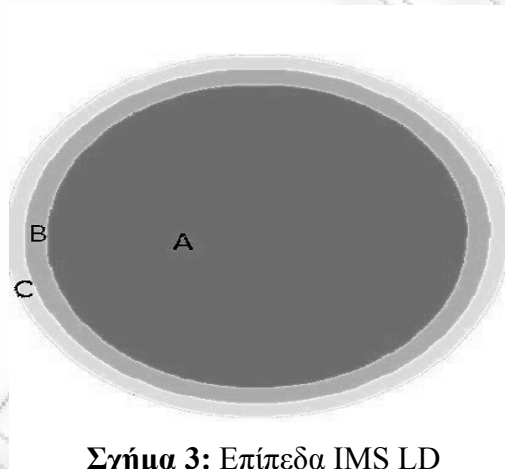
Με την θεσμοθέτηση του προτύπου IMS LD στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό δημιουργείται μία κοινή γλώσσα αρκετά γενική ώστε να περιγράφει σχέδια μαθημάτων ανεξάρτητα από τις συνθήκες στις οποίες λαμβάνουν χώρα και το θέμα το οποίο πραγματεύονται. Το IMS LD χρησιμοποιείται ως πρότυπο για τον τρόπο αναπαρίσταται το σχέδιο μαθήματος. Στη συνέχεια περιγράφεται η δομή των προδιαγραφών αυτών.

Η αναπαράσταση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού με βάση το IMS LD θυμίζει παράσταση θεάτρου. Αποτυπώνει οντότητες και διαδικασίες με τη μορφή “δρώντες αναλαμβάνουν ρόλους και ακολουθούν σενάρια σε ένα σκηνικό-περιβάλλον με τους κατάλληλους πόρους και υπηρεσίες”. Κεντρική έννοια είναι το Μαθησιακό



Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
Αντικείμενο (Unit of Learning). Στο πλαίσιο του IMS LD, ως Μαθησιακό Αντικείμενο ορίζεται μια πλήρης, αυτόνομη ενότητα, όπως είναι ένα μάθημα, μια ενότητα μαθημάτων ή ένα πρόγραμμα μαθημάτων.

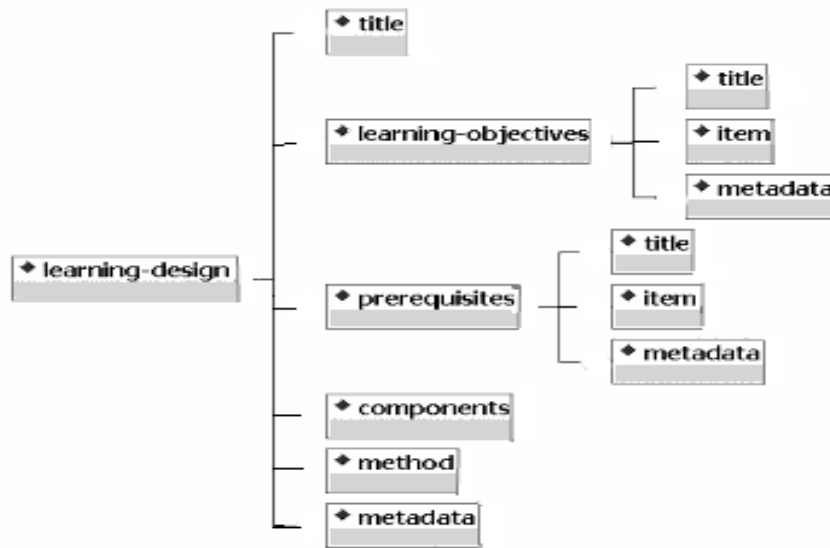
Το εύρος των εφαρμογών που καλείται να υποστηρίξει το πρότυπο IMS LD το καθιστά ιδιαίτερα περίπλοκο. Διευκολύνοντας τη δημιουργία και στη συνέχεια την ενσωμάτωση της προδιαγραφής IMS LD στις εκάστοτε εφαρμογές, αποφασίστηκε ο χωρισμός του σε τρία επίπεδα που παριστάνονται με τους ομόκεντρους κυκλικούς δίσκους A, B και C στο παρακάτω σχήμα.



**Σχήμα 3: Επίπεδα IMS LD**

Το επίπεδο A περιλαμβάνει τα βασικά στοιχεία της δομής ενός σχεδιασμού μαθήματος. Τα επίπεδα B και C προορίζονται να εξυπηρετήσουν πιο εξειδικευμένες περιπτώσεις. Το επίπεδο B προσθέτει χαρακτηριστικά και συνθήκες τα οποία καθορίζουν την ροή των δραστηριοτήτων, που μπορεί πλέον να μην είναι ακολουθιακή, αλλά να διακλαδώνεται με βάση τις τιμές των χαρακτηριστικών. Το επίπεδο C προσθέτει τη δυνατότητα κοινοποίησης συμβάντων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του μαθήματος με την αποστολή μηνυμάτων. Τα μηνύματα αυτά μπορούν να καθορίσουν την αλληλουχία των μαθησιακών ενεργειών. Κάθε εφαρμογή καθορίζει το επίπεδο που αρμόζει στην εργασία που επιτελεί αλλά παραμένει συμβατή με εφαρμογές μεγαλύτερων επιπέδων.

Το πρότυπο IMS LD ενσωματώνει ένα XML Schema χωρισμένο σε τρία αρχεία, ένα για κάθε επίπεδο, που καθορίζει το όνομα, τη θέση και τους περιορισμούς στο εύρος τιμών των στοιχείων των XML εγγράφων που φέρουν τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα. Στη συνέχεια περιγράφονται εν συντομία οι δομές που ορίζονται και αναλύονται τα βασικότερα στοιχεία.



Σχήμα 4: Δομή IMS LD

[www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org)

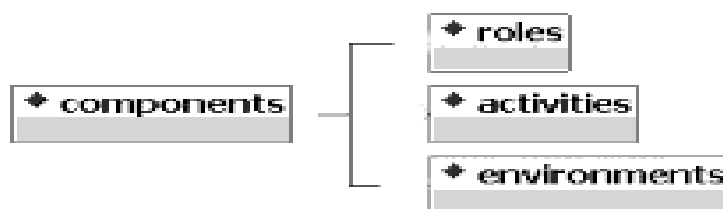
Το στοιχείο που περικλείει τις πληροφορίες (root-element) είναι ο σχεδιασμός μαθήματος (learning-design). Στο ακόλουθο σχήμα φαίνεται η γραφική αναπαράσταση της δομής του.

Ένα στοιχείο learning-design περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τίτλος (title): Ένας σύντομος τίτλος του μαθήματος.
- Μεταδεδομένα (metadata): Στοιχεία τα οποία δεν αποτελούν τμήμα του σχεδιασμού του μαθήματος αλλά αφορούν σε δεδομένα σχετικά με αυτόν, όπως συγγραφέας, έκδοση κ.τ.λ.

- **Μαθησιακοί στόχοι (learning-objectives):** Επιθυμητό αποτέλεσμα για τους εκπαιδευόμενους. Μπορούν να είναι είτε απλό κείμενο είτε αναφορά σε στοιχείο του σχήματος IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective (RDCEO). Το RDCEO παρέχει ένα τρόπο να αναφοράς σε κοινούς ορισμούς με κοινά νοήματα. Στο στοιχείο αυτό περιγράφονται γενικοί μαθησιακοί στόχοι, ενώ είναι δυνατό να δοθούν στη συνέχεια του εγγράφου μαθησιακοί στόχοι σε κάθε δραστηριότητα.
- **Προαπαιτούμενοι πόροι (prerequisites):** Προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι εκπαιδευόμενοι προκειμένου να παρακολουθήσουν το μάθημα, για παράδειγμα προαπαιτούμενες γνώσεις.
- **Συνιστώμενα μέρη (components):** Οντότητες του εκπαιδευτικού σχεδιασμού δηλαδή οι ρόλοι, οι δραστηριότητες και το πλαίσιο (περιβάλλον) στο οποίο δρουν.
- **Μέθοδος (method):** Χρησιμοποιώντας αναφορές στο στοιχείο components περιγράφει την δυναμική της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τον τρόπο δηλαδή που συνδυάζονται τα επιμέρους στοιχεία για το τελικό αποτέλεσμα.

Το στοιχείο components περιγράφει ρόλους, δραστηριότητες και περιβάλλον, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



**Σχήμα 5:** Στοιχείο components του IMS LD

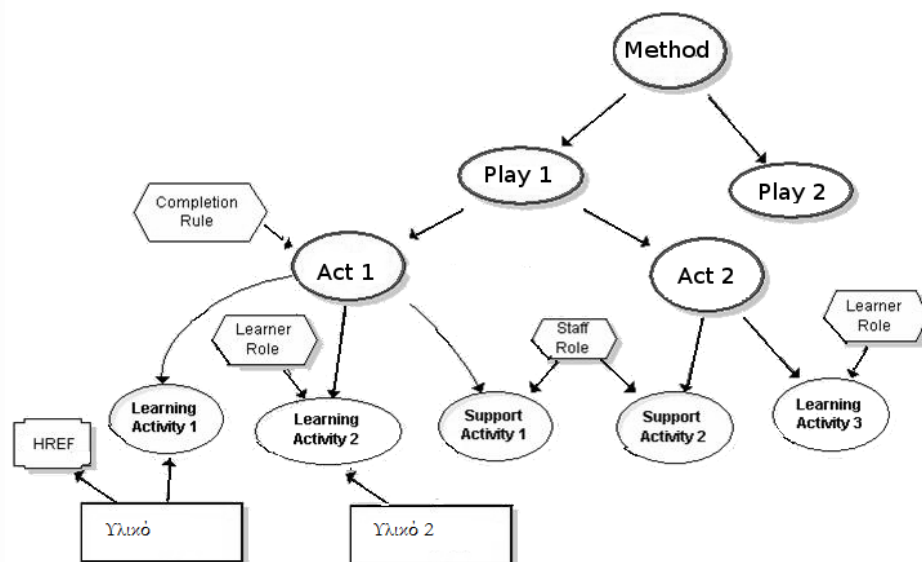
[www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org)

- Ρόλοι(roles): Όπως σε μια παράσταση οι ηθοποιοί αναλαμβάνουν ένα ή περισσότερους ρόλους, αντίστοιχα για το μάθημα ορίζεται η ιδιότητα ή οι ιδιότητες που αποδίδονται σε κάθε εμπλεκόμενο (π.χ. εκπαιδευτής, συντονιστής, μέλος/αρχηγός ομάδας)
- Δραστηριότητες(activities): Θεατρικό ανάλογο του σεναρίου, περιγράφει τι πρέπει να κάνει κάθε ρόλος και πότε μέσα στο περιβάλλον το οποίο κινείται. Επίσης περιγράφονται και υποστηρικτικές για το μάθημα δραστηριότητες.
- Περιβάλλον(environment): Αντίστοιχα με τον εξοπλισμό και το σκηνικό σε ένα θέατρο, περιγράφονται οι πόροι (ιστοσελίδες ή άλλο περιεχόμενο, τεστ κοκ) καθώς και οι υπηρεσίες (π.χ. σύνδεση στο διαδίκτυο) που απαιτούνται.

Το στοιχείο method αναλαμβάνει την “ενορχήστρωση” των επιμέρους στοιχείων, δηλαδή συγχρονίζει ρόλους, δραστηριότητες και περιβάλλοντα σε ένα ενιαίο σύνολο. Δεικτοδοτεί τα συστατικά στοιχεία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (ρόλοι, περιβάλλον, δραστηριότητες) που έχουν περιγραφεί σε προηγούμενα στοιχεία. Περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα στοιχεία play, τα οποία με τη σειρά τους περιλαμβάνουν act. Το στοιχείο act περιγράφει ένα πλήρες τμήμα του μαθήματος, με αναφορές σε δραστηριότητες, ρόλους και υλικό. Στο σχήμα 3.2-6 βλέπουμε ένα παράδειγμα: Το στοιχείο Learning Activity 1 απαιτεί κάποιο υλικό, με αναφορά σε αυτό με href και τη συμμετοχή του ρόλου (Learner Role).

Το σημαντικότερο είναι το στοιχείο play, το οποίο μπορεί να υπάρχει μία ή περισσότερες φορές μέσα στο method. Ένα θεατρικό έργο χωρίζεται σε σκηνές, οι οποίες έχουν το δικό τους σκηνικό, σκοπό και θέμα. Αντίστοιχα, ένα μάθημα αποτελείται από διαδοχικές ενότητες (play), καθεμία από τις οποίες έχει τις δικές της δραστηριότητες, στόχους, ρόλους και περιβάλλοντα.

Τα στοιχεία που απεικονίζονται στο παραπάνω σχήμα είναι:



**Σχήμα 6:** Παράδειγμα δομής IMS LD

Τροποποιημένη εικόνα από

[http://edutechwiki.unige.ch/en/IMS\\_Learning\\_Design](http://edutechwiki.unige.ch/en/IMS_Learning_Design)

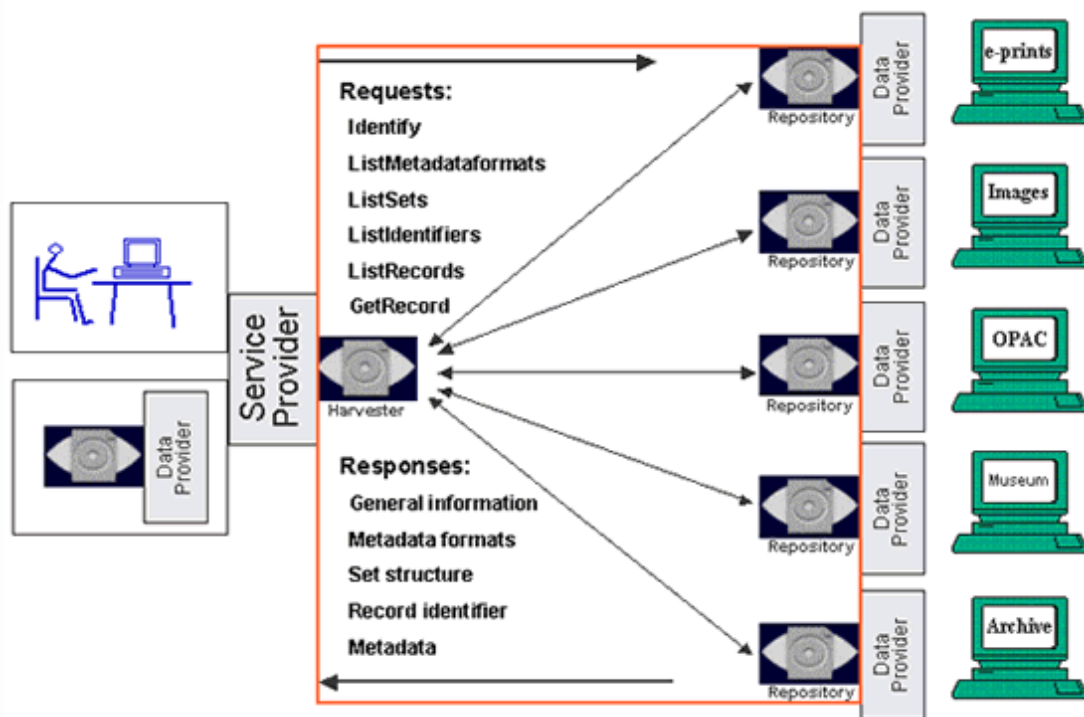
- Πράξη (act): Συσχετίζει δραστηριότητες, ρόλους και περιβάλλοντα
- Ολοκλήρωση ενότητας (complete-play): Ορίζει πότε θα πρέπει να τελειώσει η ενότητα, π.χ. όταν ολοκληρωθεί και η τελευταία δραστηριότητα όπως περιγράφεται στο act ή παρέλθει ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα.
- Κατά την ολοκλήρωση ενότητας (on-completion): Περιγράφει τις ενέργειες που θα γίνουν με την ολοκλήρωση της ενότητας. Στο επίπεδο A περιλαμβάνεται μόνο το στοιχείο για την περιγραφή ανατροφοδότησης (feedback-description). Στα επίπεδα B και C επεκτείνεται για να συμπεριλάβει τα στοιχεία χαρακτηριστικά (properties), συνθήκες (conditions) και συμβάν (notification).

### 2.4.3 OAI-PMH

Τα OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) είναι ένα πρότυπο του οργανισμού Open Archives Initiative που δημοσιεύει πρότυπα σχετικά

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών με την αποτελεσματική παροχή περιεχομένου. Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση πόρων με βάση μεταδεδομένα μεταξύ συστημάτων. Ένα μαθησιακό αντικείμενο μπορεί να ανακτηθεί με το OAI-PMH από κάποιο αποθετήριο με τα κριτήρια που ορίζει ο χρήστης.

Το OAI-PMH βασίζεται στο HTTP. Από τον πελάτη (client) στέλνονται GET ή POST αιτήματα και ο εξυπηρετητής (server) απαντά με δεδομένα σε μορφή XML. Τα αιτήματα μπορεί να είναι έξι τύπων, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Σχήμα 7: OAI-PMH

<http://www.oaforum.org/tutorial/english/page3.htm>

- Περιγραφή (Identify) : Ζητά περιγραφή ενός αποθετηρίου.
- Μορφοποίηση μεταδεδομένων (ListMetadataFormats): Ζητά ανάκτηση των διαθέσιμων δομών μεταδεδομένων.

- Σύνολα (ListSets): Ζητά τη δομή των συνόλων σε ένα αποθετήριο. Σύνολο (set) είναι ένα λογικό τμήμα ενός αποθετηρίου.
- Εγγραφές (ListRecords): Ζητά εγγραφές με συγκεκριμένα κριτήρια από το αποθετήριο.
- Περιγραφές (ListIdentifiers): Συντομευμένη λειτουργία του ListRecords η οποία επιστρέφει μόνο τις επικεφαλίδες.
- Εγγραφή (GetRecord) : Ζητά μοναδική εγγραφή από το αποθετήριο.

Μία εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού θα πρέπει να μπορεί να ανακτήσει σχέδια μαθημάτων που βρίσκονται σε απομακρυσμένους εξυπηρετητές με βάση το πρωτόκολλο αυτό ενισχύοντας την επαναχρησιμοποίηση καλών πρακτικών.

#### **2.4.4 IMS Content Package**

Ο σχεδιασμός ενός μαθήματος απαιτεί ακόμα την κατασκευή όλων των σχετικών με αυτό πόρων, ασκήσεων αξιολόγησης, δραστηριοτήτων και διαμόρφωσης των υπηρεσιών, όπως αντίστοιχα μια θεατρική παράσταση για να λάβει χώρα χρειάζεται, πέρα από το σενάριο και τις οδηγίες, να υπάρχουν τα απαραίτητα υλικά, για παράδειγμα κουστούμια, σκηνικό, φωτισμός. Επομένως, είναι αναγκαία η ύπαρξη μηχανισμού ο οποίος θα περικλείει το σχεδιασμό, τους πόρους και τις υπηρεσίες στις οποίες αναφέρεται. Για το IMS LD προτείνεται η ενσωμάτωσή του στην προδιαγραφή IMS Content Package (CP), με την οποία δύναται να συνενωθούν όλα τα στοιχεία δομής και περιεχομένου ενός μαθήματος.

Με βάση τις προδιαγραφές του IMS CP, δημιουργείται ένα συμπιεσμένο αρχείο στο οποίο περιέχονται το αρχείο περιγραφής του μαθήματος (manifest.xml) και οι συσχετιζόμενοι με αυτό πόροι, δηλαδή έγγραφα δραστηριοτήτων, πολυμέσα, σελίδες html και γενικότερα αρχεία εφαρμογών. Όπως είναι φανερό από την κατάληξη του αρχείου, το IMS CP χρησιμοποιεί επίσης την XML για την καταγραφή των δεδομένων του. Με βάση το XML Schema του IMS CP, το στοιχείο Organizations



**Σχήμα 8: IMS CP**

Τροποποιημένη εικόνα από <http://www.imsglobal.org>

ορίζει μια απλή δενδροειδή δομή για τους πόρους που υπάρχουν συμπιεσμένοι και δεικτοδοτούνται από το στοιχείο Resources.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, το στοιχείο learning-design του IMS LD έρχεται να αντικαταστήσει το στοιχείο Organization, δίνοντας τη δυνατότητα πληρέστερης περιγραφής του σχεδιασμού ενός μαθήματος. Η χρήση του IMS CP καθιστά δυνατή την εξαγωγή του σχεδίου και των πόρων ενός σχεδιασμού σε μορφή που μπορεί κατανοητή από οποιοδήποτε σύστημα συμβατό με το πρότυπο αυτό.

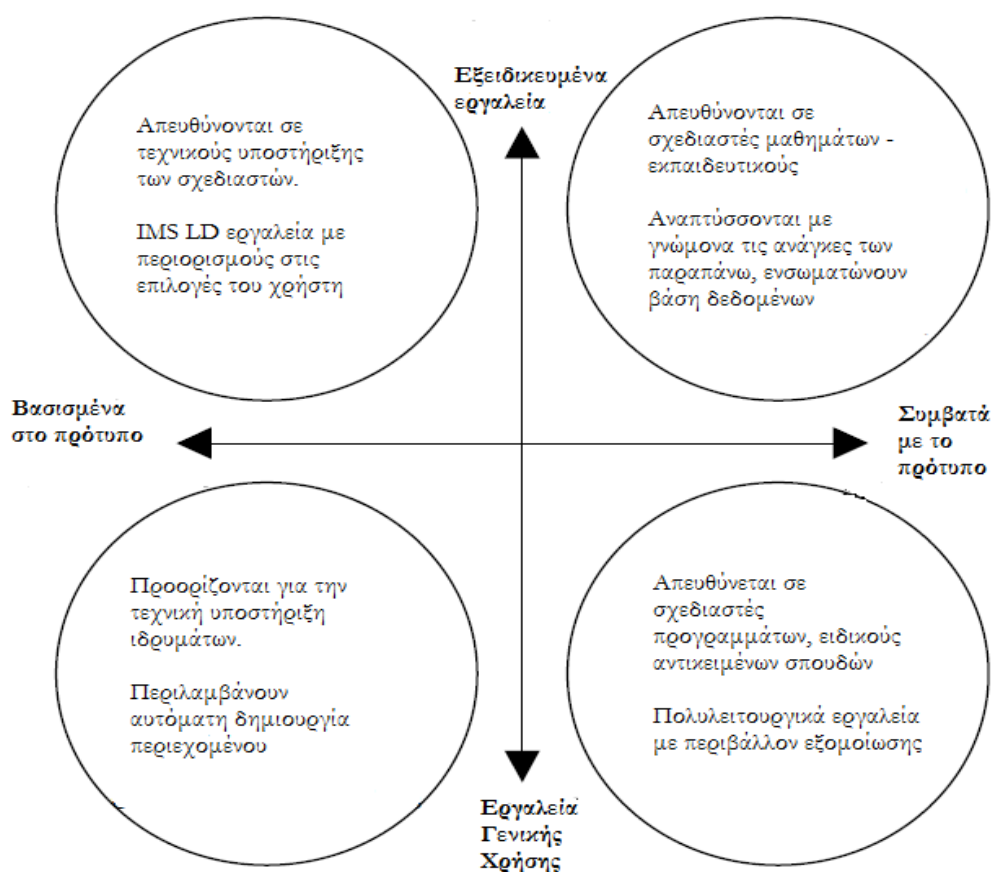
## **2.5 Εφαρμογές Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού**

Ο σκοπός και η λειτουργία των λογισμικών που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο της εκπαίδευσης ποικίλουν και αφορούν στη δημιουργία, διάθεση, οργάνωση του υλικού, στη σχεδίαση της πορείας του μαθήματος (learning design editors), στον έλεγχο της τάξης (classroom management tools), στην ανάπτυξη εξ αποστάσεως μαθήματος κτλ. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης εκπαιδευτικών σχεδιασμών. Υπό το πρίσμα αυτό, είναι σημαντικό να παρουσιαστούν



Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών τα κυριότερα λογισμικά που παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας σχεδίων μαθήματος (learning design) και είναι συμβατά με το πρότυπο IMS LD.

Οι εφαρμογές εκπαιδευτικού σχεδιασμού έχουν δύο άξονες κατηγοριοποίησης (Learning Design Tools, Griffiths, D., et al.). Στον οριζόντιο άξονα μετράται η συμβατότητα με το πρότυπο IMS LD και στον κατακόρυφο η εξειδίκευση, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

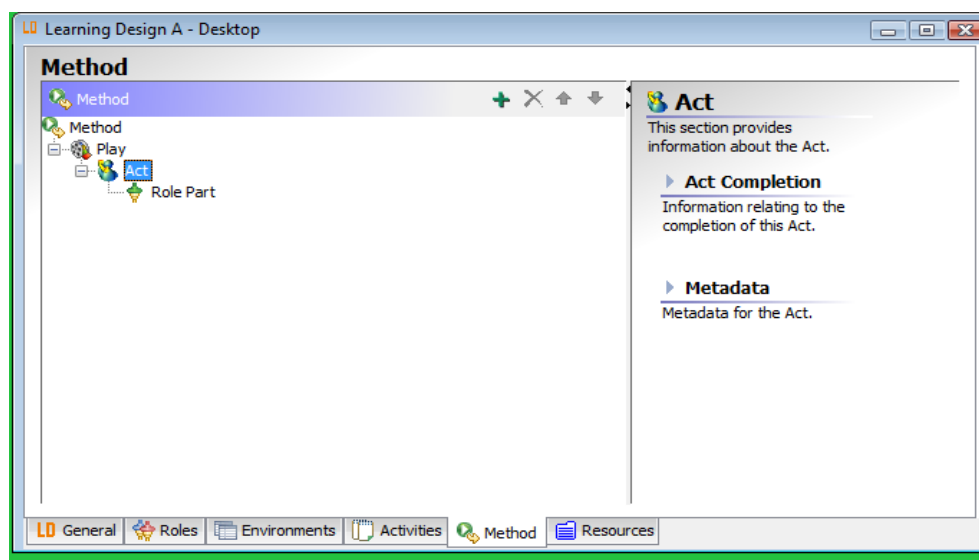


**Σχήμα 9:** Κατηγοριοποίηση εργαλείων εκπαιδευτικού σχεδιασμού  
Τροποποιημένη εικόνα από Griffiths, D., et al., Learning Design Tools

Στη συνέχεια περιγράφονται αντιπροσωπευτικά λογισμικά επεξεργασίας σχεδιασμών και καταγράφονται οι σκοποί που εξυπηρετούν.

### 2.5.1 Reload

Το Reload είναι ένα πρόγραμμα χρηματοδοτούμενο από το JISC βρετανικό ίδρυμα και διαχειρίζεται από το Πανεπιστήμιο του Bolton και το Πανεπιστήμιο του Strathclyde. Σκοπός του είναι η ανάπτυξη εργαλείων που υποστηρίζουν εκπαιδευτικά πρότυπα, τα οποία διευκολύνουν τη δημιουργία, διαμοιρασμό και επαναχρησιμοποίηση εκπαιδευτικών πόρων και υπηρεσιών. Οι στόχοι αυτοί υλοποιούνται με την ανάπτυξη εργαλείων για τη συγγραφή και διάθεση συμβατών με τα πρότυπα εγγράφων μεταδεδομένων. Ένα από τα λογισμικά που αναπτύχθηκαν είναι το Reload Learning Design Editor, το οποίο αποτελεί ένα συντάκτη του προτύπου IMS LD. Ενσωματώνει δυνατότητες οργάνωσης των αρχείων και βοήθειας, ωστόσο δεν διαφέρει πολύ από έναν σύνθετο συντάκτη XML εγγράφων. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται ένα στιγμιότυπο του Reload.



Σχήμα 10: Στιγμιότυπο Reload

Παρέχει γραφικό περιβάλλον, στο οποίο κάθε καρτέλα αντιστοιχεί και σε ένα από τα κύρια στοιχεία του IMS LD, δηλαδή Ρόλοι (Roles), Περιβάλλοντα (Environments),

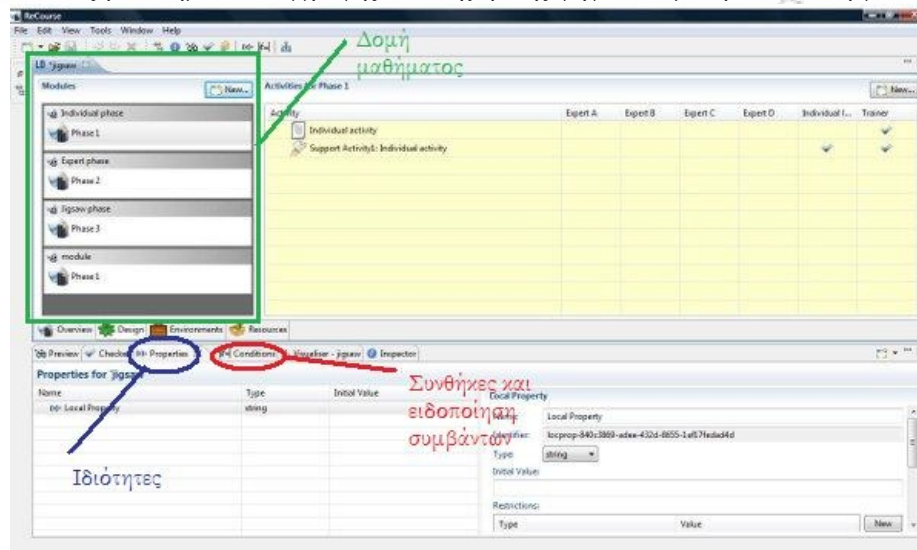
Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
Δραστηριότητες (Activities), Μέθοδος (Method) και Πόροι (Resources). Υποστηρίζει  
και τα τρία επίπεδα A, B και C του προτύπου. Σε ό,τι αφορά την υλοποίηση, το  
λογισμικό είναι ανοικτό, δηλαδή επιτρέπει σε οποιονδήποτε να αποκτήσει και να  
αλλάξει τον κώδικά του και έχει δημιουργηθεί στην πλατφόρμα Eclipse, μία σύντομη  
περιγραφή της οποίας παρατίθεται στο παράρτημα Β.

Διατίθεται δωρεάν στον χρήστη που θα το χρησιμοποιήσει για να συντάξει ένα  
έγγραφο. Η προσκόλλησή του όμως στην τεχνική ορολογία είναι τέτοια που  
χρησιμεύει περισσότερο στον προγραμματιστή που θα το επεκτείνει ή θα το  
ενσωματώσει στην εφαρμογή του. Συνεπώς, το Reload είναι μια εφαρμογή γενικών  
σκοπών που ακολουθεί το IMS LD, κατάλληλη για τους τεχνικούς του εκπαιδευτικού  
σχεδιασμού παρά για όσους θέλουν να σχεδιάσουν ένα μάθημα.

### **2.5.2 ReCourse**

Το ReCourse είναι ένα εργαλείο με σκοπό την δημιουργία σχεδίων μαθήματος  
συμβατών με το πρότυπο IMS Learning Design. Αναπτύχθηκε από το ευρωπαϊκό  
πρόγραμμα TENCompetence προκειμένου να παράσχει ένα εύχρηστο περιβάλλον  
στους σχεδιαστές και δεν είναι εξειδικευμένο στο σχεδιασμό συγκεκριμένης  
κατηγορίας μαθημάτων ή εκπαιδευτικού πλαισίου. Αντίθετα αποσκοπεί στο να  
καλύψει το σύνολο των προδιαγραφών του IMS LD, δίνοντας και αρκετές  
λειτουργίες για την δημιουργία τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων.

## Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών



**Σχήμα 11: Στιγμιότυπο ReCourse**

Στην εικόνα φαίνεται ένα στιγμιότυπο της διεπαφής του ReCourse με σημειωμένες τις περιοχές που επεξεργάζονται την δομή, τις ιδιότητες και τις συνθήκες. Η ορολογία που χρησιμοποιεί το γραφικό περιβάλλον του είναι η ίδια με το IMS LD, με εξαίρεση ότι τα στοιχεία play και act μετονομάζονται σε module και phase αντίστοιχα.

Υποστηρίζει τα επίπεδα A, B και C του IMS LD. Στο επίπεδο B δίδεται η δυνατότητα καταχώρισης ιδιοτήτων προκειμένου να αποτυπωθούν τα στοιχεία ιδιότητες (Properties) και Συνθήκες (Conditions). Στο επίπεδο C ο σχεδιαστής στέλνει ειδοποιήσεις τα οποία αναφέρονται ως μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email).

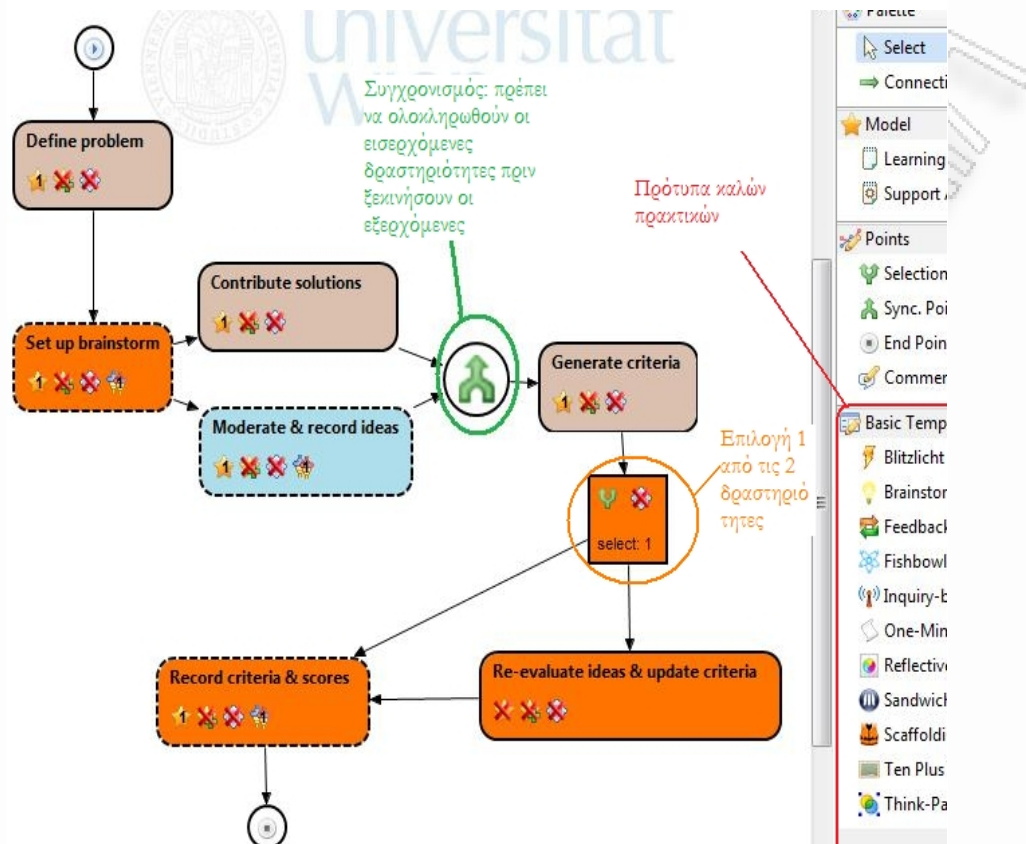
Ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει είτε ξεκινώντας από την αρχή είτε χρησιμοποιώντας ως βάση τα πρότυπα σχέδια μαθήματος που παρέχονται από το λογισμικό, ενώ το γραφικό περιβάλλον βοηθά στην δεικτοδότηση του υλικού (φύλλα εργασίας, ιστοσελίδες κοκ). Παρά τον προσανατολισμό της στον σχεδιασμό, το Recourse ενσωματώνει συντάκτη IMS QTI, ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα δημιουργίας τεστ αξιολόγησης και υποτυπώδη προεπισκόπηση του μαθήματος όπως θα φαινόταν αν εφαρμόζονταν σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον.

Σε ό,τι αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά, το ReCourse έχει υλοποιηθεί πάνω στην πλατφόρμα Eclipse. Διατίθεται δωρεάν, είναι ανοικτού κώδικα υπό την άδεια BSD και κατά συνέπεια επεκτάσιμο. Η άδεια BSD επιβάλλει την διατήρηση του κειμένου με τα πνευματικά δικαιώματα και αποκηρύσσει κάθε ευθύνη απέναντι στους χρήστες του διατιθέμενου κώδικα για τυχόν λάθη ή παραλήψεις. Ουσιαστικά, οποιοδήποτε κομμάτι κώδικα του ReCourse μπορεί να ενσωματωθεί σε εμπορικά ή μη προϊόντα, χωρίς κανένα περιορισμό ή ευθύνη από την πλευρά των δημιουργών του.

Αν και παρέχει γραφικό περιβάλλον και καθιστά δυνατή τη χρήση του από μη ειδικούς στις τεχνικές λεπτομέρειες του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, παραμένει προσκολλημένο στην ορολογία του προτύπου και αρκετά γενικό ώστε να μην ανταποκρίνεται σε ανάγκες συγκεκριμένου πλαισίου εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

### **2.5.3 OpenGLM**

Το OpenGLM βασίστηκε στο Prolix, ένα χρηματοδοτούμενο από το έκτο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης πρόγραμμα που ξεκίνησε το 2005 και ολοκληρώθηκε σε 48 μήνες. Ο αρχικός του σκοπός ήταν να ευθυγραμμίσει την εκπαίδευση με τις επαγγελματικές διαδικασίες, επιτρέποντας μια ταχύτερη ανταπόκριση από την πλευρά των επιχειρήσεων στις συνεχώς μεταβαλλόμενες εργασιακές απαιτήσεις. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε το εργαλείο συγγραφής μαθησιακών ενεργειών ProlixGLM, επέκταση του οποίου είναι το OpenGLM, με το τελευταίο να ενσωματώνει δυνατότητες συγχρονισμού με απομακρυσμένο εξυπηρετητή.



Σχήμα 12: Στιγμιότυπο OpenGLM

Όπως και το ReCourse, το OpenGLM παρέχει ένα γραφικό περιβάλλον για την σύνταξη ενός σχεδίου μαθήματος. Το γραφικό περιβάλλον του απομακρύνεται από το πρότυπο και πλησιάζει περισσότερο την ορολογία και τον τρόπο εργασίας των εκπαιδευτικών, παρουσιάζοντας ένα σχεδιασμό που καταγράφει την πορεία του μαθήματος επικεντρώνοντας στις δραστηριότητες και στις μεταβάσεις μεταξύ τους. Η πορεία του μαθήματος μπορεί να περιέχει και διακλαδώσεις, όπου ο σχεδιαστής δηλώνει συγχρονισμό ή επιλογή μεταξύ δραστηριοτήτων. Στην εικόνα 2.2-3 φαίνεται ο τρόπος αναπαράστασης του σχεδιασμού του μαθήματος. Έχουν σημειωθεί με σχόλια τα σημεία όπου μπορεί να διακλαδώνεται η πορεία του μαθήματος (συγχρονισμός και επιλογή) και επίσης η δυνατότητα του χρήστη να εισάγει έτοιμα κομμάτια εκπαιδευτικού σχεδιασμού βασισμένα σε υπάρχουσες καλές πρακτικές,

brainstorming, scaffolding κοκ. Εκτός από την γραφική απεικόνιση της διαδοχής των δραστηριοτήτων, με το OpenGLM ο χρήστης μπορεί να εισάγει ρόλους, προαπαιτούμενες γνώσεις, στόχους, εργαλεία, υλικό και πόρους. Δεν υπάρχουν όροι, όπως play, method, environment που ορίζονται στο IMS LD, όπως και ο τρόπος απεικόνισης συνθηκών (π.χ. χρονικό όριο) ή διακλάδωσης στην πορεία του μαθήματος δεν θυμίζει το πρότυπο αυτό.

Το OpenGLM υποστηρίζει το επίπεδο A του IMS LD, είναι δηλαδή δυνατή η εξαγωγή xml εγγράφου συμβατού με το πρότυπο μετά το γραφικό σχεδιασμό. Σε ό,τι αφορά το επίπεδο B δεν δίνεται στον σχεδιαστή η δυνατότητα να καθορίσει τη ροή των μαθησιακών ενεργειών με βάση τιμές οποιωνδήποτε μεταβλητών, αλλά μπορεί να καθορίσει τον μέγιστο χρόνο που θα διαρκέσει μια δραστηριότητα. Δεν υποστηρίζεται η αποστολή μηνυμάτων με βάση την πορεία του μαθήματος, όπως απαιτείται στο επίπεδο C του IMS LD. Είναι επίσης δυνατή η εισαγωγή IMS LD εγγράφων για επεξεργασία, αλλά μέχρι το επίπεδο B και το βαθμό στον οποίο το υποστηρίζει.

Η εφαρμογή OpenGLM είναι επέκταση του Reload. Έχει υλοποιηθεί επομένως πάνω στην πλατφόρμα Eclipse (δες παράρτημα Β) και διανέμεται με την άδεια χρήσης GPL. Η άδεια GPL δίνει την ελευθερία σε χρήστες και προγραμματιστές να τρέξουν ένα πρόγραμμα για οποιοδήποτε λόγο, να διανείμουν αντίγραφα του προγράμματος, να μελετήσουν τον κώδικα και να τον τροποποιήσουν. Σε αντίθεση με την BSD, κάθε αντίγραφο, παράγωγο και προϊόν ενός GPL λογισμικού, υποχρεούται να κυκλοφορεί κι αυτό υπό την ίδια άδεια.

Η ορολογία είναι πλησιέστερη σε αυτή που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, ενώ η ίδια η υλοποίηση (one page editor) επιτρέπει την εύκολη ενσωμάτωση της εφαρμογής σε άλλες.

## 2.5.4 Moodle

Το Moodle δεν αποτελεί λογισμικό καταγραφής της πορείας του μαθήματος αλλά ένα εργαλείο διαχείρισης περιεχομένου μαθημάτων και αυτόματης δημιουργίας διαδικτυακού τόπου όπου αναρτώνται. Είναι συμβατό με το IMS CP πρότυπο, δηλαδή μπορεί να εξάγει τα δεδομένα του σε συμβατή μορφή, αλλά οι λειτουργίες που προσφέρει δεν ορίζονται από αυτό. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε ένα στιγμιότυπο του Moodle.

The screenshot shows the Moodle interface for a course titled 'SCRATCH'. The main content area displays a 'Περιγραφή εβδομάδας' (Weekly description) table with the following data:

Περιγραφή εβδομάδας	
13 Ιουνίου - 19 Ιουνίου	<input type="checkbox"/>
20 Ιουνίου - 26 Ιουνίου	<input type="checkbox"/>
27 Ιουνίου - 3 Ιουλίου	<input type="checkbox"/>
4 Ιουλίου - 10 Ιουλίου	<input type="checkbox"/>
11 Ιουλίου - 17 Ιουλίου	<input type="checkbox"/>
18 Ιουλίου - 24 Ιουλίου	<input type="checkbox"/>
25 Ιουλίου - 31 Ιουλίου	<input type="checkbox"/>
1 Αυγούστου - 7 Αυγούστου	<input type="checkbox"/>
8 Αυγούστου - 14 Αυγούστου	<input type="checkbox"/>
15 Αυγούστου - 21 Αυγούστου	<input type="checkbox"/>

The left sidebar contains several sections:

- Συμμετέχοντες**: A list of participants.
- Αναζήτηση στις ομάδες συζήτησης**: A search box for discussion groups.
- Διαχείριση**: A menu with options like 'Ενεργοποίηση επεξεργασίας Ρυθμίσεις', 'Ανάθεση ρόλων', 'Βαθμολογίες', 'Ομάδες', 'Αντίγραφο ασφαλείας', 'Επικοινωνία', 'Εισαγωγή', 'Αρχικές ρυθμίσεις', 'Αναφορές', 'Questions', 'Αρχεία', 'SCRATCH - σκύρωση της εγγραφής μου', and 'Προφίλ'.
- Τα μαθήματά μου**: A list of courses including 'Μαθαίνοντας με το Scratch', 'Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον', and 'Πολυμέσα - Δίκτυα'.

The right sidebar contains:

- Τελευταία νέα**: A section for recent news.
- Επικείμενα γεγονότα**: A section for upcoming events.
- Πρόσφατη δραστηριότητα**: A section for recent activity, showing a post from 'Παρασκευή, 10 Ιουνίου 2011, 02:48 ΜΜ'.

Σχήμα 13: Στιγμιότυπο Moodle

Ένας εκπαιδευτικός μπορεί να ορίσει ομάδες και συμμετέχοντες, να αναθέσει ρόλους, να ενημερώσει διαθέσιμο υλικό και γενικά να διαχειριστεί το περιεχόμενο. Δεν εμφανίζεται η ορολογία του IMS LD, ούτε και είναι δυνατό να οριστεί ένα σενάριο με τον τρόπο που ορίζει το πρότυπο. Στις επόμενες εκδόσεις θα υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής σε IMS LD των ρόλων και των λοιπών δεδομένων για την πορεία ενός μαθήματος.

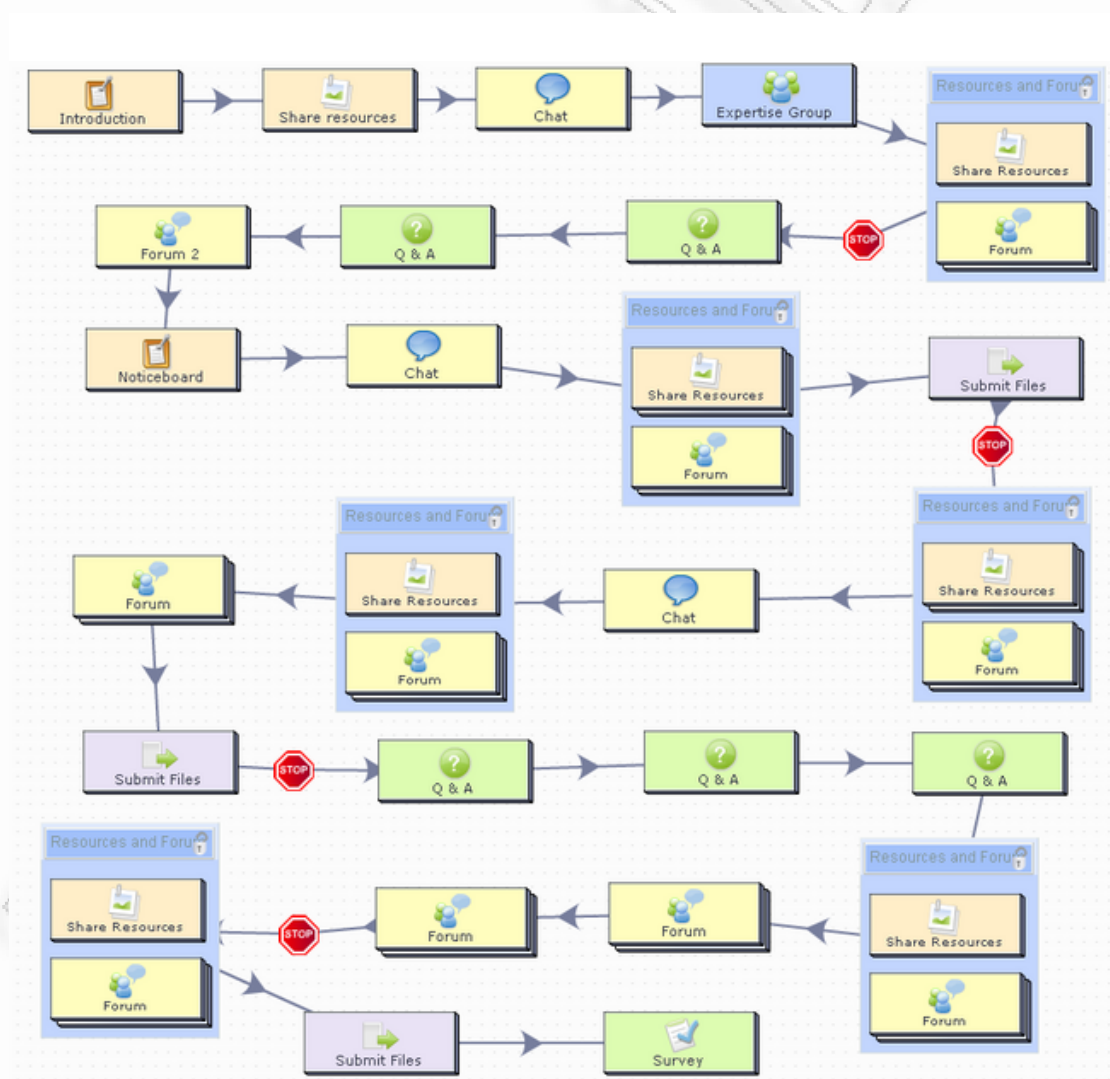
Το Moodle δεν ακολουθεί το πρότυπο και είναι γενικού σκοπού εργαλείο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από σχεδιαστές προγραμμάτων, ενώ στην τυπική εκπαίδευση



Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών χρησιμοποιείται επικουρικά για την ανάρτηση του υλικού του μαθήματος (<http://e-learning.sch.gr/>) .

### 2.5.5 Lams

Το LAMS είναι ένα εργαλείο για την αυτόματη δημιουργία μαθημάτων στο διαδίκτυο, όπως και το Moodle. Εστιάζει περισσότερο στη δυνατότητα ορισμού της ροής των δραστηριοτήτων και συνεργατικών ασκήσεων. Ένα στιγμιότυπο του ορισμού ενός μαθήματος στο LAMS φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.



Σχήμα 14: Στιγμιότυπο LAMS

<http://edutechwiki.unige.ch/en/File:LAMS-sequence-writing-research-papper.png>

## 2.6 Σύνοψη

Για να βοηθηθεί στο έργο του ο εκπαιδευτικός χρειάζεται ένα υποστηρικτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα συστηματοποιήσει την εργασία του, θα αξιοποιήσει τους διαθέσιμους πόρους και θα μεγιστοποιήσει την επαναχρησιμοποίηση κοινών πρακτικών, εξειδικεύοντας στις εκάστοτε ιδιαίτερες συνθήκες. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ερευνών σχετικά με τον τρόπο εργασίας των εκπαιδευτικών στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση, δεν προκύπτει κοινό πλαίσιο για όλους τους εκπαιδευτικούς, αλλά ούτε και επιβεβαιώνεται η διάθεση να υιοθετηθεί ένας κοινός τρόπος εργασίας.

Από τα μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού που παρέχουν ένα πλαίσιο εργασίας, περιγράφεται το μετα-μοντέλο ADDIE για να κατηγοριοποιήσει τις ενέργειες των διδασκόντων στην τυπική εκπαίδευση. Το ADDIE μπορεί να αποτυπώσει μοντέλα της κατηγορίας συστήματος, ώστε να συμπεριλαμβάνονται ενέργειες αξιολόγησης των σχεδιασμών.

Αναφέρεται η βιβλιογραφία στον τομέα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και αναλύονται τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν από την επιστημονική κοινότητα ώστε να καταστεί δυνατή η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

Τέλος, παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικές εφαρμογές εκπαιδευτικού σχεδιασμού, οι οποίες κατηγοριοποιούνται αναφορικά με τον ρόλο τους στον σχεδιασμό ενός μαθήματος.

## **Κεφάλαιο 3**

### **ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Από την επισκόπηση βιβλιογραφίας δεν προκύπτει εξειδικευμένη εφαρμογή στην τυπική εκπαίδευση συμβατή με τα επικρατέστερα πρότυπα στον τομέα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Προτείνεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εφαρμογής που βασίζεται στο εκπαιδευτικό μοντέλο ADDIE.

Στη συνέχεια αναλύονται τα χαρακτηριστικά των χρηστών, οι απαιτήσεις σε ό,τι αφορά το πλαίσιο λειτουργίας και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, καθώς και θέματα αδειοδότησης της εφαρμογής.

#### **3.2 Χαρακτηριστικά χρηστών**

Η εφαρμογή προορίζεται για να παρέχει ένα πλαίσιο εργασίας κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και ειδικότερα στο περιβάλλον της τυπικής εκπαίδευσης. Πρέπει να ληφθούν υπόψη τα χαρακτηριστικά των χρηστών που θα επωφεληθούν της εφαρμογής και να αναλυθούν οι επιδιώξεις τους.

##### **3.2.1 Πρωτεύοντες χρήστες**

Πρωτεύοντες χρήστες, αυτοί δηλαδή που χρησιμοποιούν το σύστημα ως κύριο εργαλείο για την δουλειά τους, είναι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων που προετοιμάζουν και τελούν το μάθημά τους. Ρόλος τους είναι να οργανώνουν, να σχεδιάζουν, να προσαρμόζουν και να αξιολογούν τα μαθήματά τους και να αξιοποιούν το υλικό τους.

Τόσο τα διδασκόμενα αντικείμενα όσο και οι παιδαγωγικές γνώσεις, οι στάσεις και οι αντιλήψεις των διδασκόντων στην τυπική εκπαίδευση ποικίλουν, γεγονός που

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών οδηγεί και σε διαφορετικές αντιλήψεις για τον τρόπο σχεδιασμού ενός μαθήματος και γενικότερα για τον ρόλο που επιτελούν.

### **3.2.2 Δευτερεύοντες χρήστες**

Με το σύστημα αυτό, οι θεωρητικοί της εκπαίδευσης έχουν τη δυνατότητα δημιουργίας και διαμοιρασμού σχεδίων μαθημάτων, κάτι το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από το φορέα που οργανώνει την εκπαιδευτική διαδικασία για να κοινοποιήσει δραστηριότητες, φύλλα εργασίας και άλλους πόρους.

### **3.2.3 Άλλοι επωφελούμενοι**

Ο σχεδιασμός ενός μαθήματος περιλαμβάνει και το ίδιο το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί. Το σύστημα δεικτοδοτεί εκπαιδευτικούς πόρους εκπαιδευτικούς πόρους που χρησιμοποιούνται σε σχεδιασμούς μαθημάτων, οπότε οι δημιουργοί εκπαιδευτικού υλικού μπορούν να επωφεληθούν από τις παραπομπές.

## **3.3 Περιβάλλον εργασίας**

Το περιβάλλον της τυπικής εκπαίδευσης περιλαμβάνει σύγχρονες διδασκαλίες, με σαφώς ορισμένους στόχους και χρόνο τέλεσης. Σε αντίθεση με τα εξ αποστάσεως μαθήματα, δεν είναι σίγουρο ότι υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, ούτε και χρονικό διάστημα κατά το οποίο είναι ενεργή, επομένως επιλέγεται η δημιουργία μιας εφαρμογής γραφείου (desktop application) που εγκαθίσταται στον υπολογιστή του χρήστη. Το όνομα της εφαρμογής χρειάζεται να είναι σύντομο και να περιγράφει το σκοπό της, οπότε και θα είναι Class Instructional Design (ClassID), παραπέμποντας τόσο στην παραδοσιακή τάξη, όσο και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που φιλοδοξεί να υποστηρίξει.

Η λειτουργία του συστήματος ακολουθεί το μοντέλο ADDIE, ωστόσο η γνώση και η πιστή τήρησή του από την πλευρά των χρηστών ούτε απαιτείται ούτε είναι το ζητούμενο. Ακόμα περισσότερο, με δεδομένο ότι το σύστημα πρόκειται να υιοθετηθεί μόνο εάν διευκολύνει άμεσα τον εκπαιδευτικό στο έργο του, θα πρέπει να

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

---

μην απαιτείται η εκπαίδευση των χειριστών σε αυτό, αλλά να παρέχεται ένα εύχρηστο περιβάλλον εργασίας το οποίο μπορεί να μάθει κάποιος κατά τη χρήση. Η διαφορετική ορολογία ωστόσο, που χρησιμοποιεί το ετερόκλητο πλήθος των εκπαιδευτικών, επιβάλλει την ύπαρξη εγχειριδίου που θα διασαφηνίζει τη λειτουργικότητα σε κάθε ενότητα του λογισμικού.

Τέλος, είναι πιθανό να υπάρχουν πόροι στον υπολογιστή του χρήστη, είτε αρχεία μαθητών, είτε έτοιμες ασκήσεις, είτε και προγράμματα εγκατάστασης εκπαιδευτικού λογισμικού. Η νέα εφαρμογή δεν αναιρεί το υλικό αυτό, αλλά θα πρέπει να μπορεί να το δεικτοδοτεί, κάνοντας την πρόσβασή του ευκολότερη.

### **3.4 Τεχνικές απαιτήσεις**

Εφόσον η εφαρμογή απευθύνεται στο ευρύ κοινό των εκπαιδευτικών, οι επιθυμητές προδιαγραφές δεν πρέπει να υπερβαίνουν ένα μέσο υπολογιστικό σύστημα, όπως αυτό προσδιορίζεται από τις προδιαγραφές του τελευταίου διαγωνισμού προμήθειας ηλεκτρονικών υπολογιστών του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου μάθησης και Θρησκευμάτων:

- Επιδόσεις με το μετροπρόγραμμα Barco Sysmark2007 Preview : 100
- Μνήμη (RAM) 2 GB

Επίσης, η εφαρμογή είναι ανεξάρτητη λειτουργικού συστήματος και η εγκατάστασή της δεν απαιτεί γνώσεις πληροφορικής ή περισσότερη δεξιότητα από όση χρειάζεται για τη χρήση ενός οδηγού εγκατάστασης.

### **3.5 Αδειοδότηση**

Για να μπορέσει να υιοθετηθεί ευκολότερα και να αυξηθούν οι δυνατότητες που προσφέρει, η εφαρμογή επιλέγεται να διατίθεται χωρίς κόστος για τον χρήστη και ο κώδικάς της να είναι διαθέσιμος σε οποιονδήποτε θελήσει να τον επεκτείνει.

Η άδεια χρήσης με την οποία διατίθεται η εφαρμογή είναι η GNU General Public License version 3.0 (GPLv3), επιτρέποντας την αλλαγή και την ενσωμάτωση του κώδικα σε νέα εφαρμογή, με τον όρο να διατηρείται στο παραγόμενο προϊόν η ίδια άδεια χρήσης. Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται η δυνατότητα επέκτασης της εφαρμογής, αλλά δεν επιτρέπεται να κλειδωθεί ο κώδικας, σταματώντας την περαιτέρω ανάπτυξη.

### 3.6 Συμβατότητα

Η πληθώρα των εφαρμογών που υπάρχουν σήμερα στην εκπαίδευση καθιστά αναγκαία την συμβατότητα του ClassID με τα επικρατέστερα πρότυπα, ώστε να είναι δυνατό να αξιοποιηθούν πόροι που δημιουργήθησαν από άλλες εφαρμογές. Η επιλογή είναι συμβατή με τα ακόλουθα πρότυπα:

- IMS QTI: Ο σχεδιαστής θα μπορεί να δημιουργεί ασκήσεις με βάση το πρότυπο αυτό
- IMS LD: Ο σχεδιασμός θα μπορεί να εξαχθεί με τη μορφή που ορίζεται από το πρότυπο, ώστε να είναι δυνατή η χρήση του από άλλες εφαρμογές. Αντίστροφα, η εφαρμογή πρέπει να μπορεί να εισάγει δεδομένα με τη μορφή IMS LD εγγράφων.
- OAI-PMH: Ο σχεδιαστής χρειάζεται να αναζητά υπάρχοντες σχεδιασμούς σε αποθετήρια. Για απλούστερη λειτουργία, οι ρυθμίσεις για το αποθετήριο δεν είναι εμφανείς στο χρήστη. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κοινοποιεί σε αποθετήριο τους σχεδιασμούς του.
- IMS CP: Εκτός από το σχεδιασμό, σημαντικό είναι να μπορεί να διαμοιράζεται και το περιεχόμενο. Κατά την εξαγωγή σε πρότυπο IMS LD, θα δημιουργείται ένα συμπιεσμένο αρχείο με τη μορφή που ορίζει το IMS CP.

### 3.7 Σύνοψη

Η εφαρμογή που αναπτύσσεται ονομάζεται ClassID και αποτελεί μία εφαρμογή γραφείου εξειδικευμένη στην τυπική εκπαίδευση και απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, σχεδιαστές ή παρόχους εκπαιδευτικού υλικού. Περιλαμβάνει τις τυπικές ενέργειες σχεδιασμού ενός μαθήματος στην τυπική εκπαίδευση, όπου υπάρχει συγκεκριμένος χώρος και χρόνος τέλεσης των μαθημάτων, με επίσης ορισμένα αποτελέσματα.

Οι λεπτομέρειες των προτύπων με τα οποία είναι συμβατή αποκρύπτονται από το χρήστη. Η χρήση και η εγκατάστασή της δεν απαιτούν περισσότερα από στοιχειώδεις γνώσεις χειρισμού υπολογιστή. Μπορεί να εγκατασταθεί σε ένα μέσο υπολογιστικό σύστημα και είναι ανεξάρτητη πλατφόρμας. Διατίθεται με την άδεια χρήσης GPLv3.

Για τον ορισμό της λειτουργικότητας κατά το σχεδιασμό, θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού ADDIE.

## **Κεφάλαιο 4**

# **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ClassID**

### **4.1 Εισαγωγή**

Έχοντας οριοθετήσει τις απαιτήσεις της εφαρμογής, χρειάζεται να αναλυθούν οι λειτουργίες που θα παρέχει το σύστημα.

Η σχεδίαση χωρίζεται σε πέντε φάσεις, αυτές του μοντέλου ADDIE και για καθεμία σχεδιάζονται τα διαγράμματα ροών δραστηριοτήτων και κλάσεων. Η χρήση του ADDIE περιορίζεται μόνο στην ομαδοποίηση των λειτουργιών και δεν είναι εμφανής στις διεπαφές του τελικού συστήματος.

Μετά την καταγραφή των λειτουργιών, δομείται η αρχιτεκτονική του ClassID και ξεκινά η υλοποίηση. Γίνεται χρήση πολλών εργαλείων λογισμικού και αναλύεται η επιλογή τους και η θέση τους στην υλοποίηση της εφαρμογής.

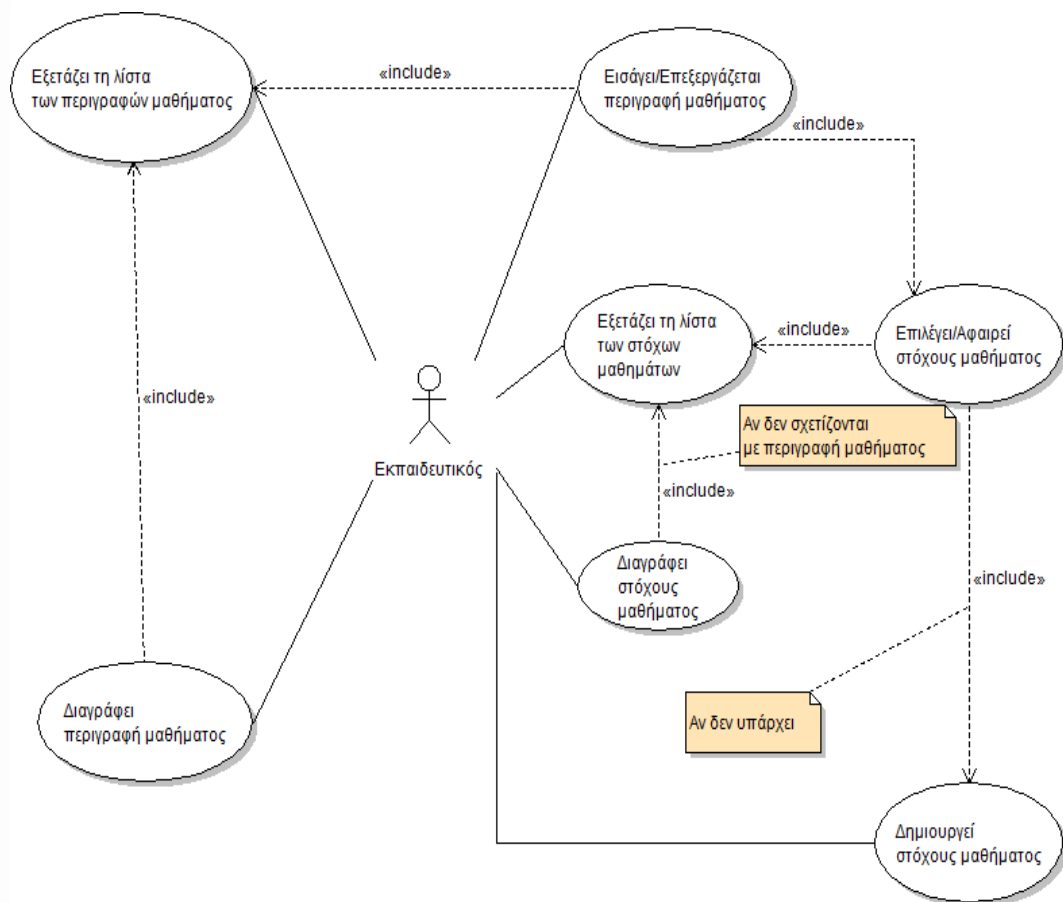
### **4.2 Σχεδίαση ClassID**

Για κάθε φάση του ADDIE παραθέτονται τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης και κλάσεων. Η σχεδίαση αφορά στις λειτουργίες του ClassID και όχι στο γραφικό περιβάλλον.

#### **4.2.1 Φάση ανάλυσης**

Στη φάση της ανάλυσης, ο εκπαιδευτικός καταγράφει για κάθε μάθημα στόχους, σκοπούς και τυπικούς εκπαιδευόμενους, τα οποία είναι χαρακτηριστικά της περιγραφής (outline) του μαθήματος. Οι λειτουργίες φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.





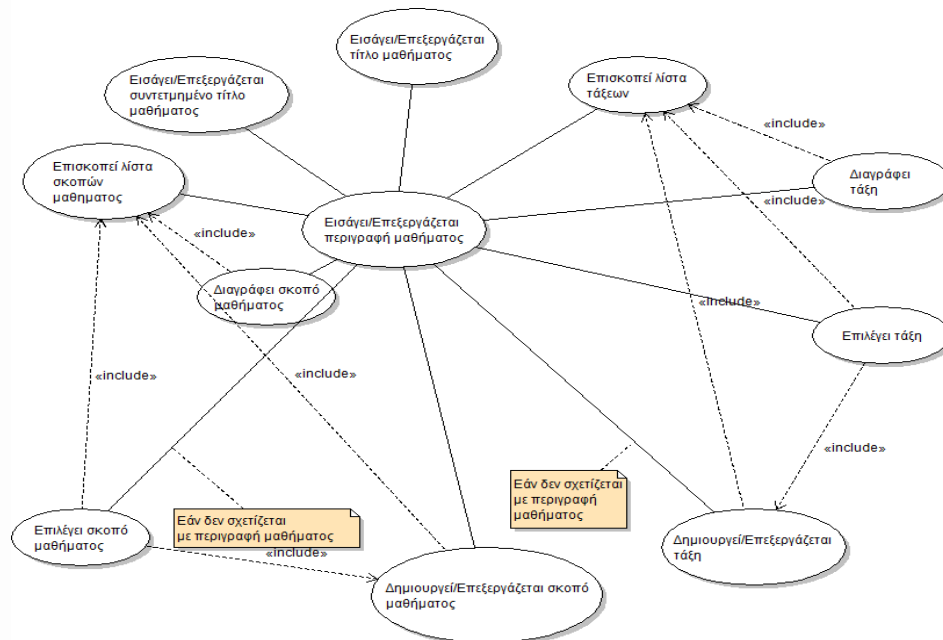
**Σχήμα 15:** Φάση ανάλυσης - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης

Οι λειτουργίες που επιτελεί ένας σχεδιαστής είναι:

- Εξετάζει λίστα περιγραφών
- Εισάγει ή επεξεργάζεται μία περιγραφή μαθήματος από τη λίστα.
- Επιλέγει ή αφαιρεί ένα στόχο μαθήματος σε/από μία περιγραφή μαθήματος. Ο στόχος δεν διαγράφεται, μόνο η συσχέτισή του με την περιγραφή.
- Δημιουργεί ένα στόχο μαθήματος.
- Διαγράφει μία περιγραφή μαθήματος από τη λίστα. Οι στόχοι μαθήματος δεν διαγράφονται.

- Δημιουργεί στόχο μαθήματος.
- Διαγράφει στόχο μαθήματος εφόσον δεν συνδέεται με περιγραφή μαθήματος. Εάν συνδέεται, το σύστημα πρέπει να μην προχωρήσει στην ενέργεια, αλλά να εμφανίσει ένα μήνυμα λάθους, ενημερώνοντας το χρήστη ότι πρέπει πρώτα να διαγράψει τις αντίστοιχες περιγραφές.

Η διαδικασία της δημιουργίας/επεξεργασίας μίας περιγραφής μαθήματος περιλαμβάνει τις επιμέρους ενέργειες που φαίνονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



**Σχήμα 16:** Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης δημιουργίας/επεξεργασίας μίας περιγραφής μαθήματος

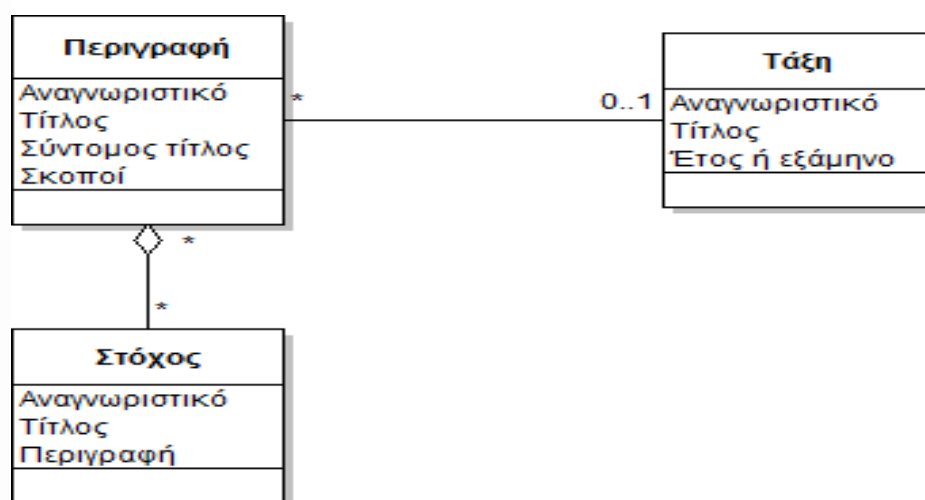
Συγκεκριμένα:

- Εισάγεται ο τίτλος, ο σύντομος τίτλος και οι στόχοι του μαθήματος.
- Επιλέγεται η τάξη, με την έννοια του τυπικού συνόλου χαρακτηριστικών εκπαιδευομένων και όχι συγκεκριμένου συνόλου ατόμων, για παράδειγμα Α'

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
Λυκείου, Γ' Γυμνασίου. Οι λειτουργίες για τη διαχείριση των τμημάτων  
ορίζονται σε επόμενο διάγραμμα χρήσης.

- Δημιουργείται, σε περίπτωση που δεν υπάρχει, τάξη σπουδών.

Το αντίστοιχο διάγραμμα κλάσεων της ανάλυσης που προκύπτει φαίνεται στο σχήμα  
στη συνέχεια.



Σχήμα 17: Φάση ανάλυσης - διάγραμμα κλάσεων

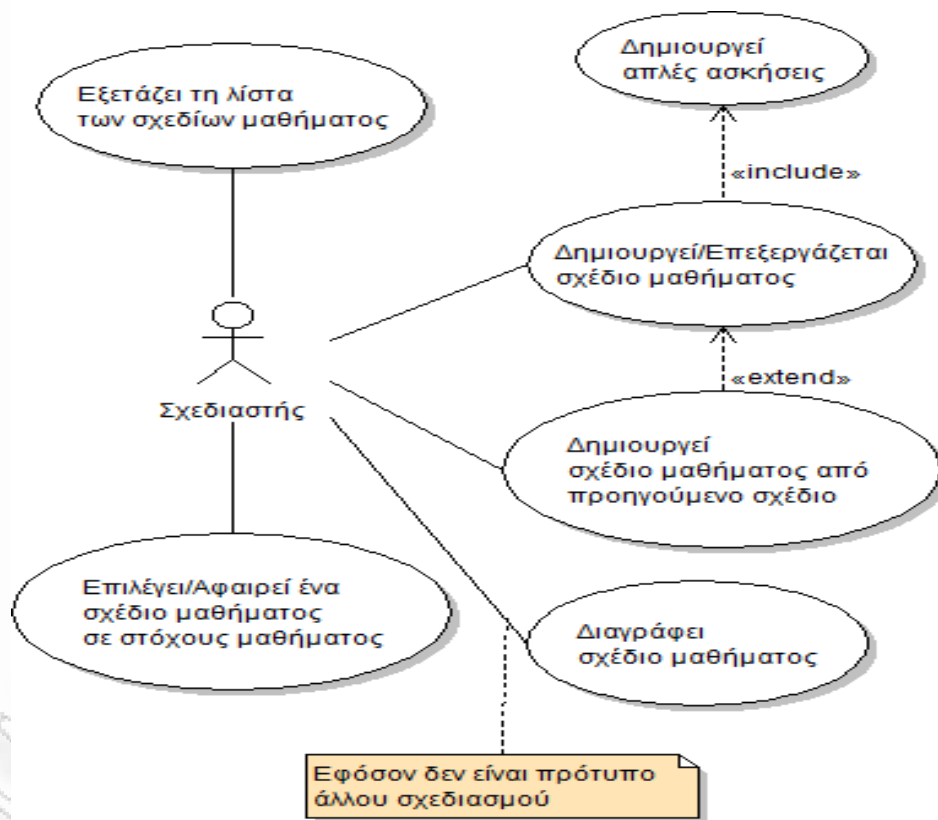
Όπου:

- Η περιγραφή μαθήματος περιλαμβάνει τον τίτλο του, ένα σύντομο τίτλο για λόγους ευχρηστίας και τους σκοπούς.
- Οι στόχοι μπορεί να είναι κοινοί μεταξύ μαθημάτων, δηλαδή ένας μαθησιακός στόχος να αντιστοιχεί σε περισσότερα μαθήματα.
- Η τάξη περιλαμβάνει τον τίτλο (Λύκειο, Γυμνάσιο κοκ) και το χρόνο (σχολικό έτος ή ακαδημαϊκό εξάμηνο).
- Η περιγραφή μαθήματος μπορεί να συνδέεται μόνο με μία τάξη. Υπάρχουν σπάνιες περιπτώσεις όπου αυτό δεν ισχύει, όπως για το μάθημα “Εφαρμογές Πληροφορικής”, το οποίο οι μαθητές μπορεί να επιλέξουν είτε στην Α' είτε

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών στη Β' Λυκείου. Επειδή τα τμήματα σε κάθε περίπτωση δεν είναι μικτά, δηλαδή αποτελούνται από μαθητές μόνο μίας τάξης και εφόσον η τάξη είναι ο έμμεσος τρόπος ορισμού των τυπικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων, επιλέγεται να μην συνδέεται ένα μάθημα με περισσότερες από μία τάξεις.

#### 4.2.2 Φάση σχεδίασης

Στη φάση του σχεδίασης ο χρήστης δημιουργεί, επεξεργάζεται και καταχωρίζει ένα πρότυπο σχέδιο μαθήματος. Οι λειτουργίες οι οποίες υποστηρίζονται φαίνονται στο διάγραμμα.



Σχήμα 18: Φάση σχεδίασης - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης

Συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός:

- Βλέπει τη λίστα των διαθέσιμων σχεδίων μαθημάτων και επιλέγει εκείνο που ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες του μαθήματός του.

- Δημιουργεί/επεξεργάζεται ένα σχέδιο συμβατό με το IMS LD πρότυπο. Μπορεί να δημιουργήσει απλές ασκήσεις ή να δεικτοδοτήσει δραστηριότητες. Μπορεί να δημιουργήσει ένα σχέδιο μαθήματος βασισμένο σε κάποιο άλλο σχέδιο που ανέκτησε. Οι μαθησιακοί στόχοι που ενσωματώνονται στο σχέδιο είναι ανεξάρτητοι από όσους επισημάνθηκαν στη φάση της ανάλυσης.
- Συσχετίζει το σχέδιο μαθήματος με μαθησιακούς στόχους από τη φάση της ανάλυσης.

Το διάγραμμα κλάσεων για τους συσχετιζόμενους πρότυπους σχεδιασμούς, φαίνεται στο επόμενο σχήμα.



**Σχήμα 19:** Φάση σχεδίασης - Διάγραμμα κλάσεων

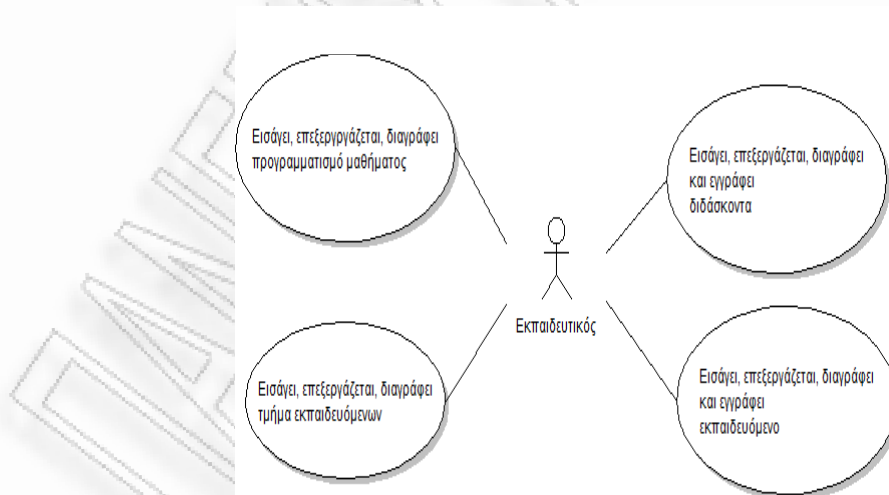
- Ένας σχεδιασμός μπορεί να καλύπτει κανέναν, έναν ή περισσότερους μαθησιακούς στόχους που έχουν καταχωριστεί στη φάση της ανάλυσης. Εκτός από το συσχετισμό με υπάρχοντες μαθησιακούς στόχους, ένα σχέδιο μαθήματος μπορεί να έχει τους δικούς του ιδιόνομους στόχους. Αυτοί θα συμπεριλαμβάνονται στο σχέδιο μαθήματος που είναι ένα xml έγγραφο.
- Ένας μαθησιακός στόχος μπορεί να αντιστοιχεί σε κανέναν, έναν ή περισσότερους σχεδιασμούς.
- Ο σύνδεσμος είναι η θέση του αρχείου xml που περιγράφει το σχέδιο μαθήματος. Δημιουργείται αυτόματα και δεν εμφανίζεται στο χρήστη.

Οι λειτουργίες του σχεδιασμού ενός μαθήματος περιγράφονται από το πρότυπο IMS LD, οπότε έχουν αναφερθεί ήδη. Έχουν υλοποιηθεί πολλές εφαρμογές που δημιουργούν και επεξεργάζονται έγγραφα συμβατά με το IMS LD και η ενσωμάτωση μίας τέτοιας εφαρμογής στο ClassID μειώνει το χρόνο σχεδίασης, υλοποίησης και ελέγχου του συστήματος, ενώ αυξάνει τη σταθερότητά του.

#### 4.2.3 Φάση ανάπτυξης

Στη φάση της ανάπτυξης, ορίζεται ο προγραμματισμός (course) με βάση τον οποίο θα διδαχθεί το μάθημα. Αποφασίζεται πότε και πού λαμβάνει χώρα και ποιοι είναι οι εμπλεκόμενοι. Ο εκπαιδευτικός προσαρμόζει το υλικό του στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στο μάθημα που θα υλοποιηθεί και ορίζει το χρόνο τέλεσής του, τα σχέδια μαθημάτων, τις δραστηριότητες και τον ρόλο καθενός από τους συμμετέχοντες. Αν και ο κανόνας είναι να υπάρχει μόνο ένας εκπαιδευτικός στη διαδικασία, υπάρχουν αρκετές εξαιρέσεις, οπότε το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει και αυτή την περίπτωση, δίνοντας τη δυνατότητα ορισμού περισσότερων του ενός εκπαιδευτικών.

Στο παραπάνω διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης ο εκπαιδευτικός:



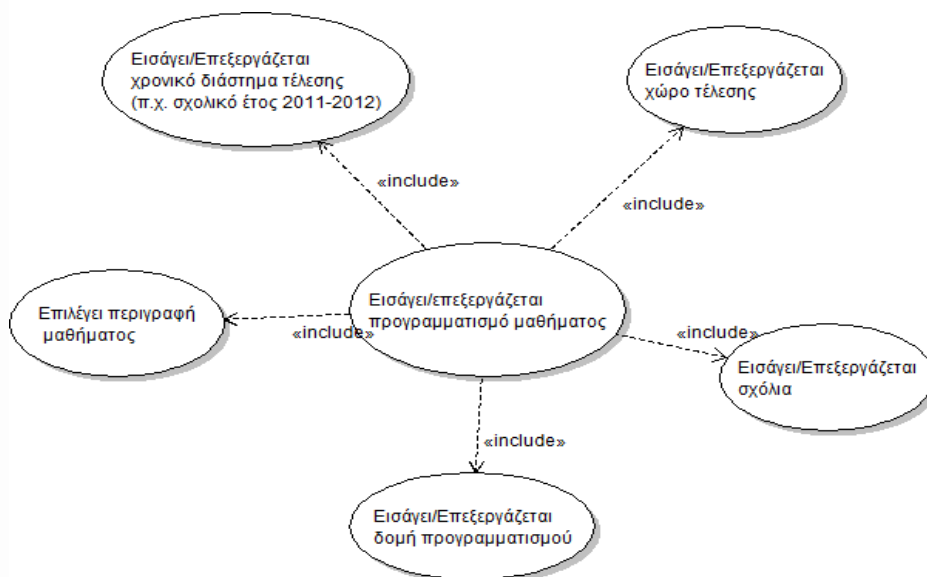
**Σχήμα 20:** Φάση ανάπτυξης - Διάγραμμα δραστηριοτήτων

- Καταχωρίζει, επεξεργάζεται ή διαγράφει τον προγραμματισμό ενός μαθήματος.
- Εισάγει, επεξεργάζεται, διαγράφει εκπαιδευόμενους, διδάσκοντες και τμήματα εκπαιδευόμενων.
- Εγγράφει εκπαιδευόμενους, τμήματα και εκπαιδευτές.

Ο εκπαιδευτικός – προγραμματιστής του μαθήματος καταχωρίζει πρώτα τα στοιχεία εκπαιδευτών, εκπαιδευομένων και τμημάτων και στη συνέχεια τα συνδέει με τον προγραμματισμό ενός μαθήματος μέσω της εγγραφής του. Συχνά στην τυπική εκπαίδευση ένα σύνολο ατόμων παρακολουθεί τα ίδια μαθήματα, π.χ. ένας μαθητής της Α λυκείου θα γράφει σε όλα τα μαθήματα της τάξης του, όπως και όλοι οι συμμαθητές του. Για διευκόλυνση του χρήστη ώστε να μην εισάγει κάθε φορά τα ίδια στοιχεία, αλλά και για να υπάρξει η δυνατότητα στατιστικών, επιλέγεται η εισαγωγή στο σύστημα και η εγγραφή σε πρόγραμμα να είναι ξεχωριστές λειτουργίες.

Η περίπτωση της επεξεργασίας ενός προγραμματισμού αναλύεται περαιτέρω στις δραστηριότητες που φαίνονται στο σχήμα στη συνέχεια.

Οι ενέργειες που περιγράφονται είναι:

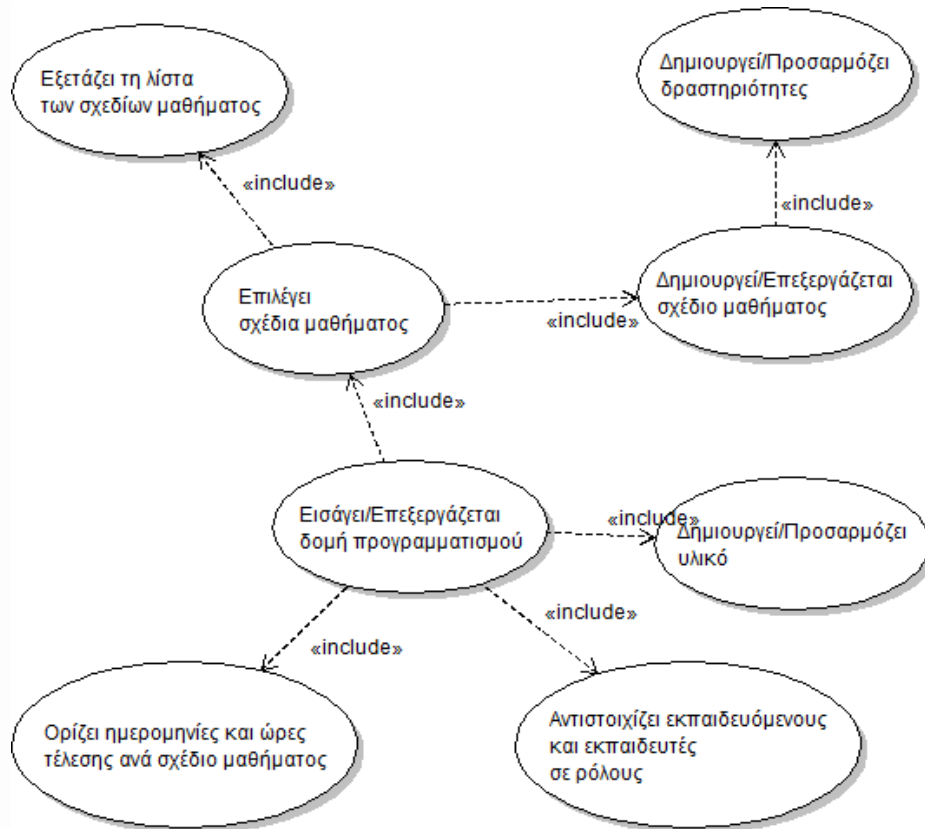


**Σχήμα 21:** Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης επεξεργασίας προγραμματισμού

- Καταχωρίζεται η περιγραφή του μαθήματος. Επιλέγεται από λίστα περιγραφών.
- Σημειώνεται ο χρόνος τέλεσης, πχ σχολικό έτος 2010-2011, θερινό εξάμηνο ακαδημαϊκού έτους 2010-2011.
- Σημειώνεται ο χώρος διεξαγωγής των μαθημάτων, πχ 4ο Γενικό Λύκειο
- Καταχωρίζονται σχόλια που αφορούν τις ιδιαίτερες συνθήκες στο συγκεκριμένο μάθημα, π.χ. απομακρυσμένη περιοχή με λίγους μαθητές ή ελλιπές εργαστήριο πληροφορικής. Δεν υπάρχει κάποιου είδους τυποποίηση, είναι δεδομένα που κρίνει ο εκπαιδευτικός σημαντικό να σημειώσει ώστε να ανατρέξει σε αυτά αργότερα.
- Ορίζεται η δομή ενός προγραμματισμού, δηλαδή τα σχέδια μαθημάτων και οι ημερομηνίες τέλεσής τους.



Η περίπτωση “Εισάγει/Επεξεργάζεται δομή προγραμματισμού” είναι σύνθετη και απεικονίζεται στο επόμενο σχήμα.



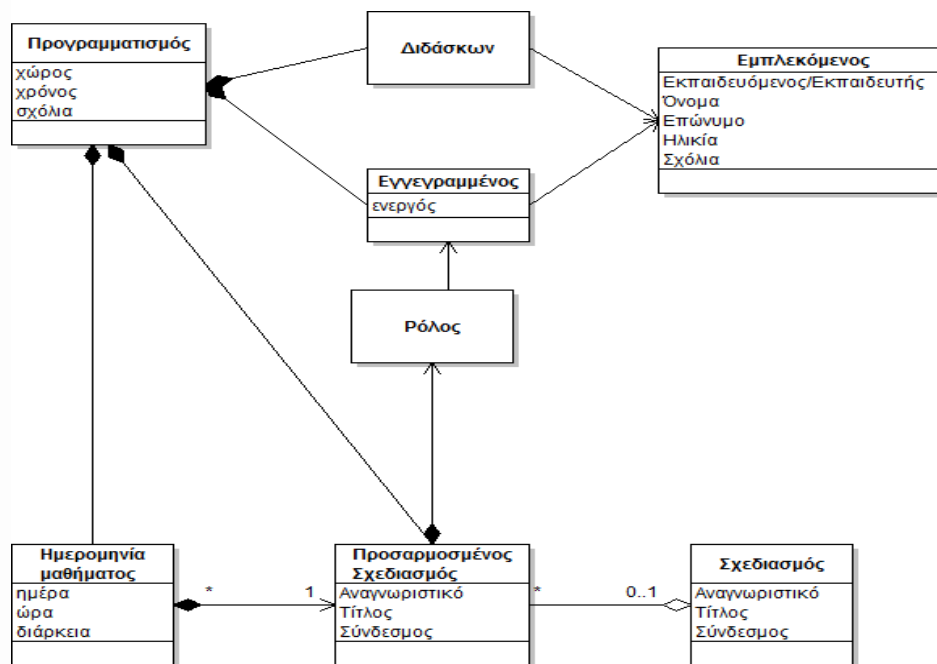
**Σχήμα 22:** Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης Εισάγει/Επεξεργάζεται δομή προγραμματισμού

Από τις ενέργειες που περιγράφει, κάποιες υλοποιούνται ήδη από τη φάση του σχεδιασμού, άλλες προσθέτονται σε αυτή τη φάση.

- Επιλέγει έτοιμα σχέδια μαθημάτων από την προηγούμενη φάση ή δημιουργεί τώρα (χρησιμοποιούνται οι ροές δραστηριοτήτων από την φάση της ανάλυσης).
- Προσαρμόζει δραστηριότητες και υλικό σε κάθε σχέδιο που επέλεξε.
- Αντιστοιχίζει τους ρόλους σε εκπαιδευόμενους.

- Σημειώνει τις διδακτικές ώρες ή χρονικά διαστήματα γενικότερα στα οποία γίνονται οι συναντήσεις εκπαιδευομένων και εκπαιδευτών και τα σχέδια μαθήματος που πρόκειται να εφαρμοστούν σε αυτές.

Το διάγραμμα κλάσεων που προκύπτει φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα και περιλαμβάνει τα εξής:



Σχήμα 23: Φάση ανάπτυξης - Διάγραμμα κλάσεων

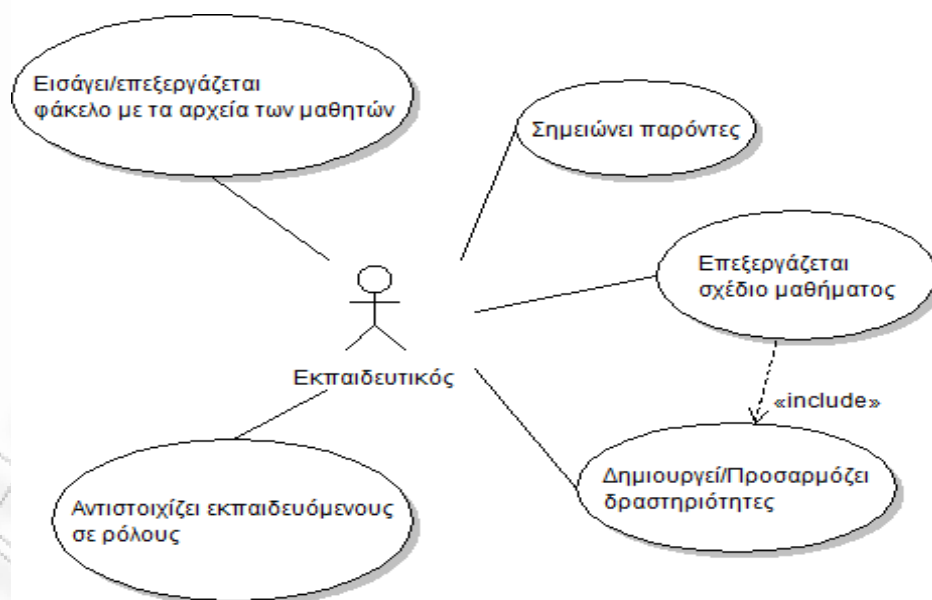
- Σημειώνονται οι εγγεγραμμένοι στον προγραμματισμό του μαθήματος και οι εκπαιδευτές τους.
- Καταχωρίζεται ο χώρος, χρόνος τέλεσης και σχετικά σχόλια.
- Σε κάθε συνεδρία περιέχεται η ημερομηνία, η ώρα, η διάρκεια και το σχετικό σχέδιο μαθήματος.
- Στον προσαρμοσμένο σχεδιασμό δεικτοδοτούνται τα αρχεία των προσαρμοσμένων σχεδίων μαθήματος και μπορεί να συνδέονται με κάποιο πρότυπο σχέδιο της προηγούμενης φάσης.

- Κάθε σχεδιασμός συνδέεται με τους εκπαιδευόμενους και εκπαιδευτές μέσω του ρόλου που επωμίζονται.

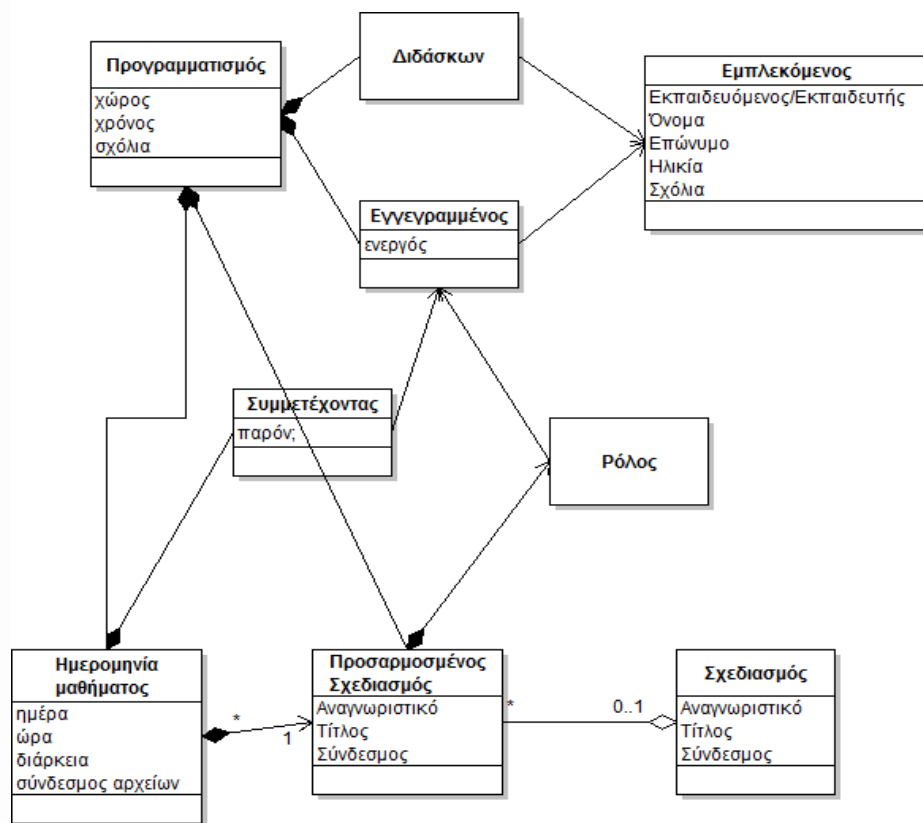
Μέχρι και τη φάση της ανάπτυξης υποστηρίζονται οι ενέργειες προετοιμασίας ενός μαθήματος. Στη συνέχεια σχεδιάζονται οι λειτουργίες που σχετίζονται με την τέλεση των μαθημάτων.

#### 4.2.4 Φάση εφαρμογής

Στη φάση της εφαρμογής ο εκπαιδευτικός τελεί το μάθημα σε χώρο, ώρα και σχέδιο μαθήματος που έχει προγραμματίσει στην προηγούμενη φάση. Εδώ επιβεβαιώνεται η παρουσία των εκπαιδευομένων, υλοποιούνται οι δραστηριότητες που έχουν προβλεφθεί ή λόγω αστάθμητων παραγόντων ανακαθορίζονται και τέλος προκύπτει κάποιο υλικό που χρειάζεται να αποθηκευτεί. Η παρούσα φάση μοιράζεται τις λειτουργίες της επεξεργασίας του σχεδιασμού μαθήματος, δραστηριοτήτων και σχολιασμού με την προηγούμενη και ορίζει νέες όπως φαίνεται στο σχήμα.



Σχήμα 24: Φάση εφαρμογής - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης



Σχήμα 25: Φάση εφαρμογής - Διάγραμμα κλάσεων

- Σημειώνονται παρουσίες/απουσίες

Στο τέλος της φάσης εφαρμογής ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει αξιολογήσει τους εμπλεκόμενους και τις επιλογές του σε ό,τι αφορά τον σχεδιασμό.

#### 4.2.5 Φάση αξιολόγησης

Η αξιολόγηση αναφέρεται και στην εκτίμηση του ίδιου του σχεδιασμού και όχι μόνο στη βαθμολόγηση των εκπαιδευόμενων. Απαιτείται λοιπόν και από τις τέσσερις υπόλοιπες φάσεις του μοντέλου ADDIE.

Στη φάση της εφαρμογής, ο εκπαιδευτικός αξιολογεί την αποδοτικότητα των εκπαιδευόμενων και του μαθήματος μιας συγκεκριμένης συνεδρίας. Η αξιολόγηση σχετίζεται αλλά δεν ταυτίζεται με το μέσο όρο της βαθμολογίας τους, γιατί σε ένα

άριστο σύνολο ένας μέσος όρος 8/10 είναι χαμηλότερος από ένα 7/10 σε ένα αδιάφορο σύνολο εκπαιδευομένων. Η αξιολόγηση μπορεί να είναι είτε περιγραφική είτε αριθμητική.

Στη φάση της ανάπτυξης, ο διδάσκων ενός προγραμματισμένου μαθήματος θα πρέπει να μπορεί να καταχωρίζει αξιολογήσεις για προσαρμοσμένο σχεδιασμό και προγραμματισμό, αλλά και να υπολογιστούν από το σύστημα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τις αριθμητικές αξιολογήσεις, δηλαδή ο μέσος όρος:

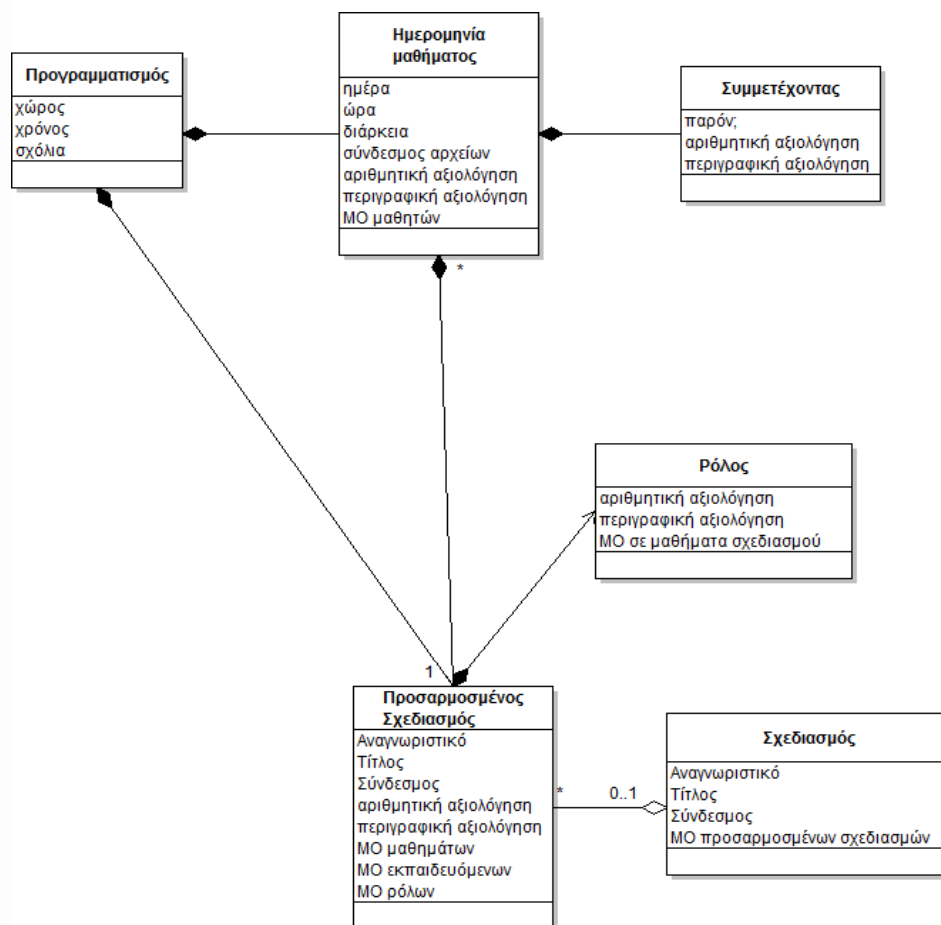
- Εκπαιδευομένων σε ένα μάθημα, σχεδιασμό, προγραμματισμό
- Μαθημάτων σε ένα σχεδιασμό, προγραμματισμό
- Σχεδιασμών σε ένα προγραμματισμό

Σε κάθε μάθημα και κάθε σχεδιασμό μπορεί να δοθεί διαφορετική βαρύτητα, εάν το επιθυμεί ο σχεδιαστής, έτσι ώστε ο μέσος όρος που θα προκύπτει από το σύστημα να ανακλά την πραγματική εικόνα. Ένας σχεδιασμός με εύκολους ή δευτερεύοντες στόχους ή ένας σχεδιασμός που δρα επικουρικά σε κάποιον άλλο μπορεί να έχει μικρότερη βαρύτητα.

Στη φάση της σχεδίασης, ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι σε θέση να εξετάσει λίστα πρότυπων σχεδιασμών που έχουν προσαρμοστεί, δηλαδή να προκύπτει από το σύστημα ο μέσος όρος των προσαρμοσμένων σχεδιασμών ενός προτύπου.

Στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η φάση της ανάλυσης καθορίζεται κυρίως από τις επιλογές του φορέα. Ο εκπαιδευτικός χρειάζεται συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης των προγραμμάτων ενός αντικειμένου μαθήματος ώστε να γνωρίζει σε ποιες ενότητες θα συναντήσει δυσκολίες και να καταναίμει ανάλογα πόρους και χρόνο. Το σύστημα πρέπει να υπολογίζει το μέσο όρο των προγραμμάτων μιας περιγραφής μαθήματος.

Στο διάγραμμα κλάσεων προστίθενται τα χαρακτηριστικά Αξιολόγηση και Περιγραφή Αξιολόγησης για να σημειώνει κάθε φορά ο εκπαιδευτικός την



**Σχήμα 26:** Φάση αξιολόγησης - Διάγραμμα κλάσεων

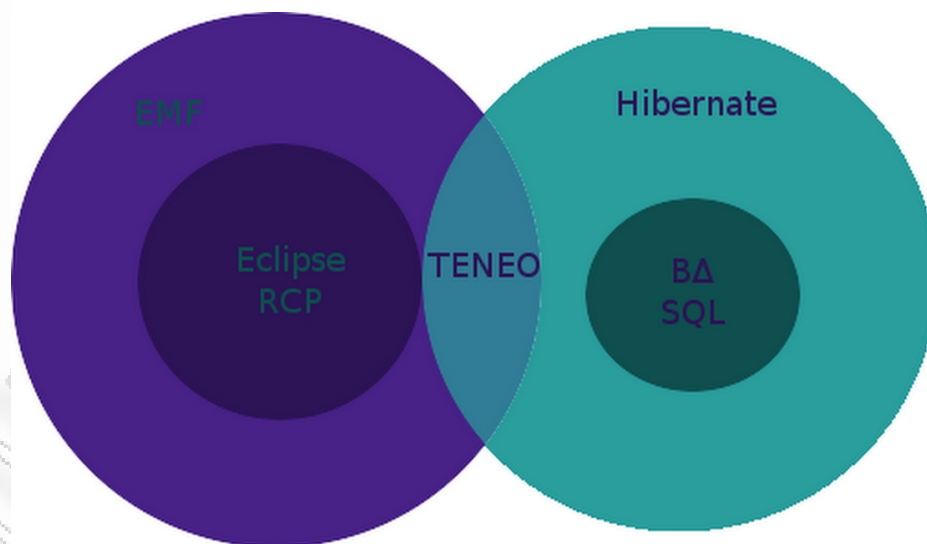
αποδοτικότητα των σχεδιασμών του. Οι αξιολογήσεις της αποδοτικότητας των σχεδίων μαθήματος και της επίτευξης των μαθησιακών στόχων προκύπτουν από τους μέσους όρους των αντίστοιχων προσαρμοσμένων σχεδιασμών.

Το σύστημα προορίζεται να παρέχει ένα περιβάλλον διαχείρισης γνώσης για έναν εκπαιδευτικό. Η αξιολόγηση είναι ξεχωριστή σε καθένα εκπαιδευτικό-σχεδιαστή και ένας σχεδιασμός που έχει χαμηλή βαθμολογία δεν συνεπάγεται ότι είναι μη αποδοτικός για όλους. Για το λόγο αυτό, διαμοιράζονται μόνο τα σχέδια μαθήματος, μέσα από την ενσωμάτωση μιας εφαρμογής επεξεργασίας IMS LD εγγράφων και όχι οι βαθμολογίες τους.

### 4.3 Αρχιτεκτονική ClassID

Έχοντας ορίσει τη λειτουργικότητα, χρειάζεται να αποσαφηνιστεί ποια εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού θα χρησιμοποιηθούν και ο τρόπος που η εφαρμογή θα υλοποιηθεί. Οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν σε αυτή τη φάση αφορούν στη γλώσσα προγραμματισμού, στην πλατφόρμα υλοποίησης, στο πλαίσιο δημιουργίας γραφικού περιβάλλοντος, στην επεξεργασία IMS LD σχεδιασμών, στην καταχώριση δεδομένων και στη βάση δεδομένων.

Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, η πλατφόρμα υλοποίησης που επιλέχθηκε είναι το Eclipse RCP, το οποίο είναι γραμμένο σε γλώσσα Java. Το πλαίσιο EMF χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή κώδικα πάνω στην πλατφόρμα Eclipse. Στον κώδικα που εξάχθηκε από το EMF έγιναν οι απαραίτητες αλλαγές ώστε να δημιουργηθεί το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής ClassID. Επίσης, άλλαξε ο τρόπος αποθήκευσης των δεδομένων. Αντικαθιστώντας τον κώδικα του EMF με το Teneo και hibernate, το σύστημα μπορεί να μετατρέπει τα αντικείμενα σε ερωτήματα



**Σχήμα 27:** Ανάπτυξη εφαρμογής ClassID sql. Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε είναι η HSQLDB.

Στη συνέχεια αναλύονται οι αποφάσεις και οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτές και παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του ClassID στο σύνολό της.

#### **4.3.1 Γλώσσα προγραμματισμού Java**

Η εφαρμογή που υλοποιείται ονομάζεται Class Instructional Design ή ClassID ώστε να παραπέμπει σε εκπαιδευτικό σχεδιασμό στην τυπική εκπαίδευση. Με βάση τις τεχνικές απαιτήσεις που ορίστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, πρέπει να παρέχει εύχρηστο γραφικό περιβάλλον στο χρήστη και να είναι ανεξάρτητη του λειτουργικού συστήματος στο οποίο θα εγκατασταθεί. Επιλέγεται η υλοποίηση να γίνει στη γλώσσα προγραμματισμού Java γιατί είναι μία αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού με έτοιμες βιβλιοθήκες για τη δημιουργία γραφικού περιβάλλοντος και ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά της είναι η ανεξαρτησία από το λειτουργικό σύστημα και την πλατφόρμα στα οποία εγκαθίσταται.

Για να επιτευχθεί αυτή η ανεξαρτησία, η γλώσσα προγραμματισμού Java συνοδεύεται από μία Εικονική Μηχανή (Java Virtual Machine ή JVM). Ο κώδικας που γράφεται μεταφράζεται (compile) σε εντολές συμβατές με τη JVM και όχι σε εντολές που θα μπορούσαν να εκτελεστούν από ένα συγκεκριμένο σύστημα. Στη συνέχεια, ο προμηθευτής κάθε συστήματος φροντίζει ώστε να υλοποιήσει μία JVM για το σύστημά του, η οποία να υποστηρίζει την μεταγλώττιση (interpret) των εντολών σε γλώσσα μηχανής.

Η εφαρμογή απευθύνεται σε χρήστες με ελάχιστες γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή και δεν θα πρέπει να δημιουργήσει κάποια αμφιβολία στον εν δυνάμει χρήστη σχετικά με τον αν έχει ή όχι εγκαταστήσει την εικονική μηχανή της Java στο σύστημά του. Για το λόγο αυτό, οι εκδόσεις του λογισμικού ενσωματώνουν από μία εικονική μηχανή για τα επικρατέστερα λειτουργικά συστήματα, με κόστος επιπλέον όγκο δεδομένων. Επειδή η λήψη της εφαρμογής θα γίνει μόνο μία φορά, για την



Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών  
εγκατάστασή της, δεν θεωρείται ότι το μεγάλο μέγεθος του αρχείου εγκατάστασης θα επηρεάσει αρνητικά τον χρήστη.

#### **4.3.2 Πλατφόρμα υλοποίησης: Eclipse**

Η συγγραφή μιας εφαρμογής γραφείου, ακόμα και με τις βιβλιοθήκες που προσφέρει η γλώσσα προγραμματισμού Java, απαιτεί πολύ χρόνο, ενώ εξίσου δαπανηρός είναι και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας κάθε τμήματος. Από την άλλη πλευρά, κάποια στοιχεία ενός προγράμματος με γραφικό περιβάλλον παραμένουν ίδια, όπως για παράδειγμα η διαχείριση των παραθύρων (άνοιγμα, κλείσιμο, αλλαγή μεγέθους) ή η παρουσίαση δεδομένων σε μορφή πίνακα ή δένδρου.

Η πλατφόρμα Eclipse είναι ένα ανοικτό επεκτάσιμο λογισμικό γραμμένο σε Java, βασισμένο στις αρχές του τμηματικού προγραμματισμού. Στην πιο απλή έκδοσή της αποτελεί ένα προγραμματιστικό περιβάλλον για τη γλώσσα Java. Ωστόσο, δεν είναι μόνο μία πλατφόρμα που απευθύνεται σε προγραμματιστές για τη δημιουργία λογισμικού. Ξεχωριστά τμήματα λογισμικού μπορεί να αναπτυχθούν για να επεκτείνουν τις λειτουργίες της πλατφόρμας, τα επονομαζόμενα plugin. Έχουν αναπτυχθεί plugin με ποικίλη λειτουργικότητα, για παράδειγμα ημερολογίου ή συγγραφής xml εγγράφων. Εκτός από τα plugin που μπορούν να προστεθούν σε κάποια έκδοση της ίδιας της πλατφόρμας Eclipse, είναι δυνατό να δημιουργηθούν εντελώς ανεξάρτητες εφαρμογές γραφείου, με την τεχνολογία Rich Client Platform (RCP). Το Eclipse RCP είναι ένα ελάχιστο σύνολο από λειτουργίες που χρειάζεται μία εφαρμογή γραφείου. Συμπεριλαμβάνει μία υλοποίηση του OSGi προτύπου και δίδει τη δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών με γραφικό περιβάλλον συμβατό με μια πλειάδα λειτουργικών συστημάτων, όπως Windows, Linux και Mac OSX.

Το ClassID επιλέγεται να αναπτυχθεί ως RCP και όχι ως πρόσθετο σε κάποια έκδοση του Eclipse. Το πλήθος εργαλείων που προσφέρει ακόμα και η βασική έκδοση του Eclipse, όπως για παράδειγμα εργαλεία αποσφαλμάτωσης κώδικα, δεν σχετίζεται με τη λειτουργικότητα του ClassID και θα δημιουργούσε σύγχυση στο χρήστη.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της υλοποίησης στην πλατφόρμα Eclipse είναι η ύπαρξη πολλών plugin που έχουν ήδη αναπτυχθεί και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από την εφαρμογή ClassID, μειώνοντας έτσι το κόστος δημιουργίας του προγράμματος και αυξάνοντας την αξιοπιστία του. Ειδικότερα, έχουν υλοποιηθεί πολλές εφαρμογές για τη δημιουργία εγγράφων συμβατών με το IMS Learning Design πρότυπο γραμμένες στην πλατφόρμα Eclipse ως plugin, η ενσωμάτωση των οποίων στο λογισμικό ClassID θα μπορούσε να μελετηθεί και να αξιοποιηθεί.

#### **4.3.3 Πλαίσιο αυτόματης δημιουργίας κώδικα: EMF**

Το Eclipse EMF είναι ένα πλαίσιο δημιουργίας μοντέλων δεδομένων που παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης παραγωγής κώδικα από τον ίδιο τον ορισμό του μοντέλου. Μπορεί να αναπτυχθεί πάνω στην τεχνολογία Eclipse RCP και να παράγει αυτόματα από ένα μοντέλο δεδομένων μία εφαρμογή γραφείου με γραφικό περιβάλλον, επιταχύνοντας την υλοποίηση της εφαρμογής και αυξάνοντας την αξιοπιστία της. Για να γίνει αυτό, τα διαγράμματα κλάσεων που παρουσιάστηκαν στη φάση του σχεδιασμού προσαρμόζονται στον τρόπο αναπαράστασης του EMF, το μετα-μοντέλο Ecore. Μετα-μοντέλο είναι, με απλή διατύπωση, το μοντέλο του μοντέλου ενός συστήματος. Στη συνέχεια δημιουργείται αυτόματα ο κώδικας από το πλαίσιο EMF για τη συγγραφή xml εγγράφων συμβατών με το μοντέλο κλάσεων που περιγράφηκε στο Ecore.

#### **4.3.4 Εφαρμογή επεξεργασίας IMS LD: OpenGLM**

Δύο εφαρμογές που παρέχουν ένα περιβάλλον σχεδιασμού μαθημάτων που απομακρύνεται από τις τεχνικές λεπτομέρειες αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Η εφαρμογή OpenGLM, όπως και η εφαρμογή ReCourse περιλαμβάνουν τις απαιτούμενες από τη σχεδίαση λειτουργίες:

- δημιουργίας IMS QTI τεστ,
- IMS LD εγγράφων,

- δεικτοδότησης πόρων
- ανάκτησης και αποθήκευσης σε αποθετήριο εκπαιδευτικών σχεδιασμών

Επίσης και στις δύο εφαρμογές, η υλοποίηση έχει γίνει στην πλατφόρμα Eclipse ως editor, γεγονός επιτρέπει την απρόσκοπτη ενσωμάτωσή τους σε μια εφαρμογή RCP όπως είναι το ClassID. Το γραφικό περιβάλλον που παρέχει το OpenGLM όμως, δεν βασίζεται στο πρότυπο, αλλά στον τρόπο εργασίας ενός σχεδιαστή. Επιτρέπει σε ένα σχεδιαστή να εργαστεί χωρίς να αντιλαμβάνεται ότι δημιουργεί έγγραφα βάση προτύπου IMS LD. Για το λόγο αυτό και επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί από το ClassID, αν και δεν υποστηρίζει και τα τρία επίπεδα του IMS LD. Το ClassID είναι μία εφαρμογή συμβατή, αλλά όχι οδηγούμενη από το πρότυπο και θα πρέπει να δώσει έμφαση στη λειτουργικότητα, έναντι της πλήρους υποστήριξης.

#### **4.3.5 Καταχώριση δεδομένων: Teneo-Hibernate**

Το πλαίσιο Hibernate ανήκει στην κατηγορία Object-Relational (O-R) mapping λογισμικού, δηλαδή δημιουργεί με βάση αρχεία ρυθμίσεων μία αντιστοίχιση ανάμεσα στα αντικείμενα του κώδικα και τις οντότητες ενός σχεσιακού σχήματος, επιτρέποντας την αδιαφανή για τον προγραμματιστή αποθήκευση των αντικειμένων του σε βάση δεδομένων. Έτσι, με τη χρήση του Hibernate, ένας προγραμματιστής μπορεί να δημιουργεί, αποθηκεύει, ενημερώνει διαγράφει τα αντικείμενά του και η βάση δεδομένων στην οποία γίνεται η αποθήκευση να είναι θέμα ρύθμισης και όχι προγραμματισμού.

Στην υλοποίηση του ClassID δημιουργείται με το Hibernate ένα σχεσιακό σχήμα με βάση τις Java κλάσεις που δημιουργήθηκαν στο προηγούμενο βήμα και επίσης από το Hibernate παράγεται ο κώδικας που αποθηκεύει ή ανακτά από τη βάση δεδομένων.

#### 4.3.6 Βάση δεδομένων: HSQLDB

Από το πλαίσιο EMF παράγεται κώδικας ο οποίος αποθηκεύει τα δεδομένα σε αρχεία xml. Η δομή των δεδομένων σε xml αποκοπεί στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, αλλά δεν επιτρέπει την εύκολη αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών με τη μορφή ερωτημάτων, όπως σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων.

Η επιλογή ενός συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων για την αποθήκευση των δεδομένων του συστήματος δίνει τη δυνατότητα γρήγορης ανάκτησης και αναζήτησης, αλλά δημιουργεί πρόσθετα θέματα σχετικά με τη συμβατότητα της εφαρμογής και την ευκολία εγκατάστασής της. Η λύση που έχει δοθεί από την κοινότητα των προγραμματιστών είναι η δημιουργία συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων εξ ολοκλήρου σε Java, ώστε να είναι ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα στο οποίο εγκαθίστανται και να μπορούν να ενσωματωθούν απρόσκοπτα στις εφαρμογές που δημιουργούνται σε Java.

Η εφαρμογή ClassID έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μικρός όγκος δεδομένων, αφού πρόκειται που εισάγονται από έναν εκπαιδευτικό και τα σχέδια μαθήματος αποθηκεύονται εκτός συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων και δεικτοδοτούνται από αυτό.
- Δεν απαιτείται πρόσβαση στα δεδομένα εκτός εφαρμογής. Για το λόγο αυτό, επιλέγεται η ενσωμάτωση του συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων στο ClassID.

Από τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων επιλέγεται η HSQLDB γιατί παρουσίασε με βάση την έρευνα που δημοσιεύεται από την ομάδα ανάπτυξης της h2, καλύτερα αποτελέσματα στην ταχύτητα αποθήκευσης και ανανέωσης των δεδομένων, που είναι αυτό που συμβαίνει συχνότερα στο ClassID. Στον αντίποδα, με την HSQLDB θα χρειαστεί περισσότερο χρόνο η αρχικοποίηση της εφαρμογής και η αρχική προβολή των δεδομένων. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα, όπως δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα της h2:

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

Test Case	Unit	H2	HSQLDB	MySQL
Melbourne write	ms	369	249	2022
Melbourne read	ms	47	49	93
Melbourne read_hot	ms	24	43	95
Melbourne delete	ms	147	133	176
Sepang write	ms	965	1201	3213
Sepang read	ms	765	948	3455
Sepang read_hot	ms	789	859	3563
Sepang delete	ms	1384	1596	6214
Bahrain write	ms	1186	1387	6904
Bahrain query_indexed_string	ms	336	170	693
Bahrain query_string	ms	18064	39703	41243
Bahrain query_indexed_int	ms	104	134	678
Bahrain update	ms	191	87	159
Bahrain delete	ms	1215	729	6812
Imola retrieve	ms	198	194	4036
Barcelona write	ms	413	832	3191
Barcelona read	ms	119	160	1177
Barcelona query	ms	20	5169	101
Barcelona delete	ms	388	319	3287
Total	ms	26724	53962	87112

**Πίνακας 4.1:** Συγκριτική αξιολόγηση βάσεων δεδομένων

<http://www.h2database.com/html/performance.html>

#### 4.4 Υλοποίηση ClassID

Το μοτίβο που ακολουθήθηκε κατά την υλοποίηση είναι το Model-View-Control (MVC). Με βάση αυτό, το σύστημα υλοποιείται με την ανάπτυξη σε τρία επίπεδα ή τρία πακέτα (ή packages για τη γλώσσα προγραμματισμού Java):

- μοντέλο, όπου δημιουργούνται οι κλάσεις των δεδομένων. Περιέχουν περιέχουν τις τιμές και τις λειτουργίες αποθήκευσης ή υπολογισμού τους, αν πρόκειται για δεδομένα που προκύπτουν από άλλα και δεν αποθηκεύονται.
- ελέγχου, όπου δημιουργούνται οι κλάσεις που ελέγχουν τα δεδομένα και τις λειτουργίες τους
- παρουσίαση, όπου δημιουργούνται οι κλάσεις για το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής

Τα τρία αυτά πακέτα παράχθηκαν αυτόματα με το EMF και έγιναν προσαρμογές στον κώδικα ώστε να παρέχει ένα εύχρηστο στο γραφικό περιβάλλον και να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα που ορίστηκε στη σχεδίαση.

#### 4.5 Σύνοψη

Παρουσιάστηκαν τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης και κλάσεων του ClassID με βάση το μοντέλο ADDIE. Στη συνέχεια ορίστηκε η αρχιτεκτονική του συστήματος: τα επί μέρους τμήματα από τα οποία αποτελείται και ο τρόπος που συνδέονται μεταξύ τους. Το ClassID υλοποιήθηκε ακολουθώντας το μοτίβο MVC.

## **Κεφάλαιο 5**

# **ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ, ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

### **5.1 Εισαγωγή**

Η διαφορετική ορολογία που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση λόγω του ετερόκλητου πλήθους των διδασκόντων καθιστά την συγγραφή ενός εγχειριδίου χρήσης απαραίτητη. Η πορεία με την οποία περιγράφεται η λειτουργικότητα της εφαρμογής ακολουθεί το μοντέλο ADDIE που χρησιμοποιήθηκε κατά τον ορισμό των απαιτήσεων και τη σχεδίαση της εφαρμογής, αλλά η χρήση του εγχειριδίου δεν απαιτεί γνώσεις παιδαγωγικής και εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

### **5.2 Διάθεση δοκιμαστικής έκδοσης**

Η δοκιμαστική έκδοση της εφαρμογής ClassID είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα <http://sourceforge.net/projects/classid>. Στην ίδια ιστοσελίδα είναι διαθέσιμος και ο κώδικας, κάνοντας χρήση του αποθετηρίου SVN που παρέχεται για τη φιλοξενία του, ενώ υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του forum σε περίπτωση που χρειαστεί διευκρίνηση σε κάποια λειτουργία ή αναφορά σφάλματος.

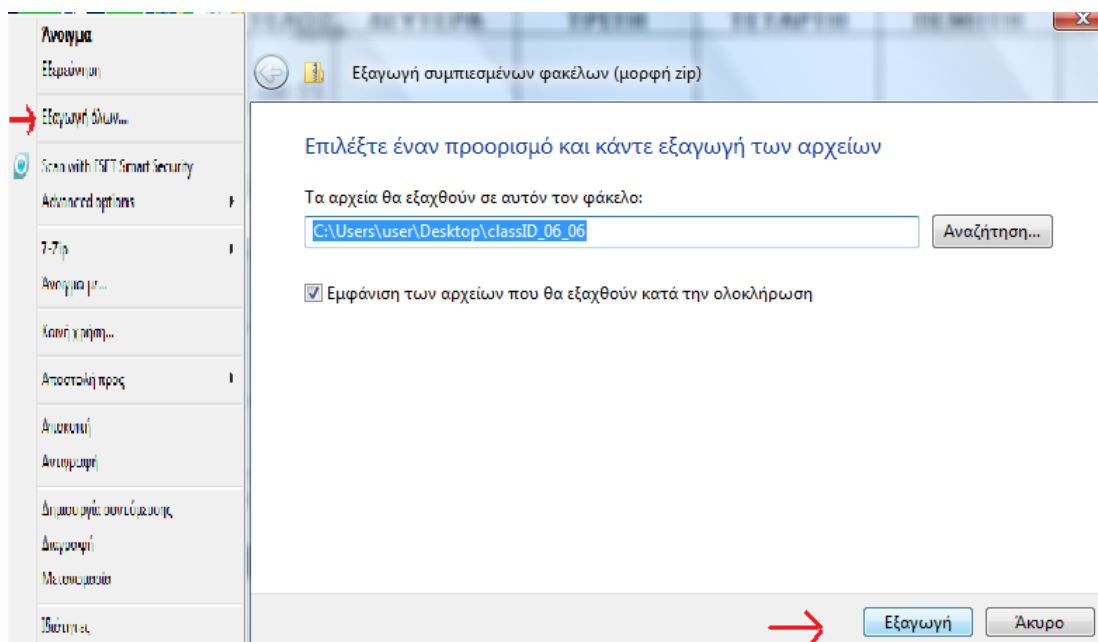
### **5.3 Παρουσίαση**

Το ClassID διαθέτει γραφικό περιβάλλον μέσω του οποίου ο σχεδιαστής μπορεί να καταχωρίσει, οργανώσει και επεξεργαστεί τις περιγραφές, προγραμματισμούς και σχέδια των μαθημάτων του. Ακολουθεί τα τυποποιημένα μέρη ενός RCP προγράμματος, παρέχοντας καρτέλες και χώρους για επεξεργασία, μενού και επιλογές με δεξί κλικ. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η χρήση του, από τη στιγμή της εγκατάστασης, της χρήσης, της εισαγωγής δεδομένων μέχρι και της απεγκατάστασής του.

### 5.3.1 Εγκατάσταση και εκκίνηση

Η εφαρμογή ClassID αποτελείται από ένα μόνο συμπιεσμένο αρχείο, το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί οπουδήποτε στον υπολογιστή του χρήστη, ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα.

Μετά την αποθήκευση του συμπιεσμένου αρχείου στον υπολογιστή, θα πρέπει να αυτό να αποσυμπιεστεί. Στα windows αυτό γίνεται με δεξί κλικ πάνω στο αρχείο, επιλογή "Εξαγωγή όλων" και στο παράθυρο που εμφανίζεται εξαγωγή.



Σχήμα 28: Εγκατάσταση ClassID

Το συμπιεσμένο αρχείο (.zip) πλέον δεν χρειάζεται και μπορεί να διαγραφεί. Έχει δημιουργηθεί ένας φάκελος με το όνομα classID και η εγκατάσταση έχει τελειώσει.

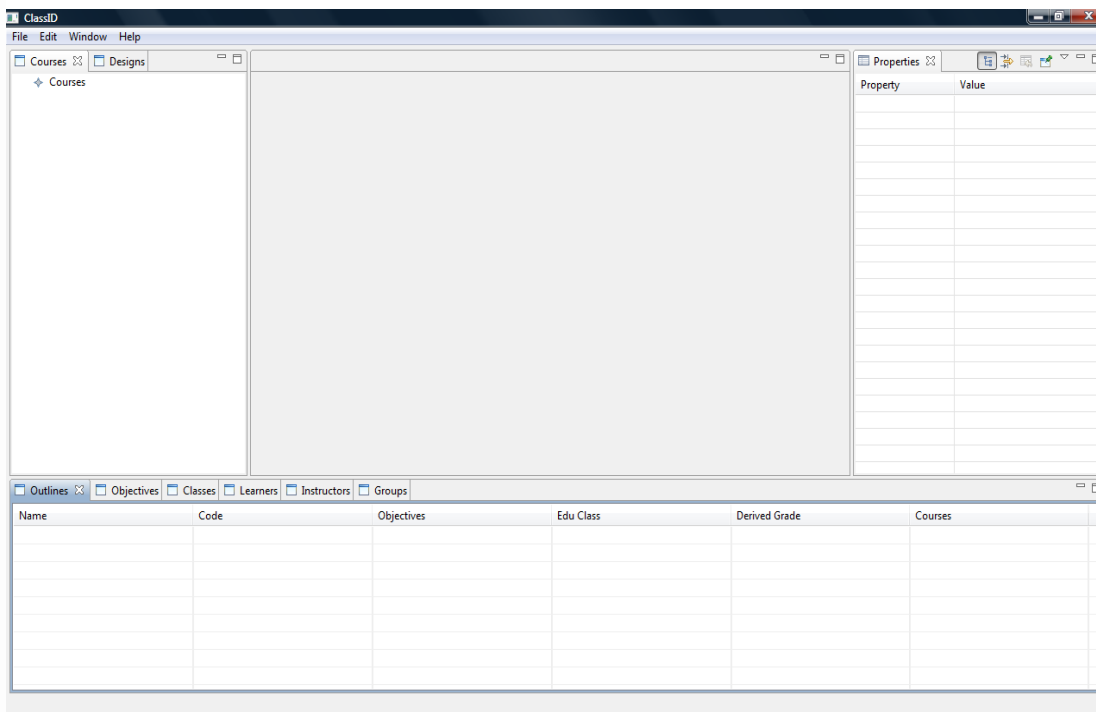
### 5.3.2 Επισκόπηση γραφικού περιβάλλοντος

Η εφαρμογή ξεκινά εκτελώντας το αρχείο ClassID.exe που βρίσκεται μέσα σε αυτό το φάκελο. Δεν ανοίγουν δύο εφαρμογές ClassID ταυτόχρονα, θα πρέπει πρώτα να κλείσετε αυτή που έχετε ανοικτή για να ξεκινήσει νέα.



Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

Το γραφικό περιβάλλον που εμφανίζεται είναι το τυπικό των εφαρμογών RCP. Βλέπουμε δύο καρτέλες ανοικτές δεξιά, 6 κάτω και την καρτέλα των ιδιοτήτων στα αριστερά, όπως φαίνεται στο σχήμα.



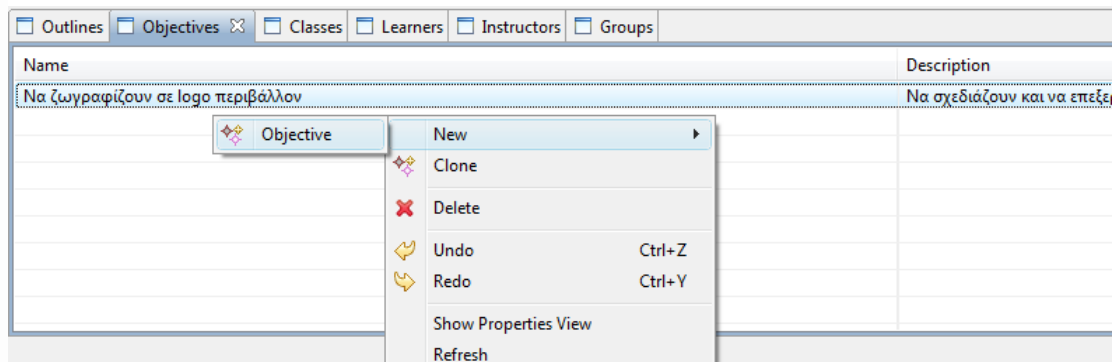
**Σχήμα 29:** Γραφικό περιβάλλον ClassID

Η αρχική διάταξη μπορεί να αλλάξει σύροντας την καρτέλα που επιθυμούμε σε κάποια άλλη θέση ή κλείνοντας την τελείως. Για να ανοίξει ξανά, πρέπει να επιλεγεί από το μενού > Windows > Show View.

### 5.3.3 Διαχείριση περιγραφών μαθήματος

Η περιγραφή ενός μαθήματος περιλαμβάνει τον τίτλο, τους μαθησιακούς στόχους και την τάξη στην οποία γίνεται το μάθημα.

Οι μαθησιακοί στόχοι ορίζονται στην καρτέλα Objectives. Με δεξί κλικ > New> Objective εισάγεται ένας νέος μαθησιακός στόχος. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μενού, από File > New > Objective



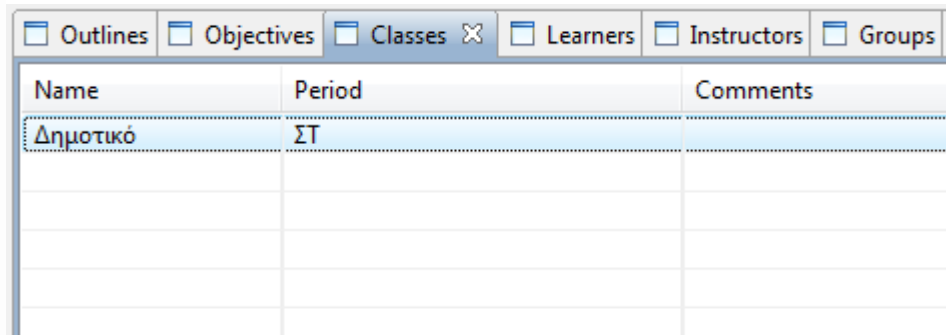
**Σχήμα 30:** Μαθησιακοί στόχοι ClassID

Το όνομα και η περιγραφή του μαθησιακού στόχου είναι ελεύθερο κείμενο. Με δεξί κλικ εμφανίζονται οι εντολές διαχείρισης που είναι κοινές σε όλες τις καρτέλες, οπότε και η περιγραφή τους για καθεμία ξεχωριστά δεν έχει νόημα. Συγκεκριμένα:

- Διαγραφή (delete): Διαγράφεται το επιλεγμένο αντικείμενο, εκτός αν σχετίζεται με κάποια περιγραφή ή σχέδιο μαθήματος. Τότε το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους.
- Δημιουργία αντιγράφου (Clone): Δημιουργεί ένα πανομοιότυπο αντικείμενο με αυτό που επιλέχθηκε.
- Αναίρεση (Undo): Αναίρει τα αποτελέσματα της τελευταίας ενέργειας του χρήστη.
- Επαναφορά (Redo): Επαναφέρει τα αποτελέσματα της τελευταίας ενέργειας που αναιρέθηκε.
- Εμφάνιση ιδιοτήτων (Show Properties): Εμφανίζεται η καρτέλα με τις ιδιότητες
- Ανανέωση(Refresh): Επανακτά τα δεδομένα που βρίσκονται στη βάση

Προχωρώντας στην επόμενη καρτέλα (classes) περιγράφονται οι τάξεις. Το όνομα αντιστοιχεί στο σχολείο ή σχολή της τυπικής εκπαίδευσης και η περίοδος (period)

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών στο έτος ή εξάμηνο σπουδών. Μία νέα τάξη εισάγεται είτε με δεξί κλικ New>Edu Class είτε από το μενού, όπως ακριβώς και οι μαθησιακοί στόχοι.

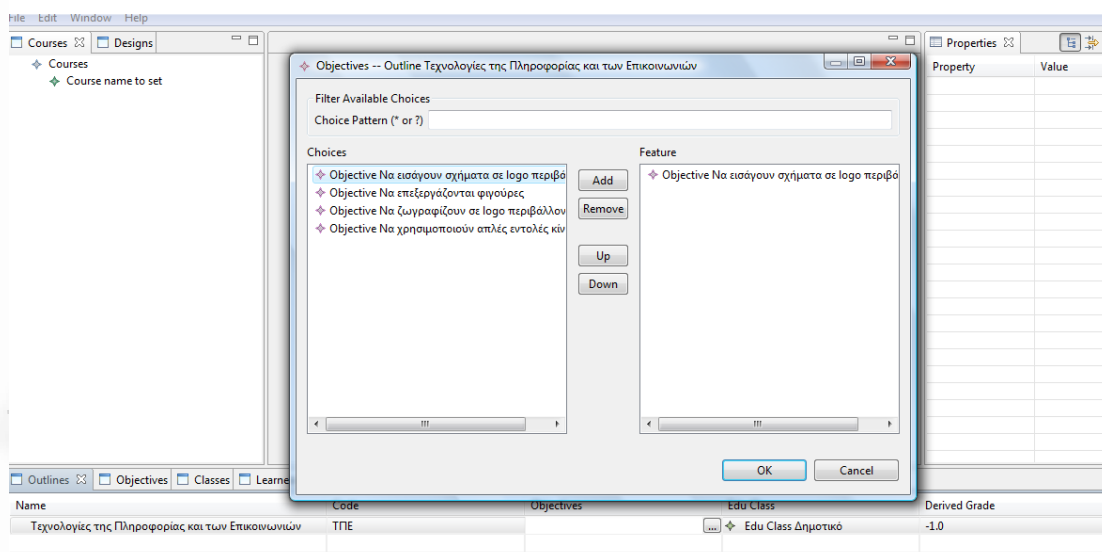


Name	Period	Comments
Δημοτικό	ΣΤ	

Σχήμα 31: Τάξεις ClassID

Εάν ο σχεδιαστής το επιθυμεί, μπορεί να προσθέσει κάποια σχόλια σχετικά με την τάξη, όπως την τυπική ηλικία των μαθητών.

Οι περιγραφές των μαθημάτων βρίσκονται στην καρτέλα Outlines. Αντίστοιχα με τις δύο προηγούμενες καρτέλες, εισάγεται μία νέα περιγραφή είτε από το βασικό μενού, είτε με δεξί κλικ.

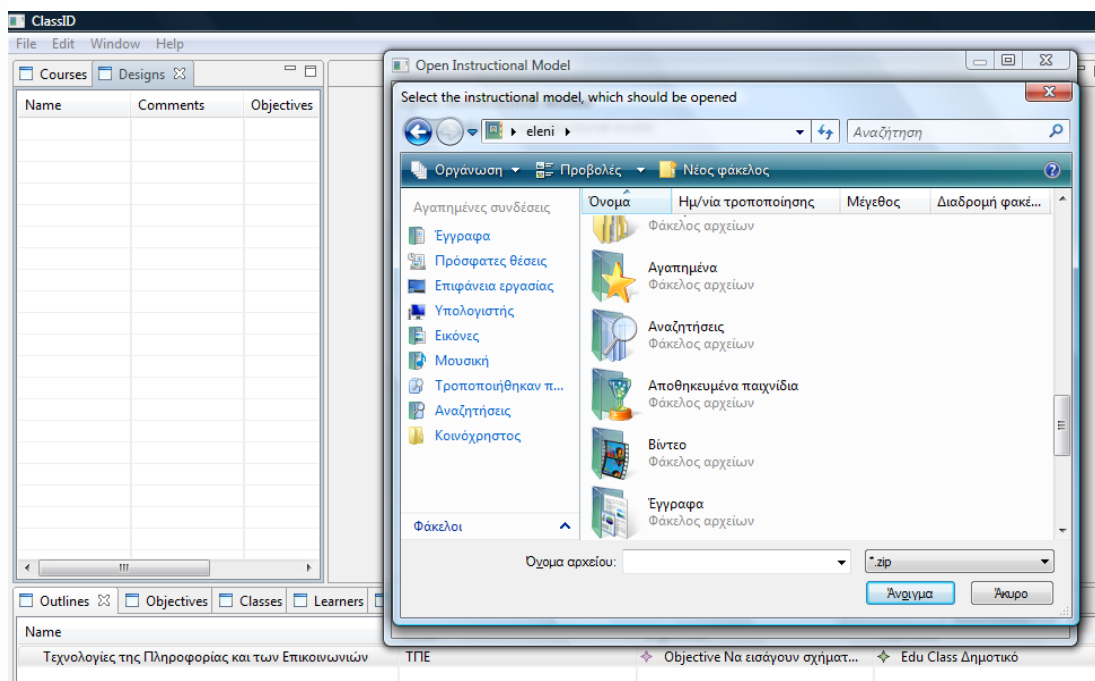


Σχήμα 32: Περιγραφές μαθημάτων ClassID

### 5.3.4 Διαχείριση σχεδίων μαθήματος

Η καρτέλα των σχεδίων μαθήματος βρίσκεται στην αρχική διάταξη αριστερά, δίπλα από την καρτέλα Courses. Σε αυτή εμφανίζονται πρότυποι σχεδιασμοί μαθημάτων, που δεν σχετίζονται με κάποιο προγραμματισμένο μάθημα.

Ο τρόπος δημιουργίας ενός νέου σχεδιασμού είναι ίδιος με τα αντικείμενα στις άλλες καρτέλες, όπως και το μενού που εμφανίζεται με δεξί κλικ. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εισαγωγής υπάρχοντος σχεδιασμού, αρκεί να είναι συμβατός με το πρότυπο IMS CP. Αυτό γίνεται από το μενού > Open Instructional Model και στη

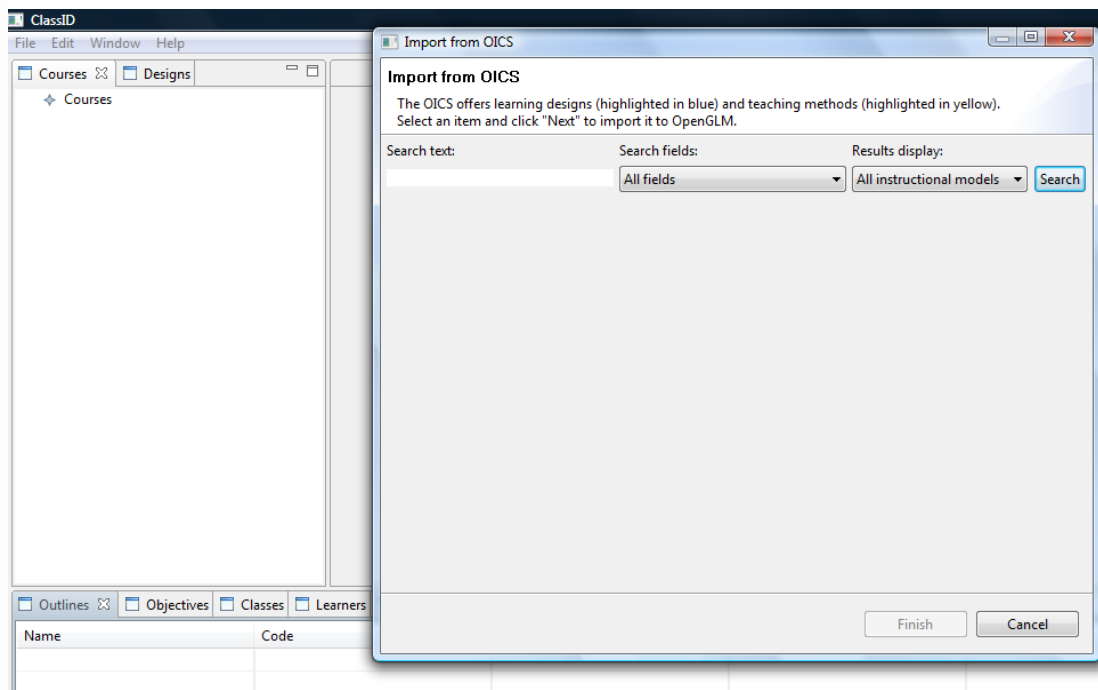


**Σχήμα 33:** Εισαγωγή σχεδίου μαθήματος ClassID  
συνέχεια αναζητείται στον τοπικό δίσκο.

Τότε δημιουργείται ένα νέο αντικείμενο Design με το σχεδιασμό που εισήχθη και το όνομα του αρχείου. Αν το αρχείο που θα εισαχθεί στο σύστημα δεν βρίσκεται στον τοπικό δίσκο αλλά σε κάποιο αποθετήριο, τότε επιλέγεται από το μενού Import from OICS. Για λόγους ευχρηστίας, η τοποθεσία του αποθετηρίου ορίζεται στις ρυθμίσεις και όχι από το χρήστη.

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

Στο πεδίο Search field γράφεται το λεκτικό της αναζήτησης. Μετά την επιτυχή εύρεση του σχεδιασμού, αυτός αποθηκεύεται όπως και προηγουμένως,

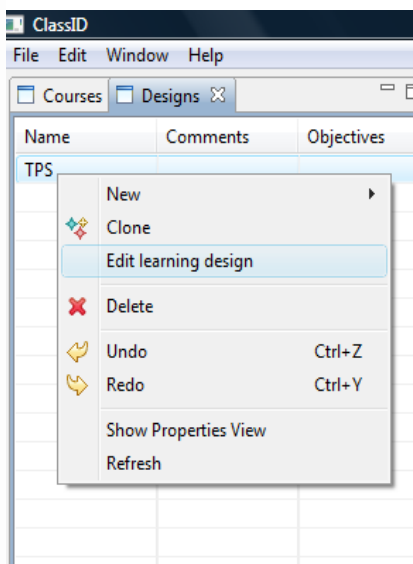


### Σχήμα 34: Εισαγωγή από το OICS ClassID

δημιουργώντας ένα νέο αντικείμενο design.

Η επεξεργασία ενός σχεδίου μαθήματος γίνεται με δεξί κλικ και επιλογή Edit learning design. Σε περίπτωση που δεν έχει υπάρξει, δημιουργείται ένα νέο σχέδιο.

Στην κεντρική περιοχή (editor area), εμφανίζεται το γραφικό περιβάλλον επεξεργασίας σχεδίων μαθήματος του OpenGLM. Η εφαρμογή έχει ενσωματωθεί χωρίς αλλαγές στον κώδικά της. Πλήρης τεκμηρίωση για τη δημιουργία σχεδίων IMS LD βρίσκεται στον οδηγό του ProlixGLM, που είναι το λογισμικό από το οποίο προήλθε το OpenGLM.



**Σχήμα 35:** Επεξεργασία σχεδίου μαθήματος ClassID

Με διπλό κλικ πάνω στον τίτλο του εγγράφου, μεγιστοποιείται ο χώρος εργασίας, ώστε να είναι ευκολότερη η επεξεργασία του. Μετά την επεξεργασία, ο χρήστης πρέπει να αποθηκεύσει τις αλλαγές, από το μενού File>Save. Επειδή ο σχεδιασμός σώζεται στο σύστημα δεν υπάρχει η επιλογή "Αποθήκευση ως".

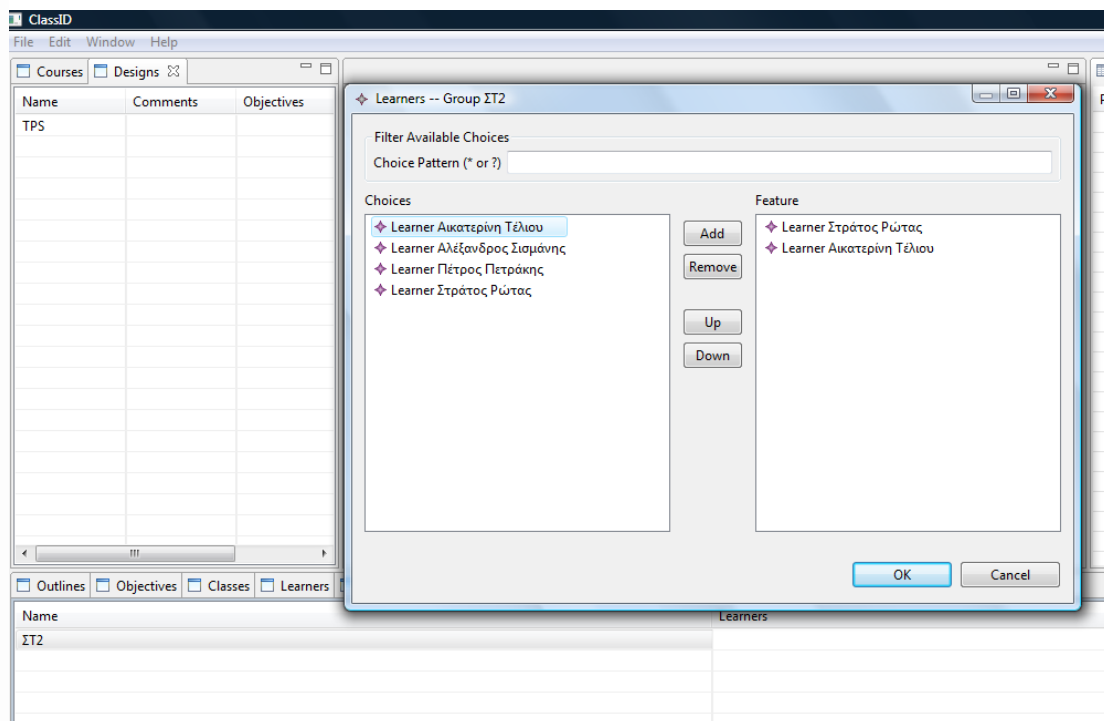
Για εξαγωγή του σχεδιασμού από το ClassID, υπάρχει η λειτουργία στο γραφικό περιβάλλον κάθε έγγραφου OpenGLM εξαγωγής σχεδιασμού (Export Learning Design), οπότε και όλα τα δεδομένα εξάγονται με τη μορφή συμπιεσμένου αρχείου ILS CP. Εάν ο χρήστης επιθυμεί μόνο την εξαγωγή της δομής του μαθήματος ως εικόνα, έχει ενσωματωθεί στο μενού η λειτουργία του OpenGLM αποθήκευσης ως εικόνας (Save Diagram as Image).

### 5.3.5 Διαχείριση συμμετεχόντων

Οι συμμετέχοντες σε ένα μάθημα διακρίνονται σε εκπαιδευόμενους, εκπαιδευτές και τμήματα εκπαιδευομένων. Μπορούν να εισαχθούν από τις αντίστοιχες καρτέλες.

Για την εισαγωγή εκπαιδευομένων, επιλέγεται η καρτέλα Learners. Οι λειτουργίες που παρέχονται είναι πανομοιότυπες με τις άλλες καρτέλες. Συμπληρώνεται το όνομα, επώνυμο, ημερομηνία γέννησης και κάποια τυχόν σχόλια που μπορεί να απαιτούνται για να ξεχωρίσουν τον συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο (π.χ. δυσλεξία). Οι εκπαιδευόμενοι δεν συνδέονται με κάποιο μάθημα κατά την εγγραφή τους στο σύστημα. Η καρτέλα των εκπαιδευτών δεν διαφέρει με αυτή των εκπαιδευομένων.

Για διευκόλυνση κατά την εγγραφή εκπαιδευομένων σε ένα μάθημα, μπορούμε να ορίσουμε τμήματα από εκπαιδευόμενους, στα οποία μετέχουν εκπαιδευόμενοι, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

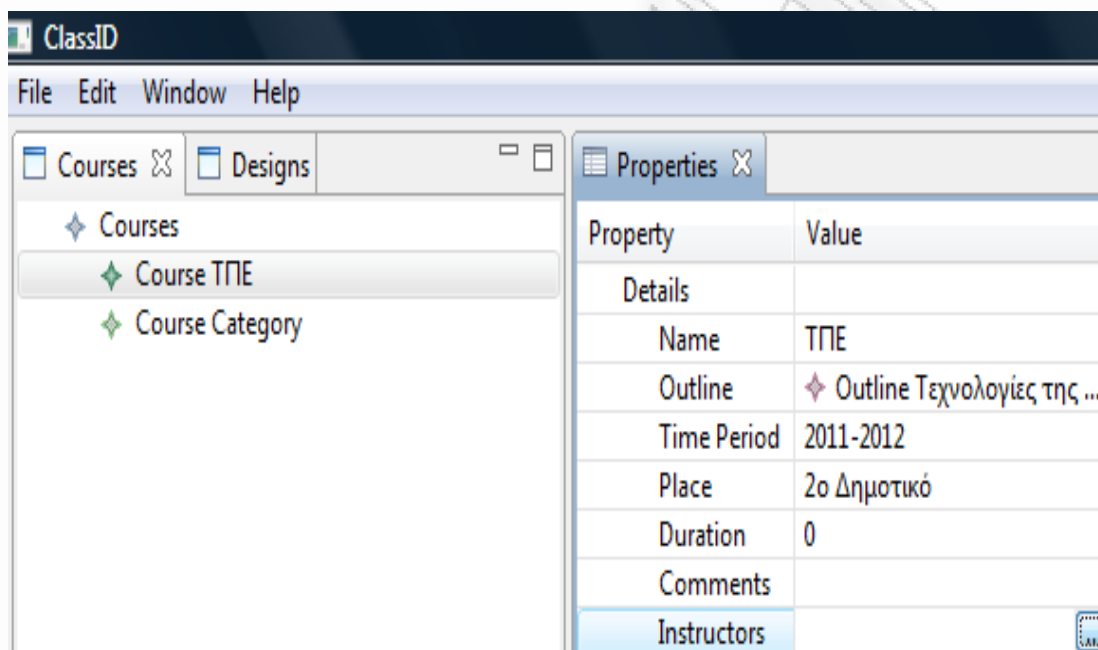


**Σχήμα 36:** Επεξεργασία μελών τμήματος ClassID

Στη δεξιά στήλη βρίσκονται οι επιλεγμένοι εκπαιδευόμενοι και στην αριστερή το σύνολο των καταχωρισμένων.

### 5.3.6 Προγραμματισμός μαθήματος

Στην καρτέλα Courses, ο χρήστης μπορεί να καταχωρίσει προγραμματισμούς μαθήματος. Μπορούν να δημιουργηθούν κατηγορίες μαθημάτων (π.χ. Μαθήματα Δημοτικού) με δεξί κλικ New> Course Category. Τα μαθήματα μπορεί να οργανώνονται σε κατηγορίες ή να μην ανήκουν κάπου, όπως ο προγραμματισμός του μαθήματος ΤΠΕ που φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



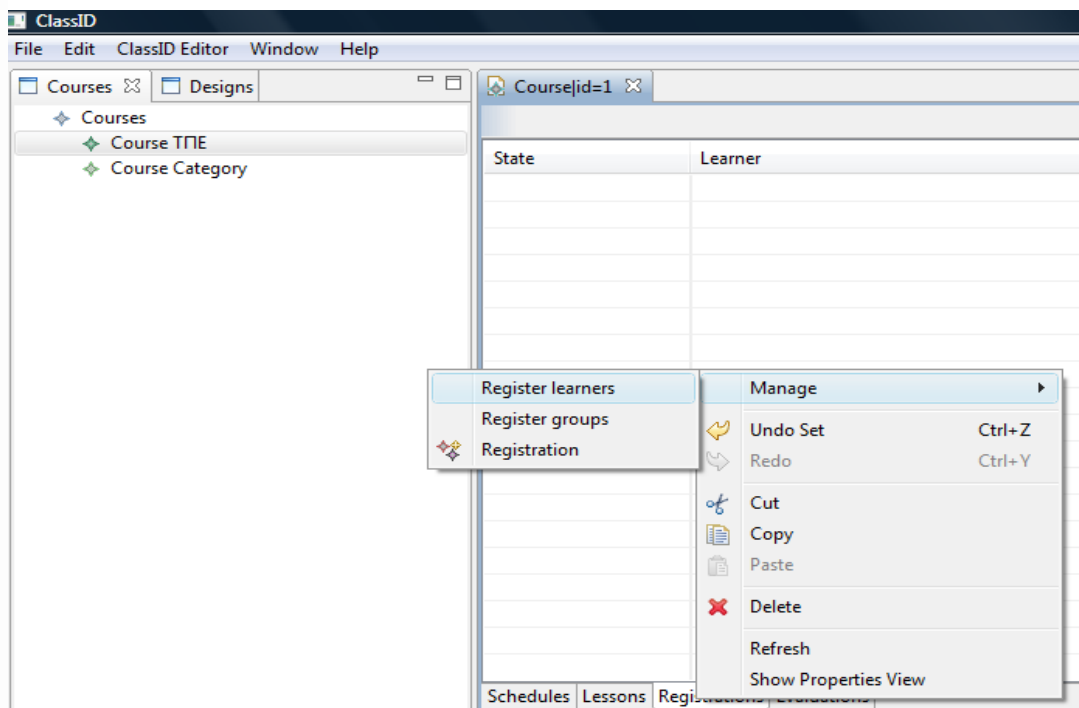
**Σχήμα 37:** Προγραμματισμός μαθήματος ClassID

Σε αυτό εισάγονται οι πληροφορίες σχετικά με το χώρο, χρόνο και τρόπο τέλεσης. Ο χρόνος και ο χώρος θέτονται στις ιδιότητες κάθε προγραμματισμένου μαθήματος, που εμφανίζονται όταν επιλεγεί δεξί κλικ>Show Properties.

Για να επεξεργαστούμε τον τρόπο που θα γίνει το μάθημα, το ClassID παρέχει τη δυνατότητα καταχώρισης σχεδιασμών και ημερών υλοποίησης. Με διπλό αριστερό κλικ στον προγραμματισμό μαθήματος που θέλουμε να επεξεργαστούμε, εμφανίζεται η σελίδα επεξεργασίας όπως φαίνεται στο επόμενο στιγμιότυπο.

Ξεκινώντας από την καρτέλα των εγγραφών (Registrations), εγγράφονται οι εκπαιδευόμενοι που θα παρακολουθήσουν το μάθημα. Αυτό μπορεί να γίνει ατομικά



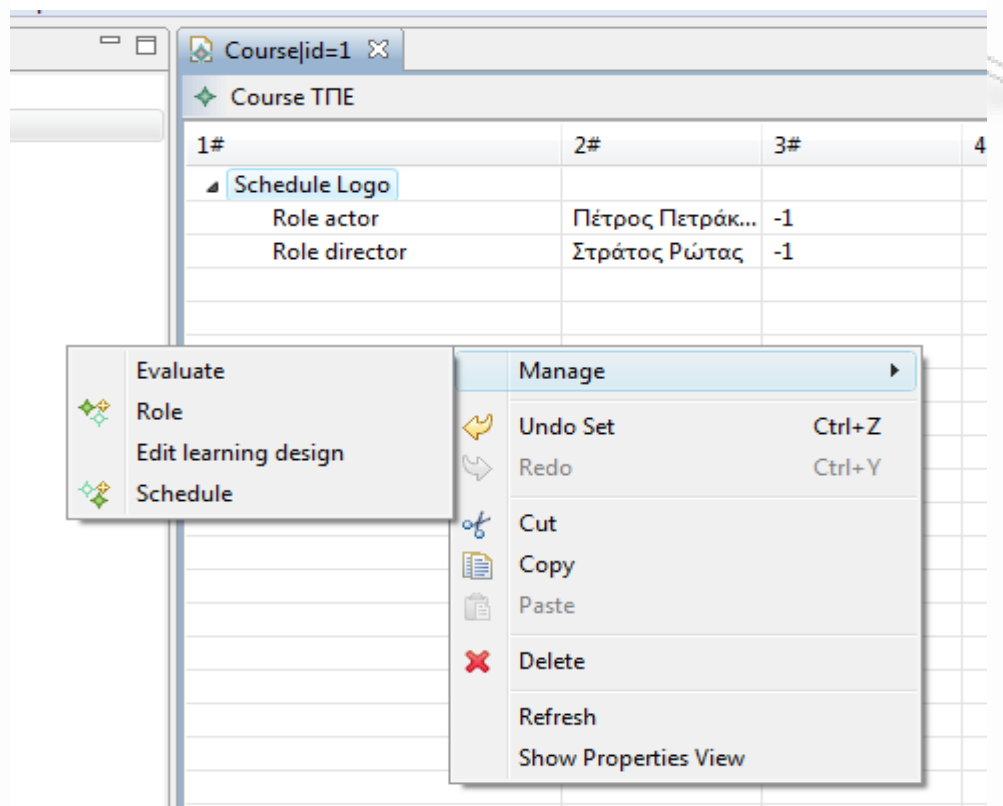


**Σχήμα 38:** Εγγραφές σε μάθημα ClassID

ή μαζικά, είτε επιλέγοντας από το μητρώο των εκπαιδευόμενων είτε εγγράφοντας τμήματα.

Στην καρτέλα των σχεδιασμών (schedules) δημιουργείται ένας νέος σχεδιασμός με δεξί κλικ **Manage>Schedule**. Ο σχεδιασμός αυτός διαφέρει σε σχέση με αυτούς που καταχωρίζονται στην καρτέλα designs γιατί προορίζεται για συγκεκριμένη εφαρμογή του σε μάθημα. Στο σχήμα βλέπουμε το μενού που προσφέρει η καρτέλα των σχεδιασμών.

Εκτός από τις τυπικές λειτουργίες που είναι κοινές σε όλο το γραφικό περιβάλλον, υπάρχει το υπομενού διαχείρισης (Manage). Μέσα από αυτό, με την επιλογή Role μπορούν να ανατεθούν ρόλοι σε συγκεκριμένα πρόσωπα, κάποιον από τους εγγεγραμμένους εκπαιδευόμενους.

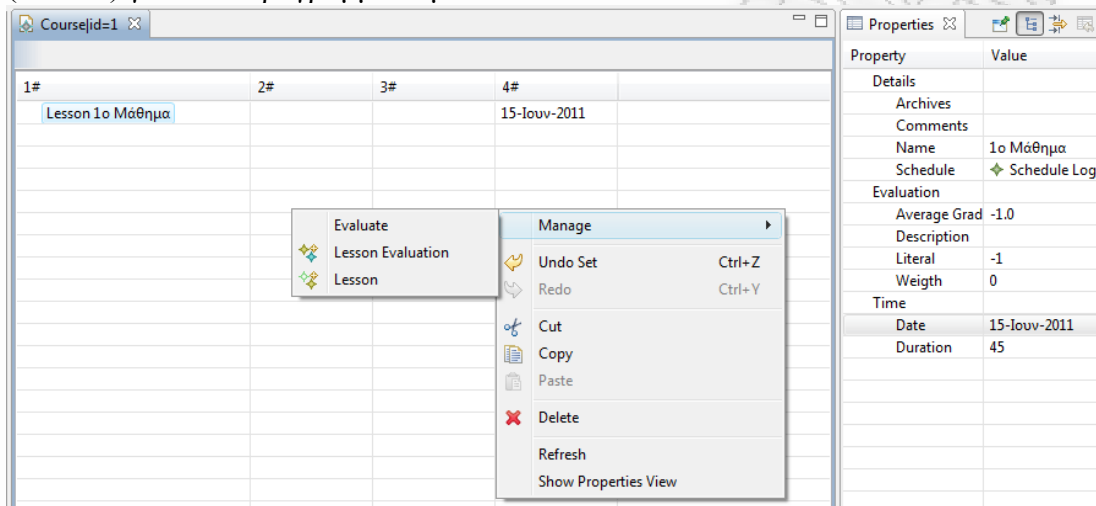


**Σχήμα 39:** Ορισμός σχεδίου μαθήματος ClassID

Ένας σχεδιασμός χρειάζεται να μπορεί να χρονομετρηθεί. Στις ιδιότητές του εμφανίζονται δύο τιμές. Στην ιδιότητα duration μπορεί να τεθεί από το χρήστη μία εκτίμηση για το χρόνο που χρειάστηκε ο συγκεκριμένος σχεδιασμός. Στην ιδιότητα Calculated Duration υπολογίζεται από το πλήθος των συνεδριών που αυτή απαιτήσει.

Επίσης, είναι δυνατή η επεξεργασία ενός σχεδίου μαθήματος. Αν από τις ιδιότητες έχει οριστεί πρότυπος σχεδιασμός, τότε με την επιλογή Edit learning design, εμφανίζεται ένα αντίγραφο του σχεδιασμού αυτού, ώστε να γίνουν οι παρεμβάσεις που απαιτούνται για την προσαρμογή του σχεδίου μαθήματος στον συγκεκριμένο προγραμματισμό. Σε περίπτωση που δεν οριστεί πρότυπος σχεδιασμός, εμφανίζεται ένα άδειο σχέδιο μαθήματος για επεξεργασία.

Ένας προγραμματισμός μπορεί να περιέχει κανέναν, έναν ή περισσότερους σχεδιασμούς, η σειρά με την οποία παραθέτονται δεν έχει σημασία. Ο τρόπος με τον οποίο ορίζεται η ακολουθία των μαθημάτων βρίσκεται στην καρτέλα των μαθημάτων (lessons) για κάθε προγραμματισμό.



**Σχήμα 40:** Χρονοπρογραμματισμός μαθήματος ClassID

Για κάθε συνεδρία εκπαιδευόμενων (διδασκτική ώρα στην τυπική εκπαίδευση), θέτουμε το χρόνο που θα γίνει, τη διάρκεια και το σχεδιασμό τον οποίο θα εφαρμοστεί στην καρτέλα των ιδιοτήτων. Με βάση το χρόνο που θέτουμε εδώ το σύστημα δίνει μία εκτίμηση για το πόσο θα χρειαστεί ένας σχεδιασμός (Calculated Duration ιδιότητα στο Schedule), όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Στην ιδιότητα Archives δεικτοδοτούνται τυχόν αρχεία που προκύπτουν σε μια διδασκτική ώρα. Κάθε διδασκτική ώρα μπορεί να αντιστοιχεί σε έναν μόνο σχεδιασμό, αλλά ένας σχεδιασμός μπορεί να χρειάζεται περισσότερες από μία.

### 5.3.7 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση αφορά στους εκπαιδευόμενους, στις διδασκτικές ώρες, στα σχέδια μαθήματος, στον προγραμματισμό μαθήματος και σε ένα μάθημα ως διδασκτικό αντικείμενο.

Ξεκινώντας από τους εκπαιδευόμενους, είναι δυνατό να αξιολογηθεί ο εκπαιδευόμενος σε κάθε διδακτική ώρα. Επιλέγοντας από την καρτέλα Lessons, ένα μάθημα και με δεξί κλικ Manage>Evaluate, δημιουργούνται αυτόματα πεδία βαθμολόγησης, περιγραφικά και αριθμητικά, για όλους τους εγγεγραμμένους στο προγραμματισμένο μάθημα.

Σε κάθε διδακτική ώρα υπολογίζεται αυτόματα και εμφανίζεται στην καρτέλα των ιδιοτήτων ο μέσος όρος των αξιολογήσεων των παριστάμενων εκπαιδευομένων. Σε περίπτωση που αυτός είναι -1, δεν υπάρχει αξιολόγηση εκπαιδευομένων. Γενικότερα στο ClassID, η τιμή -1 σε αξιολόγηση είναι ενδεικτική της απουσίας δεδομένων. Επίσης μπορεί να αξιολογηθεί κάθε διδακτική ώρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

The screenshot shows a software interface with a table on the left and a 'Properties' panel on the right. The table has two columns, '1#' and '2#', and contains three rows of lesson evaluations. The 'Properties' panel shows various attributes for the selected lesson, including 'Name', 'Average Grade Of Evaluation', 'Literal', 'Weigh', 'Date', and 'Duration'.

1#	2#
Lesson 1ο Μάθημα	
Lesson Evaluation Πέτρος Πετράκης	4
Lesson Evaluation Στράτος Ρώτας	5

Property	Value
Details	
Archives	
Comments	
Name	1ο Μάθημα
Schedule	Schedule Logo
Evaluation	
Average Grade Of Evaluation	4.5
Description	
Literal	5
Weigh	0
Time	
Date	15-Ιουν-2011
Duration	45

**Σχήμα 41:** Αξιολόγηση διδακτικής ώρας ClassID

Θέτοντας τη βαρύτητα της διδακτικής ώρας (weight), σημειώνεται πόσο θα μετρήσει η αξιολόγησή της στο μέσο όρο του σχεδιασμού στον οποίο ανήκει.

Στο επόμενο επίπεδο είναι οι σχεδιασμοί που ανήκουν σε ένα προγραμματισμένο μαθήματος, στην καρτέλα schedules. Οι τιμές οι οποίες προκύπτουν από τις διδακτικές ώρες είναι ο μέσος όρος των αξιολογημένων διδακτικών ωρών και εμπλεκόμενων που έλαβαν μέρος υπολογίζοντας και τη βαρύτητα που τέθηκε σε

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών κάθε διδακτική ώρα. Έτσι, προκύπτουν αυτόματα τα πεδία μέσος όρος μαθημάτων (Average Grade of Lessons) και μέσος όρος αξιολογήσεων μαθημάτων (Average Grade of Lessons' evaluations), που φαίνονται στην επόμενη εικόνα.

1#	2#	3#
Schedule Logo		
Role actor	Πέτρος Πετράκ...	7
Role director	Στράτος Ρώτας	8

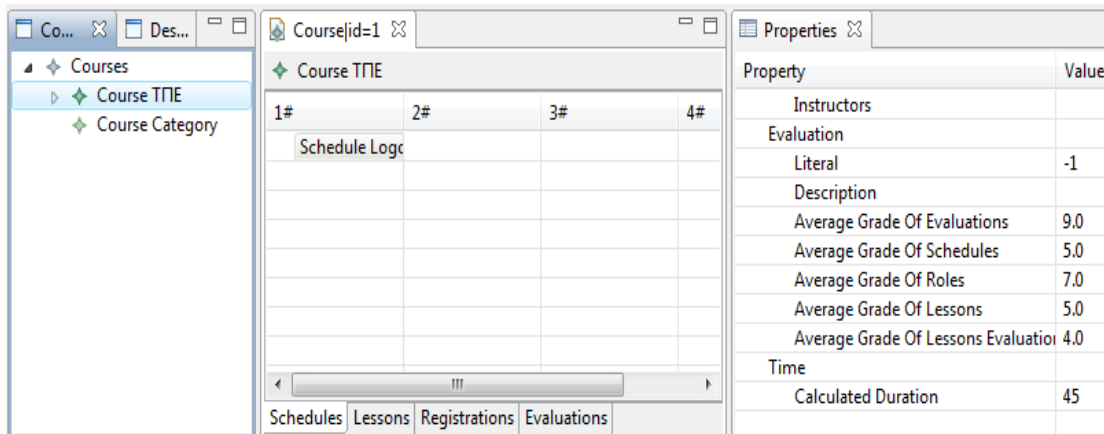
Property	Value
<b>Details</b>	
Comments	
Design	
Lessons	Lesson 1ο Μάθημα
Name	Logo
Objectives	
<b>Evaluation</b>	
Average Grade Of Lessons	5.0
Average Grade Of Lessons Ev	4.0
Average Grade Of Roles	7.5
Description	
Literal	-1
Weight	0
<b>Time</b>	
Calculated Duration	45
Duration	0

**Σχήμα 42:** Αξιολόγηση σχεδίου μαθήματος ClassID

Υπάρχει η δυνατότητα βαθμολογίας ενός εκπαιδευμένου για το ρόλο που ανέλαβε σε ένα σχεδιασμό. Προκύπτει τότε αυτόματα ο μέσος όρος των ρόλων (Average Grade of Roles). Σε αναλογία με τις προηγούμενες αξιολογήσεις, ο χρήστης μπορεί να αξιολογήσει ένα σχεδιασμό στο σύνολό του, είτε αριθμητικά (Literal), είτε περιγραφικά (Description), καθώς και να θέσει τη σχετική του βαρύτητα με τους άλλους σχεδιασμούς (weight).

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η δυνατότητα αξιολόγησης ενός προγραμματισμένου σχεδιασμού στο σύνολό του. Από την καρτέλα των αξιολογήσεων (evaluations)

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών ορίζονται οι ενεργοί ή μη εγγεγραμμένοι (present) και οι γενικές βαθμολογίες τους για το μάθημα, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.



Property	Value
Instructors	
Evaluation	
Literal	-1
Description	
Average Grade Of Evaluations	9.0
Average Grade Of Schedules	5.0
Average Grade Of Roles	7.0
Average Grade Of Lessons	5.0
Average Grade Of Lessons Evaluation	4.0
Time	
Calculated Duration	45

#### Σχήμα 43: Αξιολόγηση προγραμματισμένου μαθήματος ClassID

Οι αξιολογήσεις για το προγραμματισμένο μάθημα (course) υπολογίζονται από το ClassID ως εξής:

- Μέσος όρος αξιολογήσεων (Average Grade of Evaluations): ο μέσος όρος των γενικών βαθμολογιών των εγγεγραμμένων στο μάθημα.
- Μέσος όρος σχεδιασμών (Average Grade of Schedules): ο μέσος όρος των σχεδιασμών που έχουν φτιαχτεί για το μάθημα ανάλογα με τη βαρύτητά τους σε σχέση με τους άλλους
- Μέσος όρος ρόλων (Average Grade of Roles): ο μέσος όρος των αξιολογήσεων των εκπαιδευομένων με βάση τις βαθμολογίες που είχαν στους ρόλους που τους ανετέθησαν
- Μέσος όρος διδακτικών ωρών (Average Grade of Lessons): ο μέσος όρος των αξιολογήσεων που έλαβε κάθε διδακτική ώρα, ανάλογα με τη βαρύτητά της σε σχέση με τις άλλες

- Μέσος όρος αξιολογήσεων διδακτικών ωρών (Average Grade of Lessons Evaluations): ο μέσος όρος των βαθμολογιών που έλαβαν οι εκπαιδευόμενοι στις διδακτικές ώρες που έγινε το προγραμματισμένο μάθημα

Επίσης, για κάθε εγγεγραμμένο σε προγραμματισμένο μάθημα, υπολογίζονται στατιστικά στοιχεία και εμφανίζονται στην καρτέλα evaluations όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

The screenshot shows a software interface with two main panels. The left panel is a table with the following data:

Present	Learner	Literal	Description
Yes	Πέτρος Πετράκης	8	
Yes	Στράτος Ρώτας	10	

The right panel is a 'Properties' window with a table of key-value pairs:

Property	Value
Details	
Registration	Registration true
Evaluation	
Description	
Literal	10
Misc	
Derived Lessons	5.0
Derived Schedu	8.0
Present	true

**Σχήμα 44:** Αξιολόγηση εγγεγραμμένων σε μάθημα ClassID

Οι δύο εγγεγραμμένοι παρέμειναν μέχρι το τέλος (Present) και ο μέσος όρος του δεύτερου στις διδακτικές ώρες ήταν 5, ενώ για τους ρόλους που ανέλαβε στους σχεδιασμούς αξιολογήθηκε με 8. Εδώ ο χρήστης μπορεί να εισάγει το συνολικό βαθμό κάθε εγγεγραμμένου για το προγραμματισμένο μάθημα (Literal).

Ένα επίπεδο αφαίρεσης πάνω από το προγραμματισμένο μάθημα, στην περιγραφή, μπορεί ο χρήστης να δει τις αξιολογήσεις του για ένα αντικείμενο διδασκαλίας. Στην καρτέλα Outlines μπορούμε να δούμε μία αξιολόγηση από το σύστημα για το συγκεκριμένο αντικείμενο μαθήματος.

The screenshot shows a software interface with a tabbed menu at the top containing 'Outlines', 'Objectives', 'Classes', 'Learners', 'Instructors', and 'Group'. The 'Outlines' tab is active, showing a table with the following data:

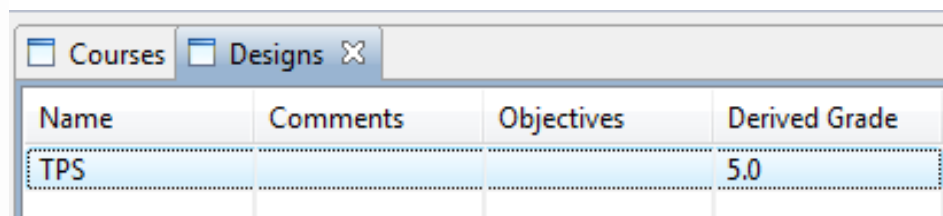
Name	Code	Objectives	Edu Class	Derived Grade
Τεχνολογίες της Πληροφορίας κ...	ΤΠΕ			9.0

**Σχήμα 45:** Αξιολόγηση αντικειμένου μαθήματος ClassID

Η αξιολόγηση προκύπτει εξετάζοντας κάθε προγραμματισμένο μάθημα συσχετισμένο με την περιγραφή αυτή. Για καθένα προγραμματισμό, εξετάζεται με τη σειρά αν υπάρχει καταχωρισμένη αξιολόγηση συνολικά, ανά σχεδιασμό, ανά ρόλο,

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών ανά διδακτική ώρα, ανά βαθμολογία διδακτικής ώρας. Αν προκύψει κάποια αξιολόγηση από αυτές τότε συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό της αξιολόγησης της περιγραφής.

Τέλος, το σύστημα υπολογίζει και αξιολογήσεις των πρότυπων σχεδίων μαθήματος. Από την καρτέλα Designs, βλέπουμε ότι εμφανίζεται ένας βαθμός για το πρότυπο σχέδιο TPS.



Name	Comments	Objectives	Derived Grade
TPS			5.0

**Σχήμα 46:** Αξιολόγηση πρότυπων σχεδίων μαθήματος ClassID

Ο βαθμός αυτός υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των αξιολογήσεων για κάθε σχεδιασμό που εφαρμόστηκε σε προγραμματισμένο μάθημα.

## 5.4 Σύνοψη

Η εφαρμογή μπορεί να ανακτηθεί από την ιστοσελίδα <https://sourceforge.net/projects/classid/> και διατίθεται δωρεάν υπό την άδεια GPLv3. Ο κώδικάς της είναι διαθέσιμος επίσης μέσω του SVN που παρέχεται από την συγκεκριμένη ιστοσελίδα.

Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής αποτελείται από οκτώ νέες καρτέλες και την περιοχή επεξεργασίας των σχεδίων μαθήματος και της δομής των προγραμματισμένων σχεδιασμών. Ακολουθεί το τυποποιημένο περιβάλλον των εφαρμογών RCP.



## Κεφάλαιο 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Η εφαρμογή ClassID σχεδιάστηκε ως εργαλείο υποστήριξης του εκπαιδευτικού κατά το σχεδιασμό του μαθήματός του στην τυπική εκπαίδευση. Προσπαθεί να διαχειριστεί τη γνώση που προκύπτει από τον σχεδιασμό ενός μαθήματος για τον επόμενο. Έτσι, μέσα από ένα γραφικό περιβάλλον, ο εκπαιδευτικός-σχεδιαστής τηρεί τα δεδομένα παλαιότερων σχεδιασμών και τις αξιολογήσεις τους. Μπορεί με βάση τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν από τις αξιολογήσεις παλαιότερων αποφάσεών του και το υλικό που δημιούργησε για προηγούμενους σχεδιασμούς να δημιουργήσει γρηγορότερα και ασφαλέστερα έναν νέο.

Υπήρξε ενδιαφέρον για τη χρήση ενός εργαλείου για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό στην τυπική εκπαίδευση. Στον αντίποδα, η εφαρμογή χρησιμεύει περισσότερο ως επίδειξη της υλοποιησιμότητας του εγχειρήματος παρά ως μία έτοιμη προς ευρύτερη χρήση εφαρμογή. Το γεγονός ότι απαιτεί την εισαγωγή πολλών δεδομένων μέχρι να αρχίσουν αυτά να επαναχρησιμοποιούνται ήταν από τα συνηθέστερα αρνητικά σχόλια, όπως και η χρήση της αγγλικής ορολογίας.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις, προτείνεται ο εμπλουτισμός της εφαρμογής με πρότυπα σχέδια μαθημάτων και υλικό. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να μπορούν να ανακτηθούν από την εφαρμογή με την επιλογή του αντίστοιχου πλαισίου του σχεδιαστή. Έτσι αποδεικνύεται σημαντικό να μπορεί ένας εκπαιδευτικός να κατεβάσει πρότυπους σχεδιασμούς, υλικό και περιγραφές στόχων και μαθημάτων, μόνο για τα μαθήματα τα οποία των ενδιαφέρουν, χωρίς να χρειάζεται να τα εισάγει ο ίδιος. Επίσης, η χρήση συγκεκριμένης ορολογίας σχετικά με την περιγραφή των εκπαιδευόμενων και των στόχων με βάση κάποιο profile, θα βοηθούσε στην διαλειτουργικότητα του συστήματος και θα μείωνε τις παρανοήσεις.

Μελλοντικές επεκτάσεις περιλαμβάνουν ακόμα την αυτόματη δημιουργία διαδικτυακού τόπου που μπορεί να λειτουργήσει επικουρικά με το μάθημα στην τάξη, καθώς και σύνδεσή του με κάποιο λογισμικό διαχείρισης τάξης (classroom management tool), ώστε να μην χρειάζεται ο εκπαιδευτικός να καταχωρίζει τις βαθμολογίες των εκπαιδευομένων με το πέρας ενός μαθήματος, αλλά αυτές να προκύπτουν από τις ενέργειές τους.

## Βιβλιογραφία

- Clark C., Yinger R. (1980). Choice of a model for research on teacher thinking, Journal of Curriculum Studies, Journal of Curriculum Studies, 1980
- Dick, W., & Carey, L. (1996). The Systematic Design of Instruction (4th Ed.). Haper Collins College Publishers, New York
- Ditzka Maskit (2011). Teachers' attitudes toward pedagogical changes during various stages of professional development, Gordon College of Education, Haifa, Israel
- Gardner, Howard. (1983) Frames of Mind: The theory of multiple intelligences, Basic Books. New York.
- Gustafson, K.L. & Branch, R.M. (1997). Survey of Instructional Development Models, Springer TechTrends
- IEEE Reference Guide for Instructional Design, Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [https://www.ieee.org/education\\_careers/education/reference\\_guide/index.html](https://www.ieee.org/education_careers/education/reference_guide/index.html)
- IMS Learning Design Information Model(2003). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html)
- IMS Learning Design XML Binding (2003). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_bindv1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_bindv1p0.html)

- IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide (2003). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_bestv1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_bestv1p0.html)
- IMS Question and Test Interoperability Overview (2006). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://www.imsglobal.org/question/ktiv2p1pd2/imsqti\\_oviewv2p1pd2.html](http://www.imsglobal.org/question/ktiv2p1pd2/imsqti_oviewv2p1pd2.html)
- IMS Content Packaging Information Model (2006). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p2pd2/imscp\\_infov1p2pd2.html](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p2pd2/imscp_infov1p2pd2.html)
- Jeffs, T. and Smith, M. M. (1999) Informal Education. Conversation, democracy and learning, Education Now, Ticknall
- Kerr Stephen (1981), How teachers design their materials: implications for instructional design, Volume 10, Number 4, 363-378, DOI: 10.1007/BF00162734 , Instructional Science.
- Koper Rob, Tattersall Colin(2010). A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training, ISBN 978-3-642-06162-2 , Springer
- Martin Tessmer, John Wedman (1992). The practice of Instructional Design, A survey of what designers do, don't do and why they don't do it, Proceedings of the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, California
- OAI for Beginners - the Open Archives Forum online tutorial(2003). Διαθέσιμο στη σελίδα <<http://www.oaforum.org/tutorial/english/intro.htm>>

- Susanne Neumann, Michael Derntl, Petra Oberhuemer(2010). Comparing Instructors' Approaches to Course Design across Europe, Proceedings of 2010 European LAMS & Learning Design Conference
- Susanne Neumann, Petra Oberhuemer (2008). Supporting Instructors in Creating Standard Conformant Learning Designs: the Graphical Learning Modeler, Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA), Volume 45, Number 1, 48-50, DOI: 10.1007/BF02763388
- Κατωπόδης Ι. (2003). Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων των Πανελληνίων Εξετάσεων 2001, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### XML και XML Schema

Η γλώσσα XML (eXtensible Markup Language) δημιουργήθηκε για την αποτύπωση δεδομένων ιεραρχικών μοντέλων, δηλαδή μία έννοια εμφανίζεται ως υποσύνολο μιας γενικότερης ή μιας περικλείουσας έννοιας. Ένα έγγραφο γραμμένο σε XML είναι μία δομή από στοιχεία και χαρακτηριστικά.

Ένα στοιχείο είναι ένα τμήμα του εγγράφου με όνομα και τιμή. Το όνομα του στοιχείου αναπαρίσταται μέσα στα σύμβολα < και >, για παράδειγμα <τίτλος>, ενώ η τιμή του ακολουθεί: <τίτλος>Τρίτη. Η τιμή μπορεί να είναι κείμενο ή άλλα στοιχεία. Το τέλος του στοιχείου ορίζεται με το όνομά του μέσα στα σύμβολα </ και >. Στη συνέχεια, εμφανίζεται ένα στοιχείο, όπως αναπαρίσταται με την XML:

```
<τίτλος>Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης</τίτλος>
```

Ένα χαρακτηριστικό παρέχει πρόσθετες πληροφορίες για το στοιχείο και έχει επίσης όνομα και τιμή. Γράφεται δίπλα στο όνομα του στοιχείου όπως φαίνεται:

```
<τίτλος γλώσσα="ελληνικά"> Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης</τίτλος>
```

Όπου “γλώσσα” είναι το όνομα και “ελληνικά” η τιμή του χαρακτηριστικού. Έτσι μπορούμε να αναπαραστήσουμε μια οποιαδήποτε πληροφορία με ιεραρχικό τρόπο, όπως:

```
<δραστηριότητα>  
  <ηλικία> 12 </ηλικία>  
  <προαπαιτούμενα>Επίλυση πρωτοβάθμιας εξίσωσης</προαπαιτούμενα>  
  <τίτλος> Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης</τίτλος>  
</δραστηριότητα>
```

Όπως παρατηρούμε, με βάση την XML δεν μπορούμε να ορίσουμε περιορισμό για τη δομή των δεδομένων του εγγράφου. Τα ίδια δεδομένα μπορούν αν αναπαρασταθούν με διαφορετικό τρόπο, όπως:

```
<δραστηριότητα ηλικία=12>  
  <προαπαιτούμενα>  
    <τίτλος>Επίλυση πρωτοβάθμιας εξίσωσης</τίτλος>  
  </προαπαιτούμενα>  
  <τίτλος> Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης</τίτλος>  
</δραστηριότητα>
```

Η ίδια η XML δεν ορίζει τη δομή, αλλά τους κανόνες με τους οποίους τα δεδομένα μπορεί να αναπαρίστανται ως στοιχεία ή χαρακτηριστικά. Τα ονόματα και η θέση των στοιχείων, ώστε τα XML έγγραφα να έχουν κοινή δομή ορίζονται από τη μεταγλώσσα XML Schema. Με τον όρο μεταγλώσσα αναφερόμαστε σε ένα σύνολο από όρους, σημεία και σύμβολα, που χρησιμοποιούνται για να περιγράψει τον ίδιο τον τρόπο που περιγράφουμε, στην συγκεκριμένη περίπτωση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Ένα παράδειγμα XML σχήματος φαίνεται στη συνέχεια:

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">  
<xs:element name="δραστηριότητα">  
  <xs:complexType>  
    <xs:sequence>  
      <xs:element name="ηλικία" type="xs:int"/>  
      <xs:element name="τίτλος" type="xs:string"/>  
      <xs:element name="προαπαιτούμενα" type="xs:string"/>  
    </xs:sequence>  
  </xs:complexType>  
</xs:element>  
</xs:schema>
```

Ορίζει τη δομή ενός στοιχείου “δραστηριότητα”, το οποίο πρέπει να περιέχει τρία στοιχεία, “ηλικία”, “τίτλος”, “προαπαιτούμενα”. Το πρώτο περιέχει έναν ακέραιο αριθμό και τα υπόλοιπα ένα κείμενο.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Εcore μοντέλο ClassID

Στη συνέχεια παραθέεται το μοντέλο δεδομένων που δημιουργήθηκε για την εφαρμογή ClassID

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ecore:EPackage xmi:version="2.0"
  xmlns:xmi="http://www.omg.org/XMI"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:ecore="http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore"
  name="classID"
  nsURI="classID" nsPrefix="classID">
  <eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Outline">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
      lowerBound="1" eType="ecore:EDataType
      http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"
      defaultValueLiteral="name to set"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="code"
      lowerBound="1" eType="ecore:EDataType
      http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"
      defaultValueLiteral="code to set"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
      name="objectives" upperBound="-1"
      eType="#//Objective"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="eduClass"
      eType="#//EduClass"/>
  </eClassifiers>
</ecore:EPackage>
```



```
<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="derivedGrade" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat"

    changeable="false" volatile="true" transient="true"
defaultValueLiteral="-1"

    derived="true"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="courses"
upperBound="-1"

    eType="#//Course" eOpposite="#//Course/outline"/>
</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Objective">

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
lowerBound="1" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

    defaultValueLiteral="name to set"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="description" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>
</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Plan"
eSuperTypes="#//Design">

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="schedules" upperBound="-1"

    eType="#//Schedule" eOpposite="#//Schedule/design"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="derivedGrade" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat"

    changeable="false" volatile="true" transient="true"
defaultValueLiteral="-1"
```

```

        derived="true"/>

    </eClassifiers>

    <eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Schedule"
eSuperTypes="#//Design #//Evaluator #//LearnerEvaluatorContainer">
        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="duration"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="design"
eType="#//Plan"

            eOpposite="#//Plan/schedules"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="weight"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfRoles" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat"

            changeable="false" volatile="true" transient="true"
derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfLessons"

            eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

                volatile="true" transient="true" derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfLessonsEvaluations"

            eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

                volatile="true" transient="true" derived="true"/>
    </eClassifiers>

```

```
<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="calculatedDuration" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"

    changeable="false" volatile="true" transient="true"
derived="true"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="lessons"
upperBound="-1"

    eType="#//Lesson" eOpposite="#//Lesson/schedule"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="roles"
upperBound="-1"

    eType="#//Role" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Course"
eSuperTypes="#//Evaluator">

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

    defaultValueLiteral="name to set"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="outline"
eType="#//Outline"

    eOpposite="#//Outline/courses"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="timePeriod" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="place"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="duration"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"/>
```

```

<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="comments"
unique="false"

    upperBound="-1" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="registrations" eType="#//Registrations"

    containment="true"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="instructors" upperBound="-1"

    eType="#//Instructor"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="schedules" eType="#//Schedules"

    containment="true"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="lessons"
eType="#//Lessons"

    containment="true" eOpposite="#//Lessons/course"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="courseEvaluations" eType="#//CourseEvaluations"

    containment="true" eOpposite="#//CourseEvaluations/course"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfEvaluations"

    eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

    volatile="true" transient="true" defaultValueLiteral="-1"
derived="true"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfSchedules"

    eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

```

```

        volatile="true" transient="true" defaultValueLiteral="-1"
derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfRoles" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat"

        changeable="false" volatile="true" transient="true"
derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfLessons"

        eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

        volatile="true" transient="true" derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfLessonsEvaluations"

        eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

        volatile="true" transient="true" derived="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="calculatedDuration" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"

        changeable="false" volatile="true" transient="true"
derived="true"/>

    </eClassifiers>

    <eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Lesson"
eSuperTypes="#//Evaluator #//LearnerEvaluatorContainer">

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

        defaultValueLiteral="name to set"/>

```

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

```
<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="date"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EDate"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="duration"
eType="ecore:EDataType http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"
  defaultValueLiteral="45"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="archives"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="schedule"
eType="#//Schedule"
  eOpposite="#//Schedule/lessons"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="weight"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="comments"
upperBound="-1"
  eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"
  defaultValueLiteral=""/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="averageGradeOfEvaluations"
  eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"
  volatile="true" transient="true" derived="true"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="lessonContainer" lowerBound="1"
  eType="#//Lessons" eOpposite="#//Lessons/lessons"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="lessonEvaluations" upperBound="-1"
```

```

        eType="#//LessonEvaluation" containment="true"
eOpposite="#//LessonEvaluation/lesson"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Participant"
abstract="true">

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
lowerBound="1" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"
    defaultValueLiteral="name to set"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="lastname"
lowerBound="1"
    eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"
    defaultValueLiteral="last name to set"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="dateOfBirth" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EDate"/>

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="comments"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Learner"
eSuperTypes="#//Participant"/>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Instructor"
eSuperTypes="#//Participant"/>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Role"
eSuperTypes="#//LearnerEvaluator">

    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

```

```

        defaultValueLiteral="name to set"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="derivedLessonsLiteral"

        eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"

        volatile="true" transient="true" derived="true"/>
    </eClassifiers>

    <eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="ClassIDRoot">

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="learners"
lowerBound="1"

        eType="#//Learners" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="objectives" lowerBound="1"

        eType="#//Objectives" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="outlines"
lowerBound="1"

        eType="#//Outlines" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="courses"
lowerBound="1"

        eType="#//Courses" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="instructors" lowerBound="1"

        eType="#//Instructors" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="eduClasses" lowerBound="1"

        eType="#//EduClasses" containment="true"/>

        <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="designs"
lowerBound="1"

```



```

eType="#//Designs" containment="true"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="groups"
lowerBound="1"

  eType="#//Groups" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="EduClass">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
lowerBound="1" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

  defaultValueLiteral="name to set"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="period"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="comments"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Learners">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="learners"
upperBound="-1"

  eType="#//Learner" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Objectives">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="objectives" upperBound="-1"

  eType="#//Objective" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Outlines">

```

Ανάπτυξη συστημάτων συγγραφής και διαχείρισης ψηφιακών μαθησιακών ενεργειών

```
<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="outlines"
upperBound="-1"
    eType="#//Outline" containment="true"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Courses">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="courses"
upperBound="-1"
        eType="#//Course" containment="true"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="courseCategories" upperBound="-1"
        eType="#//CourseCategory" containment="true"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Instructors">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="instructors" upperBound="-1"
        eType="#//Instructor" containment="true"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="EduClasses">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="eduClasses" upperBound="-1"
        eType="#//EduClass" containment="true"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Designs">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="designs"
upperBound="-1"
        eType="#//Plan" containment="true"/>
</eClassifiers>
```

```
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Design"
abstract="true" interface="true">
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#/EString"
  defaultValueLiteral="name to set"/>
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="path"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#/EString"
  defaultValueLiteral=""/>
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="comments"
unique="false"
  upperBound="-1" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#/EString"
  defaultValueLiteral=""/>
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="objectives" upperBound="-1"
  eType="#//Objective"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="LessonEvaluation"
eSuperTypes="#//LearnerEvaluator">
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="present"
lowerBound="1"
  eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#/EBoolean"
defaultValueLiteral="true"/>
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="lesson"
lowerBound="1"
  eType="#//Lesson" eOpposite="#//Lesson/lessonEvaluations"/>
```

```

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Evaluator"
abstract="true" interface="true">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="literal"
eType="ecore:EDataType http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"
  defaultValueLiteral="-1"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="description" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="CourseCategory">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="courses"
upperBound="-1"

  eType="#//Course" containment="true"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="courseCategories" upperBound="-1"

  eType="#//CourseCategory" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Registrations">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="registrations" upperBound="-1"

  eType="#//Registration" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Registration">

```

```
<eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="learner"
eType="#//Learner"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="active"
lowerBound="1"

  eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EBoolean"
defaultValueLiteral="true"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="dateOfRegister" eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EDate"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="evaluations" upperBound="-1"

  eType="#//LearnerEvaluator"
eOpposite="#//LearnerEvaluator/registration"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Groups">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="groups"
upperBound="-1"

  eType="#//Group" containment="true"/>

</eClassifiers>

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Group">

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="name"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"

  defaultValueLiteral="name to set"/>

  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="learners"
upperBound="-1"

  eType="#//Learner"/>

</eClassifiers>
```

```

<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="CourseEvaluation"
eSuperTypes="#//LearnerEvaluator">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute" name="present"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EBoolean"
    defaultValueLiteral="true"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="derivedLessonsLiteral"
    eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"
    volatile="true" transient="true" derived="true"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EAttribute"
name="derivedSchedulesLiteral"
    eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EFloat" changeable="false"
    volatile="true" transient="true" derived="true"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="evaluationContainer" lowerBound="1"
    eType="#//CourseEvaluations"
eOpposite="#//CourseEvaluations/courseEvaluations"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="CourseEvaluations"
eSuperTypes="#//LearnerEvaluatorContainer">
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="courseEvaluations" upperBound="-1"
    eType="#//CourseEvaluation" containment="true"
eOpposite="#//CourseEvaluation/evaluationContainer"/>
    <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="course"
lowerBound="1"

```

```

eType="#//Course" eOpposite="#//Course/courseEvaluations"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Schedules">
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="schedules" upperBound="-1"
  eType="#//Schedule" containment="true"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="Lessons">
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="lessons"
upperBound="-1"
  eType="#//Lesson" containment="true"
eOpposite="#//Lesson/lessonContainer"/>
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference" name="course"
eType="#//Course"
  eOpposite="#//Course/lessons"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass" name="LearnerEvaluator"
abstract="true" interface="true"
  eSuperTypes="#//Evaluator">
  <eStructuralFeatures xsi:type="ecore:EReference"
name="registration" eType="#//Registration"
  eOpposite="#//Registration/evaluations"/>
</eClassifiers>
<eClassifiers xsi:type="ecore:EClass"
name="LearnerEvaluatorContainer" abstract="true"
  interface="true">
  <eOperations name="getEvaluationChild" lowerBound="1"
eType="#//LearnerEvaluator">

```

```
<eParameters name="registered" lowerBound="1"
eType="#//Registration"/>
    <eParameters name="literal" lowerBound="1"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EInt"/>
    <eParameters name="description" lowerBound="1"
eType="ecore:EDataType
http://www.eclipse.org/emf/2002/Ecore#//EString"/>
    </eOperations>
    <eOperations name="getEvaluations" upperBound="-1"
eType="#//LearnerEvaluator"/>
</eClassifiers>
</ecore:EPackage>
```