

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΟΣΤΡΕΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»**

**ΡΟΚΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ – ΜΕ 13027
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΜΑΛΑΜΑΤΕΝΙΟΥ ΦΛΩΡΑ**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract	5
Εισαγωγή.....	6
1. Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	9
1.1. Ηλεκτρονική Μάθηση	9
1.1.1. Βασικές Έννοιες.....	9
1.1.2. Κατηγορίες	15
1.2. Μαθησιακά Αντικείμενα	16
1.2.1. Βασικές Έννοιες.....	16
1.2.2. Πρότυπα Χαρακτηρισμού Μαθησιακών Αντικειμένων με τη χρήση μεταδεδομένων.....	19
1.3. Μοντέλα Μάθησης.....	24
1.3.1. Μικτή Μάθηση (Blended Learning).....	24
1.3.2. Jigsaw	25
1.3.3. Μοντέλο Διερευνητικής Εκπαίδευσης	27
2. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης	28
2.1. Ορισμός ενός ΣΔΜ.....	28
2.2. Χαρακτηριστικά	30
2.3. Πλεονεκτήματα	30
2.4. Εργαλεία.....	31
2.5. Χρήστες.....	32
2.6. Παραδείγματα Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (Ανασκόπηση Διεθνούς Βιβλιογραφίας).....	33
2.6.1. Moodle.....	33
2.6.2. Sakai Project.....	40
2.6.3. LAMS	42
3. Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	48

3.1.	Τεχνολογία Ροής Εργασιών.....	48
3.1.1.	Βασικές έννοιες	48
3.1.2.	Εφαρμογές Ροής Εργασιών	53
3.1.3.	Σύστημα Διαχείρισης Ροής Εργασιών (WfMS)	54
3.2.	Δομή ΣΔΡΕ.....	55
3.3.	Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης (ΔΣΗΜ)	58
3.4.	Παραδείγματα Διαδικασιοστρεφών Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης	60
3.4.1.	Flex- eL	60
3.4.2.	Virtual Campus.....	65
3.4.3.	COW	71
3.5.	Σύγκριση ΣΔΜ με ΔΣΗΜ	75
4.	Ανάπτυξη Διαδικασιοστρεφούς Συστήματος Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	78
4.1.	Εκπαιδευτικό Σύστημα/Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.....	78
4.2.	Περιγραφή του Συστήματος.....	79
4.3.	Υλοποίηση Συστήματος	80
4.3.1.	Εργαλείο Oracle BPM Studio.....	80
4.3.2.	Μοντέλο Μάθησης	83
4.3.3.	Μοντέλο διαδικασίας	83
4.3.4.	Σενάριο χρήσης	102
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	122
	Βιβλιογραφία.....	124

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετώνται τα Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης - ΔΣΗΜ (process-oriented e-learning systems), τα οποία βασίζονται στην τεχνολογία ροής εργασιών. Αρχικά, γίνεται αναφορά στην ηλεκτρονική μάθηση, τις μορφές και τα χαρακτηριστικά της, καθώς επίσης στα ανοικτά πρότυπα περιγραφής μαθησιακού υλικού και στις ανάγκες που αυτά καλύπτουν. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) με σκοπό να συγκριθούν με τα Διαδικασιοστρεφή ΣΗΜ. Επίσης, γίνεται αναφορά στον τρόπο με τον οποίο τα τελευταία βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, υλοποιείται ένα ΔΣΗΜ για την δευτεροβάθμια εκπαίδευση, και πιο συγκεκριμένα, για τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής Γενικής Παιδείας της Β΄ Λυκείου.

Στόχος του συγκεκριμένου συστήματος είναι να υποστηρίξει την εξατομικευμένη μάθηση κατά τη διδασκαλία του μαθήματος παρέχοντας τη δυνατότητα διαχωρισμού των μαθητών ανάλογα με την Ομάδα Προσανατολισμού της επιλογής τους (Θετικών ή Ανθρωπιστικών Σπουδών), και των αντίστοιχων διαφορετικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, ανάλογα με τον προσωπικό τους τρόπο εκμάθησης. Έτσι, οι μαθητές των ανθρωπιστικών σπουδών οδηγούνται σε δραστηριότητες έρευνας, παρουσίασης υλικού και αιτιολόγητης ενώ όσοι έχουν θετικές και τεχνολογικές καταβολές ακολουθούν δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων μέσω προσομοιώσεων. Στο τέλος, οι μαθητές αξιολογούνται με βάση το πρότυπο εξέτασης του αναλυτικού προγράμματος, αναγνωρίζεται από το σύστημα ο τρόπος εξέτασης στον οποίο έχουν αδυναμία και δίνεται επιπλέον βαρύτητα στον τομέα στον οποίο υστερούν.

Abstract

This thesis studied the Process-oriented e-learning systems which are based on workflow technology. Initially, reference is made to the shape and feature of e-Learning, as well as in open learning material description standards and the needs they cover. Additionally, are presented the various features and potential of Learning Management Systems (LMS) to be compared with the procedure based Process-oriented e-learning systems. Also, reference is being made to the way in which the past improve the educational process. Finally, a Process-oriented e-learning system is implemented to be used to secondary education, and more specifically, to aid the teaching procedure of Physics in High School.

The objective of this system is to support individualized learning in teaching this course, enabling pupils separation according to their Group of choice (humanitarian or applied sciences), and leading them into following different learning activities, according to their own personal way of learning. Thus, students of humanitarian studies are being led to research, presentation material and aitiologigis excercises, while those of applied sciences follow experimentation activities and problem solving through simulations. Finaly, students are evaluated based on the test standard analytical program, the system recognizes the way in which the examinees have weaknesses and extra attention is given to the sector in which they are lagging behind.

Εισαγωγή

Η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας και η ευρύτατη χρήση ηλεκτρονικών μέσων σε όλους τους τομείς της καθημερινότητας δεν θα μπορούσαν να αφήσουν ανεπηρέαστη την εκπαιδευτική διαδικασία. Σε μια κοινωνία που χαρακτηρίζεται από πληθώρα τεχνολογικών επιτευγμάτων, είναι επιθυμητή η αξιοποίηση της τεχνολογίας για τη βελτίωση της μάθησης. Τα χαρακτηριστικά της σύγχρονης κοινωνίας απαιτούν η εκπαιδευτική διαδικασία να καλύπτει τις ανάγκες των εκπαιδευομένων για απόκτηση γνώσης στον τόπο και χρόνο της επιλογής τους, κάνοντας χρήση του παγκόσμιου ιστού και σύγχρονων τεχνολογικών μέσων. Έτσι οι έννοιες της μάθησης και της εκπαίδευσης τείνουν να αποκτήσουν έναν νέο χαρακτήρα μέσω της Ηλεκτρονικής Μάθησης και των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων που αυτή προσφέρει.

Πιο αναλυτικά, στο πρώτο Κεφάλαιο αυτής της εργασίας γίνεται αναφορά στις έννοιες της μάθησης και της εκπαίδευσης με σκοπό να δοθεί το πρωταρχικό εννοιολογικό πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίχτηκε η ηλεκτρονική μάθηση. Δίνονται ορισμοί για την Εξ'αποστάσεως Εκπαίδευση και την Ηλεκτρονική Μάθηση και πληροφορίες για την εξέλιξή τους με το πέρασμα των χρόνων. Επίσης, παρουσιάζονται οι έννοιες του μαθησιακού αντικειμένου, των μεταδεδομένων και των προτύπων περιγραφής του μαθησιακού υλικού. Τέλος, δίνονται πληροφορίες σχετικά με τη μικτή μάθηση (blended learning) και τα οφέλη που έχει να προσφέρει στην εκπαίδευση.

Στο δεύτερο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ), δίνονται ορισμοί και παρουσιάζονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά τους. Εν συνεχεία, αναλύονται τα πλεονεκτήματά τους, οι κατηγορίες χρηστών τους και κάποια εκ των εργαλείων που προσφέρουν σε αυτούς που τα χρησιμοποιούν. Στο τέλος παρουσιάζονται αναλυτικά τρία ΣΔΜ ανοικτού κώδικα.

Το τρίτο Κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση των χαρακτηριστικών των ΣΗΜ που είναι βασισμένα στην τεχνολογία ροής εργασιών. Με την πάροδο των χρόνων γίνεται όλο και πιο έκδηλη η ανάγκη για δημιουργία ευέλικτων και ευπροσάρμοστων εκπαιδευτικών προγραμμάτων τα οποία να προσαρμόζονται στις ολοένα και αυξανόμενες ανάγκες και απαιτήσεις των χρηστών. Μεγάλος αριθμός ανθρώπων στρέφεται σε εκπαιδευτικούς φορείς με σκοπό την απόκτηση εξειδίκευσης

στο πλαίσιο της δια βίου μάθησης. Ο καθένας εξ'αυτών έχει διαφορετικά εκπαιδευτικά, κοινωνικά, ακόμα και πολιτισμικά χαρακτηριστικά και αυτό συνιστά στην δημιουργία μίας ετρόκλητης κοινότητας εκπαιδευομένων, οι οποίοι επιζητούν την επίτευξη των ίδιων εκπαιδευτικών στόχων. Είναι απαιτητό λοιπόν πλέον, ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα να μπορεί να παρέχει στον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά τη σωστή δραστηριότητα, στο σωστό χρόνο και με τρόπο που να καλύπτει τις προσωπικές του ανάγκες για μάθηση. Σημαντικός αρωγός σε αυτή τη προσπάθεια στάθηκε η ανάπτυξη της Τεχνολογίας Ροής Εργασιών.

Οι Τεχνολογίες Ροής Εργασιών τοποθετούνται ανάμεσα στον επιχειρηματικό τομέα και στον τομέα της πληροφοριακής τεχνολογίας μιας επιχείρησης και καλύπτουν τα πάντα από τη μοντελοποίηση των διαδικασιών μέχρι το συγχρονισμό των επιμέρους δραστηριοτήτων των πληροφοριακών συστημάτων και των ανθρώπων που εκτελούν τις διαδικασίες. Είναι μία γρήγορα αναπτυσσόμενη τεχνολογική τάση την οποία αξιοποιούν πολλοί κλάδοι της αγοράς όπως ο ασφαλιστικός, ο τραπεζικός, ο διοικητικός, ο κατασκευαστικός κλπ. Κύριο χαρακτηριστικό των τεχνολογιών αυτών αποτελεί η αυτοματοποίηση των διαδικασιών που απαρτίζονται από ανθρωπο-κεντρικές ή μηχανο-κεντρικές δραστηριότητες. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικοί όροι και οι σχέσεις μεταξύ τους. Επίσης, αναλύεται η δομή των συστημάτων αυτών και παρουσιάζονται αναλυτικά τρία παραδείγματα τέτοιων συστημάτων από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Τέλος, στο τέταρτο Κεφάλαιο παρουσιάζεται ένα σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο δημιουργήθηκε βασισμένο στην τεχνολογία ροής εργασιών. Μέσω της χρήσης του συστήματος παρέχεται η δυνατότητα αξιοποίησης των πλεονεκτημάτων της τεχνολογίας ροής εργασιών με σκοπό την επίτευξη των μαθησιακών στόχων των εκπαιδευομένων. Έτσι, το σύστημα λαμβάνοντας υπ'όψη τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του κάθε χρήστη, του προσφέρει την κατάλληλη δραστηριότητα στην κατάλληλη χρονική στιγμή και τον οδηγεί στην κατάκτηση των στόχων του με το δικό του ρυθμό αξιοποιώντας τις δυνατότητές του.

Το σύστημα χρησιμοποιείται για τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής Γενικής Παιδείας της Β' Λυκείου και δημιουργήθηκε με τη χρήση του εργαλείου Oracle BPM Studio (version 10.3).

Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος, γίνεται χωρισμός των μαθητών ανάλογα με τον προσανατολισμό σπουδών που έχουν επιλέξει (Θετικές ή Ανθρωπιστικές Σπουδές) και προσφέρονται διαφορετικές δραστηριότητες για κάθε κατεύθυνση μαθητών. Σε αυτούς των Ανθρωπιστικών σπουδών προσφέρονται δραστηριότητες έρευνας και καταγραφής πληροφοριών, που απαιτούν μία πιο θεωρητική προσέγγιση του αντικειμένου. Από την άλλη, σε εκπαιδευόμενους Θετικών σπουδών δίνονται προς υλοποίηση δραστηριότητες πειραματικού χαρακτήρα, μέσω των οποίων το προς μελέτην αντικείμενο προσεγγίζεται από μία πιο πρακτική σκοπιά. Μετά, καλούνται σε ομάδες να παρουσιάσουν την κοινή ανά δύο άτομα εργασία τους στην τάξη, ώστε να αξιολογηθούν από τον καθηγητή. Τέλος, όλοι οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ασκήσεις, βασισμένες στον προκαθορισμένο τρόπο αξιολόγησης του μαθήματος, και δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού και αντιμετώπισης αδυναμιών που ενδεχομένως θα παρουσιαστούν.

1. Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης

1.1. Ηλεκτρονική Μάθηση

1.1.1. Βασικές Έννοιες

1.1.1.1. Μάθηση

Ως μάθηση, σε γενικές γραμμές, μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την απόκτηση ή μεταβολή γνώσεων και δεξιοτήτων. Στη διεθνή βιβλιογραφία κάποιοι εκ των διαθέσιμων ορισμών είναι οι εξής [1,2,3,4]:

- «Μάθηση είναι η διαδικασία κατά την οποία ο υποβαλλόμενος στη διαδικασία μαθητής αποκτά γνώσεις, δεξιότητες, συμπεριφορές και αξίες, μέσα από την παράθεση εκπαιδευτικού υλικού και την εφαρμογή γνωστικών διαδικασιών. Παρόλο που ο όρος μάθηση υποδηλώνει τη μαθησιακή διαδικασία, ωστόσο συχνά προσδιορίζει και το αποτέλεσμα αυτής.»
- «Μάθηση είναι η διαδικασία που υποβοηθάει τους οργανισμούς να τροποποιήσουν ή να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους ως αποτέλεσμα εμπειρίας ή εξάσκησης, σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα και με έναν μάλλον μόνιμο τρόπο, έτσι ώστε η ίδια τροποποίηση ή αλλαγή να μη χρειαστεί να συμβεί ξανά σε κάθε νέα ανάλογη περίπτωση.»
- «Μάθηση είναι η απόκτηση και διατήρηση γνώσεων και τρόπων σκέψης, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αυτές με χρήσιμο τρόπο μετά τον τερματισμό της αρχικής πρόσληψης.»
- «Θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως Μάθηση την απόκτηση ή/και μεταβολή των γνώσεων, δεξιοτήτων, αντιλήψεων, στάσεων, αξιών, δηλαδή, την διαδικασία κατά την οποία αλλάζει το γνωστικό δυναμικό ή/και η συμπεριφορά του υποκειμένου, ως αποτέλεσμα των ποικίλων εμπειριών τις οποίες είτε αναζητεί και επεξεργάζεται (αυτοβούλως) είτε του παρέχονται (μέσω οργανωμένων εκπαιδευτικών δράσεων).»

1.1.1.2. Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία οργανωμένη δραστηριότητα που οδηγεί στην απόκτηση γνώσεων ή δεξιοτήτων και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες. Την τυπική εκπαίδευση, η οποία χαρακτηρίζεται από ένα ιεραρχικά και χρονολογικά δομημένο πρόγραμμα, το οποίο διεξάγεται στα πλαίσια των εκπαιδευτικών θεσμών από την πρωτοβάθμια έως το πανεπιστήμιο. Τη μη-τυπική, η οποία περιλαμβάνει οργανωμένες δομές μάθησης, οι οποίες δεν ανήκουν στο τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα, όπως σπουδές σε ωδεία, φροντιστήρια ξένων γλωσσών, σχολές χορού κλπ. Και τέλος την άτυπη, η οποία απαρτίζεται από μαθησιακές δραστηριότητες οι οποίες δεν ανήκουν στα πλαίσια ενός οργανωμένου εκπαιδευτικού συστήματος και περιλαμβάνουν δραστηριότητες αυτομόρφωσης, δεξιότητες και γνώσεις που λαμβάνονται στο οικογενειακό περιβάλλον ή μέσω της επαγγελματικής εμπειρίας, όπως επίσκεψες σε μουσεία, μελέτη έντυπου υλικού κλπ. [5,6,7]

Στη διεθνή βιβλιογραφία κάποιοι εκ των διαθέσιμων ορισμών είναι οι εξής:

- «Η Εκπαίδευση είναι ένα δομημένο γεγονός που έχει ως στόχο την ανάπτυξη γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων.» [8]
- «Η εκπαίδευση, με την ευρεία έννοια, περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που έχουν σκοπό την επίδραση με συγκεκριμένο τρόπο στη σκέψη, στο χαρακτήρα και στη σωματική αγωγή του ατόμου. Από τεχνικής πλευράς, με τη διαδικασία της εκπαίδευσης, αποκτώνται συγκεκριμένες γνώσεις, αναπτύσσονται δεξιότητες και ικανότητες και διαμορφώνονται αξίες (ηθική, ειλικρίνεια, ακεραιότητα χαρακτήρα, αίσθηση του δικαίου, αφοσίωση, επαγγελματισμός, υπευθυνότητα, κτλ). Η εκπαίδευση γίνεται με βάση συγκεκριμένες μεθόδους (θεωρητική διδασκαλία, επίδειξη, ανάθεση εργασιών, πρακτική εξάσκηση, κτλ), σε ένα ειδικά σχεδιασμένο πρόγραμμα, με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και είναι οριοθετημένη χρονικά. Η λέξη προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό ρήμα εκπαιδεύω που σημαίνει ανατρέφω από παιδική ηλικία, μορφώνω, διαπαιδαγωγώ.» [5]

- Σύμφωνα με τον Ντυρκέμ, «η εκπαίδευση ορίζεται ως η δράση που κατευθύνεται από τις γενιές των ενηλίκων στις γενιές εκείνες που δεν είναι ακόμα αρκετά ώριμες για την κοινωνική ζωή». [5]
- Σύμφωνα με τον Ζαν Πιαζέ, «η εκπαίδευση συνίσταται στη διαμόρφωση δημιουργών, ακόμη κι αν δεν υπάρξουν πολλοί, ακόμη κι αν οι δημιουργίες του ενός είναι μικρότερες του άλλου. Χρειάζεται η διαμόρφωση εφευρετών, ανακαινιστών, όχι κομορμιστών». [5]
- «Εκπαίδευση είναι μορφή εξειδικευμένης κοινωνικοποίησης που ασκείται κατά κανόνα από φορείς που βρίσκονται έξω από την οικογένεια και έχει ως περιεχόμενό της την μετάδοση γνώσεων, δεξιοτήτων και μορφών ενέργειας ή συμπεριφοράς (εντός ειδικών ιδρυμάτων).» [9]

1.1.1.3. Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - Ηλεκτρονική Μάθηση

Η Ηλεκτρονική Μάθηση αποτελεί εξελικτικό στάδιο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Ως οι πρώτες επιτυχημένες απόπειρες εκπαίδευσης από απόσταση, μπορούν να θεωρηθούν οι επιστολές του αποστόλου Παύλου προς τις τοπικές εκκλησίες. Αυτές οι επιστολές διαβάζονταν από ένα άτομο σε όλους τους πιστούς απαντώντας σε ερωτήματα και διαδίδοντας γνώση, εν προκειμένω την Χριστιανική Αλήθεια. [10]

Στα νεότερα χρόνια, το πρώτο στάδιο της εξ'αποστάσεως εκπαίδευσης βασίστηκε στην αλληλογραφία. Από τον 18ο αιώνα τοπικές εφημερίδες της Βρετανίας διαφημίζουν μαθήματα στενογραφίας εξ'αποστάσεως και στα μέσα του 19ου αιώνα εμφανίζονται σε Ευρώπη και ΗΠΑ τα πρώτα ολοκληρωμένα προγράμματα σπουδών μέσω αλληλογραφίας με θέμα την εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας. Στα μέσα του 20ου αιώνα ιδρύεται το πρώτο πανεπιστήμιο εκπαίδευσης από απόσταση και η τηλεόραση αρχίζει να χρησιμοποιείται ως μέσο εκπαίδευσης. [7]

Το επόμενο στάδιο είναι αυτό της Εκπαίδευσης-Διδασκαλίας Βασισμένης σε Υπολογιστές (Computer Based Training – CBT). Στον Β' παγκόσμιο πόλεμο

χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση στρατιωτών και γύρω στο 1950 έκανε την εμφάνισή της σε σχολικές μονάδες. [11]

Εν συνεχεία, κοντά στο 1990, ως επέκταση της εκδοχής της εκπαίδευσης που βασίζεται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, εμφανίζεται η βασισμένη στον παγκόσμιο ιστό ή το διαδίκτυο εκπαίδευση (web based training, WBT). Πρακτικά, με αυτήν αυξάνεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ διδασκόμενου και εκπαιδευτή. Έτσι οδηγηθήκαμε στη δημιουργία των πρώτων συστημάτων διαχείρισης μάθησης. [12]

Σήμερα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση υλοποιείται σχεδόν αποκλειστικά με την υποστήριξη του υπολογιστή, και πιο συγκεκριμένα σε διαδικτυακό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό, τείνει να είναι ταυτόσημη με τις έννοιες ηλεκτρονική μάθηση (e-learning), μάθηση υποβοηθούμενη από υπολογιστή (computer assisted learning), μάθηση μέσω διαδικτύου (online learning), διαδικτυακή εκπαίδευση (online education), εκπαίδευση βασισμένη στο διαδίκτυο (web-based education). Η διαφορά στη σημασία των όρων αυτών αρχίζει να υποβαθμίζεται και ο διαχωρισμός γίνεται όλο και πιο δύσκολος τόσο για αρχάριους όσο και για έμπειρους. Εν τέλει, με τις ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα των νέων τεχνολογιών και τον τεράστιο όγκο των πληροφοριών που είναι διαθέσιμος πλέον στους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους, μπορούμε πλέον να αναφερόμαστε στην Ηλεκτρονική Μάθηση, η οποία αφορά στον εμπλουτισμό του μαθήματος με σύγχρονα εργαλεία και τεχνολογικά μέσα μέσω της χρήσης του διαδικτύου. [10]

Κάποιοι από τους ορισμούς της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπως συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι οι εξής:

- «Εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι η υποβοηθούμενη από τα μέσα επικοινωνίας εκπαίδευση (ταχυδρομείο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ραδιόφωνο, τηλεόραση, κασέτες βίντεο, υπολογιστές, τηλεδιάσκεψη και άλλα) με μικρή ή καθόλου διαπροσωπική ή σε τάξη επαφή μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται και από την UNESCO, ενώ από το 1999 προστίθεται με την ίδια ακριβώς ερμηνεία στο λεξικό όρων του MeSH (Medical Subject Headings) της Εθνικής Ιατρικής Βιβλιοθήκης των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής» [10]

- «Πρόκειται για ένα τομέα της εκπαίδευσης που αφορά την παιδαγωγική, την τεχνολογία και τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής δομής, που επιδιώκει την παροχή εκπαίδευσης, χωρίς την ανάγκη φυσικής παρουσίας στο χώρο που αυτή λαμβάνει χώρα.» [10]
- «Η Εκπαίδευση από Απόσταση αποτελεί μια συστηματικά οργανωμένη μορφή μάθησης κατά την οποία μια ομάδα εκπαιδευτών -ο καθένας με διαφορετικές αρμοδιότητες- αναλαμβάνει τη συμβουλευτική υποστήριξη των εκπαιδευόμενων, την παρουσίαση του διδακτικού υλικού, καθώς επίσης επιβλέπει την πρόοδο τους και εξασφαλίζει την επιτυχία τους. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση καθίσταται εφικτή χάρη στα μέσα επικοινωνίας τα οποία μπορούν να καλύψουν μεγάλες αποστάσεις. Στον αντίποδα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης βρίσκεται η «άμεση εκπαίδευση» ή «εκπαίδευση πρόσωπο με πρόσωπο», η μορφή δηλαδή εκπαίδευσης που πραγματοποιείται μέσω της άμεσης επαφής ανάμεσα στον εκπαιδευτή και στους εκπαιδευόμενους.» [13]
- «Εκπαίδευση από απόσταση συνιστούν όλες εκείνες οι ενέργειες που γίνονται προκειμένου να παρασχεθεί διδασκαλία μέσω έντυπου υλικού ή ηλεκτρονικών μέσων επικοινωνίας σε ανθρώπους που μετέχουν σε οργανωμένη μάθηση σε τόπο ή χρόνο διαφορετικό από εκείνον του/των εκπαιδευτή/ών τους.» [14]
- «Η εκπαίδευση από απόσταση ορίζεται ως το αποτέλεσμα του τεχνολογικού διαχωρισμού εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου που απελευθερώνει τον εκπαιδευόμενο από την αναγκαιότητα της μεταφοράς σε ένα συγκεκριμένο μέρος, μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή για να συναντήσει ένα συγκεκριμένο άτομο με σκοπό να εκπαιδευτεί.» [15]
- «Ο Perraton [16] χαρακτηρίζει ως Εκπαίδευση από Απόσταση την εκπαιδευτική διαδικασία κατά την οποία ένα μεγάλο μέρος της διδασκαλίας καθοδηγείται από κάποιον που βρίσκεται σε διαφορετικό χώρο και χρόνο από

τον εκπαιδευόμενο. Επισημαίνει δε, ότι η γεωγραφική απόσταση δεν αποτελεί αναγκαστικά και παιδαγωγική απόσταση, ενώ κάποιος θα μπορούσε να ισχυριστεί ότι σε πολλές περιπτώσεις συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο, δηλαδή, εμφανίζεται εκπαιδευτική απόσταση μεταξύ του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων παρόλο ότι συνενεύσκονται στον ίδιο χώρο και χρόνο.»

Κάποιοι από τους ορισμούς της Ηλεκτρονικής Μάθησης, όπως συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι οι εξής:

- «Ο όρος «ηλεκτρονική μάθηση», αναφέρεται σε ψηφιακές τεχνολογίες που επιτρέπουν την προσφορά – παροχή ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών και διευκολύνουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων.» [17]
- Οι Clark και Mayer [18] προσθέτουν στον προηγούμενο ορισμό, ότι «η «ηλεκτρονική μάθηση» θα πρέπει να χρησιμοποιεί (κατάλληλες) διδακτικές μεθόδους, και ότι η ανάπτυξη των δεξιοτήτων και των γνώσεων θα πρέπει να συνδέεται με την επίτευξη των μαθησιακών στόχων του ατόμου ή με τη βελτίωση των επιδόσεων σε επίπεδο οργανισμού.»
- Ως ηλεκτρονική μάθηση ορίζεται «η χρήση των νέων τεχνολογιών πολυμέσων και του Internet, για τη βελτίωση της ποιότητας της μάθησης με διευκόλυνση της πρόσβασης σε πόρους και υπηρεσίες, καθώς και των ανταλλαγών και της εξ' αποστάσεως συνεργασίας.» [19]
- «Η «ηλεκτρονική μάθηση» είναι μάθηση (και εν δυνάμει εκπαίδευση) όπου το διαδίκτυο παίζει σημαντικό ρόλο στην διάθεση, υποστήριξη, διαχείριση και αξιολόγηση της μάθησης.» [20]
- Ο Rosenberg ορίζει την ηλεκτρονική μάθηση ως «ένα διαδικτυακό φαινόμενο το οποίο επιτρέπει άμεσες αναθεωρήσεις και διανομή. Επιπλέον, παραδίδεται χρησιμοποιώντας πρότυπη τεχνολογία του Διαδικτύου. Η ηλεκτρονική μάθηση πέρα από την κατάρτιση και την εκπαίδευση εστιάζει στην παροχή πληροφοριών και εργαλείων με σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης.» [21]

- «Η «ηλεκτρονική μάθηση» είναι η μάθηση που διευκολύνεται και υποστηρίζεται μέσω της χρήσης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Αυτό συνήθως αναφέρεται ως Τεχνολογικά-Υποστηριζόμενη Μάθηση (Technology-enhanced Learning).» [22]
- «Η «ηλεκτρονική μάθηση» αναφέρεται στη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών για τη δημιουργία ενισχυμένων μαθησιακών εμπειριών.» [23]
- «Ηλεκτρονική μάθηση είναι η διαδικασία κατά την οποία κάποιος μαθαίνει – εκπαιδεύεται με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών.» [24]

1.1.2. Κατηγορίες

Η ηλεκτρονική μάθηση παρουσιάζεται με δύο βασικές μορφές, τη σύγχρονη και την ασύγχρονη. Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση χαρακτηρίζεται από την ταυτόχρονη συμμετοχή εκπαιδευτή και εκπαιδευομένου. Η εκπαιδευτική διαδικασία συμβαίνει σε πρώτο χρόνο, διατηρεί τα χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης σε τάξη και η βασική της διαφορά από την παραδοσιακή διδασκαλία είναι το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες δεν βρίσκονται στον ίδιο τόπο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση τεχνολογιών τηλεδιάσκεψης. Στην ασύγχρονη μορφή της, δίνεται η δυνατότητα σε εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενο να συνεργαστούν όχι μόνο από διαφορετικούς τόπους, αλλά και σε διαφορετικό χρόνο. Μέσω αυτής ο μαθητής αποκτά γνώσεις επιλέγοντας το δικό του χρονικό πλαίσιο ή διαμορφώνοντας το μαζί με τον καθηγητή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα σεμινάρια που διαδραματίζονται μέσω διαδικτύου. Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και οι δύο τρόποι διδασκαλίας σε μία μεικτή μορφή, έτσι διασφαλίζονται τα προτερήματα από απόψεως χρόνου που διασφαλίζει η ασύγχρονη μορφή, αλλά και η άμεση επαφή που χαρακτηρίζει τη σύγχρονη. [12,24,25,26]

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησης αυτής της εκπαίδευσης της μορφής είναι σε καθοδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό ή τον εκπαιδευόμενο. Στην πρώτη κατηγορία, ο διδάσκων είναι αυτός που καθοδηγεί, υποκινεί, ανατροφοδοτεί και αξιολογεί τους μαθητές του. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τον εκπαιδευτικό αλλά και μεταξύ τους. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

στη διαδικασία είναι ενεργός και η επικοινωνία με τους διδασκόμενους τακτική. Στη δεύτερη περίπτωση, ο εκπαιδευόμενος είναι αυτός που ρυθμίζει τη διαδικασία μάθησης. Δεν υπάρχει επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό ή άλλους εκπαιδευόμενους και μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ατομική μάθηση [27,28]

1.2. Μαθησιακά Αντικείμενα

1.2.1. Βασικές Έννοιες

Οι τεχνολογικές εξελίξεις και η ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης γέννησαν την ανάγκη για αναμόρφωση και ψηφιοποίηση του υπάρχοντος διδακτικού υλικού. Τα βιβλία και οι σημειώσεις έγιναν ηλεκτρονικά και το εκπαιδευτικό υλικό τείνει να αποκτήσει στην πλειοψηφία του ψηφιακή υπόσταση. Η αλλαγή αυτή έχει επιφέρει πολλαπλά οφέλη διότι το ψηφιακό, πλέον, εκπαιδευτικό υλικό δεν υπόκειται σε φθορά με το πέρασμα του χρόνου, αφού δεν έχει φυσική υπόσταση, και μπορεί να είναι εύκολα προσβάσιμο και επαναχρησιμοποιήσιμο. Έτσι, γίνεται πλέον λόγος για Μαθησιακά Αντικείμενα, τα οποία είναι πόροι, ψηφιακοί ή μη, οι οποίοι έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν τη διαδικασία της μάθησης.

Τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα πρέπει να είναι εύκολα αναζητήσιμα και προσβάσιμα από τον χρήστη, να δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης, βελτίωσης και επαναχρησιμοποίησής τους, καθώς επίσης και να μπορούν να διαμοιραστούν και να χρησιμοποιηθούν από τα διαφορετικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης που ενδέχεται να χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί.

Για να καλυφθούν αυτές οι ανάγκες που δημιουργήθηκαν με την ανάπτυξη ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού, αναπτύχθηκε η χρήση μεταδεδομένων και προτύπων περιγραφής των μαθησιακών αντικειμένων. Τα Μεταδεδομένα μπορούν να παρουσιαστούν ως δεδομένα για τα δεδομένα, χρησιμοποιούνται για να χαρακτηριστούν διάφορα μαθησιακά αντικείμενα ώστε να είναι εύκολη η αποθήκευσή τους σε αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων και η αναζήτησή τους από αυτές. Τα πρότυπα περιγραφής του μαθησιακού υλικού δημιουργήθηκαν με σκοπό την παροχή κοινών μεθόδων καταγραφής των μεταδεδομένων, ώστε να ευνοούν τη συνεργασία μεταξύ των πλατφορμών. [7,29]

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι από τους ορισμούς των μαθησιακών αντικειμένων, όπως συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία:

- «Ως Μαθησιακό Αντικείμενο ορίζεται κάθε οντότητα -ψηφιακή ή μη ψηφιακή- η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τη μάθηση, την εκπαίδευση ή την κατάρτιση». [30]
- «Μαθησιακό Αντικείμενο είναι κάθε ψηφιακή πηγή περιεχομένου, η οποία μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τη μάθηση». [31]
- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι μια αυτόνομη και ανεξάρτητη μονάδα εκπαιδευτικού περιεχομένου, το οποίο έχει εκ των προτέρων ως στόχο τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια». [32]
- «Μαθησιακό Αντικείμενο είναι κάθε επαναχρησιμοποιήσιμος ψηφιακός πόρος που ενσωματώνεται σε ένα μάθημα ή συλλογή από μαθήματα συνδυασμένα σε ενότητες, σειρές μαθημάτων ή ακόμα και προγράμματα σπουδών. Ένα μάθημα μπορεί να οριστεί ως ένα τμήμα οδηγίας, που συνήθως περιλαμβάνει έναν εκπαιδευτικό στόχο ή στόχους». [33]
- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι μια συνάθροιση ενός ή περισσότερων ψηφιακών πόρων που ενσωματώνουν μεταδεδομένα, τα οποία αντιπροσωπεύουν μια εκπαιδευτικά σημαντική, αυτόνομη μονάδα». [34]
- Ως Μαθησιακό Αντικείμενο μπορεί να οριστεί η μικρότερη ανεξάρτητη δομική μονάδα μάθησης που αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία:
 - τον προς επίτευξη εκπαιδευτικό στόχο
 - την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα οδηγήσει στην επίτευξη του εκπαιδευτικού στόχου που έχει τεθεί
 - την αποτίμηση/αξιολόγηση που καθορίζει το βαθμό στον οποίο έχει επιτευχθεί ο εκπαιδευτικός στόχος. [35]

- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι μία ανεξάρτητη συλλογή στοιχείων περιεχομένου και πολυμέσων, μία εκπαιδευτική προσέγγιση (διαδραστικότητα, εκπαιδευτική στρατηγική, περιβάλλον) και μεταδεδομένα (που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση και αναζήτηση)». [36]
- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι μία ψηφιοποιημένη οντότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, επαναχρησιμοποιηθεί ή να αναφερθεί κατά τη διάρκεια της τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης». [37]
- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι ένα ψηφιακό αρχείο (εικόνα, ταινία κ.λπ.) που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για παιδαγωγικούς σκοπούς και περιλαμβάνει είτε εσωτερικά είτε μέσω ένωσης, προτάσεις σχετικά με το εκπαιδευτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί». [38]
- «Μαθησιακό Αντικείμενο είναι κάθε ψηφιακός πόρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος εκπαιδευτικός στόχος/ στόχοι». [39]
- Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο ιδανικά περιλαμβάνει έναν εκπαιδευτικό στόχο και αποτελείται από μία συλλογή στατικού ή διαδραστικού περιεχομένου και πρακτικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η επίτευξη του εκπαιδευτικού στόχου μπορεί να μετρηθεί μέσω κάποιας μορφής αξιολόγησης, η οποία μπορεί είτε να βρίσκεται ενσωματωμένη σε αυτό είτε να αποτελεί ένα ξεχωριστό αντικείμενο». [40]
- «Ένα Μαθησιακό Αντικείμενο είναι ένας εν δυνάμει επαναχρησιμοποιήσιμος ψηφιακός ή μη πόρος ή μια συλλογή διασυνδεδεμένων ψηφιακών πόρων που χαρακτηρίζεται με μεταδεδομένα, έχει σχεδιαστεί για ένα συγκεκριμένο κοινό, έχει στόχο την επίτευξη ενός ή περισσότερων εκπαιδευτικών στόχων, και χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει μία ή περισσότερες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τις οποίες υπάρχουν σαφείς μετρικές ως προς την επίτευξη του/ των εκπαιδευτικών στόχων που έχουν τεθεί.» [41]

1.2.2. Πρότυπα Χαρακτηρισμού Μαθησιακών Αντικειμένων με τη χρήση μεταδεδομένων.

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, οι ανάγκες για προσβασιμότητα, επαναχρησιμοποίηση και διαλειτουργικότητα, που δημιούργησε η χρήση ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων, καλύφθηκαν μέσω της δημιουργίας κοινώς αποδεκτών προτύπων και προδιαγραφών για το χαρακτηρισμό υλικού με τη χρήση μεταδεδομένων. Ορισμένα από αυτά αναλύονται παρακάτω:

- Το πρότυπο ARIADNE

Το πρότυπο ARIADNE [42] δημιουργήθηκε από το Ευρωπαϊκό έργο “Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks of Europe”. Είναι ένα πρότυπο με το οποίο επιτυγχάνεται εύκολα και γρήγορα η εισαγωγή μεταδεδομένων σε εκπαιδευτικό υλικό ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους. Στην έκδοση 3.2, τα μεταδεδομένα χωρίζονται σε υποχρεωτικά και προαιρετικά. Στα υποχρεωτικά υπάγονται οι γενικές πληροφορίες, τα παιδαγωγικά γνωρίσματα και διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά, ενώ τα προαιρετικά αφορούν σε σχόλια κατά την εισαγωγή.

Αποτελείται από 47 στοιχεία, από τα οποία τα 27 αντιστοιχίζονται απευθείας σε στοιχεία LOM. Οργανώνονται σε 6 κατηγορίες,

1. Γενικά
2. Σημασιολογικά
3. Παιδαγωγικά
4. Τεχνικά
5. Δεικτοποίηση
6. Σχολιασμός

- Το πρότυπο Dublin Core

Το πρότυπο Dublin Core [43] είναι ένα απλό πρότυπο κανόνων που χρησιμοποιεί 15 στοιχεία (elements) για την περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων με απώτερο σκοπό τον εύκολο εντοπισμό και ανάκτησή τους. Το πρότυπο αυτό χρησιμοποιείται για την περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων όπως βίντεο, ήχο, εικόνες, κείμενο αλλά και πιο πολύπλοκων αντικειμένων όπως ιστοσελίδες. Η υλοποίησή του βασίζεται στις μεταγλώσσες XML και RDF και εξαιτίας της απλότητάς του έχει καταστεί το πιο διαδεδομένο πρότυπο μεταδεδομένων.

Το συγκεκριμένο πρότυπο, περιλαμβάνει δύο επίπεδα, το Simple Dublin Core και το Qualified Dublin Core. Το Simple Dublin Core χρησιμοποιεί 15 στοιχεία για την περιγραφή των τεκμηρίων, ενώ το Qualified Dublin Core χρησιμοποιεί τρία επιπλέον στοιχεία (Audience, Provenance, RightsHolder), ενώ ταυτόχρονα δίνει την δυνατότητα εισαγωγής προσδιοριστών (qualifiers), οι οποίοι βοηθούν στον καθορισμό της σημασιολογίας των στοιχείων με στόχο την ακριβέστερη αναζήτηση των ψηφιακών πόρων.

Τα βασικά στοιχεία του είναι τα εξής:

1. Τίτλος (Ετικέτα: "Title")
2. Συγγραφέας ή Δημιουργός (Ετικέτα: "Creator")
3. Θέμα και Λέξεις Κλειδιά (Ετικέτα: "Subject")
4. Περιγραφή (Ετικέτα: "Description")
5. Εκδότης (Ετικέτα: "Publisher")
6. Συντελεστής (Ετικέτα: "Contributor")
7. Ημερομηνία (Ετικέτα: "Date")
8. Τύπος Πόρου (Ετικέτα: "Type")
9. Μορφότυπο (Ετικέτα: "Format")
10. Κωδικός Πόρου (Ετικέτα: "Identifier")
11. Πηγή (Ετικέτα: "Source")
12. Γλώσσα (Ετικέτα: "Language")
13. Σχέση (Ετικέτα: "Relation")
14. Κάλυψη (Ετικέτα: "Coverage")
15. Δικαιώματα Χρήσης (Ετικέτα: "Rights")

- **Το πρότυπο IEEE LOM**

Το διεθνές πρότυπο LOM [7,28], με πλήρες όνομα το “Institute of Electronic & Electrical Engineering Learning Object Metadata”, αναπτύχθηκε με σκοπό να περιγράφει κατάλληλα ένα Μαθησιακό Αντικείμενο. Αποτελεί ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρότυπο, το οποίο διαθέτει και εξελληνισμένη έκδοση και απαντάται σε όλες σχεδόν τις υπάρχουσες υλοποιήσεις περιγραφών μεταδεδομένων. Χρησιμοποιεί τις εξής 9 κατηγορίες:

1. Γενικά (Ετικέτα: "General")
2. Κύκλος ζωής (Ετικέτα: "Lifecycle")
3. Μεταδεδομένα (Ετικέτα: "Metadata")
4. Τεχνικά (Ετικέτα: "Technical")
5. Εκπαιδευτικά (Ετικέτα: "Educational")
6. Δικαιώματα (Ετικέτα: "Rights")
7. Σχέση (Ετικέτα: "Relation")
8. Σχόλιο (Ετικέτα: "Annotation")
9. Ταξινόμηση (Ετικέτα: "Classification")

- **Η Προδιαγραφή IMS Content Packaging**

Η προδιαγραφή IMS Content Packaging [7,44] δημιουργήθηκε για να διευκολύνει την ανταλλαγή μαθησιακών αντικειμένων μεταξύ Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης. Η ανταλλαγή αυτή επιτυγχάνεται χωρίς να επιφέρονται αλλαγές στη δομή ή το περιεχόμενο του αντικειμένου. Τα περισσότερα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων υποστηρίζουν αυτή την προδιαγραφή.

Ένα τέτοιο πακέτο απαρτίζεται από ένα zip αρχείο που περιλαμβάνει όλα τα αρχεία που δομούν το μαθησιακό αντικείμενο, καθώς και από ένα XML αρχείο με το όνομα manifest.xml που περιγράφει τον τρόπο οργάνωσης των αρχείων που περιέχονται στο πακέτο. Στο manifest.xml εμπεριέχονται το στοιχείο metadata που περιέχει μεταδεδομένα τα οποία περιγράφουν το μαθησιακό αντικείμενο, το στοιχείο

organization που περιγράφει τη δομή των δομικών συστατικών του και το στοιχείο resources που αποτελεί μια λίστα των δομικών συστατικών του αντικειμένου.

- **SCORM (Sharable Content Objects Reference Model)**

Το πρότυπο SCORM [45,46] είναι ένα σύνολο τεχνικών προτύπων για προϊόντα λογισμικού ηλεκτρονικής μάθησης, το οποίο παρήχθει από την πρωτοβουλία “Advanced Distributed Learning” του Αμερικανικού Υπουργείου Αμύνης. Ορίζει τον τρόπο με τον οποίο ένα Μαθησιακό Αντικείμενο «πακετάρεται» σε ένα αρχείο zip το οποίο είναι συμβατό με διάφορα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης. Είναι ένα βιομηχανικό πρότυπο για τη διαλειτουργικότητα της ηλεκτρονικής μάθησης. Το SCORM είναι ένα καθαρά τεχνικό πρότυπο, που διέπει τον τρόπο με τον οποίο διάφορα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης επικοινωνούν μεταξύ τους.

- **IMS Learning Design**

Η προδιαγραφή IMS LD [47,48] έχει τις ρίζες της στο ανοιχτό Πανεπιστήμιο της Ολλανδίας, και αποτελεί εξέλιξη της EML (Educational Modeling Language). Το IMD LD αποτελεί σήμερα την καθιερωμένη πλέον προδιαγραφή στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και ακολουθείται από τα περισσότερα εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού καθώς και από τα συστήματα διαχείρισης μάθησης. Η βασική δομή του είναι αρκετά γενική και πολύ ευέλικτη ώστε να μπορεί να εκφράσει αποτελεσματικά τις περισσότερες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, στρατηγικές, διδακτικά στυλ και μοντέλα, όπως για παράδειγμα της ενεργητικής μάθησης (active learning), της διδασκαλίας βασισμένης σε πρόβλημα (problem based learning), της συνεργατικής μάθησης (collaborative learning) κ.λπ.

Τα τρία επίπεδα A,B,C της προδιαγραφής αυτής καλύπτουν όλες τις ανάγκες του εκπαιδευτικού σχεδιαστή από τον βασικό σχεδιασμό απλών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μέχρι και τον σχεδιασμό προηγμένων συνεργατικών και προσαρμοστικών εκπαιδευτικών σεναρίων. [7]

- Επίπεδο A: Επιτρέπει την περιγραφή εκπαιδευτικών διαδικασιών (Ρόλοι, Περιβάλλοντα, Δραστηριότητες) υπό τη μορφή ενός στατικού σεναρίου.
- Επίπεδο B: Επιτρέπει τον ορισμό δυναμικών σεναρίων μέσω της χρήσης ιδιοτήτων (properties) και κανόνων (conditions) που καθορίζουν την ροή των δράσεων για κάθε ρόλο, π.χ. επιτρέπει τον δυναμικό καθορισμό της ροής δραστηριοτήτων με βάση τα αποτελέσματα ενός Test, με βάση τις μαθησιακές προτιμήσεις ενός εκπαιδευομένου κ.τ.λ.
- Επίπεδο C: Επιτρέπει τον ορισμό μηνυμάτων (Notifications) από το Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης προς τους συμμετέχοντες ρόλους στην περίπτωση ανίχνευσης κάποιων συνθηκών, π.χ. ενημέρωση του καθηγητή όταν όλοι οι μαθητές μιας ηλεκτρονικής τάξης ολοκληρώσουν την υποβολή μιας εργασίας κ.τ.λ.

Η προδιαγραφή αυτή επιτρέπει τη μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τα κύρια στοιχεία της είναι οι ρόλοι των χρηστών, οι δραστηριότητες που έχουν να επιτελέσουν αυτοί οι ρόλοι, το περιβάλλον το οποίο αποτελείται από τα διάφορα μαθησιακά αντικείμενα ή τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται και, τέλος, η μέθοδος, η οποία παίζει ρόλο στη στοχοθεσία και τη ροή των δραστηριοτήτων. [49]
[50]

Ο κύκλος ζωής ενός μαθήματος με βάση το IMS LD αποτελείται από 9 φάσεις. Αρχικά γίνεται ο σχεδιασμός του μαθήματος, ο οποίος ακολουθείται από την κατασκευή και τον έλεγχο ενός προτοτύπου. Το επόμενο βήμα είναι η παραγωγή κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού. Εν συνεχεία, το παραχθέν υλικό υπόκειται στις απαιτούμενες μετατροπές ώστε να πληροί τις προδιαγραφές του IMS LD. Μετά, τα αρχεία «ανεβαίνουν» σε έναν δοκιμαστικό server και στη συνέχεια μεταφέρονται στον production server απ'όπου θα «τρέξει» το μάθημα. Πριν την ολοκλήρωση απαιτείται η δοκιμή από διάφορους χρήστες σε διάφορους ρόλους. Το τελευταίο στάδιο είναι το να «τρέξει» το μάθημα με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού. [51]
[27]

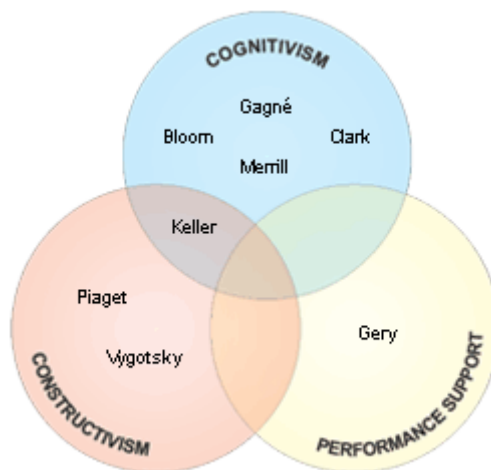
1.3. Μοντέλα Μάθησης

1.3.1. Μικτή Μάθηση (Blended Learning)

Η Μικτή Μάθηση αποτελεί το συνδυασμό της διδασκαλίας πρόσωπο με πρόσωπο με την εξ'αποστάσεως εκπαίδευση [52-54]. Σε ένα τέτοιο πρόγραμμα αναμιγνύονται διάφοροι τρόποι μάθησης, παιδαγωγικής προσέγγισης και διδακτικής πρακτικής με σκοπό να εξυπηρετήσουν με το βέλτιστο δυνατό τρόπο τις ανάγκες των εκπαιδευομένων.

Τα τελευταία χρόνια η μικτή μάθηση έχει ωριμάσει, εξελιχτεί και υιοθετηθεί ευρέως από μία πληθώρα εκπαιδευτικών φορέων. Αυτή η εξέλιξη του εκπαιδευτικού μοντέλου, με τη συμπληρωματική χρήση των όλο και ταχύτερα αναπτυσσόμενων εκπαιδευτικών τεχνολογιών, έχει δημιουργήσει νέες προοπτικές εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Συγκεκριμένα, παρέχει τη δυνατότητα να σχεδιαστεί ένα ευέλικτο μάθημα, το οποίο να συνδυάζει την διδασκαλία πρόσωπο με πρόσωπο με αυτή μέσω διαδικτύου και να επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να απευθύνεται στις ατομικές ανάγκες για μάθηση κάθε εκπαιδευομένου και να μην ακολουθείται ένα πρόγραμμα σπουδών ίδιο για όλους.

Ο μικτός τρόπος μάθησης συνδυάζει μία πληθώρα θεωριών μάθησης όπως αυτές των Gagne, Keller, Bloom, Gery, Clark και άλλων. Από αυτή τη μίξη αναδύονται πέντε βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν την εκπαιδευτική αυτή διαδικασία:



Εικόνα 1. Η μικτή μάθηση ως συνδυασμός θεωριών μάθησης. [55]

- **Life Events** (Ζωντανά Γεγονότα): Σύγχρονες, καθοδηγούμενες από τον καθηγητή μαθησιακές δραστηριότητες, στις οποίες όλοι οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν την ίδια στιγμή σε μία ηλεκτρονική τάξη.
- **Online Content** (Διαδικτυακό Περιεχόμενο): Διαδραστικές δραστηριότητες τις οποίες ο εκπαιδευόμενος ακολουθεί ατομικά, με τον δικό του ρυθμό και στο χρονικό πλαίσιο που αυτός θέτει.
- **Collaboration** (Συνεργασία): Απαιτούνται συνεργατικά περιβάλλοντα τα οποία προάγουν την επικοινωνία του εκπαιδευτικού και του εκπαιδευόμενου με άλλους χρήστες.
- **Assessment** (Αξιολόγηση): Ένας τρόπος μέτρησης της γνώσης του εκπαιδευόμενου. Μπορεί να αξιολογηθεί η προϋπάρχουσα γνώση, πριν τη διεξαγωγή μίας δραστηριότητας, ή να εκτιμηθεί το επίπεδο κατάκτησης των στόχων, μετά τη μαθησιακή διαδικασία.
- **Reference Materials** (Υποστηρικτικό Υλικό): Υλικό το οποίο ενισχύει τη διαδικασία απόκτησης της γνώσης και μπορεί να το λάβει ο χρήστης σε ποικίλες μορφές.

1.3.2. Jigsaw

Η στρατηγική Jigsaw [87] είναι μία μέθοδος οργάνωσης των δραστηριοτήτων της τάξης η οποία δημιουργεί αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των μαθητών ώστε να επιτύχουν τους στόχους του μαθήματος. Οι τάξεις χωρίζονται σε ομάδες και οι δραστηριότητες διαμελίζονται σε κομμάτια τα οποία οι ομάδες πρέπει να συναρμολογήσουν ώστε να συμπληρωθεί το «παζλ». Σχεδιάστηκε τη δεκαετία του 1970 από τον κοινωνικό ψυχολόγο Eliot Aronson με σκοπό να ξεπεραστούν φυλετικές διαφορές στις σχολικές τάξεις.

Με την πάροδο των χρόνων έγινε φανερό πως στο περιβάλλον μάθησης πρέπει να ευδοκιμούν η συνεργασία, η εμπιστοσύνη και η αλληλοκατανόηση. Επίσης πρέπει να δίνεται έμφαση στην εξατομικευμένη μάθηση και κάθε εκπαιδευόμενος να

κάνει χρήση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και προσόντων του ώστε να επτύχει τους μαθησιακούς του στόχους. Κάνοντας χρήση της Jigsaw διαμορφώνεται συνεργατικό κλίμα μεταξύ των εκπαιδευομένων και προάγεται η ανάπτυξη συνεργατικών μαθησιακών δεξιοτήτων μέσω της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη αφομοίωση του υλικού του μαθήματος απ'ότι αν ο κάθε μαθητής εργαζόταν μόνος του.

Κατά τη διδασκαλία με Jigsaw οι μαθητές χωρίζονται σε δύο τύπους ομάδων. Την αρχική ομάδα, κάθε μέλος της οποίας αναλαμβάνει να εξειδικευθεί σε έναν τομέα του αντικειμένου και την ομάδα ειδικών, που αποτελείται από μαθητές των αρχικών ομάδων, οι οποίοι όμως έχουν αναλάβει να εξειδικευτούν στον ίδιο τομέα.

Αφού γίνει πρώτα ο σχηματισμός των αρχικών ομάδων από τον διδάσκοντα και η ανάθεση των εξειδικευμένων ρόλων σε κάθε μαθητή, τα μέλη με την ίδια εξειδίκευση σχηματίζουν ομάδες ειδικών στις οποίες μελετούν συγκεκριμένες πτυχές του αντικειμένου. Στο τέλος, επιστρέφουν στις αρχικές τους ομάδες για να διδάξουν αλλά και να διδαχθούν από τα υπόλοιπα μέλη. [88]

Εμπλεκόμενοι Ρόλοι

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε αυτή τη διαδικασία είναι να επιβλέπει με διακριτικότητα χωρίς να παρεμβαίνει, εκτός κι αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Πρέπει παράλληλα να είναι συνεχώς σε ετοιμότητα να επιλύσει τυχούσες διαφωνίες ή άλλες καταστάσεις που ενδέχεται να αποτελέσουν τροχοπέδη στη λειτουργία μίας ομάδας.

Ο ρόλος των εκπαιδευόμενων είναι να καταφέρουν, κάνοντας ο καθένας χρήση των εξειδικευμένων γνώσεών του σε έναν τομέα, να συμπληρώσουν το παζλ των γνώσεων και να συνεισφέρουν στην κατάκτηση όχι μόνο των δικών τους μαθησιακών στόχων αλλά και αυτών των υπολοίπων μελών της ομάδας.

Βήματα της Διαδικασίας

1. Σχηματισμός αρχικών ομάδων
2. Ανάθεση εξειδίκευσης σε διαφορετικές πτυχές του υλικού στα μέλη των αρχικών ομάδων

3. Σχηματισμός ομάδων ειδικών από τους μαθητές με τον ίδιο ρόλο και προσέγγιση της εξειδικευμένης γνώσης
4. Συζήτηση και καταίγισμός ιδεών στο πλαίσιο των ομάδων ειδικών για το πώς θα παρουσιάσουν την εξειδικευμένη γνώση στις αρχικές τους ομάδες
5. Επιστροφή στις αρχικές ομάδες και παρουσίαση της εξειδικευμένης γνώσης από τους ειδικούς.

1.3.3. Μοντέλο Διερευνητικής Εκπαίδευσης

Το μοντέλο αυτό [86] αποτελεί έναν τρόπο διδασκαλίας κατά τον οποίο οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία της μάθησης, θέτοντας ερωτήματα, διερευνώντας και χτίζοντας νέες έννοιες και γνώσεις. Η διερευνητική εκπαίδευση επινοήθηκε με βάση την πίστη στη διάπλαση ανεξάρτητων μαθητών. Οι μαθητές είναι εκ φύσεως περίεργοι και πρόθυμοι να μάθουν και αυτό το μοντέλο αξιοποιεί τη φυσική τους τάση για ενεργητική εξερεύνηση. Μέσω αυτής οι μαθητές αναπτύσσουν τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να θέτουν ερωτήματα και να αναζητούν απαντήσεις. Οι εκπαιδευόμενοι ωθούνται στο να αναρωτηθούν γιατί τα πράγματα συμβαίνουν όπως συμβαίνουν, να διεξάγουν έρευνα με σκοπό να αποτήσουν δεδομένα που θα τους οδηγήσουν σε απαντήσεις, να επεξεργάζονται λογικά αυτά τα δεδομένα και να μπορούν να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους σε άλλους.

Το Μοντέλο διερευνητικής εκπαίδευσης απαρτίζεται από πέντε φάσεις: [85]

- **Πρώτη Φάση: Αντιμετώπιση του προβλήματος.**

Αρχικά ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να εγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών παρουσιάζοντας τους το πρόβλημα, το οποίο συνήθως έρχεται σε αντίθεση με προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών. Επίσης επεξηγεί τις ερευνητικές διαδικασίες.

- **Δεύτερη Φάση: Συγκέντρωση Δεδομένων-Εξακρίβωση.**

Σε αυτή τη φάση οι εκπαιδευόμενοι συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με το πρόβλημα.

- **Τρίτη Φάση: Συγκέντρωση Δεδομένων-Πειραματισμός**

Σε αυτό το σημείο οι μαθητές πειραματίζονται, μεταβάλλοντας τις μεταβλητές του προβλήματος με σκοπό να λάβουν νέα δεδομένα.

- **Τέταρτη Φάση: Οργάνωση, Διατύπωση Εξήγησης**

Εδώ οι μαθητές προσπαθούν να συνδυάσουν τα δεδομένα που συνέλεξαν στις δύο προηγούμενες φάσεις με σκοπό να διατυπώσουν μία εξήγηση του αρχικά τεθίμενου προβλήματος.

- **Πέμπτη Φάση: Ανάλυση της Ερευνητικής Διαδικασίας**

Στο τέλος γίνεται ανάλυση της ερευνητικής στρατηγικής που ακολουθήθηκε και διατυπώνονται θέσεις σχετικά με το ποιες ερευνητικές στρατηγικές κρίνονται κατάλληλες.

2. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

2.1. Ορισμός ενός ΣΔΜ

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems) είναι εφαρμογές λογισμικού για τη διαχείριση, την τεκμηρίωση, την παρακολούθηση, την υποβολή εργασιών και την παράδοση μαθημάτων ή προγραμμάτων κατάρτισης σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης. Αποτελούν ηλεκτρονικές πλατφόρμες μέσω των οποίων ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακολουθεί, να καταγράφει και να διαχειρίζεται εκπαιδευτικό υλικό με τη χρήση του διαδικτύου. Μέσω αυτών μπορούν να αυτοματοποιηθούν οι διαδικασίες δημιουργίας, οργάνωσης και ελέγχου μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλο αριθμό εκπαιδευτικών διαδικασιών, από τη σχολική εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση έως την ανώτατη εκπαίδευση.

Εξέλιξη των ΣΔΜ αποτελούν τα Συστήματα Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Υλικού. Η βασική διαφορά τους είναι ότι τα πρώτα δεν είχαν, αρχικά, σχεδιαστεί για

να παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού. Στην ουσία, τα ΣΔΕΥ παρέχουν στο χρήστη όλα τα οφέλη των ΣΔΜ, ενώ παράλληλα εμπεριέχουν συγγραφικά εργαλεία τα οποία δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας, διανομής και αποθήκευσης του εκπαιδευτικού υλικού. Τα ΣΔΕΥ είναι σχεδιασμένα να παρέχουν μικρότερα κομμάτια εκπαιδευτικού υλικού σε σχέση με τα ΣΔΜ, όμως με τα νέα χαρακτηριστικά τους δίνουν βάση στην εξατομικευμένη εκπαίδευση και στο μέλλον θα έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στις εξελίξεις στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης.[56]

Στη διεθνή βιβλιογραφία απαντώνται πολλοί ορισμοί που αναφέρονται στα συστήματα διαχείρισης μάθησης. Παρακάτω παραθέτω ορισμένους εξ αυτών:

- «Λογισμικό το οποίο αυτοματοποιεί τη διαχείριση της εκπαίδευσης. Ένα ΣΔΜ πραγματοποιεί εγγραφές χρηστών, παρακολουθεί σειρές μαθημάτων σε έναν κατάλογο, καταγράφει δεδομένα από τους μαθητές και υποβάλλει αναφορές στη διοίκηση. Ένα ΣΔΜ είναι σχεδιασμένο να χειρίζεται σειρές μαθημάτων από πολλαπλούς εκδότες και προμηθευτές. Συνήθως το ίδιο δεν προσφέρει συνατότητες συγγραφής υλικού. Αντιθέτως εστιάζει στη διαχείριση σειρών μαθημάτων που έχουν δημιουργηθεί από πληθώρα άλλων εξωτερικών πηγών.» [57]
- «Τα ΣΔΜ είναι ένας σχεδιασμένος πληροφοριακός χώρος, ο οποίος μέσω της πληθώρας πολυμεσικών εργαλείων που παρέχει, επιτυγχάνει την αρμονική και αποτελεσματική συνεργασία με περιβάλλοντα παραδοσιακής εκπαίδευσης, προσφέροντας έτσι στους συμμετέχοντες σε αυτά την ευκαιρία όχι απλά να έρθουν σε επαφή με ετερογενείς τεχνολογίες αλλά και να τις υιοθετήσουν στην εκπαιδευτική τους πορεία.» [56]
- «Ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης παρέχει σε ένα ίδρυμα τη δυνατότητα να αναπτύξει και να προσφέρει ηλεκτρονικά μαθησιακά υλικά στους εκπαιδευόμενους και εν συνεχεία, να τους αξιολογήσει και να δημιουργήσει βάσεις δεδομένων, όπου θα καταγράφονται τα αποτελέσματα και η πρόοδος τους.» [58]

2.2. Χαρακτηριστικά

Ως τα βασικά χαρακτηριστικά ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης θα μπορούσαν να θεωρηθούν τα εξής: [59] [7] [60]

- **Δημιουργία, οργάνωση και διαχείριση Ηλεκτρονικών τάξεων.** Σε αυτό περιλαμβάνεται η διαχείριση των χρηστών και η ανάθεση ρόλων και δραστηριοτήτων. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει μαθήματα και να εγγράψει χρήστες σε αυτά. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα παραμετροποίησης της ηλεκτρονικής τάξης ανάλογα με τις ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

- **Επικοινωνία** μεταξύ των εκπαιδευομένων αλλά και ανάμεσα σε εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενους. Αυτή επιτυγχάνεται είτε σύγχρονα με τη χρήση chat ή εργαλείων τηλεδιάσκεψης, είτε ασύγχρονα κάνοντας χρήση εργαλείων όπως το forum ή το e-mail.

- **Διαχείριση περιεχομένου.** Ο εκπαιδευτικός έχει ποικίλους τρόπους και εργαλεία ώστε να εισάγει μαθησιακό υλικό στην πλατφόρμα. Δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής οπτικοακουστικού υλικού, εγγράφων, συνδέσμων, καθώς επίσης παρέχονται εργασίες και διάφοροι τρόποι αξιολόγησης.

- **Παρακολούθηση και αξιολόγηση των εκπαιδευομένων.** Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα τρόπων αξιολόγησης, καθώς επίσης και τη δυνατότητα για διατήρηση αρχείων με τις επιδόσεις των μαθητών και την παρακολούθηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από τον εκπαιδευτικό.

2.3. Πλεονεκτήματα

Η χρήση των ΣΔΜ στην εκπαίδευση διευρύνει την εκπαιδευτική διαδικασία και προσφέρει νέες μεθόδους διδασκαλίας και διάδοσης της γνώσης. Τα πλεονεκτήματα των συστημάτων αυτών είναι πολλά, τα βασικότερα εξ αυτών είναι:

- Η ευκολία χρήσης τους.
- Η δυνατότητα παραμετροποίησής τους.
- Η υποστήριξη πολλών γλωσσών.
- Η δυνατότητα αναβάθμισής τους.

Τα οφέλη που μπορούν να αποκομιστούν από τη χρήση ενός ΣΔΜ κατά τη διδασκαλία ενός μαθήματος είναι εξίσου πολλά όσον αφορά στον εκπαιδευτικό αλλά και στον εκπαιδευόμενο. Ο διδάσκων έχει την ευχέρεια να αναβαθμίζει, να αλλάζει ή να εμπλουτίζει το εκπαιδευτικό υλικό όποτε αυτός κρίνει απαραίτητο και οι αλλαγές αυτές να είναι άμεσα διαθέσιμες στους μαθητές του. Από την άλλη, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μελετήσουν το παρεχόμενο υλικό με τους δικούς τους ρυθμούς στον τόπο και χρόνο της επιλογής τους. Η χρήση τους δεν υπόκειται σε περιορισμούς όσον αφορά στον αριθμό των μαθητών, έτσι δίνεται η δυνατότητα εκπαίδευσης του μέγιστου αριθμού ατόμων. Επίσης, το υλικό που χρησιμοποιείται δεν φθείρεται και μπορεί εύκολα να ανακτηθεί και να μελετηθεί. Σε γενικές γραμμές, μπορούμε να πούμε ότι κάνουν την εκπαιδευτική διαδικασία λιγότερο χρονοβόρα, φθηνότερη και ευκολότερη. [59]

2.4. Εργαλεία

Σε ένα ΣΔΜ, εμπεριέχεται μία πληθώρα εργαλείων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να υποστηριχθεί η εκπαιδευτική διαδικασία. Ορισμένα εξ αυτών είναι: [61]

- **Πίνακες ανακοινώσεων**, στους οποίους οι χρήστες ενημερώνονται για τις πρόσφατες εξελίξεις στο μάθημά τους.
- **Εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας**, όπως forum, chat, e-mail κ.α.
- **Εργαλεία αναζήτησης**, τα οποία διευκολύνουν την πλοήγηση μέσα στην πλατφόρμα και την ανάκτηση υλικού.
- **Ημερολόγιο**, στο οποίο μπορεί ο χρήστης να σημειώσει σημαντικές ημερομηνίες.
- **Εργασίες και τρόποι αξιολόγησης**, οι οποίοι αποτελούν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- **Μεταδεδομένα**, τα οποία χρησιμεύουν στην κατηγοριοποίηση των μαθησιακών αντικειμένων.
- **Βαθμολόγιο**, το οποίο περιλαμβάνει τις επιδόσεις των μαθητών.

- **Λίστα τάξης και προσωπικές σελίδες του κάθε συμμετέχοντος**, στις οποίες κρατώνται προσωπικές πληροφορίες των χρηστών.
- **Οργανόγραμμα μαθήματος**, το οποίο είναι ένα πλάνο της δομής του μαθήματος ή του εκπαιδευτικού προγράμματος.

2.5. Χρήστες

Οι τρεις κατηγορίες χρηστών, τις οποίες, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία συναντάμε σε ένα ΣΔΜ είναι οι εξής: [7] [56]

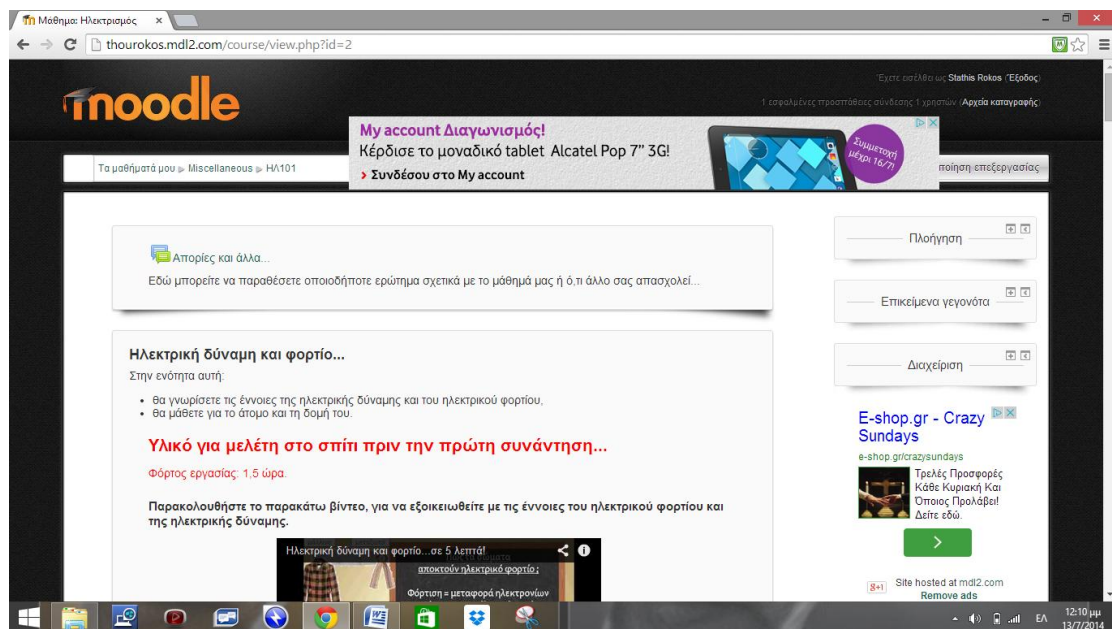
- **Εκπαιδευτές**, οι οποίοι χρησιμοποιούν το εργαλείο για να προάγουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Μέσα από τη χρήση του ΣΔΜ τους δίνεται η δυνατότητα να δημιουργούν και να διαχειρίζονται ηλεκτρονικές τάξεις, στις οποίες οργανώνουν και διεξάγουν ηλεκτρονικά μαθήματα. Επίσης μπορούν να επικοινωνούν με τους μαθητές τους, να αναθέτουν εργασίες και διαγωνίσματα και με αυτά να αξιολογούν και να παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.
- **Εκπαιδευόμενοι**, οι οποίοι αποτελούν τη ραχοκοκκαλιά του συστήματος, καθώς τις δικές τους εκπαιδευτικές ανάγκες προσπαθεί να καλύψει. Είναι αυτοί οι οποίοι χρησιμοποιούν το εργαλείο για να εγγραφούν και να συμμετέχουν σε ηλεκτρονικές τάξεις για την παρακολούθηση ηλεκτρονικών μαθημάτων. Μπορούν, μεταξύ άλλων, να επικοινωνούν με τους εκπαιδευτές και τους συνεκπαιδευόμενούς τους, να συμμετέχουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες, να «ανεβάζουν» εργασίες, να παίρνουν μέρος στις διάφορες μορφές αξιολόγησης και να παρακολουθούν τη βαθμολογία τους.
- **Διαχειριστές**, οι οποίοι χρησιμοποιούν το εργαλείο για να εκδώσουν αναφορές και να πάρουν διαχειριστικές αποφάσεις, υποστηρίζοντας τους υπόλοιπους χρήστες. Οι διαχειριστές οργανώνουν ηλεκτρονικές τάξεις και ηλεκτρονικά μαθήματα, καθώς επίσης διαχειρίζονται τους λογαριασμούς όλων των χρηστών μιας ηλεκτρονικής τάξης.

2.6. Παραδείγματα Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (Ανασκόπηση Διεθνούς Βιβλιογραφίας)

2.6.1. Moodle

Η πλατφόρμα Moodle είναι ένα ΣΔΜ ή, αλλιώς, ένα πακέτο λογισμικού το οποίο αποσκοπεί στο να προσδώσει διαδικτυακό χαρακτήρα σε παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης και να αναπτυχθούν μέσω αυτού ηλεκτρονικά μαθήματα. Αποτελεί μία ευέλικτη πλατφόρμα, ευπροσάρμοστη ανάλογα με τη θεωρία μάθησης ή το μοντέλο διδασκαλίας που έχει επιλεγεί. Είναι φιλικό προς το χρήστη, εύκολο στην εκμάθηση και παρέχει σταθερότητα και ασφάλεια.

Το moodle είναι ακρόνυμο του Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment. Αποτελεί ένα σύστημα ανοικτού κώδικα, που παρέχεται ελεύθερα ως ανοιχτό λογισμικό. Η αρχιτεκτονική κατασκευής του επιτρέπει την προσθήκη, διαγραφή και ενημέρωση έτοιμων αυτοτελών τμημάτων κώδικα και οι χρήστες του μπορούν να προβούν σε αλλαγές αν το κρίνουν απαραίτητο. [7] [61]



Εικόνα 2. Αρχική σελίδα μαθήματος στο Moodle.

Το Moodle υποστηρίζει έξι κατηγορίες χρηστών. Τους Administrators οι οποίοι ελέγχουν όλες τις ρυθμίσεις της πλατφόρμας, είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία και τη λειτουργία των ηλεκτρονικών τάξεων, επίσης αυτοί είναι που εκχωρούν τα δικαιώματα πρόσβασης στους άλλους χρήστες. Τους Course Creators οι οποίοι μπορούν να δημιουργούν και να διδάσκουν ένα μάθημα. Τους Editing Teachers, οι οποίοι δημιουργούν και διαχειρίζονται τα ηλεκτρονικά μαθήματα εμπλουτίζοντάς τα με υλικό και δραστηριότητες. Μπορούν επίσης να αλλάξουν τις δραστηριότητες των μαθημάτων και να βαθμολογούν. Τους Non-Editing Teachers, οι οποίοι έχουν τις ίδιες αρμοδιότητες με τους προηγούμενους, χωρίς όμως να μπορούν να αλλάξουν τις δραστηριότητες ενός μαθήματος. Τους Students, οι οποίοι συμμετέχουν στα μαθήματα και αξιοποιούν όλες τις δυνατότητες που τους παρέχει ο εκπαιδευτικός. Και τέλος, κάποιος μπορεί να εισέλθει ως Guest και απλά να δει την πλατφόρμα και τις λειτουργίες της. Το σύστημα επιτρέπει τη δημιουργία νέων ρόλων ή την τροποποίηση των υπαρχόντων ανάλογα με τις απαιτήσεις του μαθήματος. [27] [63]

Όταν ο χρήστης δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό μάθημα, του δίνεται η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε τρεις μορφές παρουσίασης του μαθήματος, της εβδομαδιαίας, της μορφής θεμάτων και της κοινωνικής μορφής. [7]

- Στην **εβδομαδιαία** μορφή ο εκπαιδευτής ορίζει την ημερομηνία έναρξης του μαθήματος και τον αριθμό των εβδομάδων που θα διαρκέσει το μάθημα. Για κάθε εβδομάδα δημιουργείται μία περιοχή η οποία περιλαμβάνει τις δραστηριότητες και το υλικό του μαθήματος. Χρησιμοποιείται κυρίως για να καθορίζεται από τον εκπαιδευτικό ο χρόνος μελέτης του μαθήματος.
- Στη **μορφή θεμάτων** τα περιεχόμενα του μαθήματος οργανώνονται ανά θεματικές ενότητες. Ο εκπαιδευτής ορίζει την ημερομηνία έναρξης του μαθήματος και τον αριθμό των θεματικών ενότητων και δημιουργείται από το σύστημα μία περιοχή για κάθε ενότητα. Σε αυτή εισάγονται οι δραστηριότητες του μαθήματος, οι οποίες, με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να ακολουθηθούν από τους εκπαιδευόμενους χωρίς την ύπαρξη χρονικών περιορισμών.

- Η **κοινωνική μορφή** βασίζεται σε μία ομάδα συζητήσεων («Κοινωνική Ομάδα Συζητήσεων»), δηλαδή σε ένα φόρουμ και διαφέρει αρκετά από τις άλλες δύο μορφές. Η ομάδα συζητήσεων μπορεί να περιέχει υπερσυνδέσμους σε άλλες σελίδες ή επισυνάψεις αρχείων, αλλά δε μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες. Γίνεται χρήση αυτής της μορφής κυρίως ως εργαλείο συμμετοχής και αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων στο μάθημα.

Το moodle προσφέρει μία πληθώρα δραστηριοτήτων και πόρων που μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα σημαντικότερα από αυτά αναλύονται παρακάτω. [64]

Δραστηριότητες:

- **Attendance:** Με αυτή τη δραστηριότητα δίνεται η δυνατότητα στο δάσκαλο να πάρει παρουσίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος και επιτρέπει στους μαθητές να δουν τα στατιστικά των παρουσιών τους. Ο καθηγητής μπορεί να χαρακτηρίσει ως παρόντα, απόντα, αργοπορημένο ή δικαιολογημένο κάποιον μαθητή ή ακόμα και να παραμετροποιήσει τους χαρακτηρισμούς ανάλογα με τις ανάγκες του μαθήματος. Οι αναφορές μπορούν να είναι διαθέσιμες σε ολόκληρη την τάξη ή ατομικά.
- **Checklist:** Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στον διδάσκοντα να δημιουργήσει μία λίστα με καθήκοντα τα οποία πρέπει να φέρουν εις πέρας οι μαθητές του.
- **External Tool:** Με αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν με δραστηριότητες και εκπαιδευτικό υλικό σε άλλες ιστοσελίδες. Για να χρησιμοποιηθεί πρέπει να υπάρχει ένας παροχέας που να υποστηρίζει LTI (Learning Tools Inoperability).
- **Group choice:** Σε αυτή, οι μαθητές εγγράφονται σε μία ομάδα μέσα σ'ένα μάθημα. Ο καθηγητής επιλέγει από ποιές ομάδες μπορούν να επιλέξουν οι μαθητές του και ποιός θα είναι ο μέγιστος αριθμός ατόμων ανά ομάδα.
- **JClie:** Το JClie είναι ένα έργο του Υπουργείου Παιδείας της Καταλωνίας. Αποτελείται από εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού, που επιτρέπουν τη

δημιουργία αρκετών τύπων πολυμεσικών εκαιδευτικών δραστηριοτήτων όπως παζλ, παιχνίδια αντιστοίχισης, δραστηριότητες κειμένου, σταυρόλεξα, αναζήτηση λέξεων και άλλα.

- **Journal:** Με αυτή τη δραστηριότητα οι καθηγητές μπορούν να παίρνουν ανατροφοδότηση από τους μαθητές τους πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα.
- **Questionnaire:** Μέσω του ερωτηματολογίου δίνεται η δυνατότητα να διεξαχθούν έρευνες με μία ευρεία ποικιλία ερωτήσεων, οι οποίες θα αποσκοπούν στη συλλογή ληροφοριών από τους χρήστες.
- **Realtime quiz:** Με τη χρήση αυτής της δραστηριότητας ο καθηγητής μπορεί να δημιουργήσει ένα quiz του οποίου οι ερωτήσεις θα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο στους μαθητές.
- **Scheduler:** Αυτή η δραστηριότητα βοηθάει στον προγραμματισμό συναντήσεων του καθηγητή με τους μαθητές του. Ο καθηγητής μπορεί να καθορίσει χρονικές περιόδους συναντήσεων και οι μαθητές να επιλέξουν μία από αυτές. Επίσης, ο καθηγητής μπορεί να καταγράψει το αποτέλεσμα της συνάντησης και να τη βαθμολογήσει αν το επιθυμεί. Είναι, επιπρόσθετα, δυνατός ο προγραμματισμός ομαδικών συναντήσεων διαφόρων μαθητών ή και ολόκληρων ομάδων.
- **SCORM/AICC:** Το πακέτο αυτό είναι μία συλλογή αρχείων τα οποία είναι τυποποιημένα κατάλληλα σύμφωνα με ένα πρότυπο μαθησιακών αντικειμένων. Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει την εισαγωγή συμπιεσμένων SCORM και AICC αρχείων.
- **Wiki:** Μέσω αυτού επιτρέπεται στους συμμετέχοντες να προσθέσουν ή να τροποποιήσουν μία σειρά από ιστοσελίδες. Το wiki μπορεί να είναι συνεργατικό, με τον καθένα να δύναται να το αλλάξει, ή ατομικό, διαφορετικό δηλαδή για κάθε χρήστη. Η εφαρμογή κρατά ιστορικό όλων των τροποποιήσεων που έλαβαν χώρα.
- **Assignment:** Με την ανάθεση εργασίας ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέτει καθήκοντα στους μαθητές του, να συλλέγει τη δουλειά τους και να τη βαθμολογεί παρέχοντας ανατροφοδότηση. Οι μαθητές μπορούν να καταθέσουν κάθε είδους ψηφιακό αρχείο. Εναλλακτικά, η εργασία μπορεί να απαιτεί την απ'ευθείας εισαγωγή χαρακτήρων στον κειμενογράφο. Οι εργασίες υποβάλλονται ομαδικά ή ατομικά.

- **Database:** Με τη βάση δεδομένων οι συμμετέχοντες μπορούν να δημιουργήσουν, να συντηρήσουν και να ερευνήσουν μία συλλογή από αρχεία καταγραφής. Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να διαμοιράζονται ανάμεσα σε μαθήματα και επίσης μπορούν να εισαχθούν ή να εξαχθούν. Λέξεις και φράσεις που εμφανίζονται μέσα στο μάθημα μπορούν να συνδεθούν με τη βάση δεδομένων αυτόματα ή χειροκίνητα.
- **Lesson:** Ένα μάθημα εμφανίζει περιεχόμενο με ευέλικτο και ενδιαφέροντα τρόπο. Αποτελείται από ένα πλήθος σελίδων με κάθε μία, συνήθως, να τελειώνει με έναν αριθμό από πιθανές απαντήσεις. Η πλοήγηση στις σελίδες γίνεται ανάλογα με την απάντηση του εκπαιδευόμενου.
- **Choice:** Με αυτή δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να θέσει ένα ερώτημα με πολλές πιθανές απαντήσεις. Τα αποτελέσματά της μπορούν να δημοσιευτούν αφού ο μαθητής απαντήσει, σε ορισμένο από τον διδάσκοντα χρόνο ή και καθόλου.
- **Workshop:** Με τη δραστηριότητα του εργαστηρίου οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν, ελέγξουν και αξιολογήσουν τη δουλειά των συμμαθητών τους. Οι μαθητές μπορούν να καταθέσουν κάθε είδους ψηφιακά αρχεία ή να τυπώσουν απ'ευθείας κείμενο. Οι εργασίες αξιολογούνται με κριτήρια που τίθενται από τον καθηγητή και οι αξιολογήσεις μπορούν να είναι ανώνυμες. Σε μία τέτοια δραστηριότητα οι μαθητές παίρνουν δύο βαθμούς, έναν από τους συμμαθητές και έναν από τον καθηγητή τους. Και οι δύο βαθμοί εισάγονται στο βαθμολόγιο.
- **Survey:** Με την έρευνα παρέχεται ένας αριθμός πιστοποιημένων εργαλείων έρευνας που έχουν θεωρηθεί χρήσιμα για την αξιολόγηση και την διέγερση του ενδιαφέροντος σε διαδικτυακά περιβάλλοντα. Μέσω αυτής, ο καθηγητής μπορεί να συλλέξει δεδομένα από τους μαθητές του και έτσι να αναστοχαστεί σχετικά με τις μεθόδους διδασκαλίας του.
- **Quiz:** Με το κουίζ ο καθηγητής μπορεί να δημιουργήσει τεστ, διαγωνίσματα, δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης κ.α., χρησιμοποιώντας μία πληθώρα μορφών ερωτήσεων όπως πολλαπλής επιλογής, αριθμητικές, σύντομης απάντησης κλπ. Ο καθηγητής μπορεί να επιλέξει αν οι ερωτήσεις θα εμφανίζονται με προκαθορισμένη σειρά ή τυχαία ανακατεμένες. Επίσης μπορεί να θέσει χρονικό όριο διεξαγωγής του κουίζ. Επιπρόσθετα, ο

καθηγητής έχει την ευχέρεια να επιλέξει εάν και με ποιά μορφή θα δίνεται ανατροφοδότηση.

- **Glossary:** Με το λεξικό, οι συμμετέχοντες δημιουργούν και διατηρούν μία λίστα ορισμών ή συλλέγουν και οργανώνουν πόρους και πληροφορίες. Ο καθηγητής μπορεί να επιλέξει αν η εισαγωγή θα γίνεται αυτόματα ή κατόπιν εγκρίσεώς του, όπως επίσης, μπορεί να επιλέξει να γίνονται σχόλια στις δημοσιεύσεις. Τα εισαχθέντα στοιχεία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν αλφαβητικά, ανά τύπο, ημερομηνία ή συγγραφέα, επίσης, γίνεται να βαθμολογηθούν.
- **Forum:** Σε αυτή τη δραστηριότητα συμβαίνουν οι περισσότερες συζητήσεις των μαθημάτων. Μπορούν να δομηθούν με διάφορους τρόπους. Τα μηνύματα μπορούν να εμφανιστούν με ποικιλία μορφών και μπορούν να περιέχουν συνημμένα. Με τη συνδρομή σε μία ομάδα συζητήσεων, οι συμμετέχοντες λαμβάνουν αντίγραφα κάθε νέου μηνύματος στο email τους. Ο καθηγητής, εάν το επιθυμεί, μπορεί να κάνει υποχρεωτική τη συμμετοχή σε ένα forum.
- **Chat:** Με τη δραστηριότητα αυτή οι συμμετέχοντες έχουν σύγχρονη επικοινωνία βασισμένη σε μηνύματα κειμένου. Μπορεί να είναι δραστηριότητα μίας φορές ή να επαναλαμβάνεται κάθε μέρα ή εβδομάδα. Οι συνομιλίες καταγράφονται και μπορούν να είναι ορατές από τον καθένα ή από όσους ο καθηγητής δώσει πρόσβαση.
- **Hot Potatoes Quiz:** Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους καθηγητές να διαμοιράσουν διαδραστικό μαθησιακό υλικό μέσω του Moodle και να λάβουν αναφορές σχετικά με τις απαντήσεις και τα αποτελέσματα των μαθητών τους. Μία τέτοια δραστηριότητα αποτελείται από μία προαιρετική εισαγωγική σελίδα, μία απλή γνωστική άσκηση και μία προαιρετική σελίδα εξόδου. Η άσκηση μπορεί να είναι μία στατική ιστοσελίδα ή μία διαδραστική η οποία θα μπορεί να προσφέρει στους μαθητές κείμενο, εικόνα και ήχο και να καταγράφει τις απαντήσεις τους. Η άσκηση δημιουργείται από τον εκπαιδευτικό στον υπολογιστή του και μετά την «ανεβάζει» στο σύστημα. Η δραστηριότητα αυτή υποστηρίζει ασκήσεις που έχουν δημιουργηθεί με τα εξής εργαλεία: Hot Potatoes, Qedoc, Xerte, iSpring και κάθε HTML editor.

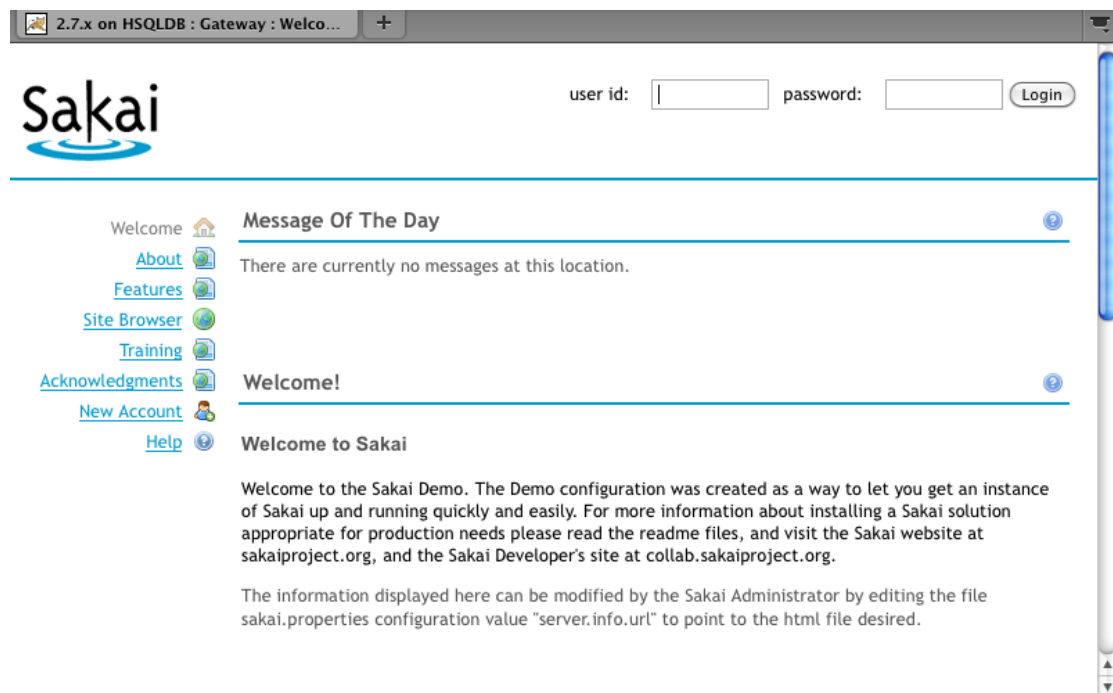
Πόροι:

- **Book:** Με το βιβλίο, ο καθηγητής δημιουργεί έναν πόρο που αποτελείται από πολλές σελίδες σε μορφή βιβλίου, με κεφάλαια και υποκεφάλαια. Τα βιβλία μπορούν να περιέχουν αρχεία ήχου και εικόνας, καθώς και κείμενο. Χρησιμοποιούνται για να παρουσιαστούν μακροσκελή κομμάτια πληροφοριών, τα οποία μπορούν να χωριστούν σε κεφάλαια.
- **IMS content package:** Αυτό το πακέτο περιεχομένου είναι μία συλλογή από αρχεία, τα οποία έχουν πακεταριστεί σύμφωνα με ένα προσυμφωνημένο πρότυπο, ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διάφορα συστήματα. Τέτοια πακέτα εισάγονται ως πόροι σε ένα μάθημα με τη μορφή zip. Το περιεχόμενο τους συχνά παρουσιάζεται σε πολλές σελίδες με δυνατότητα πλοήγησης σε αυτές.
- **Lightbox Gallery:** Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους συμμετέχοντες να δουν μία συλλογή από εικόνες. Οι καθηγητές μπορούν να δημιουργούν, να επεξεργάζονται και να διαγράφουν συλλογές. Μικρές προεπισκοπίσεις των εικόνων δημιουργούνται από το σύστημα ώστε να πλοηγείται ο μαθητής εύκολα μέσα στη συλλογή. Επίσης, ο καθηγητής μπορεί να επιτρέψει να γίνονται σχόλια επί των εικόνων.
- **URL:** Μέσω του URL ο καθηγητής μπορεί να παρέχει έναν σύνδεσμο προς μία ιστοσελίδα. Επιλέγεται, επίσης, ο τρόπος με τον οποίο θα παρουσιάζεται ο σύνδεσμος (σε νέο παράθυρο, την ίδια σελίδα κ.α.).
- **Label:** Μέσω της ετικέτας, κείμενο και αρχεία πολυμέσων μπορούν να δοθούν στους μαθητές ανάμεσα σε άλλους πόρους, δραστηριότητες και συνδέσμους. Οι ετικέτες είναι πολύ ευμετάβλητες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να βελτιώσουν την εικόνα του μαθήματος.
- **File:** Με τη χρήση αυτής της δραστηριότητας ο καθηγητής μπορεί να παρέχει μία πηγή πληροφοριών στους μαθητές του. Η πηγή θα παρουσιάζεται μέσα στη σελίδα του μαθήματος και μπορεί να περιέχει και υποστηρικτικά αρχεία, όπως εικόνες ή αντικείμενα flash.
- **Page:** Με αυτή τη δραστηριότητα ο καθηγητής δημιουργεί μία νέα σελίδα στο σύστημα, η οποία μπορεί να περιέχει κείμενο, εικόνες, ήχο, βίντεο, συνδέσμους και ενσωματωμένο κώδικα όπως επί παραδείγματι χάρτες Google.

- **Folder:** Με τη χρήση του φακέλου ο καθηγητής προθέτει έναν αριθμό αρχείων που σχετίζονται μεταξύ τους σε έναν μόνο φάκελο, μειώνοντας το χώρο που θα έπιαναν στη σελίδα του μαθήματος. Μπορεί να εισαχθεί ένας φάκελος σε μορφή zip ή να δημιουργηθεί ένας κενός και να του προστεθούν αρχεία.

2.6.2. Sakai Project

Η Sakai είναι μία κοινότητα ακαδημαϊκών ιδρυμάτων, εμπορικών οργανώσεων και ιδιωτών, που συνεργάζονται για να αναπτύξουν ένα κοινό περιβάλλον μάθησης και συνεργασίας. Το Sakai Project είναι ένα ελεύθερο, ανοιχτού κώδικα λογισμικό (εκπαιδευτική πλατφόρμα), το οποίο χρησιμοποιείται για διδασκαλία, έρευνα και συνεργασία. Ανήκει στην κατηγορία των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης. [65]



Εικόνα 3. Η αρχική σελίδα του Sakai. [68]

Το λογισμικό αυτό είναι μία πλατφόρμα βασισμένη στη Java, προσανατολισμένη στην παροχή υπηρεσιών, η οποία έχει σχεδιαστεί για να είναι επεκτάσιμη, αξιόπιστη και διαλειτουργική. Η πρώτη της έκδοση παρουσιάστηκε στο κοινό τον Μάρτιο του 2005.

Το Sakai περιλαμβάνει πολλά από τα κοινά χαρακτηριστικά των ΣΔΜ, όπως την διανομή εγγράφων, το βαθμολόγιο, το chat, τις αναθέσεις εργασιών και την διαδικτυακή εξέταση μέσω τεστ. Το εργαλείο προορίζεται επίσης για χρήση σε ερευνητικά, ομαδικά περιβάλλοντα. [67]

Η πλατφόρμα περιλαμβάνει μία πληθώρα χρήσιμων εργαλείων, τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν διάφορες ανάγκες του χρήστη. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χωριστούν σε εργαλεία συνεργασίας, διδακτικά εργαλεία και εργαλεία χαρτοφυλακείου. Ορισμένα από αυτά παρουσιάζονται παρακάτω: [66]

- **Announcements:** Μέσω αυτού του εργαλείου ο καθηγητής μπορεί να παρουσιάζει στους μαθητές του σημαντικές πληροφορίες σε μορφή ανακοινώσεων.
- **Assignments:** Χρησιμοποιούνται ώστε να δημιουργούνται και να βαθμολογούνται εργασίες.
- **Syllabus:** Σε αυτό παρουσιάζεται μία περίληψη του μαθήματος και των στόχων του.
- **Calendar:** Με αυτό το εργαλείο, ο χρήστης μπορεί να οργανώνει τις εργασίες, τις δραστηριότητες και τα διάφορα γεγονότα του μαθήματος.
- **Drop Box:** Επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να μοιράζονται έγγραφα μέσα σε ένα ιδιωτικό φάκελο για κάθε συμμετέχοντα.
- **Resources:** Με τη χρήση αυτού του εργαλείου ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαμοιράσει κάθε είδος υλικού στους μαθητές του ή να το διαθέσει στο κοινό.
- **Chat:** Με αυτό επιτρέπεται η σύγχρονη επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων.

- **Forum:** Εργαλείο με το οποίο ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ομάδες ασύγχρονης επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων.
- **News:** Αυτό το εργαλείο κάνει χρήση RSS για να παρουσιάζει στους χρήστες ειδήσεις με δυναμική μορφή στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας.
- **Site Roster:** Μέσω αυτού ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει τα ονόματα, τις φωτογραφίες και τα προφίλ των μαθητών του.
- **Test and Quizzes:** Με τη χρήση του ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει και να διαχειριστεί διαγωνίσματα.
- **Wiki:** Με αυτό το εργαλείο δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας διαδικτυακού υλικού συνεργατικά από τους συμμετέχοντες.
- **Lessons:** Τα μαθήματα επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να οργανώνει πόρους, δραστηριότητες και πολυμέσα σε μία σελίδα μαθήματος.
- **Gradebook:** Με το βαθμολόγιο υπολογίζονται, αποθηκεύονται και διανέμονται στους μαθητές πληροφορίες σχετικά με τη βαθμολογία τους.
- **Web Content:** Με αυτό το εργαλείο μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρουσιάζει εξωτερικούς συνδέσμους στους μαθητές του.

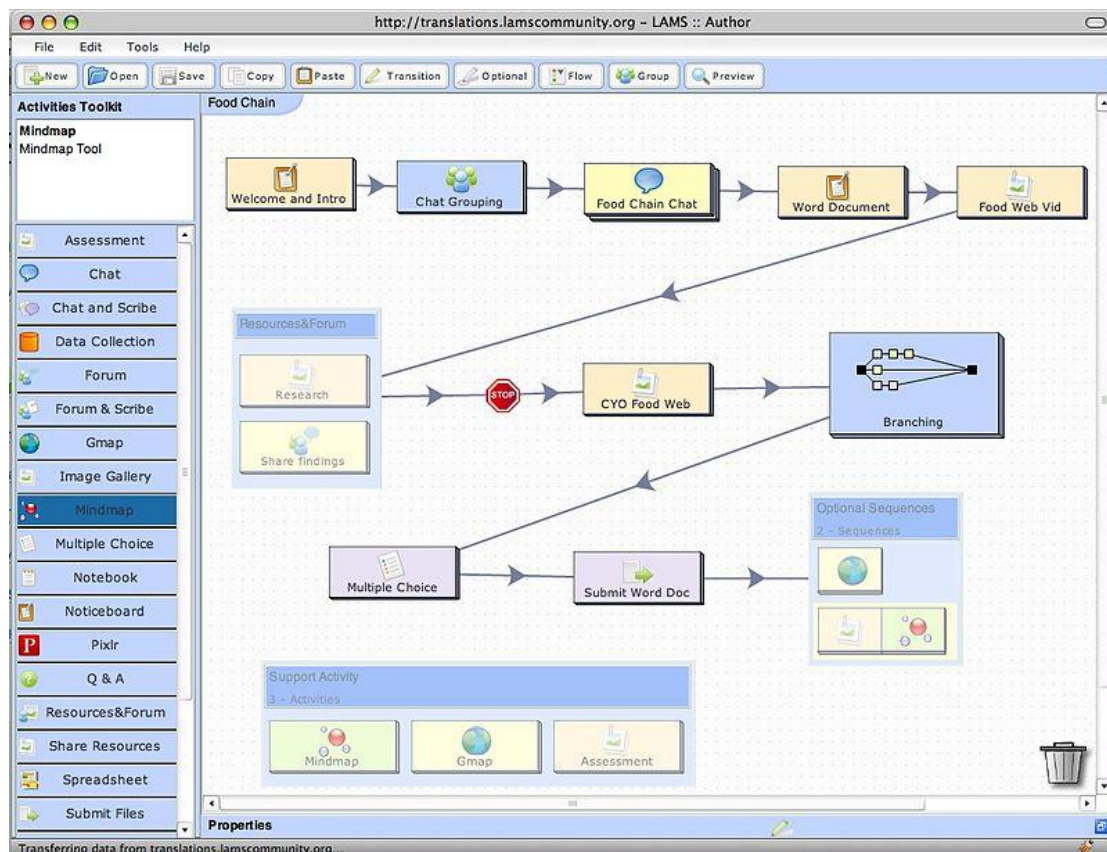
2.6.3. LAMS

Το LAMS (Learning Activities Management System) αναπτύχθηκε από την WebMCQ και το Macquarie E-learning Centre of Excellence (MELCOE) του Macquarie University of Australia και είναι ένα ανοιχτού κώδικα, πολύ χρήσιμο εργαλείο για το σχεδιασμό, τη διαχείριση και εκπόνηση διαδικτυακών, συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να περιλαμβάνουν ένα σύνολο ατομικών εργασιών, εργασιών για μικρές ομάδες και εργασιών για μία ολόκληρη εκπαιδευτική ομάδα μέσα σε ένα συνεργατικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Το LAMS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αυτόνομο σύστημα ή σε συνδυασμό με άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης όπως τα Moodle, Sakai, .LRN, WebCT και το BlackBoard.

Επίσης, παρέχει στους εκπαιδευτικούς ένα οπτικό περιβάλλον για το σχεδιασμό, τη δημιουργία, την αποθήκευση και την επαναχρησιμοποίηση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Τα μαθήματα που δημιουργούνται μέσω αυτού μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδικτυακά από τους μαθητές και να διαμοιραστούν μεταξύ των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί σύρουν και αφήνουν (drag & drop) τις δραστηριότητες στον «καμβά» και έπειτα τις ενώνουν για να παραγάγουν μια μαθησιακή ακολουθία. Αυτό το πρότυπο ροής είναι που διακρίνει κυρίως το LAMS από άλλα περισσότερο βασισμένα στο περιεχόμενο ΣΔΜ. Έτσι, προσφέρει σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους υψηλό επίπεδο αλληλεπίδρασης και συνεργασίας. Μέσω της Κοινότητας LAMS δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να μοιραστούν και να προσαρμόσουν ψηφιακά σχέδια μαθήματος, καθώς επίσης και να συζητήσουν τις εμπειρίες τους από τη χρήση του. [69] [70]

Ο βασικός άξονας στον οποίο στηρίχτηκε η δημιουργία του είναι η προσπάθεια να καθεστεί δυνατή η γραφική αναπαράσταση της ροής των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε ένα μάθημα και να δοθεί η δυνατότητα αποθήκευσης αυτής της ροής σε μία ψηφιακή αποθήκη με σκοπό την εύκολη ανάκτηση και επαναχρησιμοποίησή της. Επίσης, υποστηρίζει το πρώτο επίπεδο υλοποίησης της προδιαγραφής ηλεκτρονικής μάθησης IMS Learning Design.



Εικόνα 4. Το περιβάλλον δημιουργίας του LAMS. [71]

Το LAMS παρέχει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία δραστηριοτήτων σε μια σειρά παιδαγωγικών προσεγγίσεων από χρήστες με διαφορετικά επίπεδα γνώσεων και εξειδίκευσης. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες και αναλύονται παρακάτω. [7]

Πληροφοριακές Δραστηριότητες (Informative Activities): Παρέχουν πληροφορίες στους εκπαιδευόμενους ή τους επιτρέπουν την ανταλλαγή πληροφοριών με άλλους. Ορισμένες εξ'αυτών:

- **Noticeboard:** Παρέχει έναν απλό τρόπο παροχής πληροφοριών και περιεχομένου στους εκπαιδευόμενους. Μέσω της δραστηριότητας αυτής μπορεί να παρουσιαστεί κείμενο, εικόνες, σύνδεσμοι και άλλο περιεχόμενο τύπου HTML.
- **Share Resources:** Επιτρέπει στους εκπαιδευτές την προσθήκη ενός συνόλου περιεχομένου ως μία ακολουθία, π.χ. υπερσύνδεσμοι, ανεξάρτητα αρχεία

(PDF, Powerpoint, Flash) και πακέτα εκπαιδευτικού περιεχομένου (συμβατά με την προδιαγραφή ηλεκτρονικής μάθησης IMS CP)

- **Task List:** Επιτρέπει την προσθήκη ενός συνόλου εργασιών που σημειώνονται αργότερα από τους εκπαιδευόμενους σαν ολοκληρωμένες. Κάθε εργασία μπορεί να είναι είτε υποχρεωτική είτε όχι ή να απαιτεί την ολοκλήρωση κάποιας άλλης εργασίας για να γίνει διαθέσιμη στους εκπαιδευόμενους.

Δραστηριότητες Αξιολόγησης (Assessment Activities): Αποτελούν ένα γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο συλλογής απαντήσεων των εκπαιδευόμενων σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Ορισμένες εξ'αυτών:

- **Multiple Choice:** Επιτρέπει τη δημιουργία ερωτήσεων αξιολόγησης (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και σωστού/λάθους) που βαθμολογούνται άμεσα. Οι ερωτήσεις αυτές μπορεί να παρέχουν στο τέλος είτε τη βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στην ερώτηση, είτε ανατροφοδότηση σχετικά με την ερώτηση.
- **Submit Files:** Επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να υποβάλλουν ένα ή περισσότερα αρχεία προς αξιολόγηση από τον εκπαιδευτή. Ο εκπαιδευτής μπορεί να εισάγει βαθμούς με βάση τα αρχεία αυτά, οι οποίοι στη συνέχεια να εμφανιστούν στους εκπαιδευόμενους.

Συνεργατικές Δραστηριότητες (Collaborative Activities): Επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να εργαστούν μεταξύ τους για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Ορισμένες εξ'αυτών:

- **Chat:** Αποτελεί έναν τρόπο σύγχρονης συζήτησης μεταξύ των εκπαιδευόμενων.
- **Forum:** Αποτελεί έναν τρόπο ασύγχρονης συζήτησης μεταξύ των εκπαιδευόμενων, ενώ τα αρχικά θέματα συζητήσεων καθορίζονται από τον εκπαιδευτή.

- **Scribe:** Η δραστηριότητα αυτή δεν είναι προκαθορισμένο να λειτουργεί αυτόνομα. Επιτρέπει σε μία ομάδα εκπαιδευόμενων να συνεργαστούν και να δημιουργήσουν μια αναφορά. Ένα από τα μέλη της ομάδας παίζει το ρόλο του «Γραμματέα» (Scribe) κατά τη συγγραφή της αναφοράς. Η δραστηριότητα αυτή θεωρείται περισσότερο αποτελεσματική όταν συνδυάζεται με μία από τις υπόλοιπες συνεργατικές δραστηριότητες (Chat ή Forum).
- **Forum and Scribe:** Συνδυάζει τις δύο δραστηριότητες προκειμένου να συνδυαστεί/συγκεντρωθεί η άποψη των εκπαιδευόμενων όπως αυτή εκφράστηκε μέσα από το forum σε μία ενιαία αναφορά. Όταν χρησιμοποιείται από ομάδες εκπαιδευόμενων δημιουργείται ένας χώρος για κάθε ομάδα και τα αποτελέσματα εμφανίζονται ομαδοποιημένα σε μια ενιαία σελίδα.
- **Chat and Scribe:** Συνδυάζει τις δύο δραστηριότητες προκειμένου να συνδυαστεί/συγκεντρωθεί η άποψη των εκπαιδευόμενων όπως αυτή εκφράστηκε μέσα από το chat για συγκεκριμένες ερωτήσεις που έθεσε ο εκπαιδευτής. Όταν χρησιμοποιείται από ομάδες εκπαιδευόμενων δημιουργείται ένας χώρος για κάθε ομάδα και τα αποτελέσματα εμφανίζονται ομαδοποιημένα σε μια ενιαία σελίδα.

Δραστηριότητες Ανατροφοδότησης (Reflective Activities): Θεωρούνται μία από τις πιο δυνατές πτυχές του LAMS και περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως είναι η ψηφοφορία. Ορισμένες εξ'αυτών:

- **Notebook:** Αποτελεί ένα εργαλείο καταγραφής των σκέψεων/απόψεων των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων. Επιτρέπει σε έναν εκπαιδευτή να συμπεριλάβει μια συγκεκριμένη δραστηριότητα στην οποία απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο να καταγράψει την άποψή του. Έτσι, ο εκπαιδευόμενος δε μπορεί να συνεχίσει με τις υπόλοιπες δραστηριότητες αν δεν έχει καταγράψει κάποια σημείωση.
- **Question and Answer:** Επιτρέπει στον εκπαιδευτή να κάνει ερωτήσεις ατομικά σε έναν εκπαιδευόμενο. Μόλις οι εκπαιδευόμενοι εισάγουν τις

απαντήσεις τους, μπορούν να δουν τις απαντήσεις των συνεκπαιδευόμενων τους σε μια ενιαία οθόνη.

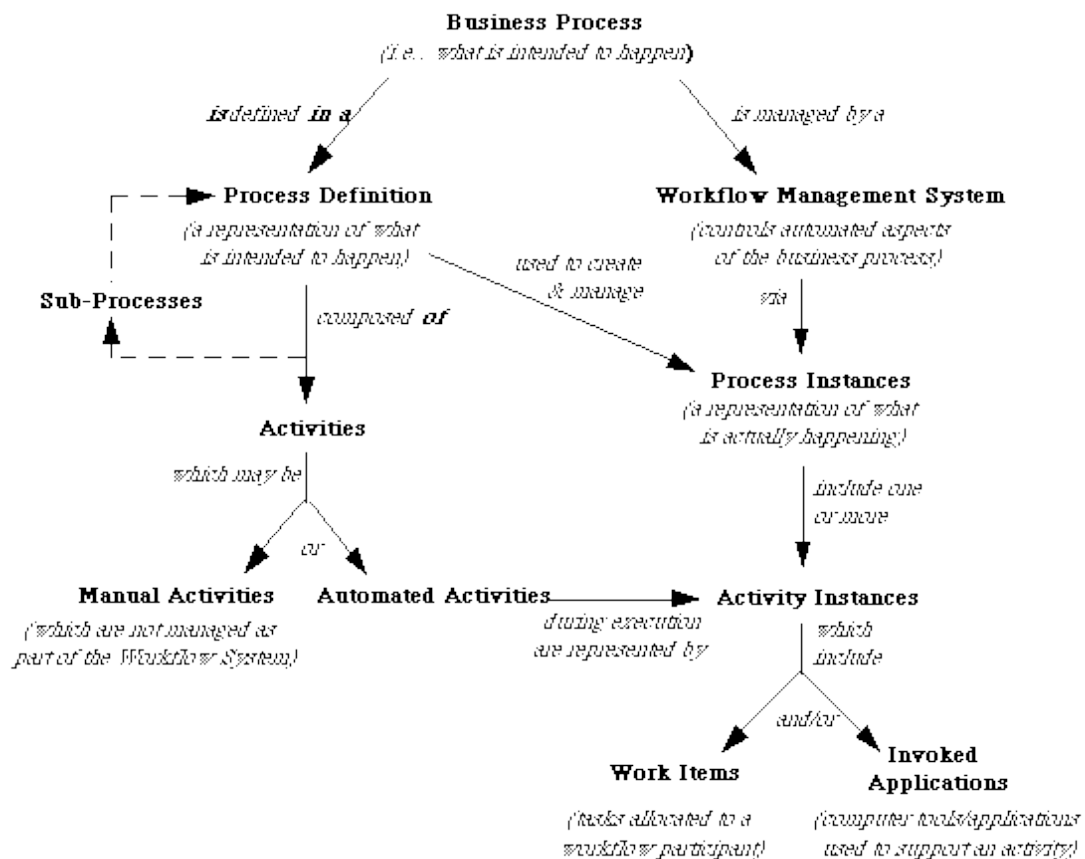
- **Survey:** Είναι παρόμοια με τη δραστηριότητα Multiple Choice, καθώς παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους ένα σύνολο από ερωτήσεις και πιθανές απαντήσεις. Ωστόσο αντίθετα με τη δραστηριότητα Multiple Choice δεν υπάρχουν σωστές και λανθασμένες απαντήσεις αφού όλες οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων συγκεντρώνονται προς ανάλυση από τον εκπαιδευτή. Οι διαθέσιμοι τύποι απαντήσεων είναι: απλή απάντηση, πολλαπλή απάντηση, ανοιχτού τύπου απάντηση, ενώ οι ερωτήσεις μπορεί να είναι υποχρεωτικές ή προαιρετικές.
- **Voting:** Παρέχει στους εκπαιδευόμενους ένα σύνολο από επιλογές τις οποίες καλούνται να ψηφίσουν.

3. Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης

3.1. Τεχνολογία Ροής Εργασιών

3.1.1. Βασικές έννοιες

Ως Επιχειρησιακή Διαδικασία (Business Process) ορίζεται μια σειρά από μία ή περισσότερες συνδεδεμένες διαδικασίες ή δραστηριότητες οι οποίες συλλογικά εξυπηρετούν στην επίτευξη ενός επιχειρησιακού στόχου, συνήθως στο πλαίσιο μιας οργανωτικής δομής που ορίζει λειτουργικούς ρόλους και τις σχέσεις μεταξύ τους. Μια επιχειρηματική διαδικασία κατά κανόνα συνδέεται με τους επιχειρησιακούς στόχους και τις επιχειρηματικές σχέσεις. Μπορεί να περιέχεται εξ ολοκλήρου εντός μιας επιχειρησιακής μονάδας ή μπορεί να εκτείνεται σε πολλές διαφορετικές οργανώσεις, όπως σε μια σχέση πελάτη-προμηθευτή. Έχει σαφώς ορισμένες προϋποθέσεις για την έναρξη της για κάθε στιγμιότυπο και καθορισμένο αποτέλεσμα κατά την ολοκλήρωσή της. Μια επιχειρηματική διαδικασία μπορεί να περιλαμβάνει επίσημη ή ανεπίσημη αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων και η διάρκειά της μπορεί επίσης να ποικίλει ευρέως. Ενδέχεται να αποτελείται από αυτοματοποιημένες δραστηριότητες ή / και χειροκίνητες δραστηριότητες.



Σχήμα 1. Βασική ορολογία της Τεχνολογίας Ροής Εργασίας και σχέσεις μεταξύ των όρων. [73]

Η αναπαράσταση μιας επιχειρηματικής διαδικασίας σε μορφή που υποστηρίζει την αυτοματοποιημένη χειραγώγησή της, όπως τη μοντελοποίησή της, ή την εκτέλεσή της από ένα σύστημα διαχείρισης ροής εργασιών ονομάζεται **Ορισμός** ή **Μοντέλο Διαδικασίας (Process Definition/Model)**. Ο ορισμός διαδικασίας αποτελείται από ένα δίκτυο δραστηριοτήτων, των σχέσεων μεταξύ τους, τα κριτήρια για την έναρξη και τη λήξη της διαδικασίας, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τις επιμέρους δραστηριότητες, όπως είναι πληροφορίες σχετικά με τους συμμετέχοντες, τις εφαρμογές και τα δεδομένα που συμμετέχουν. Μπορεί να περιλαμβάνει τόσο αυτοματοποιημένες δραστηριότητες, όσο και χειροκίνητες δραστηριότητες. Επίσης είναι δυνατό να περιέχει αναφορές σε επιμέρους διαδικασίες, οι οποίες ορίζονται χωριστά και αποτελούν μέρος του.

Ως **Υποδιαδικασία (Sub Process)** ορίζεται μία διαδικασία που εκτελείται ή καλείται από μία άλλη, αρχική, διαδικασία ή υποδιαδικασία. Αποτελεί μέρος της αρχικής διαδικασίας και μπορεί να υποστηρίζονται πολλά επίπεδά της. Είναι χρήσιμη ώστε να ορίζονται επαναχρησιμοποιήσιμα συστατικά μέσα σε άλλες διαδικασίες και έχει το δικό της μοντέλο διαδικασίας.

Η περιγραφή ενός έργου που αποτελεί ένα λογικό βήμα σε μια διαδικασία ορίζεται ως **Δραστηριότητα (Activity)**. Μια δραστηριότητα μπορεί να είναι χειροκίνητη, να μην υποστηρίζει, δηλαδή, την αυτοματοποίηση μέσω υπολογιστή, ή αυτοματοποιημένη. Η δεύτερη απαιτεί ανθρώπινους ή/και τεχνολογικούς πόρους για την εκτέλεσή της. Όπου απαιτείται ανθρώπινο δυναμικό η δραστηριότητα ανατίθεται σε κάποιον συμμετέχοντα.

Μια δραστηριότητα η οποία πραγματοποιείται από υπολογιστή χρησιμοποιώντας ένα Σύστημα Διαχείρισης Ροής Εργασιών (ΣΔΡΕ). για τη διαχείρισή της, κατά την εκτέλεση της επιχειρηματικής διαδικασίας, ονομάζεται **Αυτοματοποιημένη Δραστηριότητα (Automated Activity)**. Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της διαδικασίας, η διαχείριση μίας αυτοματοποιημένης δραστηριότητας γίνεται από το ΣΔΡΕ. Αυτό μπορεί να οδηγήσει:

- Στην άμεση ενεργοποίηση, από το σύστημα, μίας εφαρμογής χωρίς την εμπλοκή συμμετέχοντος.
- Στην ανάθεση μίας ή περισσότερων επιμέρους εργασιών σε έναν συμμετέχοντα, με την υποστήριξη εργαλείων και εφαρμογών που διαχειρίζεται το σύστημα.
- Στην ανάθεση μίας ή περισσότερων επιμέρους εργασιών προς επεξεργασία σε έναν συμμετέχοντα, ανεξάρτητα από το σύστημα, μετά την ολοκλήρωση κάποιων εργασιών.

Μια δραστηριότητα μέσα σε μια επιχειρηματική διαδικασία που δεν είναι ικανή αυτοματοποίησης και ως εκ τούτου δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής ενός συστήματος διαχείρισης ροής εργασιών ονομάζεται **Χειροκίνητη Δραστηριότητα (Manual Activity)**. Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να συμπεριληφθούν εντός ενός ορισμού διαδικασίας, όπως, για παράδειγμα, για την υποστήριξη

μοντελοποίησης της διαδικασίας, αλλά δεν αποτελούν μέρος της προκύπτουσας ροής εργασίας.

Σε ένα μοντέλο διαδικασίας, κατά τη γραφική του απεικόνιση, οι διάφορες διαδικασίες συνδέονται μεταξύ τους με βελάκια τα οποία απεικονίζουν το πώς κινείται ο χρήστης μέσα στη διαδικασία ή το πώς τα δεδομένα μεταφέρονται από τη μία δραστηριότητα στην άλλη. Έτσι, οι δραστηριότητες μπορούν να εκτελούνται **παράλληλα (parallel routing)** με τη χρήση του κόμβου “Split”, ο οποίος επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτέλεση των δραστηριοτήτων που βρίσκονται σε διαφορετικούς κλάδους. Επίσης, κάνοντας χρήση του κόμβου “Or” εξυπηρετούνται περπτώσεις κατά τις οποίες ο δημιουργός θέλει να χωρίσει την διαδικασία σε μονοπάτια, τα οποία θα επιλέξουν, με κάποια συνθήκη να ακολουθήσουν διαφορετικού τύπου χρήστες. Μετά, μέσω του κόμβου “Join”, τα μονοπάτια ενώνονται ξανά και ακολουθείται μία κοινή ροή. Ένας άλλος τρόπος εκτέλεσης της ροής των δραστηριοτήτων είναι η **σειριακή εκτέλεση (sequential routing)**. Με αυτή, η εκτέλεση μίας δραστηριότητας λαμβάνει χώρα αφού τελειώσει η προηγούμενη.

Ως **Στιγμιότυπο (Instance)** ορίζεται η αναπαράσταση της εκτέλεσης μιας διαδικασίας ή δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένων των συναφών δεδομένων. Κάθε στιγμιότυπο αντιπροσωπεύει ένα ξεχωριστό μονοπάτι εκτέλεσης της διαδικασίας ή της δραστηριότητας, το οποίο μπορεί να ελέγχεται ανεξάρτητα και να έχει τη δική του εσωτερική δομή. Ένα στιγμιότυπο δημιουργείται και είναι διαχειρίσιμο από ένα ΣΔΡΕ για κάθε ξεχωριστή εκτέλεση της διαδικασίας ή της δραστηριότητας.

Ένα **Στιγμιότυπο Διαδικασίας (Process Instance)** είναι η αναπαράσταση μίας μοναδικής εκτέλεσης μιας διαδικασίας. Δημιουργείται, είναι διαχειρίσιμο και τερματίζεται από ένα ΣΔΡΕ, σύμφωνα με το μοντέλο διαδικασίας. Κάθε στιγμιότυπο αντιπροσωπεύει μία ατομική εκτέλεση της διαδικασίας χρησιμοποιώντας τα δικά του δεδομένα και συνήθως επιδέχεται ανεξάρτητο έλεγχο καθώς προχωρά προς την ολοκλήρωση ή τον τερματισμό.

Η αναπαράσταση μιας δραστηριότητας μέσα σε μία (και μόνο) εκτέλεση της διαδικασίας, δηλαδή μέσα σε ένα στιγμιότυπο της διαδικασίας, ονομάζεται **Στιγμιότυπο Δραστηριότητας (Activity Instance)**. Αντιπροσωπεύει μία και μόνο

εκτέλεση μιας δραστηριότητας, αναφέρεται σε ακριβώς ένα στιγμιότυπο διαδικασίας και χρησιμοποιεί τα δεδομένα τα οποία σχετίζονται με αυτό. Αρκετά στιγμιότυπα δραστηριοτήτων μπορεί να συνδέονται με ένα στιγμιότυπο διαδικασίας, όπου υπάρχουν παράλληλες δραστηριότητες στο πλαίσιο της διαδικασίας, αλλά ένα στιγμιότυπο δραστηριότητας δεν μπορεί να συνδεθεί με περισσότερα από ένα στιγμιότυπα διαδικασίας.

Ένας πόρος που εκτελεί μία εργασία η οποία αντιπροσωπεύεται από ένα στιγμιότυπο δραστηριότητας ονομάζεται **Συμμετέχων (Participant)**. Η εργασία αυτή συνήθως εκδηλώνεται ως μία ή περισσότερες επιμέρους εργασίες οι οποίες ανατίθενται στον συμμετέχοντα μέσω της λίστας εργασιών. Ο όρος εφαρμόζεται συνήθως σε περιπτώσεις ανθρωπίνου δυναμικού, αλλά θα μπορούσε να περιλαμβάνει εννοιολογικά πόρους βασισμένους σε μηχανές, όπως έναν έξυπνο πράκτορα. Ένας συμμετέχων μπορεί να οριστεί άμεσα στο μοντέλο διαδικασίας, ή, συνήθως, προσδιορίζεται κάνοντας αναφορά σε ένα ρόλο, που μπορεί στη συνέχεια να συμπληρωθεί από έναν ή περισσότερους εκ των διαθέσιμων πόρων.

Ως **Επιμέρους Εργασία (Work Item)** ορίζεται η αναπαράσταση της δουλειάς που πρόκειται να γίνει από έναν συμμετέχοντα στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας μέσα σε ένα στιγμιότυπο διαδικασίας. Μια δραστηριότητα δημιουργεί συνήθως μία ή περισσότερες επιμέρους εργασίες, οι οποίες μαζί αποτελούν το καθήκον που πρέπει να αναληφθεί από το χρήστη - συμμετέχοντα στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας. Οι επιμέρους εργασίες παρουσιάζονται συνήθως στο χρήστη μέσω μίας λίστας εργασιών, η οποία διατηρεί τις λεπτομέρειές τους, και ενός χειριστή, ο οποίος αλληλεπιδρά με τη λίστα εργασιών για λογαριασμό του χρήστη. Ο έλεγχος και η εξέλιξη των στοιχείων εργασίας βαρύνει τον χειριστή και το χρήστη, και όχι τη μηχανή ροής εργασιών, η οποία ενημερώνεται σχετικά με την κατάσταση των στοιχείων (π.χ. ολοκλήρωση) μέσω της διεπαφής του χειριστή.

Ένας κατάλογος επιμέρους εργασιών οι οποίες συνδέονται με έναν συγκεκριμένο συμμετέχοντα ή, σε κάποιες περιπτώσεις, με μια ομάδα από συμμετέχοντες, αποτελούν μία **Λίστα Εργασιών (Worklist)**. Η Λίστα Εργασιών αποτελεί μέρος της διεπαφής ανάμεσα σε μια μηχανή ροής εργασίας και στο χειριστή της λίστας.

Ο **Διαχειριστής Λίστας Εργασιών (Worklist Handler)** είναι ένα στοιχείο λογισμικού που διαχειρίζεται την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη (ή ομάδας χρηστών) και της λίστας. Επιτρέπει σε επιμέρους εργασίες και ειδοποιήσεις να περάσουν από το σύστημα στους χρήστες. Μπορεί να παρέχεται από τον πωλητή ως συστατικό του λογισμικού διαχείρισης της ροής εργασίας, ή μπορεί να αναπτυχθεί ως μία αυτόνομη προσαρμοσμένη εφαρμογή. Ένας διαχειριστής μπορεί να επικοινωνεί με διάφορα ΣΔΡΕ, συγκεντρώνοντας τα στοιχεία εργασίας του χρήστη σε έναν ενιαίο κατάλογο εργασιών. Η αρχή αυτή μπορεί να επεκταθεί και να συμπεριλάβει και άλλες εξωτερικές πηγές πληροφοριών. Πιθανές λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν από το διαχειριστή περιλαμβάνουν την επιλογή μίας επιμέρους εργασίας, την εκ νέου ανάθεση μίας επιμέρους εργασίας, την κοινοποίηση της ολοκλήρωσης μίας επιμέρους εργασίας και την επίκληση ενός εργαλείου ή μίας εφαρμογής ως μέρος της διαδικασίας επεξεργασίας της επιμέρους εργασίας.

Με τον όρο **Επικαλούμενη Εφαρμογή (Invoked Application)** ονομάζουμε την εφαρμογή ροής εργασίας η οποία καλείται από το ΣΔΡΕ για να αυτοματοποιήσει μία δραστηριότητα ή να υποστηρίξει έναν συμμετέχοντα κατά την επεξεργασία μίας επιμέρους εργασίας. Η επίκληση μίας εφαρμογής μπορεί να αποτελεί λειτουργία της μηχανής ροής εργασίας ή του διαχειριστή. [73]

3.1.2. Εφαρμογές Ροής Εργασιών

Τα συστήματα ροής εργασιών αναπτύχθηκαν με σκοπό να υποστηρίξουν τον ορισμό και την εκτέλεση επιχειρησιακών διεργασιών. Αρχικά οι επιχειρησιακές διεργασίες εξαρτώνταν από τα δεδομένα και τη ροή, οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτούς τους τομείς απαιτούσε επανασχεδιασμό της εφαρμογής. Τα συστήματα ροής εργασιών σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα. Πλέον, αλλαγές στις διεργασίες μπορούν να γίνουν χωρίς να επηρεαστεί η αρχική εφαρμογή και οι εφαρμογές ροής εργασιών πια, αποτελούνται από την υποβόσκουσα επιχειρησιακή διεργασία και έναν αριθμό από εφαρμογές, συναρτήσεις ή αλγορίθμους που σχετίζονται με την επιχείρηση και ονομάζονται δραστηριότητες.

Η ικανότητα των συστημάτων διαχείρισης ροής εργασιών να υποστηρίξουν τον ορισμό και την εκτέλεση του ελέγχου και της ροής των δεδομένων αλλά και την ανάθεση των εργασιών στον κατάλληλο χρήστη, οδηγεί στον διαμελισμό πολλών

εφαρμογών και τον διαμοιρασμό τους σε διάφορους υπολογιστές με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα ή ακόμα και διαφορετικά ΣΔΡΕ. Οπότε οι εφαρμογές διαχείρισης ροής εργασιών μπορούν να οριστούν ως διαμοιραζόμενες, ετερογενής εφαρμογές.

Τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει κάποιος από τη χρήση τους είναι πολλά, τα βασικά αναλύονται παρακάτω. Κατά πρώτον, δίνουν τη δυνατότητα αλλαγής του μοντέλου της υποσβόσκουσας επιχειρησιακής διεργασίας. Ο διαχωρισμός της ροής της διεργασίας από τις εφαρμογές και τους αλγορίθμους της, δίνει την ευχέρεια αλλαγών στο μοντέλο της διαδικασίας χωρίς να επηρεαστούν οι συσχετιζόμενες δραστηριότητες. Αυτός αποτελεί τον προεξάρχοντα λόγο για τον οποίο οι εταιρίες επενδύουν πάνω στην τεχνολογία ροής εργασιών. Κατά δεύτερον, παρουσιάζουν δυνατότητες ένταξης σε διάφορες εφαρμογές, ακόμα και διαφορετικών συστημάτων. Αυτό διευκολύνει τον διαμοιρασμό τους ανάμεσα στις εταιρείες και καθιστά δυνατή τη διαλειτουργικότητα των ΣΔΡΕ. Το τρίτο σημαντικό όφελος βασίζεται στην ίδια τη δομή των εφαρμογών. Όπως προαναφέρθηκε είναι σχεδιασμένες να λειτουργούν σε διάφορα επιχειρησιακά μοντέλα, γεγονός που τις καθιστά επαναχρησιμοποιήσιμες. Πολλά ΣΔΡΕ επιτρέπουν τη χρήση υποδιαδικασιών οι οποίες αποτελούνται από επαναχρησιμοποιήσιμα μοντέλα. Τέλος, ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημά τους είναι η επακτασιμότητά τους. Καλύπτουν ένα ευρύτατο κομμάτι απαιτήσεων, από μικρές εφαρμογές, επί παραδείγματι ενός ιατρείου, έως πολύ μεγαλύτερες, όπως την οργάνωση των προμηθευτών μιας μεγάλης επιχείρησης. Η αρχιτεκτονική τους είναι τέτοια ώστε να μπορεί να καλύψει όλο το φάσμα των απαιτήσεων μιας επιχείρησης ανεξαρτήτως μεγέθους. [92]

3.1.3. Σύστημα Διαχείρισης Ροής Εργασιών (WfMS)

Ένα Σύστημα Διαχείρισης Ροής Εργασιών είναι ένα σύστημα που ορίζει, δημιουργεί και διαχειρίζεται την εκτέλεση όλων των ροών εργασίας κατά τη χρήση του λογισμικού. Είναι συμβατό με μία ή περισσότερες μηχανές ροής εργασίας δύναται να ερμηνεύει το μοντέλο διαδικασίας, να αλληλεπιδρά με τους συμμετέχοντες και, αν παραστεί ανάγκη, να επικαλείται τη χρήση εργαλείων και εφαρμογών. Αποτελείται από συστατικά λογισμικού για την αποθήκευση και την

ερμηνεία των μοντέλων διαδικασίας, τη δημιουργία και τη διαχείριση στιγμιότυπων ροής εργασίας καθώς αυτές εκτελούνται, καθώς και τον έλεγχο της αλληλεπίδρασής τους με τους συμμετέχοντες και τις διάφορες εφαρμογές. Τα συστήματα αυτά παρέχουν, επίσης, διοικητικές και εποπτικές λειτουργίες. Για παράδειγμα μπορούν να επιτρέψουν αλλαγές στην ανάθεση μίας εργασίας, καθώς και τον έλεγχο ή τη διαχείριση πληροφοριών σχετικών με ολοκληρω το σύστημα ή κάποιο συγκεκριμένο στιγμιότυπο.

3.2. Δομή ΣΔΡΕ

Όλα τα ΣΔΡΕ, παρά τον μεγάλο πλέον αριθμό τους, παρουσιάζουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούν τη δομή τους και αναλύονται παρακάτω:[74]

- **Μετα-μοντέλο (Meta-model):** Ορίζει τις δομές και τις λειτουργίες του ΣΔΡΕ, όπως για παράδειγμα τη δομή ενός μοντέλου διαδικασίας και τις λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν σε ένα στιγμιότυπό του. Περιλαμβάνει, επίσης, τις δομές που επιτρέπουν στους χρήστες να μοντελοποιήσουν το περιβάλλον τους.
- **Τμήμα Σχεδιασμού (Buildtime):** Παρέχει τις κατάλληλες λειτουργίες στο χρήστη ώστε να ορίσει δομές σε όρους μετα-μοντέλου. Παρέχει τις λειτουργίες και τις δυνατότητες για τον ορισμό, τον έλεγχο και τη διαχείριση όλων των σχετικών με τη ροή εργασιών πληροφοριών. Μπορεί να ορίσει μοντέλα διαδικασίας, οργανωτικές δομές ή τεχνολογία πληροφοριών, για παράδειγμα κάποια προγράμματα που υλοποιούν τις δραστηριότητες μιας διαδικασίας. Επιπρόσθετα παρέχει λειτουργίες για τον ορισμό και τη διαχείριση διοικητικών πληροφοριών και πληροφοριών που σχετίζονται με τη διαχείριση του ΣΔΡΕ.
- **Τμήμα εκτέλεσης (Runtime):** Εκτελεί λειτουργίες πάνω στις ορισμένες από το χρήστη δομές με βάση τη σημασιολογία την οποία ορίζει το μετα-μοντέλο. Τέτοιες λειτουργίες είναι η δημιουργία διαδικασιών, η πλοήγηση μέσα στη διαδικασία και ο έλεγχος διαδικασιών. Το τμήμα εκτέλεσης πλοηγείται μέσα

στο μοντέλο διαδικασίας και αλληλεπιδρά με τους χρήστες και τις εφαρμογές έχοντας ως κύριο σκοπό του την καθοδήγηση των διαδικασιών.

- **Βάση δεδομένων (Database):** Αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες που διαχειρίζονται τα τμήματα σχεδιασμού και εκτέλεσης. Ένα χαρακτηριστικό της είναι ότι, εκτός από τις δομές, αποθηκεύει και τα στιγμιότυπά τους.

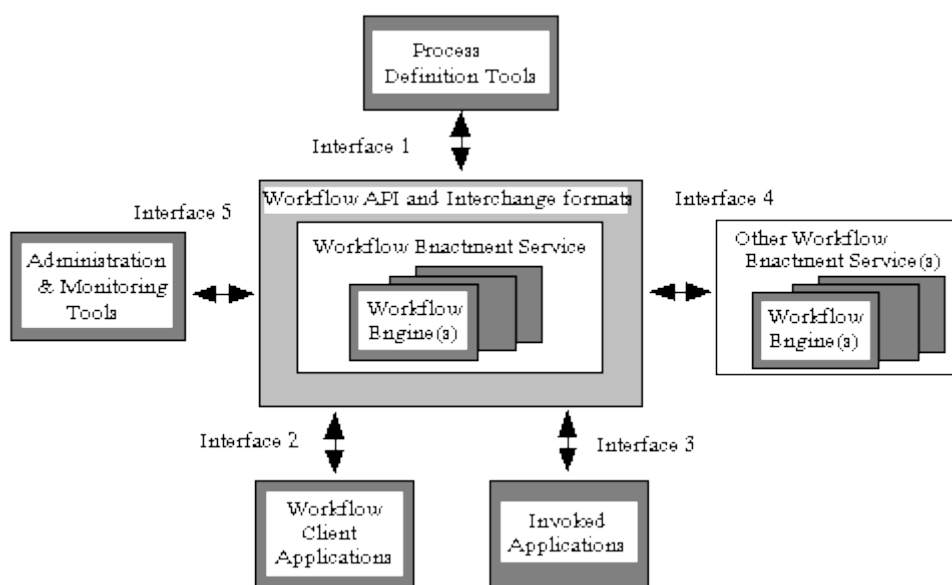
Επίσης, σημαντικό κομμάτι της δομής των ΣΔΡΕ πρέπει να θεωρηθούν τα εργαλεία και οι εφαρμογές που επικαλούνται και διαχειρίζονται, καθώς και οι χρήστες που εργάζονται πάνω σε αυτά. Οι χρήστες ενός ΣΔΡΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- **Τελικοί χρήστες (End users):** Εκτελούν μεμονωμένες δραστηριότητες μέσα σε μία επιχειρησιακή διαδικασία. Κατά κύριο λόγο απλά εκτελούν την εργασία που τους ανατέθηκε, αλλά μπορούν επίσης να μεταφέρουν εργασίες από άλλους στους ίδιους, να δηλώνουν ότι θέλουν να λαμβάνουν εργασίες για λογαριασμό κάποιου άλλου ή να δηλώνουν ότι απουσιάζουν και δεν μπορούν να αναλάβουν κάποια εργασία.
- **Επιχειρησιακοί αναλυτές (Business analysts) ή Μοντελοποιητές διαδικασίας (Process modelers):** Αυτοί πραγματοποιούν τον ορισμό των μοντέλων διαδικασίας, την οργανωσιακή δομή και την υποδομή της τεχνολογίας πληροφοριών. Ελέγχουν αν οι διαδικασίες εκτελούνται όπως θα έπρεπε και αν οι υποθέσεις με βάση τις οποίες δημιούργησαν τις διαδικασίες ισχύουν κατά την εκτέλεσή της.
- **Διαχειριστές διαδικασίας (Process Administrators):** Αυτοί είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση των διαδικασιών. Ενημερώνονται όταν μία διαδικασία δεν εκτελείται σωστά και προβαίνουν στις κατάλληλες ενέργειες. Ένας χρήστης μπορεί να διοριστεί ως διαχειριστής διαδικασίας κατά τον ορισμό του μοντέλου διαδικασίας ή να του ανατεθεί ο ρόλος με βάση τις τιμές που σχετίζονται με μία διαδικασία.
- **Διαχειριστές λειτουργίας (Operation Administrators):** Έχουν την ευθύνη της ορθής λειτουργίας του ΣΔΡΕ. Ο ρόλος τους είναι να βοηθούν το σύστημα να προσαρμοστεί στις συνεχιζόμενες αλλαγές.

- **Διαχειριστές συστήματος (System Administrators):** Αυτοί είναι υπεύθυνοι για τη σωστή λειτουργία του συστήματος και τους επιτρέπεται να εκτελούν οποιεσδήποτε απαραίτητες λειτουργίες για να το πετύχουν.
- **Εξωτερικοί χρήστες (External users):** Είναι οι πελάτες που επικοινωνούν με το ΣΔΡΕ ώστε να εκτελέσουν διάφορες λειτουργίες.

Ο οργανισμός Workflow Management Coalition (WfMC) είναι μία κοινοπραξία η οποία δημιουργήθηκε ώστε να καθοριστούν τα πρότυπα που θα διέπουν τη διαλειτουργικότητα των ΣΔΡΕ. Ιδρύθηκε το 1993 από τις IBM, Hewlett-Packard, Fujitsu, ICL, Staffware και περίπου 300 άλλες εταιρίες λογισμικού. [75,76]

Για την επίτευξη της διαλειτουργικότητας μεταξύ των προϊόντων ροής εργασίας, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός τυποποιημένου συνόλου διεπαφών και μορφών ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ τους. Το Μοντέλο Αναφοράς Ροής Εργασιών [73] (Workflow Reference Model) δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1995 από τον WfMC και αποτελεί τη βάση των περισσότερων ΣΔΡΕ από τότε. Αποτελεί την αρχιτεκτονική αναπαράσταση ενός ΣΔΡΕ και αναπτύχθηκε από τη γενική δομή της ροής εργασίας, ορίζοντας τις διεπαφές που επιτρέπουν στο σύστημα να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του. Όλα τα συστήματα ροής εργασίας περιέχουν γενικά συστατικά που αλληλεπιδρούν με καθορισμένους τρόπους. Οι πέντε διεπαφές που ορίστηκαν αναλύονται ως εξής: [77,78]



Σχήμα 2. Μοντέλο Αναφοράς Ροής Εργασιών WfMC [73]

- Η 1η διεπαφή ορίζει με τη χρήση της γλώσσας XPD (XML Process Definition Language) τα μοντέλα διαδικασίας, ανεξαρτήτου πλατφόρμας εκτέλεσης. Επιτρέπει τη χρήση διάφορων εργαλείων μοντελοποίησης αρκεί το εξαγόμενο προϊόν να είναι σε γλώσσα XPD.
- Η 2η διεπαφή χρησιμοποιείται από εφαρμογές πελάτη, ώστε να έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες ροής εργασίας.
- Η 3η διεπαφή ορίζει πώς η μηχανή ροής εργασιών μπορεί να εκκινήσει τη χρήση εργαλείων που χρησιμοποιούνται σε διάφορες δραστηριότητες και πώς μπορεί να πάρει αποτελέσματα από αυτά.
- Η 4η διεπαφή ορίζει μία γλώσσα XML για τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των ροών εργασίας. Μέσω της XML ορίζεται, παραδείγματος χάριν, ο τρόπος με τον οποίο μία μηχανή μπορεί να δημιουργεί υποδιαδικασίες σε μία άλλη και να παίρνει αποτελέσματα.
- Η 5η διεπαφή χρησιμοποιείται από εργαλεία ελέγχου και διαχείρισης, ώστε να επικοινωνούν με το σύστημα.

3.3. Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης (ΔΣΗΜ)

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των ΣΔΜ είναι ότι σχεδιάστηκαν με γνώμονα τις δραστηριότητες και όχι δίνοντας βάση στη ροή που ακολουθεί η κάθε διαδικασία μάθησης. Σύμφωνα με την σχετική παιδαγωγική βιβλιογραφία, έχει αποδειχθεί ότι μία προσεκτικά σχεδιασμένη μαθησιακή διαδικασία αποφέρει πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Αυτή η ανάγκη για στροφή στη διαδικασία μάθησης οδήγησε στην ανάπτυξη ενός διαφορετικού τύπου συστημάτων, τα Διαδικασιοστρεφή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Τα ΔΣΗΜ είναι διαδικασιοστρεφείς τεχνολογίες σχεδιασμένες να προσδιορίζουν, εκτελούν, διαχειρίζονται, παρακολουθούν και εκσυγχρονίζουν διεργασίες, κατανέμοντας την κατάλληλη δραστηριότητα στο κατάλληλο άτομο την απαιτούμενη χρονική στιγμή, μαζί με τους πόρους που απαιτούνται για την περάτωσή

της. Η τεχνολογία ροής εργασιών επιτρέπει το συντονισμό διαφορετικών καθηκόντων καθώς και την εισαγωγή εργαλείων και τεχνολογιών οι οποίες μπορούν να τα υποστηρίξουν. [93]

Τα ΔΣΗΜ δίνουν τη δυνατότητα ευελιξίας στην τοποθέτηση χρονικών ορίων στην ολοκλήρωση των μαθημάτων. Μπορεί να δοθεί σε κάθε χρήστη η ευχέρια να ξεκινήσει ή να ολοκληρώσει, όχι μόνο μία δραστηριότητα αλλά και μία ολόκληρη ενότητα ή ένα εξάμηνο, σε χρονικό διάστημα που άπτεται στις προσωπικές του ανάγκες και προτιμήσεις. Με αυτό τον τρόπο, παρέχεται στους εκπαιδευόμενους η ευελιξία να μαθαίνουν ακολουθώντας τους δικούς τους ρυθμούς, σε όποιο τόπο και χρόνο αυτοί επιθυμούν. Ως αποτέλεσμα, γίνεται αποτελεσματική διαχείριση του χρόνου και δίνεται η δυνατότητα απόκτησης γνώσεων σε πληθυσμιακές ομάδες των οποίων το ωρολόγιο πρόγραμμα δεν επιτρέπει την εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων σε στενά προκαθορισμένα χρονικά πλαίσια.

Ένα ΔΣΗΜ επιτρέπει το συντονισμό των δραστηριοτήτων κάνοντας τον εκπαιδευτικό κομμάτι αυτής της διαδικασίας. Μέσω του ελέγχου της πορείας των μαθητών ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέχει συνεχή καθοδήγηση ή ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες του κάθε μαθήματος. Επίσης είναι δυνατή η δυναμική αλλαγή των υπαρχόντων διαδικασιών αν αυτό κριθεί αναγκαίο.

Μέσω ενός τέτοιου συστήματος προάγεται η έννοια της εξατομικευμένης μάθησης, καθώς καθίσταται δυνατή η επιλογή διαφορετικών μονοπατιών μάθησης, τα οποία εξυπηρετούν τα ενδιαφέροντα, τις προτιμήσεις αλλά και τις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες του κάθε χρήστη. Επίσης, παρέχεται και η δυνατότητα ενσωμάτωσης και συντονισμού διάφορων νέων προγραμμάτων και εργαλείων που θα μπορούσαν να συμβάλουν στην βελτίωση της διεξαγωγής του μαθήματος.

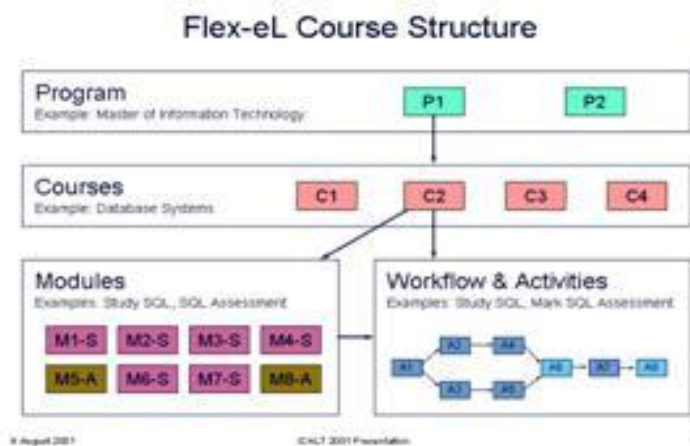
Τέλος, η οπτικοποίηση της διαδικασίας βοηθά τους μαθητές να γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή σε ποιο σημείο βρίσκονται και καθίσταται ευκολότερη η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των χρηστών.

3.4. Παραδείγματα Διαδικασιοστρεφών Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Στη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάζονται πολλές περιπτώσεις ΔΣΗΜ, τα οποία έχουν δημιουργηθεί και χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς οργανισμούς με σκοπό την κάλυψη διαφόρων εκπαιδευτικών αναγκών. Ορισμένα εξ'αυτών παρουσιάζονται παρακάτω.

3.4.1. Flex-eL

Το πρόγραμμα Flex-eL[79] [80] βασίζεται στην ιδέα της χρήσης της τεχνολογίας ροής εργασιών για την υποστήριξη της μάθησης. Αναπτύχθηκε με σκοπό να παρέχει ένα καινοτόμο και ευέλικτο μαθησιακό περιβάλλον βασισμένο σε ροές εργασιών. Το Flex-eL υποστηρίζει την έννοια των μονοπατιών ευέλικτης μάθησης, τα οποία αποτελούνται από ενότητες που περιλαμβάνουν διαφορετικές δραστηριότητες, δημιουργημένες για διαφορετικού τύπου χρήστες. Προσπαθεί να δημιουργήσει μία μαθητοκεντρική διαδικασία μάθησης, η οποία είναι προσεκτικά σχεδιασμένη βάσει των σύγχρονων εκπαιδευτικών μοντέλων και υποστηρίζεται από την τεχνολογία ροής εργασιών. Η αποτελεσματική ενσωμάτωση των ποικίλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων καθίσταται δυνατή από τον οδηγό σπουδών ενώ η τεχνολογία ροής εργασιών αναθέτει τη σωστή εργασία, στο σωστό χρόνο μαζί με τους κατάλληλους πόρους για την υλοποίησή της. Ένα βασικό πλεονέκτημα του Flex-eL είναι η ευκολία με την οποία γίνεται σε αυτό η ενσωμάτωση νέων πόρων και εργαλείων. Ο σχεδιασμός του Flex-eL βασίζεται στην τεχνολογία ροής εργασίας ως την κύρια υποδομή του και ενσωματώνει άλλες τεχνολογίες και εργαλεία γύρω από αυτή, με σκοπό να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον μάθησης.



Σχήμα 3. Δομή μαθήματος στο Flex-eL [79]

Ένα πρόγραμμα σπουδών στο Flex-eL αποτελείται από μια σειρά μαθημάτων και κάθε μάθημα αποτελείται από ένα σύνολο ενοτήτων. Στην παραδοσιακή προσέγγιση, οι ενότητες εντός ενός μαθήματος διδάσκονται διαδοχικά, η μία μετά την άλλη. Αλλά σε περιβάλλον Flex-eL, τα μαθήματα μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε οι ενότητες να εκτελούνται παράλληλα ή διαδοχικά. Αυτός είναι ένας πιο ευέλικτος τρόπος μάθησης, μέσω του οποίου οι μαθητές μπορούν να αποφασίσουν τις δικές τους διαδρομές μάθησης.

Στο παραδοσιακό περιβάλλον μάθησης, οι δραστηριότητες μελέτης και αξιολόγησης έχουν σταθερή χρονική διάρκεια και προθεσμίες. Υπάρχουν πολλοί χρονικοί περιορισμοί σε αυτήν την προσέγγιση. Σε ορισμένες απρόβλεπτες περιστάσεις αυτή η προσέγγιση σημαίνει ότι κάποιοι μαθητές δεν θα είναι σε θέση να ολοκληρώσουν το μάθημα. Επίσης, τα περισσότερα πακέτα ηλεκτρονικής μάθησης απλά παραθέτουν όλο το μαθησιακό υλικό σε ένα σύστημα βασισμένο στο διαδίκτυο, παρέχοντας στο χρήστη ελάχιστα εργαλεία συνεργασίας. Οι μαθητές συχνά δεν γνωρίζουν πού να βρουν βοήθεια κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μελέτης. Στην προσέγγιση του Flex-eL επεκτείνεται η τυπική προσέγγιση της ηλεκτρονικής μάθησης κάνοντας χρήση των απαραίτητων εργαλείων συνεργασίας, καθώς και αναθέτοντας σε κάθε μαθητή μια ατομική διαδικασία μάθησης καθορισμένη από τη ροή εργασίας, έτσι ώστε να μπορεί να παρακολουθείται και να καθοδηγείται η όλη διαδικασία της μάθησης.

Ένα εργαλείο μοντελοποίησης, που ονομάζεται FlowMake, χρησιμοποιείται για να αποτυπωθεί η διαδικασία μελέτης. Οι δραστηριότητες μαθημάτων και οι σχετιζόμενοι ρόλοι ορίζονται και υπόκεινται επεξεργασία με τη χρήση αυτού του εργαλείου. Αυτό το προκαθορισμένο μοντέλο ροής εργασίας που αναπρύχθηκε, κατόπιν αναπτύσσεται στο διακομιστή ροής εργασίας που έχει χτιστεί πάνω στο Microsoft SQL-Server 2000. Το μαθησιακό υλικό παρουσιάζεται υπό μορφή πολυμέσων, ενώ παρέχονται και εσωτερικές λειτουργίες με τις οποίες μπορεί να δημιουργηθεί υλικό. Ωστόσο, είναι επίσης δυνατόν να συνδεθούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες με οποιαδήποτε εξωτερική πηγή μαθησιακού υλικού, παρέχοντας έτσι καλύτερη ενσωμάτωση νέων μέσων και εργαλείων. Οι δυνατότητες διαχείρισης συμπεριλαμβάνουν τη δημιουργία μαθημάτων, την εγγραφή φοιτητών και τη διαχείριση των διαδικασιών της ροής εργασιών.

Για τη δημιουργία ενός νέου μαθήματος, αρχικά γίνεται ορισμός του διδακτικού προσωπικού στην βάση δεμένων. Αυτοί είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση του μαθήματος, και τους ανατίθεται ο ρόλος του καθηγητή. Στη συνέχεια δημιουργείται εκπαιδευτικό υλικό, ορίζονται δραστηριότητες και τίθενται τα χρονικά πλαίσια μέσα στα οποία θα κινείται ο χρήστης. Μετά, μοντελοποιείται και εξάγεται ο σχετικός ορισμός διαδικασίας για να συντονίζεται το μάθημα μέσα στο αποθετήριο της ροής εργασιών και να συνδεθεί με τον ορισμό του μαθήματος. Έτσι, οι δραστηριότητες στο μοντέλο της διαδικασίας συσχετίζονται με σχετικό υλικό μελέτης και εμπλεκόμενους ρόλους. Εξάγοντας το μοντέλο διαδικασίας στο αποθετήριο με το FlowMake δημιουργείται επίσης ο κώδικας VML για την οπτικοποίηση της διαδικασίας του μαθήματος. Το εξαγόμενο μοντέλο διαδικασίας παρέχει ένα πρότυπο της διαδικασίας για το μάθημα.

Κάθε φορά που ένας εκπαιδευόμενος εγγράφεται στο μάθημα, οι πληροφορίες του καταγράφονται στη βάση δεδομένων. Μετά, ξεκινά ένα στιγμιότυπο της μαθησιακής διαδικασίας για τον συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο, βασισμένο στο πρότυπο της διαδικασίας.

Στο Flex-eL, κάθε μάθημα συνδέεται με ένα ή περισσότερα πρότυπα της διαδικασίας ροής εργασίας που καθορίζουν τη σειρά των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού προγράμματος. Ένα από αυτά τα πρότυπα της διαδικασίας έχει εκχωρηθεί σε κάθε μαθητή, όταν αυτός εγγράφεται στο μάθημα. Αυτή η προσφορά

ευέλικτων διαδρομών μάθησης για κάθε φοιτητή είναι ένα από τα μοναδικά χαρακτηριστικά του προγράμματος. Κάθε μαθητής μπορεί να μάθει με το δικό του ρυθμό, χωρίς να ανησυχεί για προθεσμίες εργασιών και αξιολογήσεων. Με τη χαλάρωση των χρονικών περιορισμών επιτυγχάνεται ευελιξία στην ατομική διαχείριση του χρόνου μελέτης. Η στρατηγική μάθησης του Flex-eL έχει επίσης τη δυνατότητα να επιταχύνει τη μαθησιακή διαδικασία. Οι εκπαιδευόμενοι ολοκληρώνουν το πρόγραμμα σπουδών τους μόλις έχουν ολοκληρωθεί όλες οι απαιτούμενες εργασίες που τους έχουν ανατεθεί από το σύστημα και όχι σε προκαθορισμένο χρόνο κοινό για όλους. Συνολικά, η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των μαθημάτων βελτιστοποιείται λόγω της πιο αποτελεσματικής και ευέλικτης διαχείρισης του χρόνου.

Το Flex-eL προσφέρει μια διαφορετική προσέγγιση της μάθησης από αυτή που υποστηρίζεται από άλλα γνωστά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης. Αντί να κάνει όλο το υλικό των μαθημάτων και των δραστηριοτήτων διαθέσιμο για το μαθητή στην αρχή του μαθήματος, το Flex-eL συντονίζει τη διαθεσιμότητα και την ολοκλήρωσή τους με τη χρήση ενσωματωμένων λειτουργιών ροής εργασίας. Όταν η κατάλληλη δραστηριότητα μάθησης ή αξιολόγησης έχει ολοκληρωθεί, μια νέα δραστηριότητα εκχωρείται στη λίστα των εργασιών που συνδέονται με τον εκάστοτε χρήστη.

Κατά τη διάρκεια της φάσης της μελέτης, η πρόοδος του κάθε ατόμου αποτυπώνεται στο σύστημα. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να βρουν πληροφορίες σχετικά με άλλους εκπαιδευόμενους, οι οποίοι εργάζονται πάνω στην ίδια δραστηριότητα. Τέτοια χαρακτηριστικά ενθαρρύνουν τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών. Το διδακτικό προσωπικό είναι επίσης σε θέση να παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών και μπορεί να παρέχει βοήθεια σε μεμονωμένες περιπτώσεις. Το Flex-eL παρέχει αποτελεσματική συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές αλλά και ανάμεσα σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. Σε αντίθεση με τα άλλα ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης μάθησης που παρέχουν chat rooms ή πίνακες συζητήσεων για συνεργασία, μέσα από το Flex-eL δημιουργούνται ομάδες ανθρώπων κατάλληλων για συνεργασία μεταξύ τους.

Ένα από τα μοναδικά χαρακτηριστικά που προσφέρει το Flex-eL είναι η παρακολούθηση της προόδου της μελέτης μέσω της απεικόνισης της ροής εργασίας,

η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στα συστήματα ροής εργασιών. Ένας από τους τρόπους για να απεικονιστεί η πρόοδος της ροής εργασιών είναι να χρησιμοποιηθεί το γράφημα του μοντέλου διαδικασίας, που σχεδιάστηκε στο εργαλείο μοντελοποίησης ως η βάση για την ανάδειξη των δραστηριοτήτων με τη χρήση διαφορετικών χρωμάτων. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτήν τη λειτουργικότητα της ροής εργασίας για να απεικονίσουν την τρέχουσα πορεία των σπουδών τους και να σχεδιάσουν για το μέλλον ατομικά μονοπάτια μελέτης. Το Flex-eL χρησιμοποιεί VML (Vector Markup Language) για να εμφανιστεί το διάγραμμα ροής στη διεπαφή του διαδικτύου. Το διάγραμμα δημιουργείται δυναμικά κατά το χρόνο εκτέλεσης, κατόπιν αιτήματος του χρήστη, και χρησιμοποιεί διάφορα χρώματα τα οποία αντιπροσωπεύουν την κατάσταση της κάθε δραστηριότητας. Αυτή η οπτικοποίηση μέσω της VML, έχει ως πλεονεκτήματα τη γρήγορη προσβασιμότητα και την ευκολία κατανόησης. Αυτή η προσέγγιση βοηθά επίσης τους δασκάλους να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών τους γρήγορα και εύκολα.

Το Flex-eL χρησιμοποιήθηκε στο University of Queensland στην Αυστραλία, για να καλύψει τις ανάγκες μεταπτυχιακών και προπτυχιακών μαθημάτων. Από τη χρήση του παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό των φοιτητών που εγκατέλειπαν τα μαθήματα μειώθηκε αισθητά. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ευελιξία του χρονικού πλαισίου σπουδών που προσφέρει και στην δυνατότητα επιλογής ατομικών μονοπατιών μάθησης για κάθε χρήστη.

Συνοψίζοντας, το Flex-eL επικεντρώνεται στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων όσον αφορά στην εκπαίδευση:

- Μειώνει τους χρονικούς περιορισμούς κατά την εγγραφή σε κάποιο μάθημα.
- Βοηθά στην επιβολή ακαδημαϊκών προϋποθέσεων
- Υποστηρίζει υψηλής ποιότητας μαθησιακό περιεχόμενο.
- Παρέχει ευελιξία στη μάθηση, μέσω των διαφορετικών μονοπατιών που μπορεί να ακολουθήσει ο εκπαιδευόμενος.
- Υποστηρίζει καινοτόμες εκπαιδευτικές στρατηγικές.
- Επιτρέπει την ατομική διαχείριση του χρόνου κατά τη διάρκεια της μελέτης.
- Ενθαρρύνει τη συνεργασία και την εργασία σε ομάδες.
- Παρέχει πρόσβαση σε προσωπική διδακτική βοήθεια.

- Παρέχει αποτελεσματική διαχείριση των πόρων.
- Παρέχει δυνατότητες παρακολούθησης της προόδου του εκπαιδευόμενου.

3.4.2. Virtual Campus

Η πλατφόρμα Virtual Campus [81,82,83] είναι ένα ανοικτό σύστημα για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των επαναχρησιμοποιήσιμων υλικών μάθησης, που ανέπτυξε το Πολυτεχνείο του Μιλάνο. Οι κύριοι στόχοι του είναι: να υποστηρίζει το σχεδιασμό, τη σύνθεση, και την επαναχρησιμοποίηση μαθησιακού υλικού, να υποστηρίζει τη χρήση του μαθησιακού υλικού σε ατομική και συνεργατική βάση, να στηρίζει την ανάλυση της συμπεριφοράς των μαθητών, να αναλύσει την κατανάλωση ενέργειας σε όλα τα προβλεπόμενα σενάρια και να επιτρέψει τον πειραματισμό πάνω στη χρήση της πλατφόρμας μάθησης και των προηγμένων μαθησιακών αντικειμένων σε μαθήματα εφαρμογών υπολογιστών.

Η επαναχρησιμοποίηση και η ευελιξία είναι τα δύο κύρια χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Virtual Campus. Το εννοιολογικό μοντέλο του Virtual Campus βασίζεται στην ιδέα του μαθησιακού αντικειμένου. Καθώς προαναφέρθηκε, ένα μαθησιακό αντικείμενο είναι επαναχρησιμοποιήσιμο και αποτελείται από μεταδεδομένα και περιεχόμενο. Τα μεταδεδομένα είναι περιγραφικές πληροφορίες σχετικά με τους πόρους και η χρήση τους αποσκοπεί στην αποτελεσματικότερη αναζήτηση, διαχείριση και χρήση των πόρων. Το περιεχόμενο είναι η πραγματική διδακτική πληροφορία, την οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκμεταλλευτεί.

Τα μαθησιακά αντικείμενα υπόκεινται σε επεξεργασία τριών επιπέδων. Στο πρώτο επίπεδο, που ονομάζεται **επίπεδο επαναχρησιμοποίησης**, τους γίνεται επεξεργασία ώστε να κατασταθούν επαναχρησιμοποιήσιμα από διάφορα περιβάλλοντα και συστήματα. Στο δεύτερο επίπεδο, το **διδακτικό επίπεδο**, δημιουργούνται κατάλληλες ροές εργασιών ώστε να καταγραφούν και να αξιοποιηθούν οι εκπαιδευτικές δυνατότητες των αντικειμένων. Τέλος, στο **επίπεδο υλοποίησης**, τους προστίθενται επιπλέον λεπτομέρειες σχετικά με την χρησιμοποίησή τους σε ηλεκτρονικές τάξεις.

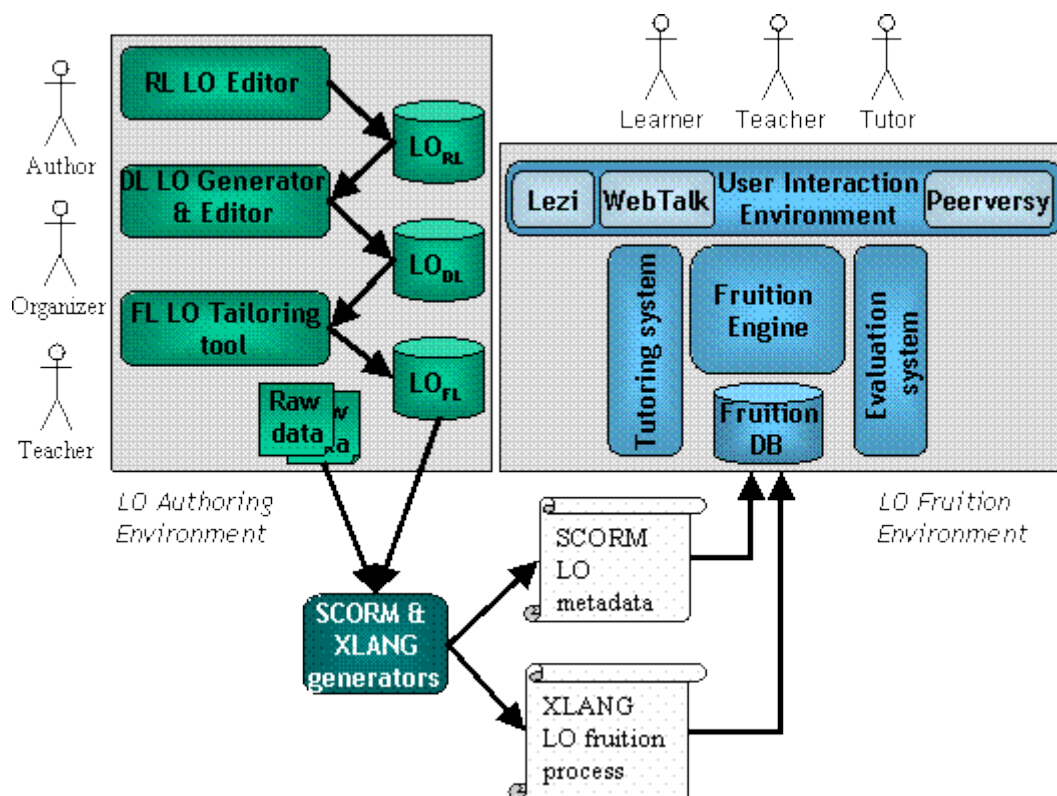
Η πλατφόρμα Virtual Campus αποτελείται από δύο κύρια υποσυστήματα: το Περιβάλλον Συγγραφής και το Περιβάλλον Υλοποίησης. Το **Περιβάλλον Συγγραφής** επιτρέπει στους χρήτες να δημιουργούν και να διαχειρίζονται μαθησιακά αντικείμενα στα τρία επίπεδα που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Το **Περιβάλλον Υλοποίησης** παρέχει όλους τους μηχανισμούς για την αξιοποίηση των μαθησιακών αντικειμένων για την παροχή υπηρεσιών εκπαίδευσης. Ο πυρήνας του περιβάλλοντος υλοποίησης είναι μία μηχανή η οποία εκτελεί τη διαδικασία υλοποίησης ορίζοντάς την ως μέρος των μαθησιακών αντικειμένων. Το περιβάλλον αξιολόγησης συχνά συλλέγει πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μαθησιακών αντικειμένων και τη συμπεριφορά εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων. Όλες αυτές οι πληροφορίες παρέχουν ανατροφοδότηση, η οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη βελτίωση των μαθησιακών αντικειμένων.

Το Περιβάλλον Συγγραφής παρέχει στο χρήστη τρεις editors. Ο πρώτος, ονόματι **Reusable LO editor**, χρησιμοποιείται για τον ορισμό των επαναχρησιμοποιήσιμων ατομικών και σύνθετων μαθησιακών αντικειμένων. Ο δεύτερος, ο **Didactical-level Complex LO generator/editor**, παρέχει μία πρώτη εκδοχή της ροής εργασίας και μετά υποστηρίζει τον εκπαιδευτικό κατά την τροποποίησή της. Τέλος, το εργαλείο **Fruition-level LO tailoring tool**, το οποίο υποστηρίζει την εισαγωγή όλων των επιπλέον στοιχείων όπως χρονοδιαγράμματα, σύνθεση της τάξης κλπ.

Τα μαθησιακά αντικείμενα που παράγονται μέσα στο περιβάλλον συγγραφής, τοποθετούνται στη συνέχεια σε πακέτα υλοποίησης βασισμένα στο πρότυπο SCORM. Το SCORM επεκτείνεται παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τη δομή των σύνθετων μαθησιακών αντικειμένων τόσο σε διδακτικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο ροής εργασιών. Το πρώτο είναι μία υψηλού επιπέδου περιγραφή η οποία επιτρέπει στους χρήστες να επαναχρησιμοποιούν εύκολα τα μαθησιακά αντικείμενα, ενώ το δεύτερο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να ορίσουν με ακρίβεια τα εκπαιδευτικά μονοπάτια που είναι διαθέσιμα στους εκπαιδευόμενους κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Το περιβάλλον υλοποίησης είναι αυτό που επιτρέπει την πλοήγηση των μαθητών σε αυτά τα μονοπάτια είτε ατομικά είτε σε ομάδες.

Μία μηχανή ροής εργασιών εκκινεί την υλοποίηση, καθοδηγώντας τους χρήστες, εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους, κατά την εκτέλεση των

δραστηριοτήτων. Η μηχανή επιτρέπει την αυτοτελή διαχείριση της κατάστασης του κάθε μαθητή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του μαθήματος. Επιπρόσθετα, η μηχανή διασφαλίζει την πρόσβαση του κάθε μαθητή στα μαθησιακά αντικείμενα με τη σωστή σειρά. Το περιβάλλον υλοποίησης περιλαμβάνει εργαλεία με τα οποία ο χρήστης μπορεί να εκμεταλευτεί όλο το σχετικό μαθησιακό υλικό. Εκτός από κάποια γνωστά στο ευρύ κοινό εργαλεία συγγραφής και συνεργασίας όπως τα Microsoft PowerPoint, Adobe Reader και Microsoft NetMeeting, περιλαμβάνονται και εργαλεία τα οποία έχουν αναπτυχθεί μέσα στο VC όπως τα Lezi.Net, WebTalk, PeerVerSy και WebBoardExport.



Σχήμα 4. Η δομή του Virtual Campus [82]

Το περιβάλλον συγγραφής δημιουργήθηκε με σκοπό να υποστηρίξει το έργο των καθηγητών, διαχειριστών και δημιουργών των μαθησιακών αντικειμένων και να

τους βοηθά κατά τη δημιουργία και την παραμετροποίησή τους. Ο κύριος άξονας πάνω στον οποίο κινείται το VC είναι η ιδέα της επαναχρησιμοποίησης, αυτό ωθεί τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία ευέλικτων και εύχρηστων, σύνθετων μαθησιακών αντικειμένων τα οποία εξυπηρετούν στην εκπλήρωση μίας πληθώρας εκπαιδευτικών στόχων. Τα σύνθετα μαθησιακά αντικείμενα μπορούν να δημιουργηθούν από τη σύνθεση άλλων μαθησιακών αντικειμένων που βρίσκονται στο αποθετήριο του VC. Το περιβάλλον συγγραφής είναι το εργαλείο που βοηθάει κατά την ανάπτυξη των μαθησιακών αντικειμένων και στα τρία επίπεδα του προγράμματος.

Στο επίπεδο επαναχρησιμοποίησης, βοηθάει στη δημιουργία επαναχρησιμοποιήσιμων «δομικών κουτιών», τα οποία μπορούν να ποικοίλουν από πολύ απλά μαθησιακά αντικείμενα μέχρι πολύ σύνθετα. Μέσω αυτού ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ατομικά μαθησιακά αντικείμενα, να τα περιγράψει με μεταδεδομένα και να τα εισάγει στο αποθετήριο του VC. Αν προκύψουν σφάλματα, όλα αυτά τα μετεδεδομένα είναι άμεσα επεξεργάσιμα.

Στο διδακτικό επίπεδο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραμετροποιήσει τα αντικείμενα που δημιουργήθηκαν στο πρώτο επίπεδο. Σε αυτό το επίπεδο τα μαθησιακά αντικείμενα παρουσιάζονται με τη μορφή ροών εργασίας ώστε να μπορεί ο χρήστης, μέσω της εινονικής αναπαράστασης να εστιάσει σε συγκεκριμένους διδακτικούς σκοπούς. Έτσι, μπορούν από ένα επαναχρησιμοποιήσιμο μαθησιακό αντικείμενο να προκύψουν πολλά διδακτικά αντικείμενα τα οποία να εξυπηρετούν μία ευρεία γκάμα εκπαιδευτικών προσεγγίσεων και στόχων.

Τέλος, στο επίπεδο υλοποίησης, τα μαθησιακά αντικείμενα εμπλουτίζονται με πληροφορίες διαχείρισης όπως για παράδειγμα τον αριθμό των μαθητών, το χρονοδιάγραμμα κλπ, ώστε να παραδοθούν στον εκπαιδευόμενο έτοιμα προς χρήση. Και πάλι ανάλογα με τις διαφορετικές πληροφορίες που χαρακτηρίζουν κάθε αντικείμενο, μπορεί από ένα να προκύψουν πολλά και ποικίλα.

Το περιβάλλον υλοποίησης είναι η διαδικτυακή διέπαφή που χρησιμοποιείται για να αλληλεπιδρούν οι μαθητές με το σύστημα. Οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε αυτό από την τάξη, το σπίτι ή τη βιβλιοθήκη απλά και μόνο με έναν περιηγητή ιστού, ο οποίος υποστηρίζει HTML και πολυμεσικό περιεχόμενο. Ο

εκπαιδευόμενος, μετά την εγγραφή του στο σύστημα, εισέρχεται σε μία ιστοσελίδα που αποτελεί το περιβάλλον εργασίας. Το **περιβάλλον εργασίας** χωρίζεται σε δύο κύρια πλαίσια: το αριστερό, στο οποίο εμφανίζεται στο ιστορικό των μαθησιακών αντικειμένων που επισκέπτηκε ο χρήστης και το κεντρικό, στο οποίο εμφανίζεται το υλικό προς μελέτη. Το δεξιό μέρος της επιφάνειας εργασίας χρησιμοποιείται ή όχι ανάλογα με τον τύπο της δραστηριότητας που εκτελείται. Σημαντικό στοιχείο του VC αποτελεί η ελευθερία που έχει ο μαθητής στην επιλογή μίας πληθώρας μονοπατιών μάθησης. Τα μαθησιακά αντικείμενα παρουσιάζονται στον εκπαιδευόμενο με τη σειρά την οποία έχει προκαθορίσει ο εκπαιδευτικός κατά τη φάση της συγγραφής ή σύμφωνα με το εκπαιδευτικό μονοπάτι που έχει επιλέξει ο ίδιος.

Tutoring and Validation Module [81]

Η μηχανή υλοποίησης του VC, είναι εφοδιασμένη με ένα εργαλείο που συλλέγει δεδομένα σχετικά με τις κινήσεις των χρηστών μέσα στο σύστημα. Έτσι, δημιουργούνται μοντέλα τα οποία ονομάζονται προφίλ χρηστών και χρησιμοποιούνται για την παροχή ανατροφοδότησης στον εκπαιδευτικό σχετικά με την συμπεριφορά των μαθητών και την χρήση των μαθησιακών αντικειμένων. Επίσης, χρησιμοποιούνται ώστε να δημιουργηθούν αυτόματοι πράκτορες οι οποίοι βοηθούν τον εκπαιδευόμενο προτείνοντας του μονοπάτια μάθησης και καθοδηγώντας τον μέσα στο σύστημα. Η αρχιτεκτονική του Tutoring and Validation Module αποτελείται από τρία υποσυστήματα.

Η **Profile Engine** δημιουργεί προφίλ χρηστών ξεκινώντας από τα δεδομένα χρήσης του συστήματος τα οποία συλλέγονται από το Instrumented Virtual Campus Fruition Environment και τα μεταδεδομένα των μαθησιακών αντικειμένων. Το υποσύστημα **Validation module** παρέχει στους καθηγητές αναφορές και γραφικές αναπαραστάσεις σχετικά με την απόδοση της πλατφόρμας και τις μαθησιακές συμπεριφορές των μαθητών τους. Τέλος, το **Tutoring Module** παρέχει στους εκπαιδευόμενους εξατομικευμένες προτάσεις για την επιλογή του ενός ή του άλλου μαθησιακού αντικειμένου.

Τα προφίλ που δημιουργούνται περιγράφουν τύπους χρηστών, μαθησιακών αντικειμένων και εφαρμογών, βασισμένα στην ανάλυση συμπεριφορών, η οποία ξεκινά από τη συλλογή δεδομένων χρήσης του συστήματος. Για την ακρίβεια, τα

δεδομένα συλλέγονται από τη χρήση των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται για την εκμετάλλευση των μαθησιακών αντικειμένων. Οι εφαρμογές που δημιουργήθηκαν για αυτό τον σκοπό είναι οι παρακάτω:

- **PeerVerSy:** Χρησιμοποιείται για τη συνεργατική δημιουργία ψηφιακών τεχνουργημάτων.
- **WebTalk:** Ένα τρισδιάστατο περιβάλλον για συνεργατική περιήγηση στο διαδίκτυο. Χρησιμοποιείται για την εκμετάλλευση μαθησιακών αντικειμένων που αναπαριστούν συνύπαρξη μαθητών σε τάξη.
- **Lexxi.Net:** Ένα πλήρες περιβάλλον SCORM, που χρησιμοποιείται για να επεκτείνονται τα μεταδεδομένα των μαθησιακών αντικειμένων.
- **WebBoardExport:** Παρέχει περιβάλλοντα chat και forum τα οποία, ξεκινώντας από τη δομή ενός μαθησιακού αντικειμένου, δημιουργούνται αυτόματα με θέματα σχετικά με το αντικείμενο αυτό. Βασίζεται στην εμπορική εφαρμογή WebBoard.

Το **Instrumented Virtual Campus Fruition Environment** συλλέγει ένα σύνολο μεταδεδομένων που βρίσκονται στο αποθετήριο του VC καθώς και πληροφορίες σχετικές με το χρόνο και τη συνεργασία. Με αυτές τις πληροφορίες καταρτίζονται τα προφίλ των χρηστών, τα οποία χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- **Γνώσεων:** Τα προφίλ αυτά κρατούν πληροφορίες σχετικά με τις αξιολογήσεις, το χρόνο που ξοδεύτηκε σε κάθε μαθησιακό αντικείμενο κλπ.
- **Τρόπου μάθησης:** Αυτά τα προφίλ κρατούν δεδομένα σχετικά με τη συνεργασία και την επικοινωνία των εκπαιδευόμενων. Για παράδειγμα καταγράφουν αν προτιμούν συνεργατικές ή ατομικές δραστηριότητες.
- **Τρόπου συμπεριφοράς:** Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τη δυνατότητα των χρηστών να αξιοποιήσουν σωστά τις ενότητες και τις εφαρμογές που παρέχει το σύστημα.

Εν κατακλείδι, το Virtual Campus, προάγει την ιδέα της επαναχρησιμοποίησης και της ευελιξίας των μαθησιακών αντικειμένων μέσω καινοτόμων σεναρίων μάθησης. Σημαντικό μέρος του είναι τα μεταδεδομένα. Μέσω

αυτών διευκολύνεται η πρόσβαση στα μαθησιακά αντικείμενα, διασφαλίζεται η σωστή χρήση τους και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους.

3.4.3. COW

Η πλατφόρμα COW (Cooperative and Open Workflow) δημιουργήθηκε στο Laboratoire TRIGONE της Γαλλίας και μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία ευμετάβλητη μηχανή ροής εργασιών, η οποία μπορεί να προσαρμοστεί δυναμικά κατά την εκτέλεση των εργασιών και υποστηρίζει την ουσιαστική συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων σε δραστηριότητες βασισμένες στη ροή εργασιών.

Η δημιουργία της βασίστηκε στην εξυπηρέτηση κάποιων βασικών παιδαγωγικών απαιτήσεων.[84] Κατ'αρχάς, υποστηρίζει πολλά και διάφορα μαθησιακά στυλ. Μπορεί να υποστηρίζει ατομικές ή/και ομαδικές εργασίες μέσα στην ίδια διαδικασία. Κατά δεύτερον, υποστηρίζει συνεργατικές δραστηριότητες. Μέσω αυτών ενδυναμώνεται η μαθησιακή εμπειρία και δίνονται επιπλέον κίνητρα στους συμμετέχοντες. Επιπρόσθετα, υποστηρίζει τον δυναμικό επαναπροσδιορισμό των μονοπατιών μάθησης. Ο διδάσκων έχει την ευχέρια να προσθέτει δραστηριότητες αν αντιληφθεί ότι οι μαθητές του παρουσιάζουν κάποια αδυναμία. Τέλος, υποστηρίζει την επαναχρησιμοποίηση του μοντέλου του μαθήματος ή των δραστηριοτήτων.

Παρουσιάζει τρία επίπεδα προσαρμοστικότητας.[78] Στο πρώτο είναι δυνατή η τροποποίηση μοντέλων στιγμιότυπων κατά την εκτέλεση. Επί παραδείγματι, ένας καθηγητής δύναται να προσθέσει επιπλέον βήματα για έναν μαθητή ή για το σύνολο των μαθητών. Στο δεύτερο επίπεδο προσαρμοστικότητας ανήκει η δυνατότητα της πλατφόρμας να αντιδρά σε εξαιρέσεις, προβλέψιμες ή μη, οι οποίες παρουσιάζονται κατά τα στιγμιότυπα. Το τρίτο έγκειται στην προσαρμογή του περιβάλλοντος στις ανάγκες του χρήστη. Δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να προσαρμόσει το περιβάλλον εργασίας του, από την απλή περίπτωση της αλλαγής του φόντου εργασίας μέχρι και την εισαγωγή νέων εργαλείων.

Η κύρια λειτουργία του συστήματος είναι ο προγραμματισμός των δραστηριοτήτων ενός μαθήματος. Το σύστημα προσφέρει δύο τρόπους για να γίνει αυτό. Κατά τον πρώτο μία δραστηριότητα τερματίζεται όταν την ολοκληρώσουν όλοι

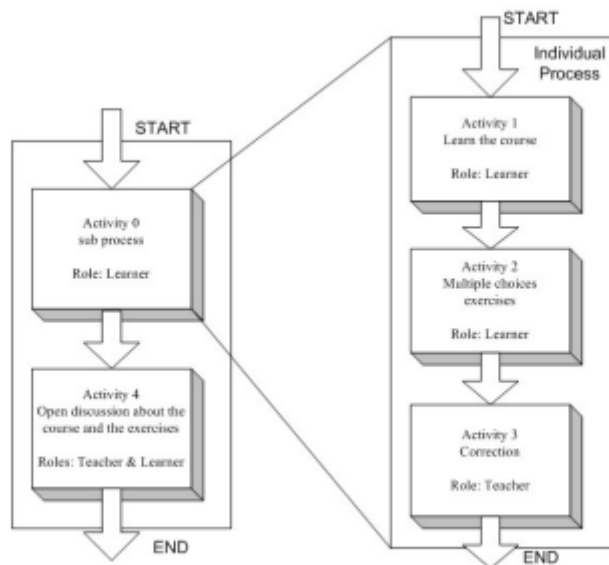
οι συμμετέχοντες. Έτσι οι δραστηριότητες όλων των εκπαιδευόμενων συγχρονίζονται, όμως δεν εκμεταλεύεται στο έπακρο η δυνατότητα της πλατφόρμας για προσφορά εξατομικευμένης μάθησης. Ενώ στη δεύτερη περίπτωση, αναγνωρίζονται τα κομμάτια του μαθήματος τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν αυτόνομα και ο κάθε εκπαιδευόμενος ακολουθεί τους δικούς του ρυθμούς μάθησης.

Σενάριο χρήσης[78,84]

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα σενάριο χρήσης της πλατφόρμας το οποίο αποτελείται από τέσσερις δραστηριότητες:

- Μία δραστηριότητα εκμάθησης η οποία ανατίθεται στον εκπαιδευόμενο και μέσω αυτής του δίνεται πρόσβαση σε μαθησιακά αντικείμενα σχετικά με το μάθημα. Σε τέτοιου είδους δραστηριότητες μπορούν να τεθούν χρονικοί περιορισμοί.
- Μία δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης ανατεθίμενη και αυτή στον εκπαιδευόμενο, μέσω της οποίας του παρέχεται ένα ερωτηματολόγιο πολλαπλής επιλογής το οποίο πρέπει να συμπληρωθεί σε ορισμένο χρόνο.
- Μία δραστηριότητα διόρθωσης η οποία ανήκει στα καθήκοντα του καθηγητή, καθώς αυτός είναι ο διορθωτής του ερωτηματολογίου.
- Τέλος, μία δραστηριότητα συζήτησης η οποία ανατίθεται και στον καθηγητή και τον μαθητή. Εδώ ο καθηγητής μπορεί να εκκινήσει μία συζήτηση σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος βασισμένος στα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Για τον συγχρονισμό των μαθητών μπορεί να τεθεί συγκεκριμένη χρονική στιγμή έναρξης της δραστηριότητας.

Στο σενάριο αυτό, ο εκπαιδευτικός αποφάσισε οι τρεις πρώτες δραστηριότητες να εκτελεστούν ατομικά από κάθε μαθητή. Έτσι, μοντελοποιήθηκαν μέσα στην ίδια διαδικασία, με αποτέλεσμα η συνολική διαδικασία του μαθήματος να αποτελείται από δύο σειριακά εκτελούμενες δραστηριότητες. Η πρώτη αποτελείται από τον ατομικό φόρτο εργασίας, με τη μορφή υποδραστηριοτήτων, που έχει να εκτελέσει ο κάθε μαθητής και η δεύτερη από την σύγχρονη συζήτηση μεταξύ των μελών της τάξης, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα.



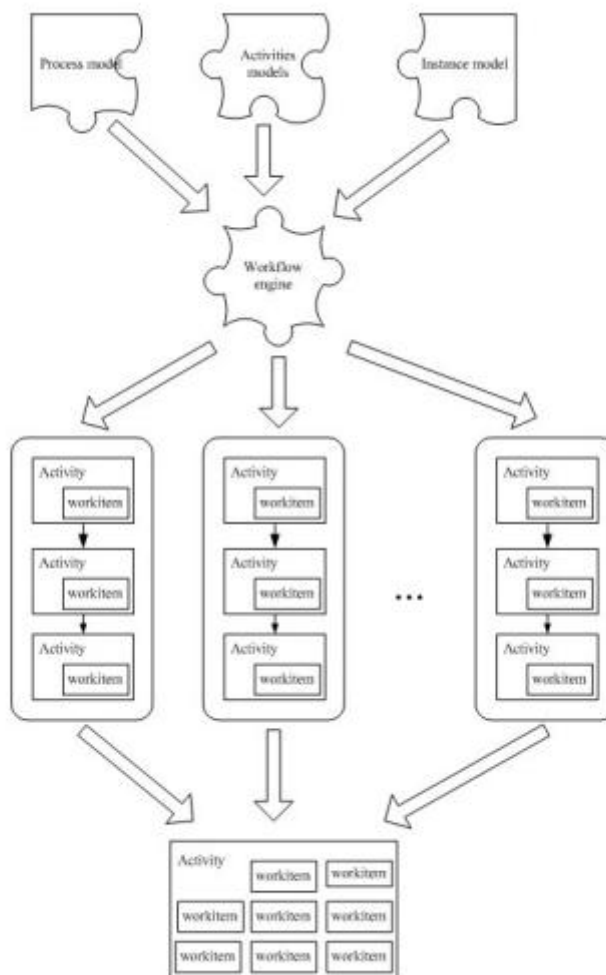
Σχήμα 5. Μοντελοποίηση του παιδαγωγικού σεναρίου. [78]

Για να μπορεί η μηχανή να διαχειριστεί τις συνεργατικές δραστηριότητες, έγιναν κάποιες τροποποιήσεις στην XPDL και την WMF ώστε να εισαχθεί η έννοια του αντικείμενου εργασίας. Αυτό είναι ένα ατομικό κομμάτι δουλειάς και κάθε δραστηριότητα αποτελείται από τέτοια. Κάθε αντικείμενο εργασίας ανατίθεται σε έναν ρόλο και έτσι, αν πολλοί χρήστες έχουν τον ίδιο ρόλο, θα δημιουργηθεί ένα στιγμιότυπο για κάθε έναν μέσα στη δραστηριότητα. Οι πόροι ανατίθενται στα αντικείμενα εργασίας και όχι στις δραστηριότητες. Στην περίπτωση που μελετάται, η δραστηριότητα συζήτησης μπορεί να υλοποιηθεί με ένα εργαλείο chat, στο οποίο οι διάφοροι ρόλοι δεν θα έχουν τα ίδια δικαιώματα χρήσης.

Σημαντικό ρόλο παίζουν και οι χρονικοί περιορισμοί. Το COW υποστηρίζει την ύπαρξη χρονικών στιγμών έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και τη δυνατότητα επιβολής συγκεκριμένης χρονικής διάρκειας μίας δραστηριότητας. Όταν μία δραστηριότητα υπερβεί τα χρονικά πλαίσια που της έχουν επιβληθεί, το σύστημα την σταματάει αυτόματα ή ειδοποιεί τον καθηγητή να αποφασίσει αν θα την τερματίσει ή όχι. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αυτό μπορεί να λάβει χώρα κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αυτοαξιολόγησης.

Για τη δημιουργία στιγμιότυπων διαδικασίας είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός μοντέλου στιγμιότυπων, το οποίο να περιγράφει την ανάθεση ρόλων σε χρήστες και πόρων σε εργαλεία. Η ανάθεση των ρόλων μπορεί να γίνει μέσω του μοντέλου διαδικασίας ή να οριστεί ξεχωριστά σε κάθε δραστηριότητα. Αυτός ο διαχωρισμός

ανάμεσα στο μοντέλο διαδικασίας και στα δεδομένα των στιγμιotypών επιτρέπει την καλύτερη επαναχρησιμοποίηση των μοντέλων. Στο Σχήμα 6 φαίνεται η προαναφερθήσα διαδικασία.



Σχήμα 6 . Διαδικασία εκκίνησης μαθήματος στο COW. [78]

Συνδυάζοντας τα μοντέλα διαδικασίας και δραστηριοτήτων, καθώς και τα δεδομένα των στιγμιotypών, η μηχανή ροής εργασιών δημιουργεί μία υποδιαδικασία για κάθε εκπαιδευόμενο. Στην περίπτωση που μελετάται, οι υποδιαδικασίες περιλαμβάνουν τις τρεις πρώτες ατομικές δραστηριότητες και κάθε μία από αυτές συμπεριλαμβάνει ένα αντικείμενο εργασίας. Η τρίτη δραστηριότητα, που εκτελείται από τον καθηγητή, θα κάνει χρήση τριών αντικειμένων από διαφορετικές διαδικασίες. Όταν όλες οι υποδιαδικασίες τερατιστούν, η μηχανή θα δημιουργήσει την συνεργατική δραστηριότητα με ένα αντικείμενο για κάθε μαθητή και ένα για τον καθηγητή.

3.5. Σύγκριση ΣΔΜ με ΔΣΗΜ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε εκτενής αναφορά στα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης και την ευεργετική τους επίδραση στην εξέλιξη της εκπαίδευσης και την ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης. Όμως, τα ΣΔΜ παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα τα οποία θα μπορούσαν να επιλυθούν με την εισαγωγή των Τεχνολογιών Ροής Εργασιών.

Τα εργαλεία ενός ΣΔΜ είναι σχεδιασμένα ώστε να υποστηρίζουν μεμονωμένες δραστηριότητες μάθησης αντί να υποστηρίζουν τη διαδικασία της μάθησης ως σύνολο. Επίσης, δεν γίνεται ενσωμάτωση τεχνολογιών οι οποίες υποστηρίζουν τους διάφορους τομείς της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επισπρόσθετα, κάθε εκπαιδευτικό πακέτο παρέχει ένα περιορισμένο σύνολο εργαλείων και η εισαγωγή νέων εργαλείων μπορεί να αποβεί μία χρονοβόρα, δαπανηρή και δύσκολη για το μέσο χρήστη διαδικασία. Δύσκολη μπορεί να αποβεί και η παρακολούθηση της προόδου του μαθητή, καθώς υπάρχει περιορισμένος συντονισμός του μαθησιακού υλικού και του χρόνου μελέτης του μαθητή. Κάθε εκπαιδευτικό πακέτο υποστηρίζει μεμονωμένες περιπτώσεις μαθητών μέσω ξεχωριστών λογαριασμών, όμως δεν επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών λογαριασμών. Άλλο ένα μείζον πρόβλημα παρουσιάζεται από το γεγονός ότι η εμπειρία του σχεδιαστή σε θέματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού παίζει σημαίνοντα ρόλο στην υιοθέτηση και ενσωμάτωση των εργαλείων που παρέχουν τα εκπαιδευτικά πακέτα και αυτό οδηγεί σε μία διαδικασία μάθησης επικεντρωμένη στην τεχνολογία. Εν κατακλείδι, η πλειονότητα των προϊόντων ηλεκτρονικής μάθησης ενώ χρησιμοποιούν εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας καθώς και πολυμεσικό υλικό, με σκοπό την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των χρηστών, δεν μπορούν και πάλι να αντικαταστήσουν τη μαθησιακή εμπειρία των μαθητών σε μία τάξη. Στην τάξη, ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που έχει την ευθύνη για τη ροή που θα έχουν οι δραστηριότητες που αντιστοιχούν στην ύλη του μαθήματος και για το ποιος μαθητής μπορεί να ανταπεξέλθει σε κάθε δραστηριότητα και σε ποιο βαθμό. Έτσι, σε ένα ΣΔΜ είναι έκδηλη η έλλειψη του καθηγητή-συντονιστή, η οποία οδηγεί σε έλλειμα ποιότητας του ίδιου του εκπαιδευτικού πακέτου. Αυτά τα προβλήματα καλούνται να επιλύσουν τα

Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης βασισμένα στην Τεχνολογία Ροής Εργασιών.
[74] [79]

Ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης, που θα είναι ικανό να επιφέρει την εκπλήρωση των στόχων του μαθήματος που περιλαμβάνει, θα πρέπει να απαρτίζεται από τρία κύρια μέρη: εκπαιδευτικό υλικό, εργαλεία συνεργασίας και συντονισμό της διαδικασίας μάθησης. [80]

Το Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό υλικό (Online Learning Material), είναι ο κύριος αρωγός κατά τη διαδικασία αντικατάστασης της παραδοσιακής διδασκαλίας και θα πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο που να προωθεί τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης. Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας λογισμικού αναπτύσσεται πλέον μία πληθώρα εργαλείων συγγραφής και δημοσίευσης, καθώς και παρουσιάσεις πολυμέσων που περιέχουν βίντεο, γραφικά και κείμενο τα οποία μπορεί να συμβάλουν στη δημιουργία ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού που να καλύπτει τις σύγχρονες ανάγκες. Αυτό μπορεί να υποστηρίζεται και από σχολικά βιβλία, σημειώσεις, μελέτες περιπτώσεων και λοιπά επιπρόσθετα αναγνώσματα.

Τα Εργαλεία συνεργασίας (Collaborative tools) καλύπτουν την ανάγκη για συνεργασία μεταξύ των διαφόρων χρηστών, η οποία δημιουργείται ελλείπει της παραδοσιακής καθημερινής τριβής μεταξύ τους κατά την παραδοσιακή διδασκαλία σε τάξη. Διάφορα εργαλεία όπως chat rooms, εργαλεία τηλεδιάσκεψης, whiteboards και άλλα μπορεί να είναι διαθέσιμα στον χρήστη ως μέρος των συστημάτων ή ανεξάρτητα από αυτά.

Σε ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης είναι εμφανής η ανάγκη για Συντονισμό και Έλεγχο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Coordination and control of the study progress). Εδώ, ο ρόλος του παραδοσιακού δασκάλου, ο οποίος έχει τον έλεγχο και παρέχει καθοδήγηση για τη σειρά με την οποία θα ακολουθηθούν οι δραστηριότητες, έχει εκλείψει. Ο ίδιος ο μαθητής είναι αυτός που έχει την ευθύνη για το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων μάθησης. [74]

Ένα Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης για να καλύπτει τις ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις. Κατ'αρχάς, πρέπει να παρέχει στον εκπαιδευόμενο τη

δυνατότητα να μάθει στο δικό του ρυθμό, σε οποιοδήποτε μέρος και χρονικό πλαίσιο αυτός επιθυμεί. Κατά δεύτερον, το σύστημα υποχρεούται να παρέχει καθοδήγηση στους εκπαιδευόμενους ώστε να ξεπεράσουν τυχόντα προβλήματα και να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Τέλος, ο εκπαιδευτικός είναι αναγκαίο να αποτελεί μέρος της διαδικασίας μάθησης και να διασφαλίζει τη δυνατότητα των μαθητών να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του μαθήματος.

Για να ξεπεραστούν αυτές οι δυσκολίες, αναπτύσσονται Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης βασισμένα στην Τεχνολογία Ροής Εργασιών. Τα συστήματα αυτά έχουν ως κύρια διαφορά τους από τα υπόλοιπα το ότι έχουν αναπτυχθεί ως πληροφοριακά συστήματα και όχι ως ιστοσελίδες που παρέχουν μία σειρά από εργαλεία. Σε αυτά όλες οι μαθησιακές δραστηριότητες μοντελοποιούνται και διαχειρίζονται ως επιχειρησιακές διαδικασίες.

Έτσι, με τη χρήση της τεχνολογίας ροής εργασιών δημιουργούνται πληροφοριακά συστήματα τα οποία έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν την κατάλληλη εργασία, στον κατάλληλο χρήστη, στο χρονικό πλαίσιο που απαιτείται, μαζί με τους κατάλληλους πόρους για την εκτέλεσή της. Επίσης, συστήματα τέτοιου τύπου υποστηρίζουν τον έλεγχο και την επιβολή επιχειρησιακών κανόνων μέσω του συντονισμού των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, της αποτελεσματικής διαχείρισης του χρόνου, της παρακολούθησης των χρηστών, της δυναμικής αλλαγής των υπαρχόντων διαδικασιών και της ενσωμάτωσης εργαλείων και εφαρμογών. Αυτή η αυτοματοποίηση της διαδικασίας μάθησης μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση της παραγωγικότητας του εκπαιδευτικού και του εκπαιδευομένου. Τέλος, υποστηρίζεται και προωθείται ιδιαίτερα η συνεργασία μεταξύ των χρηστών.

4. Ανάπτυξη Διαδικασιοστρεφούς Συστήματος Ηλεκτρονικής Μάθησης

4.1. Εκπαιδευτικό Σύστημα/Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Ο χαρακτήρας της φοίτησης στο γενικό λύκειο είναι προαιρετικός και προαπαιτεί την επιτυχημένη ολοκλήρωση της γυμνασιακής εκπαίδευσης. Στόχος είναι, στην τριετή διάρκεια της λυκειακής φοίτησης, να υπάρξει μία ολόπλευρη ανάπτυξη των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων του μαθητή, καθώς και η προετοιμασία του ώστε να αναλάβει υπεύθυνο ρόλο μέσα στη σύγχρονη κοινωνία. Κύρια χαρακτηριστικά του Ενιαίου Λυκείου είναι η έμφαση στη γενική παιδεία και στην κοινωνικοποίηση του ατόμου, αλλά και η δυνατότητα που παρέχει για κάθετη και οριζόντια μετακίνηση σε ανώτερες ή σε άλλες ισότιμες βαθμίδες του εκπαιδευτικού συστήματος [89].

Στη Β' τάξη πέραν των μαθημάτων γενικής παιδείας, οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν μία ομάδα προσανατολισμού των σπουδών τους, με βάση την οποία θα παρακολουθήσουν συγκεκριμένες ομάδες μαθημάτων, οι οποίες θα τους οδηγήσουν στις σπουδές της επιλογής τους. [90] Η επιλογή της Ομάδας Προσανατολισμού στη Β' Λυκείου αποτελεί την πρώτη σημαντική απόφαση των μαθητών, αφού καθορίζει το γενικό προσανατολισμό είτε προς τις Θεωρητικές είτε προς τις Θετικές και Τεχνολογικές σπουδές. Οι μαθητές στη Β' Λυκείου επιλέγουν μια από τις δύο Ομάδες Προσανατολισμού:

- **Ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών**
- **Ομάδα Θετικών Επιστημών**

Την **Ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών** επιλέγουν όσοι θέλουν να ασχοληθούν με Ανθρωπιστικές ή Νομικές Σπουδές, δηλαδή να είναι υποψήφιοι για τα Τμήματα Νομικής, Φιλολογίας, Ιστορίας, Θεολογίας, Φιλολογίας Ξένων Γλωσσών κ.λπ.

Την **Ομάδα Θετικών Επιστημών** επιλέγουν οι μαθητές που θέλουν να είναι υποψήφιοι για τις Σχολές Θετικών Επιστημών, Επιστημών Υγείας ή για τις Πολυτεχνικές Σχολές.

Όσον αφορά στον τρόπο αξιολόγησης του μαθήματος της Φυσικής, δίνονται στους μαθητές τέσσερα θέματα που έχουν την παρακάτω μορφή:

- Το πρώτο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις, με τις οποίες ελέγχεται η γνώση της θεωρίας σε όσο το δυνατόν ευρύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης.
- Το δεύτερο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις, με τις οποίες ελέγχεται η κατανόηση της θεωρίας και η κριτική ικανότητα των μαθητών και συγχρόνως οι νοητικές δεξιότητες που απέκτησαν κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων ή άλλων δραστηριοτήτων που έγιναν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Το τρίτο θέμα αποτελείται από μία άσκηση εφαρμογής της θεωρίας, η οποία απαιτεί ικανότητα συνδυασμού και σύνθεσης εννοιών, θεωριών, τύπων, νόμων και αρχών. Η άσκηση μπορεί να αναλύεται σε επιμέρους ερωτήματα.
- Το τέταρτο θέμα αποτελείται από ένα πρόβλημα ή μία άσκηση, που απαιτούν ικανότητα συνδυασμού και σύνθεσης γνώσεων, αλλά και την ανάπτυξη στρατηγικής για τη διαδικασία επίλυσής του. Το πρόβλημα αυτό ή η άσκηση μπορεί να αναλύονται σε επιμέρους ερωτήματα.

Η βαθμολογία κατανέμεται ανά είκοσι πέντε μονάδες στο καθένα από τα τέσσερα θέματα.

4.2.Περιγραφή του Συστήματος

Η ύλη του μαθήματος της Φυσικής Γενικής παιδείας χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο, με τίτλο «Δυνάμεις Μεταξύ Ηλεκτρικών φορτίων» οι μαθητές έρχονται σε επαφή με την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου και μελετούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ φορτισμένων σωμάτων. Στο δεύτερο, το οποίο τιτλοφορείται «Ηλεκτρισμός: Συνεχές Ηλεκτρικό Ρεύμα», οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν για το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα και διδάσκονται να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα. Στο τρίτο κεφάλαιο, με τίτλο «Φως», οι μαθητές μελετούν τη φύση του φωτός και πειραματίζονται πάνω στις ιδιότητές του. Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο με τίτλο «Ατομικά Φαινόμενα», γίνεται λόγος για τη

δομή των ατόμων, τα ατομικά πρότυπα και τις θεωρίες που κυριάρχησαν στον επιστημονικό κόσμο με το πέρασμα των χρόνων και για τις αλληλεπιδράσεις που διέπουν το υποατομικό επίπεδο.

Το σύστημα που παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία χωρίζει την σχολική τάξη σε δύο αρχικές ομάδες, αυτούς που ανήκουν στην Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και σε αυτούς που ανήκουν σε αυτή των Ανθρωπιστικών Σπουδών. Εν συνεχεία δημιουργούνται ζεύγη που αποτελούνται από έναν από κάθε ομάδα, τα οποία αποτελούν τις δευτερεύουσες ομάδες. Κάθε μαθητής, ανάλογα με την Ο.Π. στην οποία ανήκει ακολουθεί διαφορετικό μονοπάτι μάθησης από το ζευγάρι του, έχοντας όμως ως κοινό στόχο τη δημιουργία μίας εργασίας που θα προκύψει από τη σύνθεση των επιμέρους εργασιών που διαμοιράζονται από τον καθηγητή.

Αφού επαναληφθεί αυτή η διαδικασία για κάθε ένα από τα κεφάλαια στα οποία χωρίζεται η διδακτέα ύλη, ο κάθε μαθητής, μόνος του πια, επιλύει μία σειρά ασκήσεων βασισμένη στο μοντέλο εξέτασης του μαθήματος, η οποία αποβλέπει στην προετοιμασία του για την τελική εξέταση.

Σε κάθε τμήμα της διαδικασίας, αν παρατηρηθεί ότι ο μαθητής παρουσιάζει δυσκολία σε κάποιο κομμάτι της ύλης, του παρέχεται επιπλέον υλικό και καθοδήγηση από τον καθηγητή.

4.3. Υλοποίηση Συστήματος

4.3.1. Εργαλείο Oracle BPM Studio

Το Oracle BPM Studio [91] είναι μια εφαρμογή που επιτρέπει τη διαμόρφωση και την εφαρμογή επιχειρησιακών διαδικασιών. Δημιουργεί μια κοινή διεπαφή για επιχειρηματικούς αναλυτές και προγραμματιστές παρέχοντας κοινές όψεις του ίδιου μοντέλου διαδικασίας. Επιτρέπει στο χρήστη να ενσωματώσει, να σχεδιάσει, να δοκιμάσει και να εξελίξει ένα ευρύ φάσμα επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, χρησιμοποιώντας μία διαδικασιοστρεφή μέθοδο για το συντονισμό και τη διαχείρισή τους.

Το Oracle BPM Studio παρέχει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον προσομοίωσης της διαδικασίας σχεδιασμού. Μέσα σε αυτό είναι εφικτό να δημιουργηθούν διαφορετικά μοντέλα διαδικασίας τα οποία να αντιστοιχούν σε

διαφορετικούς τομείς μιας επιχείρησης. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία αντιπροσωπευτικών μοντέλων για όλους τους ρόλους, τα συστήματα και τις δομές μέσα στην επιχείρηση. Κάθε διαδικασία περιλαμβάνει δραστηριότητες, μεταβάσεις και ρόλους που ορίζουν τα καθήκοντα και τη ροή των εργασιών. Επίσης δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό βασικών δεικτών απόδοσης.

Επιπλέον, επιτρέπει στον χρήστη να τεκμηριώσει πλήρως το πώς λειτουργεί η κάθε διαδικασία και με βάση αυτή την τεκμηρίωση οι προγραμματιστές μπορούν να εφαρμόσουν τη διαδικασία σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται από τον επιχειρησιακό αναλυτή που τη δημιούργησε.

Τέλος, αφού έχει δημιουργηθεί ένα μοντέλο διαδικασίας, το Oracle BPM Studio επιτρέπει την εκτέλεση προσομοιώσεων που ελέγχουν τη συμπεριφορά σε πραγματικές συνθήκες, της διεργασίας που δημιουργήθηκε.

Τα βασικά στοιχεία του Oracle BPM Studio είναι τα εξής:

- **Projects**

Τα projects του Oracle BPM Studio παρέχουν έναν τρόπο οργάνωσης, παραγωγής και διαχείρισης διαφορετικών διεργασιών, χρηστών και συνιστωσών.

- **Processes**

Μία επιχειρησιακή διεργασία είναι μία σειρά από καθήκοντα και δραστηριότητες τα οποία, όταν εκτελεστούν, παράγουν ένα καλώς ορισμένο αποτέλεσμα. Το αποτέλεσμα αυτό ποικίλει και μόλις επιτευχθεί σηματοδοτεί το τέλος της διαδικασίας.

- **Activities**

Οι διεργασίες περιλαμβάνουν λογικά βήματα τα οποία αποκαλούνται activities (δραστηριότητες), κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα tasks (καθήκοντα). Υπάρχουν δύο τύποι δραστηριοτήτων οι automatic (αυτόματες) και οι interactive (διαδραστικές). Οι πρώτες εκτελούνται από το σύστημα αυτόματα, ενώ οι δεύτερες απαιτούν τη διαμεσολάβηση του χρήστη. Οι δραστηριότητες μεταξύ τους συνδέονται με transitions (μεταβάσεις), οι οποίες καθορίζουν τη σειρά με την οποία λαμβάνουν χώρα οι δραστηριότητες και τη βασική ροή εργασίας.

- **Global Creation Activities**

Μέσω αυτών παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας νέων στιγμιotypών στη διεργασία.

- **Roles and Participants**

Κάθε διαδραστική δραστηριότητα ανήκει σε ένα ρόλο, ο οποίος είναι ένας τίτλος ή μία δουλειά που εκτελείται από έναν συμμετέχοντα.

Συμμετέχοντες είναι τα άτομα τα οποία διαδρούν με τη διεργασία. Για να εκτελεστεί μία δραστηριότητα, ένα συμμετέχων πρέπει να είναι ανατεθειμένος στο ρόλο στον οποίο ανήκει η δραστηριότητα. Ένας συμμετέχων μπορεί να έχει περισσότερους από έναν ρόλους.

- **Variables**

Οι μεταβλητές είναι ο χώρος στον οποίο αποθηκεύονται οι διάφορες τιμές που εισάγονται κατά τη διεργασία. Κάθε μεταβλητή έχει όνομα, τύπο περιγραφή και αξία που διαφέρουν ανάλογα με τη χρήση που θέλει ο χρήστης να της κάνει.

- **Gateways**

Κατά τη μετάβαση από τη μία δραστηριότητα στην άλλη πολλές φορές γίνεται χρήση gateways (πυλών) για να διευκολυνθεί η ροή. Χαρακτηριστικές κατηγορίες πυλών είναι οι εξής:

Conditional Gateways

Με τη χρήση αυτών δίνεται η δυνατότητα χωρισμού της ροής δραστηριοτήτων με βάση την τιμή μίας μεταβλητής

Split Gateways

Με τη χρήση αυτών δίνεται η δυνατότητα ταυτόχρονης εκτέλεσης πολλαπλών μονοπατιών της διεργασίας.

Or-Split Gateways

Με αυτές μπορούν να παρασταθούν εναλλακτικά αλλά όχι αποκλειστικά μονοπάτια και να καθοριστεί πώς να προχωρήσει η διαδικασία αν κανένα από αυτά δεν είναι προσπελάσιμο.

- **BPM Objects**

Πρόκειται για καθορισμένες από το χρήστη συνιστώσες που περιλαμβάνουν attributes, methods και presentations.

Attributes

Είναι στοιχεία δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύονται δεδομένα που ορίζουν και περιγράφουν το BPM Object.

Methods

Οι μέθοδοι είναι συναρτήσεις ή υπορουτίνες που συσχετίζονται με το αντικείμενο. Είναι γραμμένες σε Process Business Language και χρησιμοποιούνται για να δοθούν δεδομένα έμμεσα.

Presentations

Είναι φόρμες που δείχνουν ή επιτρέπουν την εισαγωγή ιδιοτήτων. Σε μία παρουσίαση μπορούν να εμφανίζονται όλα ή κάποια από τα attributes. Κάθε πεδίο τους είναι συνδεδεμένο με ένα attribute.

4.3.2. Μοντέλο Μάθησης

Το μοντέλο μάθησης που ακολουθείται κατά την υλοποίηση του συστήματος είναι η μικτή μάθηση η οποία περιγράφεται στο θεωρητικό μέρος της εργασίας.

4.3.3. Μοντέλο διαδικασίας

Η στρατηγική μάθησης που ακολουθείται απαιτεί την παράλληλη διεξαγωγή δραστηριοτήτων στην πλατφόρμα, στην σχολική τάξη αλλά και στο σπίτι των μαθητών.

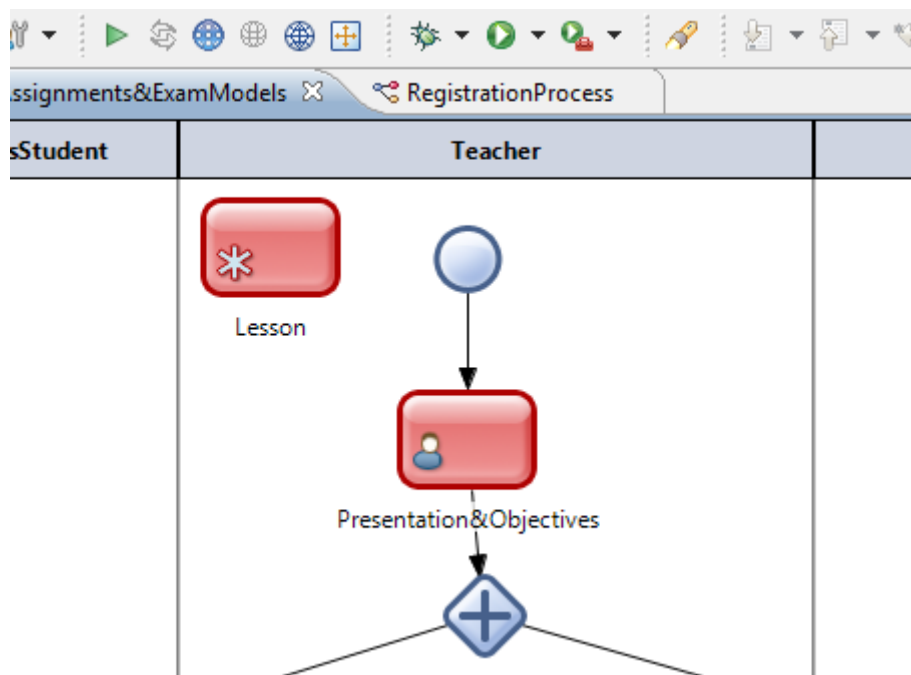
Οι ρόλοι τους οποίους μπορούν να έχουν οι συμμετέχοντες είναι οι εξής:

- Teacher (Καθηγητής)
- AppliedSciencesStudent (Μαθητής Θετικών Σπουδών)
- SocialSciencesStudents (Μαθητής Ανθρωπιστικών Σπουδών)

Πρώτα ο εκπαιδευτικός, αφού έχει ολοκληρώσει τη διδασκαλία της πρώτης εκ των τεσσάρων ενοτήτων στις οποίες χωρίζεται η ύλη του μαθήματος, καλείται να χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες των δύο ατόμων, κάθε μία εκ των οποίων να περιλαμβάνει έναν μαθητή από κάθε κατεύθυνση.

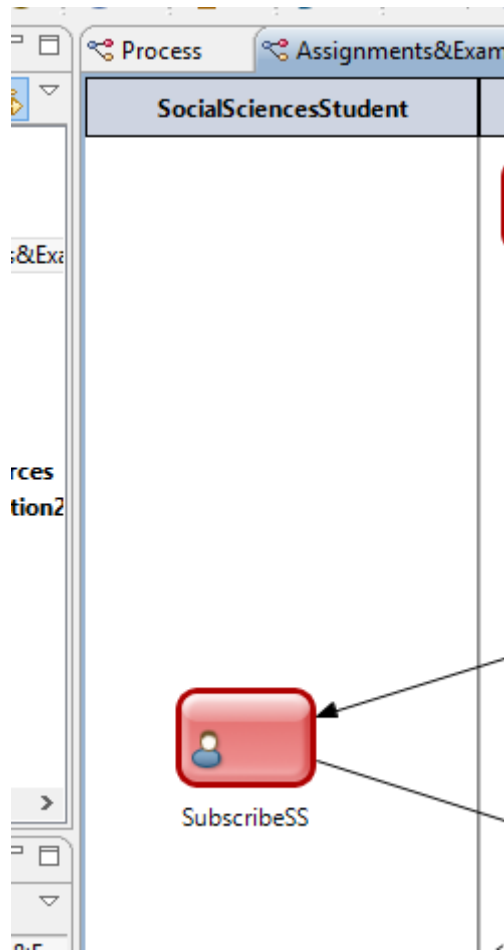
Στη συνέχεια, μέσω της πλατφόρμας, εκκινεί τη διεργασία “Assignments&ExamModels” με την Global Creation Activity “Lesson”. Έπειτα, διαμοιράζει στους μαθητές πληροφορίες σχετικά με τους στόχους του μαθήματος και

τον τρόπο διεξαγωγής του μέσω της Interactive Activity “Presentation&Objectives” (Εικόνα 5).

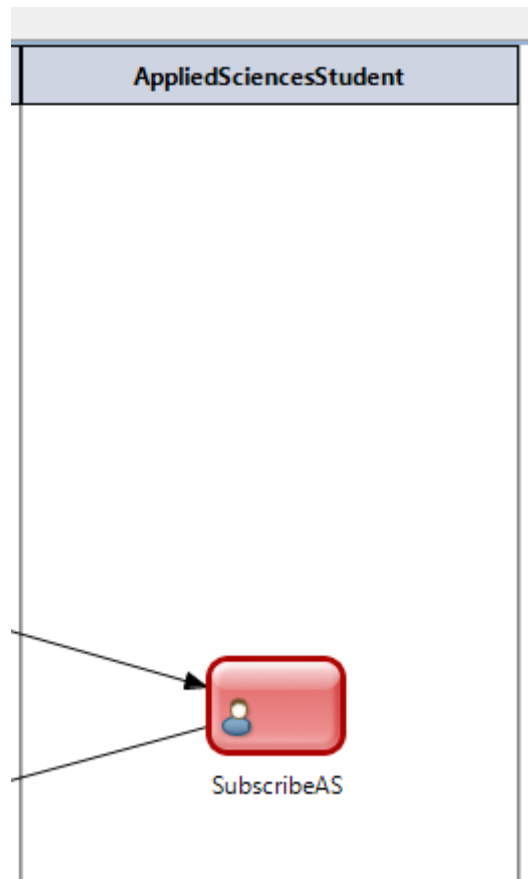


Εικόνα 5. Δραστηριότητες εκκίνησης της διεργασίας.

Μετά, οι μαθητές (ο κάθε ένας με το ρόλο που του έχει ανατεθεί) εισέρχονται στο σύστημα και εγγράφονται στο μάθημα. Οι μαθητές των Ανθρωπιστικών Σπουδών χαρακτηρίζονται από το ρόλο “SocialSciencesStudent” ενώ αυτοί των Θετικών Σπουδών από το ρόλο “AppliedSciencesStudent”. Οι πρώτοι εγγράφονται μέσω της Interactive Activity “SubscribeSS” ενώ οι δεύτεροι μέσω της “SubscribeAS” (Εικόνες 6,7)

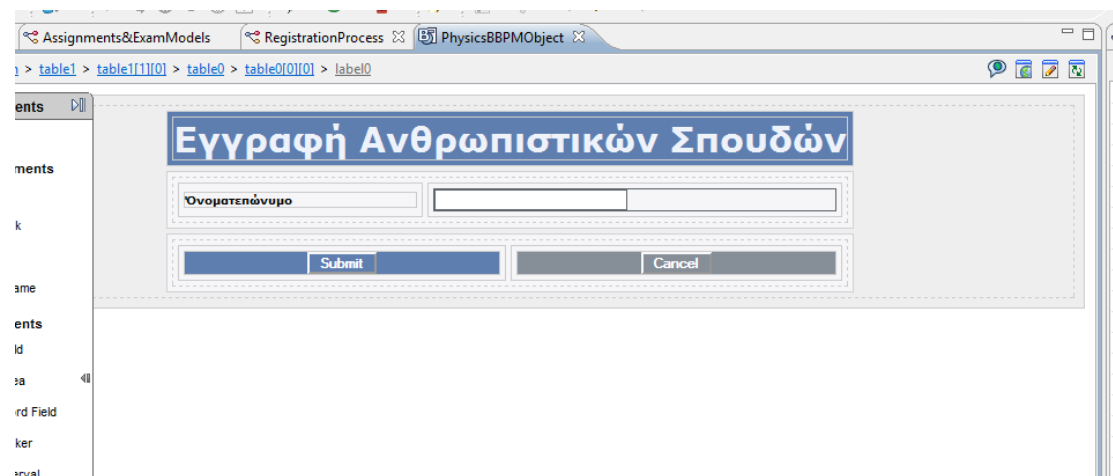


Εικόνα 6. Δραστηριότητα εγγραφής του μαθητή Ανθρωπιστικών Σπουδών.

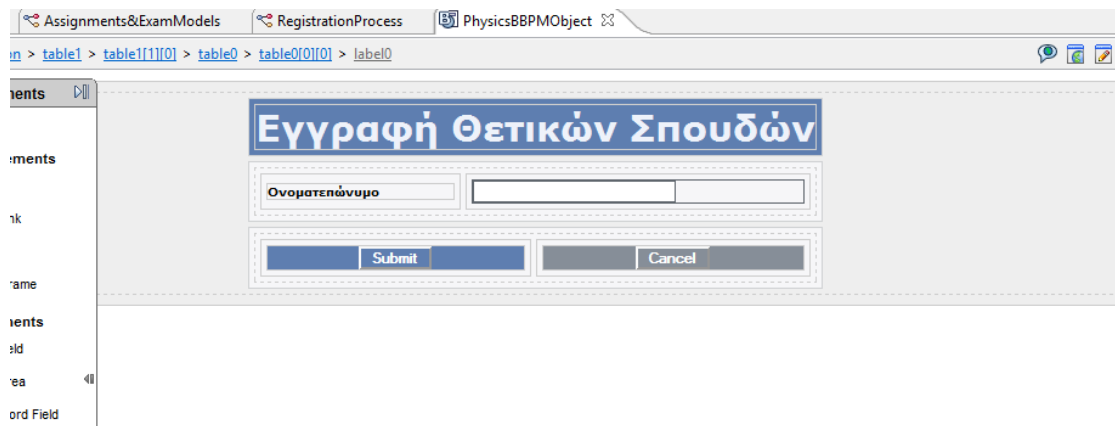


Εικόνα 7. Δραστηριότητα εγγραφής του μαθητή Θετικών Σπουδών.

Για την εγγραφή χρησιμοποιούνται οι Presentations “SsSubscription” “AsSubscription” για να εισάγουν οι μαθητές το ονοματεπώνυμό τους στα attributes “ssname” και “asname”, για τις Ανθρωπιστικές και τις Θετικές σπουδές αντίστοιχα. (Εικόνες 8,9)



Εικόνα 8. Παρουσίαση εγγραφής Ανθρωπιστικών σπουδών.



Εικόνα 9. Παρουσίαση εγγραφής Θετικών σπουδών.

Ο καθηγητής διαμοιράζει τις εργασίες που απαιτείται να φέρουν σε πέρας οι εκπαιδευόμενοι μέσω των Interactive Activities “1stResearchAssignment” και “1stExperimentalAssignment”. (Εικόνα 10)



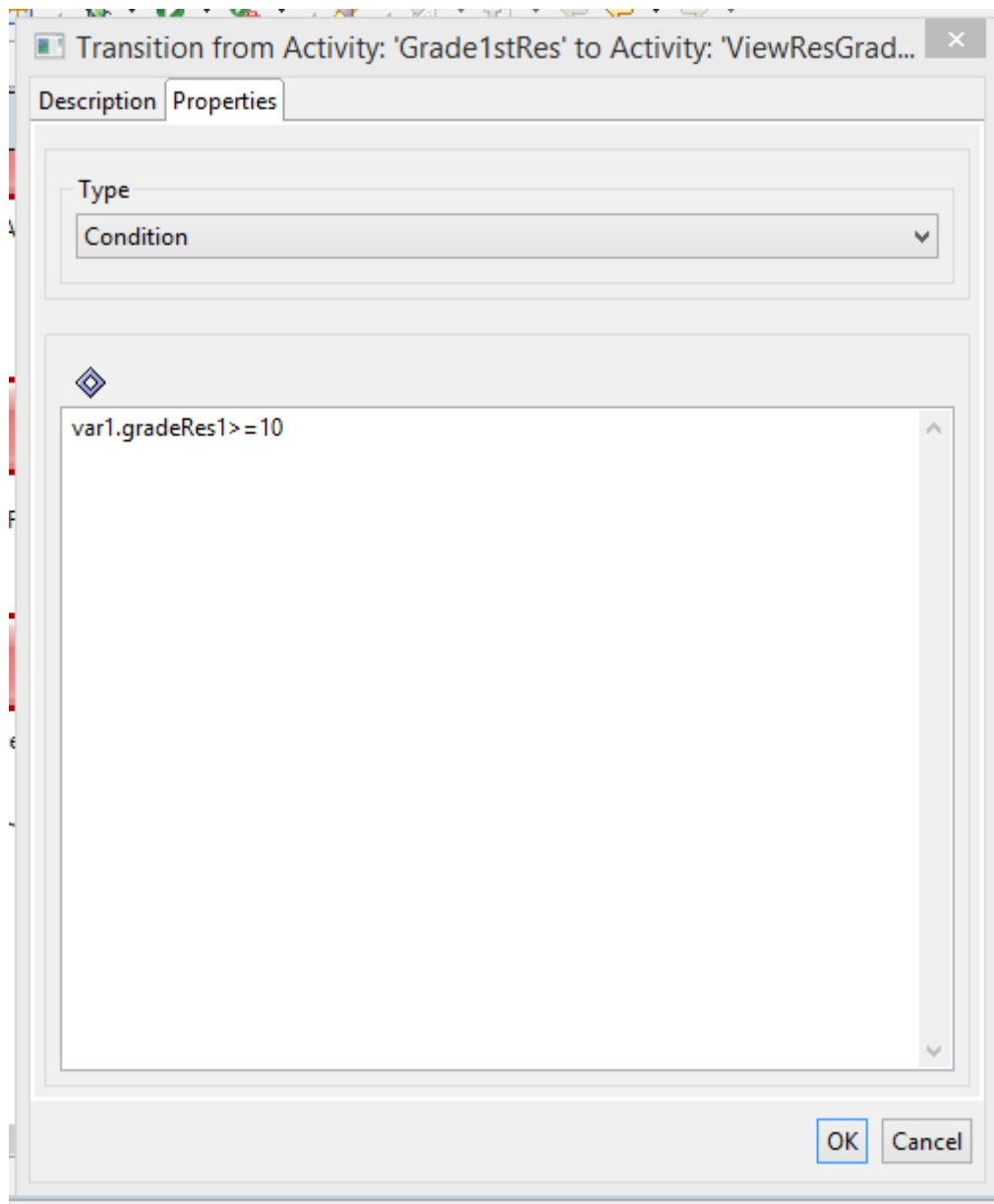
Εικόνα 10. Δραστηριότητες εργασιών 1ης Ενότητας.

Οι μαθητές, αφού λάβουν το υλικό, προετοιμάζονται στο σπίτι και στέλνουν την εργασία τους στον καθηγητή τους μέσω των Interactive Activities “Send1stResAss” και “Send1stExpAss”. Ο καθηγητής τις διορθώνει και εισάγει το βαθμό στο σύστημα μέσω των δραστηριοτήτων “Grade1stRes” και “Grade1stExp”, στις οποίες γίνεται χρήση των ομόνυμων Presentations (Εικόνα 11) και οι βαθμοί αποθηκεύονται στα attributes “gradeRes1” και “gradeExp1” αντιστοίχως.

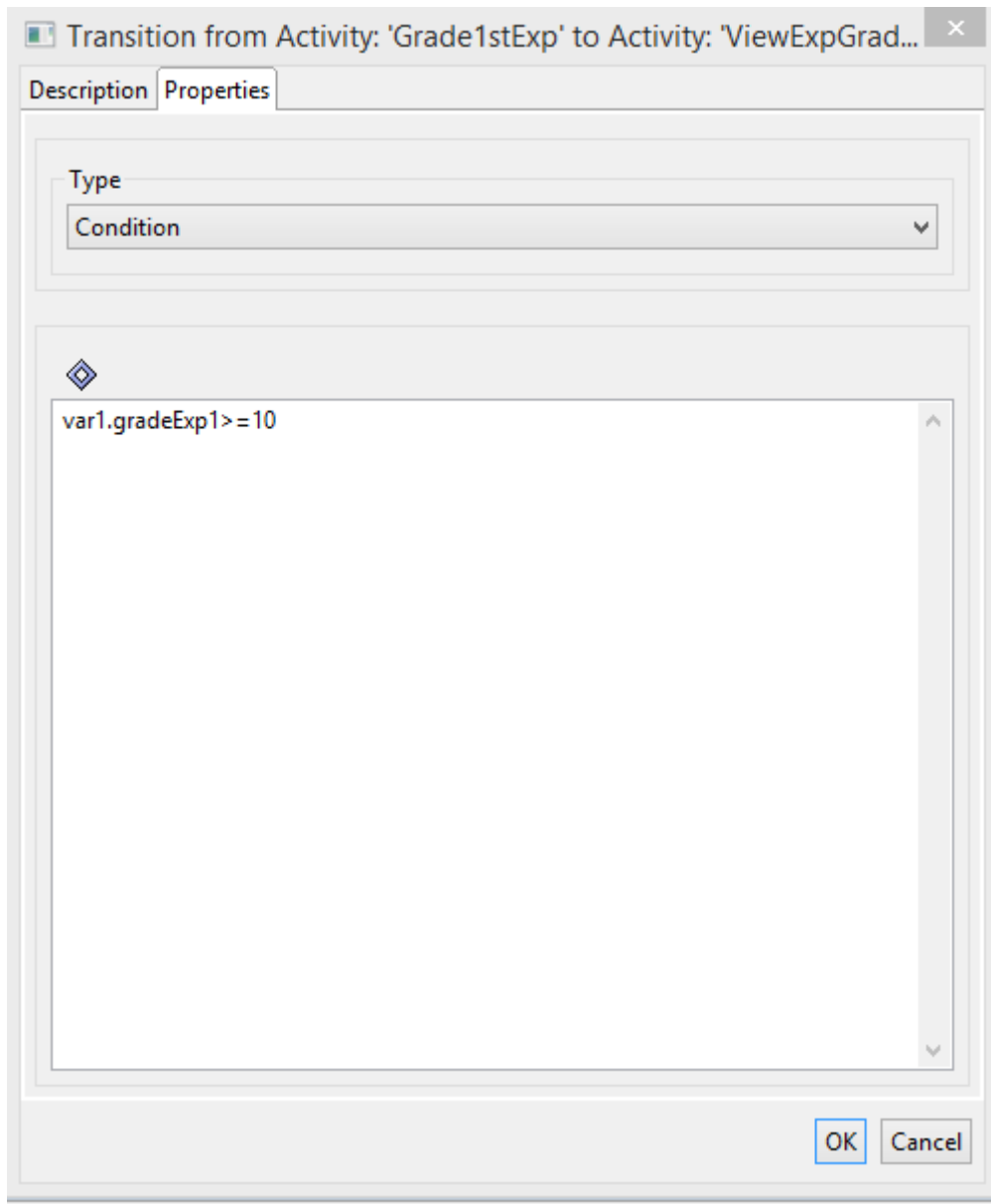
The image shows a web browser window with a form titled "Βαθμολογία 1ης Εργασίας". The form is contained within a table structure. It has three input fields: "Όνοματεπώνυμο", "Βαθμός", and "Σχόλια - Παρατηρήσεις". Below the form are two buttons: "Submit" and "Cancel". The browser's address bar shows a path: "table1[1][0] > table0 > table0[2][0] > label2".

Εικόνα 11. Παρουσίαση βαθμολόγησης 1ης εργασίας.

Αν οι βαθμοί ξεπερνούν το όριο του 10, πράγμα το οποίο διασφαλίζεται από δύο Conditional Transitions (Εικόνες 12,13), οι μαθητές οδηγούνται στις Interactive Activities “ViewResGrade1” και “ViewExpGrade1”, όπου μέσω των Presentations “Grade1stRes” και “Grade1stExp” βλέπουν τον βαθμό τους και τα σχετικά σχόλια του καθηγητή.

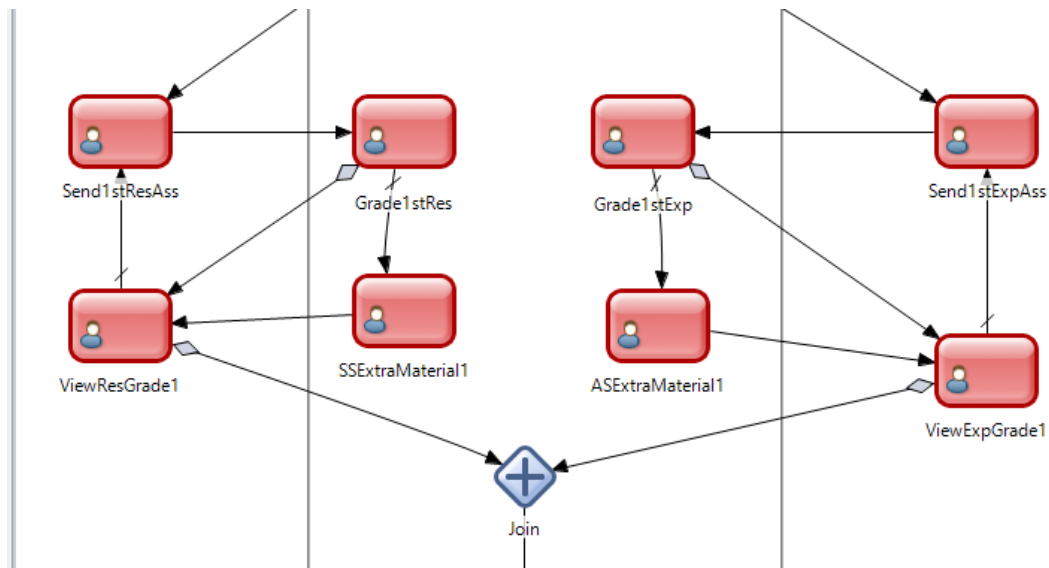


Εικόνα 12. Conditional transition για το διαχωρισμό όσων μαθητών Ανθρωπιστικών σπουδών επιτυγχάνουν στην πρώτη εργασία.



Εικόνα 13. Conditional transition για το διαχωρισμό όσων μαθητών Θετικών σπουδών επιτυγχάνουν στην πρώτη εργασία.

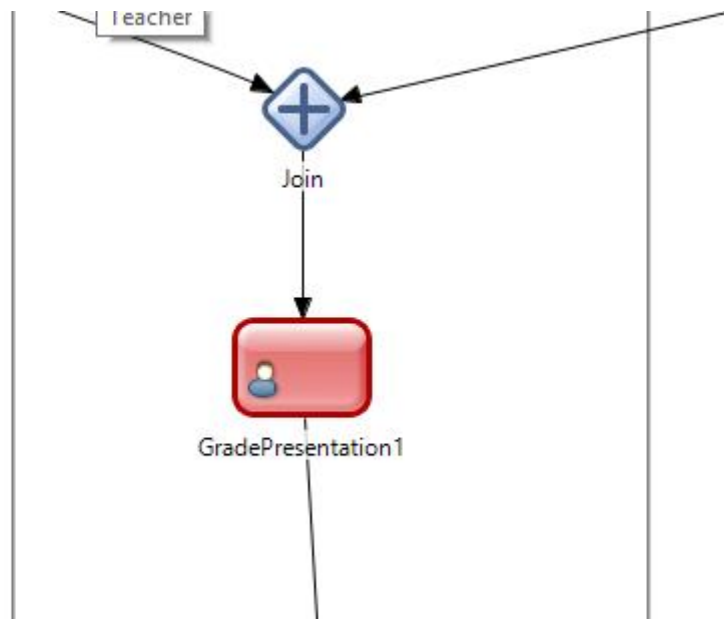
Αν όμως «κοπούν» στην εργασία τους ακολουθείται ένα διαφορετικό μονοπάτι. Σε αυτή την περίπτωση, ο καθηγητής μέσω των Interactive Activities “SSEExtraMaterial” και “ASEExtraMaterial”, δίνει επιπλέον υλικό για μελέτη, ο μαθητής βλέπει τους βαθμούς και τις παρατηρήσεις, οδηγείται πίσω στις “ViewResGrade1” και “ViewExpGrade1” και ξαναστέλνει μία καινούρια εργασία, για την οποία ακολουθείται η ίδια διαδικασία. (Εικόνα 14)



Εικόνα 14. Σχηματική αναπαράσταση των διαφορετικών μονοπατιών που ακολουθούνται για την 1η εργασία.

Στην επόμενη διδακτική ώρα στην τάξη, οι μαθητές συγκεντρώνονται σε δύο ομάδες ανάλογα με την ομάδα προσανατολισμού τους, όπου συζητούν με τα υπόλοιπα μέλη τα αποτελέσματα των ερευνών ή των πειραμάτων τους. Στη συνέχεια έρχονται σε επαφή με το μέλος της αρχικής τους ομάδας ώστε να του παρουσιάσουν τα ευρήματά τους, να τα ενσωματώσουν σε μία κοινή εργασία και να δημιουργήσουν από κοινού μία παρουσίαση των δύο εργασιών.

Ύστερα, ακολουθούν οι παρουσιάσεις των εργασιών στην τάξη και η βαθμολόγηση των παρουσιάσεων από τον καθηγητή μέσω της Interactive Activity “GradePresentation1” και της ομώνυμης Presentation. (Εικόνες 15,16)

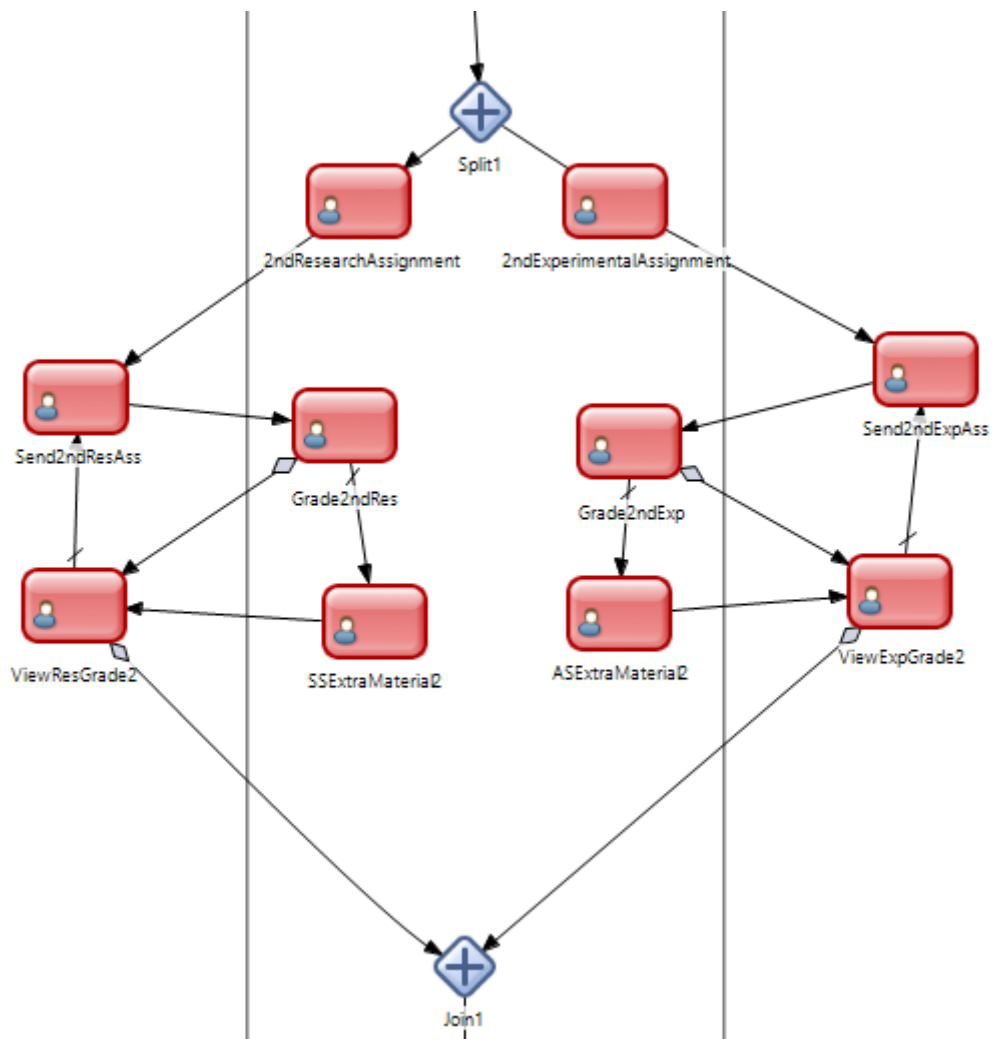


Εικόνα 15. Δραστηριότητα βαθμολόγησης 1ης παρουσίασης.

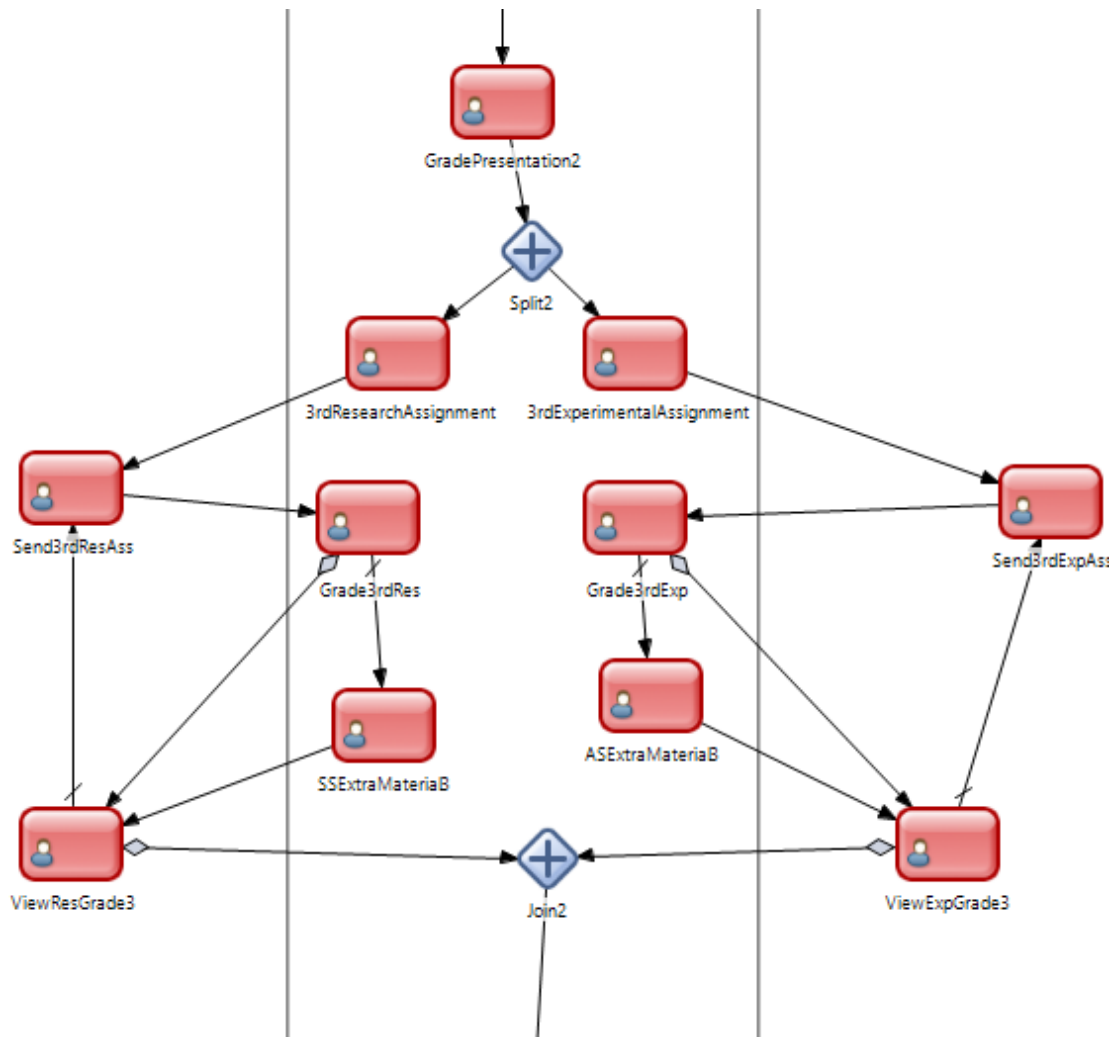
Βαθμολογία 1ης Παρουσίασης	
Ον/μο Ανθρωπιστικών	<input type="text"/>
Ον/μο Θετικών	<input type="text"/>
Βαθμός	<input type="text"/>
<input type="button" value="Submit"/>	<input type="button" value="Cancel"/>

Εικόνα 16. Παρουσίαση βαθμολόγησης 1ης παρουσίασης.

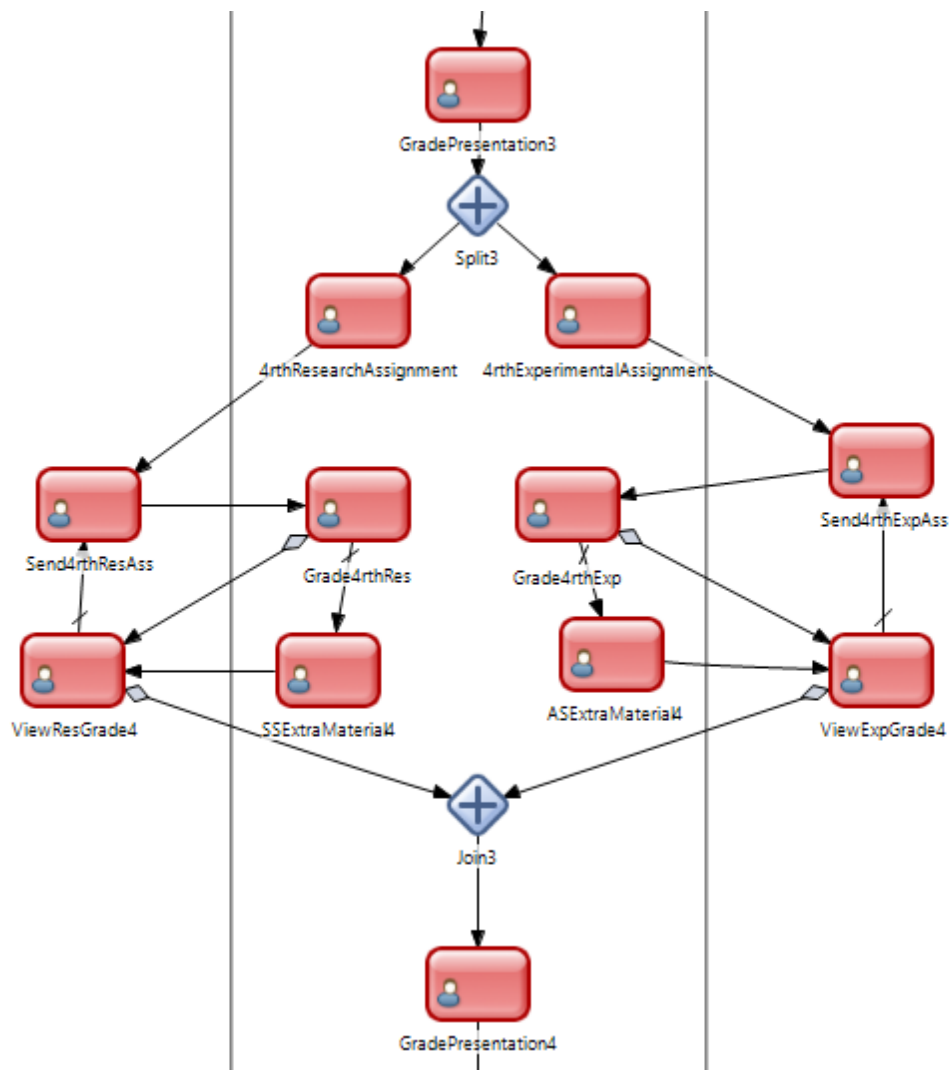
Η ίδια ακριβώς διαδικασία, με τη χρήση Interactive Activities, attributes και Presentations με διαφορετικά ονόματα, ακολουθείται στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας. (Εικόνες 17-19)



Εικόνα 17. Σχηματική αναπαράσταση των διαφορετικών μονοπατιών που ακολουθούνται για τη 2η εργασία.

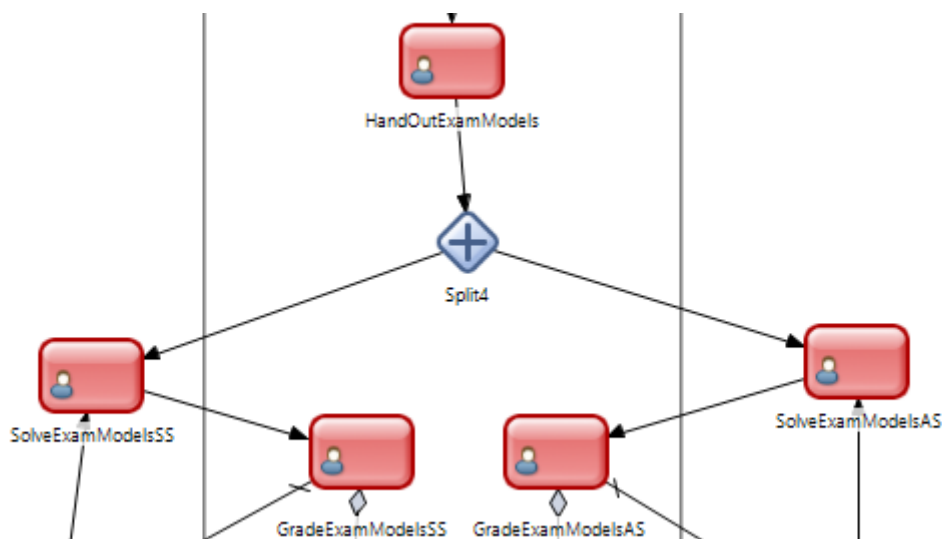


Εικόνα 18. Σχηματική αναπαράσταση των διαφορετικών μονοπατιών που ακολουθούνται για την 3η εργασία.



Εικόνα 19. Σχηματική αναπαράσταση των διαφορετικών μονοπατιών που ακολουθούνται για την 4η εργασία.

Όταν τελειώσει η διδασκαλία όλης της ύλης, αρχίζει η προετοιμασία των μαθητών για τις προαγωγικές εξετάσεις. Ο καθηγητής δίνει στους μαθητές και των δύο κατευθύνσεων μία εργασία, η οποία περιλαμβάνει μία πληθώρα ασκήσεων και των τεσσάρων τύπων στους οποίους ο μαθητής θα κληθεί να εξεταστεί, μέσω της Interactive Activity “HandOutExamModels”. Οι εκπαιδευόμενοι, αφού φέρουν σε πέρας και αυτή την εργασία τη στέλνουν πίσω στον καθηγητή τους μέσω των Interactive Activities “SolveExamModelsSS” και “SolveExamModelsAS”, ο καθηγητής τα διορθώνει και τα βαθμολογεί, με τη χρήση των Interactive Activities “GradeExamModelsSS” και “GradeExamModelsAS”. (Εικόνα 20)



Εικόνα 20. Σχηματική αναπαράσταση των δραστηριοτήτων που ακολουθούνται για την επίλυση των θεμάτων των εξετάσεων, που δίνονται από τον καθηγητή .

Οι ομώνυμες Presentations μέσω των οποίων ο καθηγητής περνά στο σύστημα τους βαθμούς των εργασιών αποτελούνται από τέσσερα επιμέρους πεδία βαθμολόγησης, μέσω των οποίων αξιολογούνται οι επιδόσεις του μαθητή στον κάθε τύπο ασκήσεων. Έτσι, εισάγεται βαθμός σε κάθε ένα από τα attributes “examGrade1SS”, “examGrade1AS”, examGrade2SS”, “examGrade2AS”, “examGrade3SS”, “examGrade3AS”, “examGrade4SS” και “examGrade4AS”. Επίσης ο εκπαιδευτικός γράφει σχόλια, παρατηρήσεις και οδηγίες στο αντίστοιχο πεδίο, το οποίο δίνει τιμή στα attributes “remarksEMSS” και “remarksEMAS”, για μαθητές Ανθρωπιστικών και Θετικών σπουδών αντίστοιχα. (Εικόνα 21)

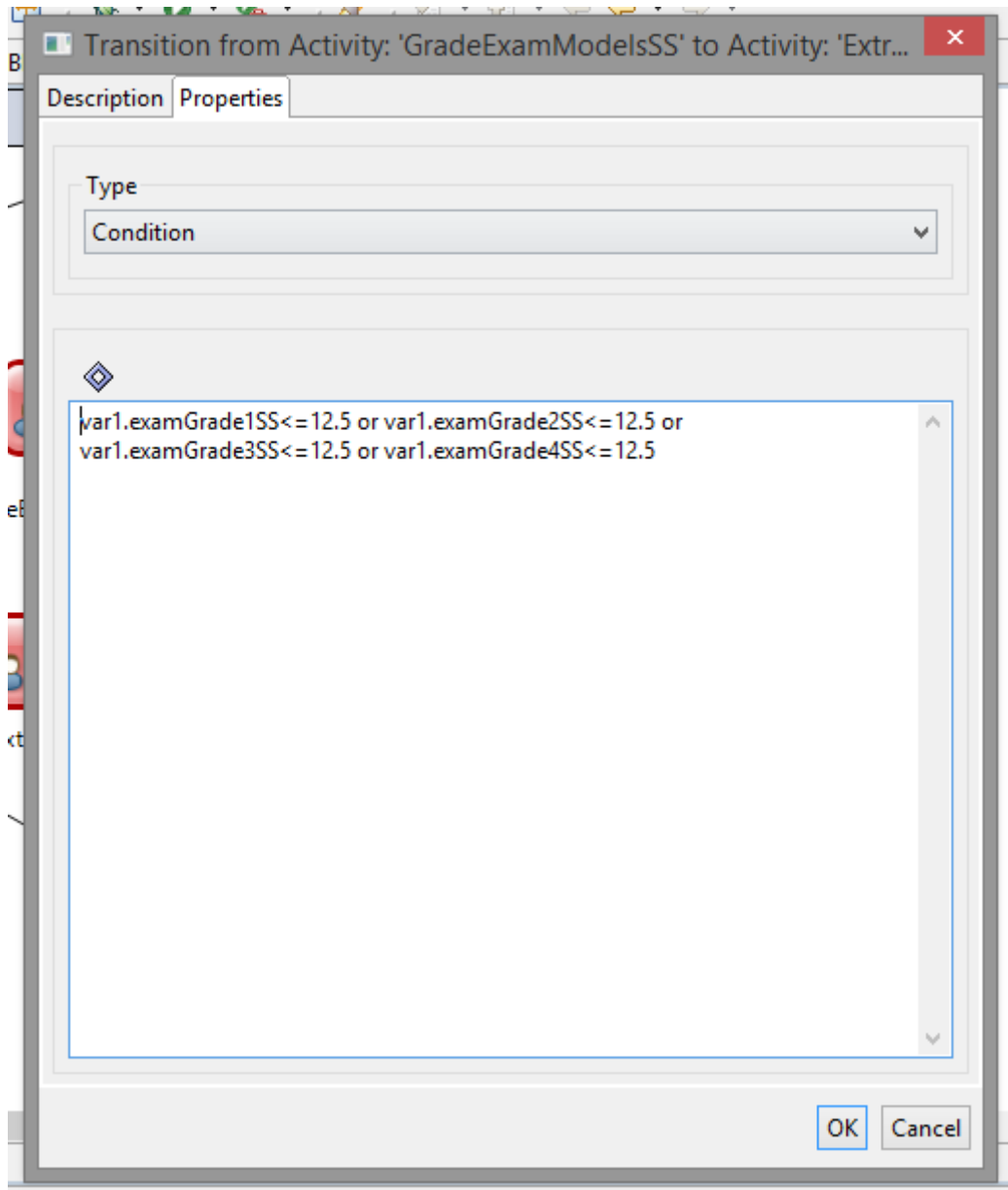
1 > table0 > table0[5]r1 > multilineText0

Βαθμολογία Ασκήσεων

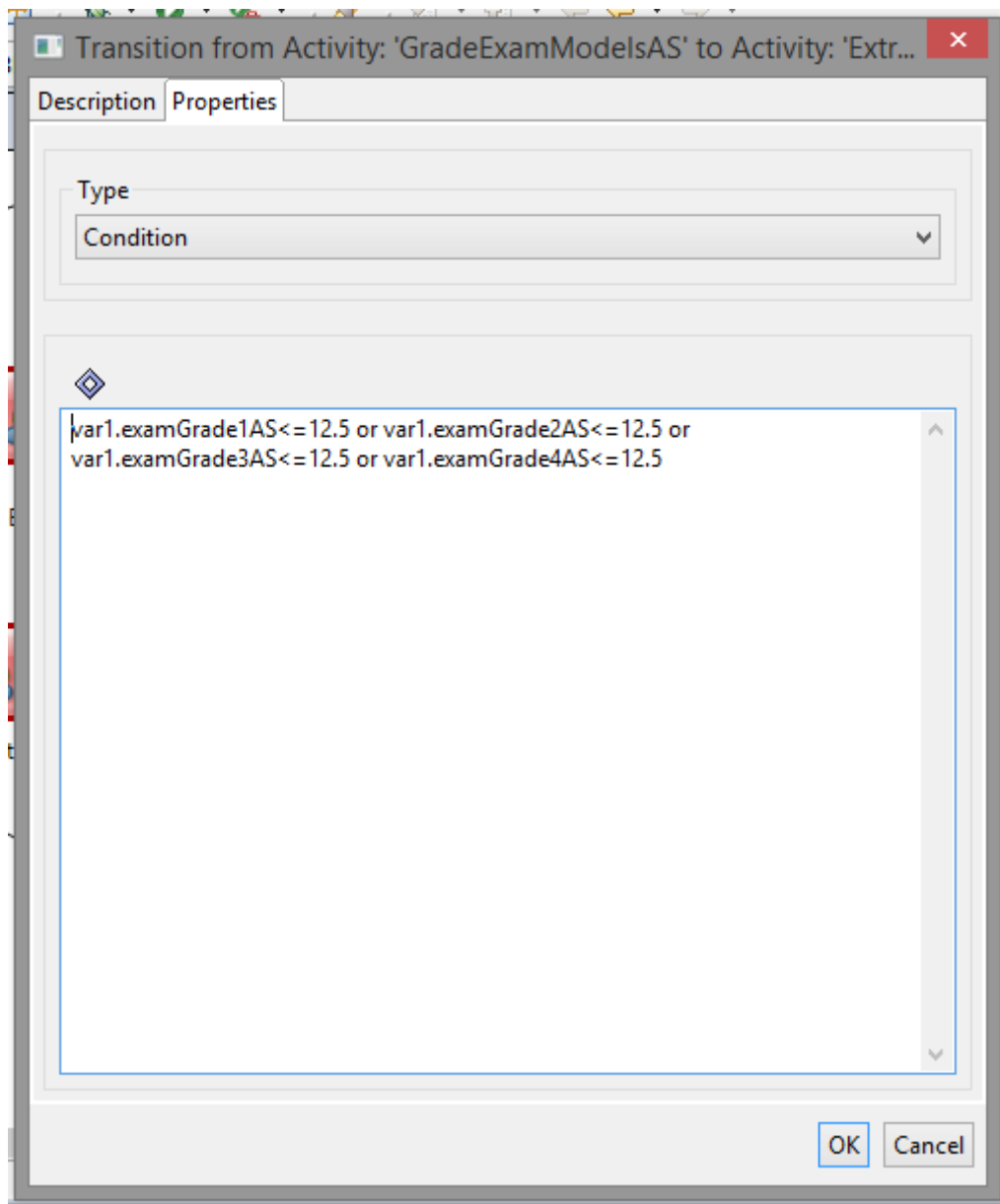
Όνοματεπώνυμο	<input type="text"/>
Βαθμός Θέματος Α	<input type="text"/>
Βαθμός Θέματος Β	<input type="text"/>
Βαθμός Θέματος Γ	<input type="text"/>
Βαθμός Θέματος Δ	<input type="text"/>
Σχόλια - Παρατηρήσεις	<div style="border: 1px solid gray; height: 100px;"></div>

Εικόνα 21. Παρουσίαση για τη βαθμολόγηση των θεμάτων προσομοίωσης των εξετάσεων.

Στη συνέχεια το σύστημα ελέγχει τους βαθμούς, μέσω ενός Conditional Transition (Εικόνες 22,23) και αν κριθούν ικανοποιητικοί, ο μαθητής οδηγείται στην Interactive Activity “ViewEMGradesSS” αν ανήκει στην ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών ή στην “ViewEMGradesAS” αν ανήκει στην Θετικών, όπου του παρουσιάζονται βαθμοί και παρατηρήσεις μέσω των Presentations “GradeExamModelsSS” και “GradeExamModelsAS” αντίστοιχα.

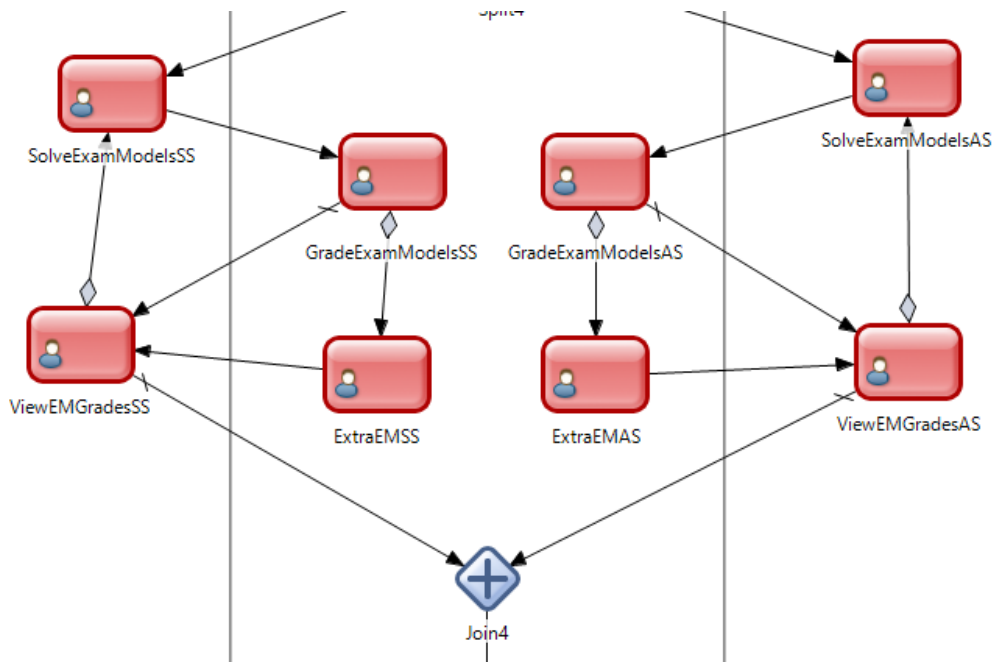


Εικόνα 22. Conditional transition για το διαχωρισμό όσων μαθητών Ανθρωπιστικών σπουδών θα οδηγηθούν στη λήψη επιπλέον υλικού.



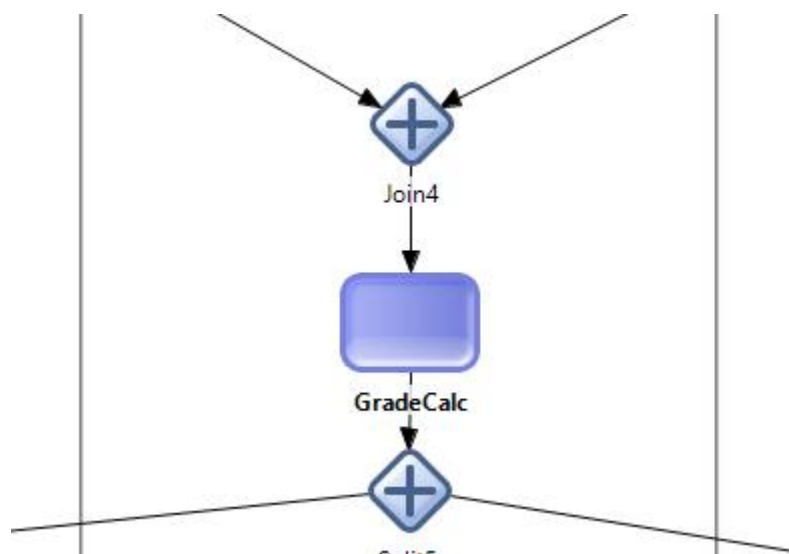
Εικόνα 23. Conditional transition για το διαχωρισμό όσων μαθητών Θετικών σπουδών θα οδηγηθούν στη λήψη επιπλέον υλικού.

Αν, όμως, έστω και ένας από τους βαθμούς δεν περνάει το προκαθορισμένο όριο, ακολουθείται διαφορετικό μονοπάτι. Σε αυτό, μέσω των Interactive Activities “ExtraEMSS” και “ExtraEMAS”, δίνεται επιπλέον υλικό και ασκήσεις του τύπου στον οποίο απέτυχε ο μαθητής και αφού δει τους βαθμούς επιστρέφει στις “SolveExamModelsSS” και “SolveExamModelsAS” ώστε να αποστείλει τις νέες λύσεις και να επαναβαθμολογηθεί ακολουθώντας την ίδια πορεία. (Εικόνα 24)



Εικόνα 24. Σχηματική αναπαράσταση των δραστηριοτήτων και των διαφορετικών μονοπατιών που ακολουθούνται για την επίλυση των θεμάτων των εξετάσεων, που δίνονται από τον καθηγητή.

Έπειτα, ακολουθεί η Automatic Activity “GradeCalc” (Εικόνα 25) μέσω της οποίας υπολογίζεται ο συνολικός βαθμός των ασκήσεων και εισάγεται ως τιμή στο attribute “examGradeSS” για μαθητή Ανθρωπιστικών σπουδών και στο attribute “examGradeAS” για Θετικών. (Εικόνα 26)

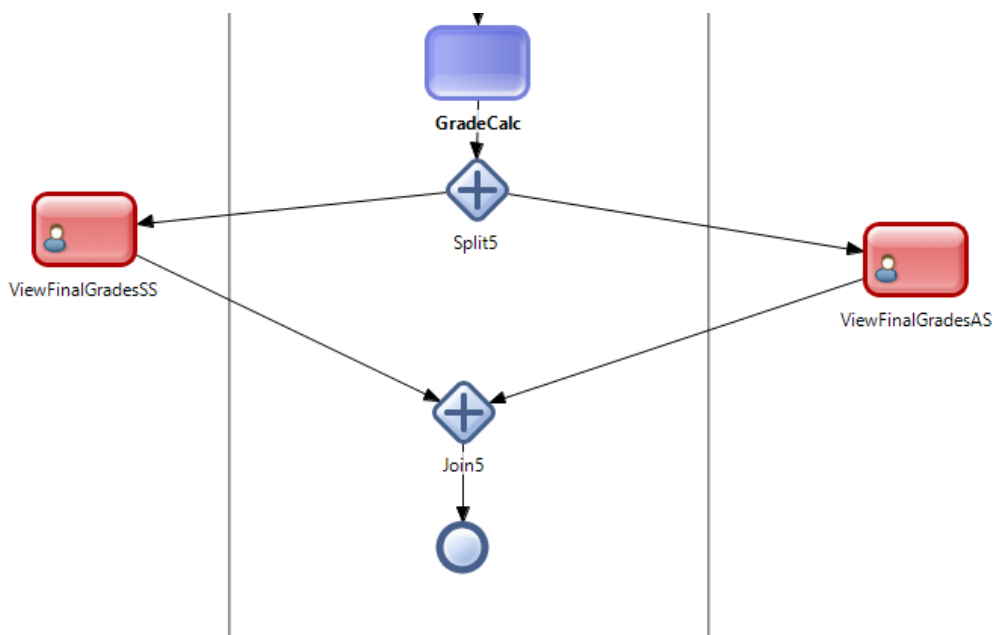


Εικόνα 25. Αυτόματη δραστηριότητα υπολογισμού τελικής βαθμολογίας.

```
var1.examGradeSS=var1.examGrade1SS+var1.examGrade2SS+var1.examGrade3SS+var1.examGrade4SS
var1.examGradeAS=var1.examGrade1AS+var1.examGrade2AS+var1.examGrade3AS+var1.examGrade4AS
```

Εικόνα 26. Υπολογισμός τελικής βαθμολογίας.

Τέλος, οι μαθητές βλέπουν τους βαθμούς των τεσσάρων παρουσιάσεών τους, καθώς και τον τελικό βαθμό των ασκήσεων μέσω των Interactive Activities “ViewFinalGradesSS” και “ViewFinalGradesAS”, στις οποίες χρησιμοποιούνται οι Presentations “FinalSS” και “FinalAS”. (Εικόνες 27,28)



Εικόνα 27. Σχηματική αναπαράσταση δραστηριοτήτων με τις οποίες οι μαθητές βλέπουν την τελική βαθμολογία τους.

Τελική Βαθμολογία	
Όνοματεπώνυμο	<input type="text"/>
Βαθμός 1ης Παρουσίας	<input type="text"/>
Βαθμός 2ης Παρουσίας	<input type="text"/>
Βαθμός 3ης Παρουσίας	<input type="text"/>
Βαθμός 4ης Παρουσίας	<input type="text"/>
Τελικός Βαθμός Ασκήσεων	<input type="text"/>
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Εικόνα 28. Παρουσίαση με την οποία οι μαθητές βλέπουν την τελική βαθμολογία τους.

4.3.4. Σενάριο χρήσης

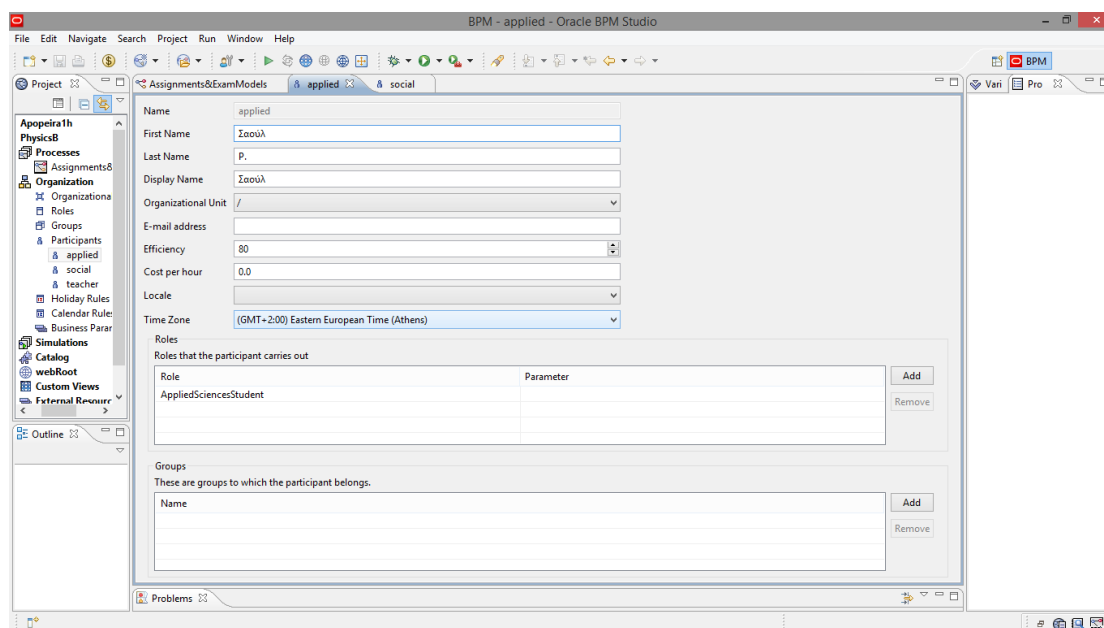
Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστεί ένα σενάριο χρήσης του συστήματος σε δύο μαθητές της Β' Λυκείου. Η μία ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού Ανθρωπιστικών σπουδών και ονομάζεται Μελίνα Ρ. και ο άλλος στην ομάδα θετικών σπουδών και ονομάζεται Σαούλ Ρ.

Περιγραφή του σεναρίου χρήσης:

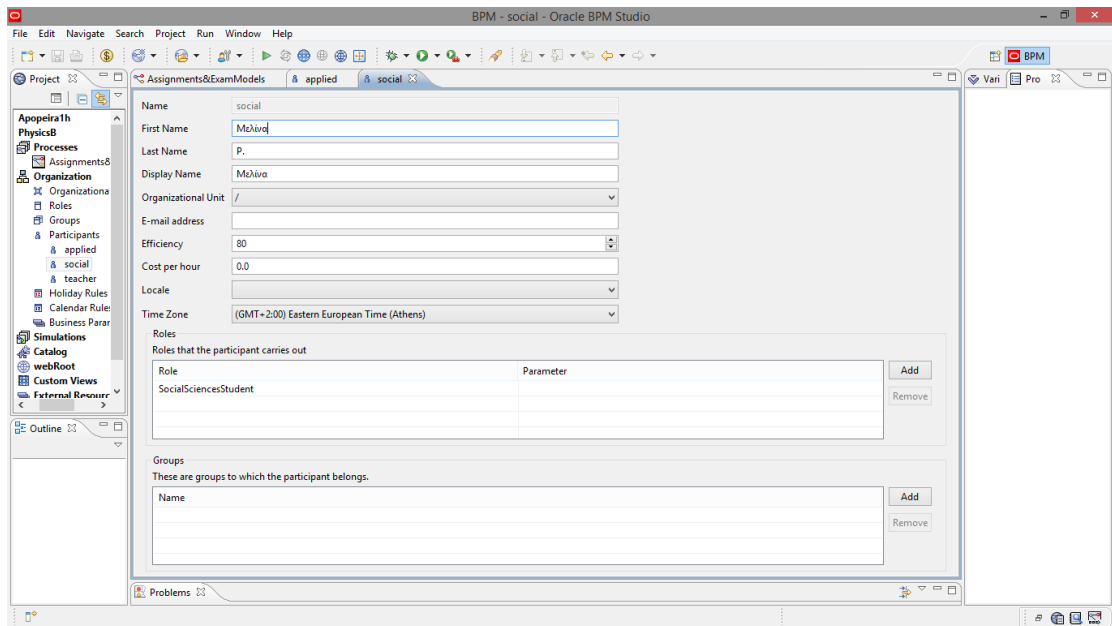
Για να είναι το σύστημα πιο εύχρηστο και κατανοητό από τους μαθητές, έγιναν κάποιες αλλαγές στα ονόματα των δραστηριοτήτων, ώστε να εμφανίζονται κατ'αρχάς στα Ελληνικά και κατά δεύτερον να καταδεικνύουν καλύτερα το σκοπό τον οποίο επιτελούν. Έτσι, η δραστηριότητες “SubscribeSS” και “SubscribeAS” μετονομάστηκαν σε «Εγγραφή», η “Lesson” σε «Μάθημα Φυσικής Β' Λυκείου» και ούτω καθεξής. Τα activity ids παραμένουν ίδια, μόνο το display name υπέστη αλλαγές. Οι αλλαγές φαίνονται ξεκάθαρα στο σενάριο χρήσης.

Μετά το πέρας της διδασκαλίας της πρώτης ενότητας, ο καθηγητής χώρισε το τμήμα του σε ομάδες των δύο ατόμων κάθε μία εκ των οποίων να περιλαμβάνει έναν μαθητή από κάθε ομάδα προσανατολισμού. Η ομάδα την οποία θα παρακολουθήσουμε απαρτίζεται από τη Μελίνα Ρ. και τον Σαούλ Ρ.

Αρχικά, ο καθηγητής εισάγει τα στοιχεία του μαθητή στο σύστημα, ώστε ο δεύτερος να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτό. Στη Μελίνα ανατέθηκε ο ρόλος “SocialSciencesStudent” με το username “social” και στον Σαούλ αντέθηκε αυτός του “AppliedSciencesStudent” με το username “applied”. (Εικόνες 29,30)

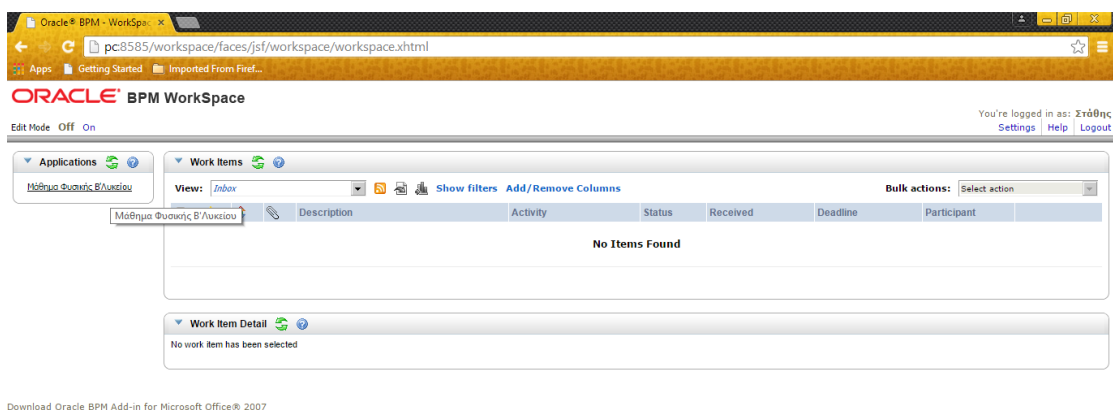


Εικόνα 29. Εισαγωγή του Σαούλ Ρ. στο σύστημα από τον καθηγητή.



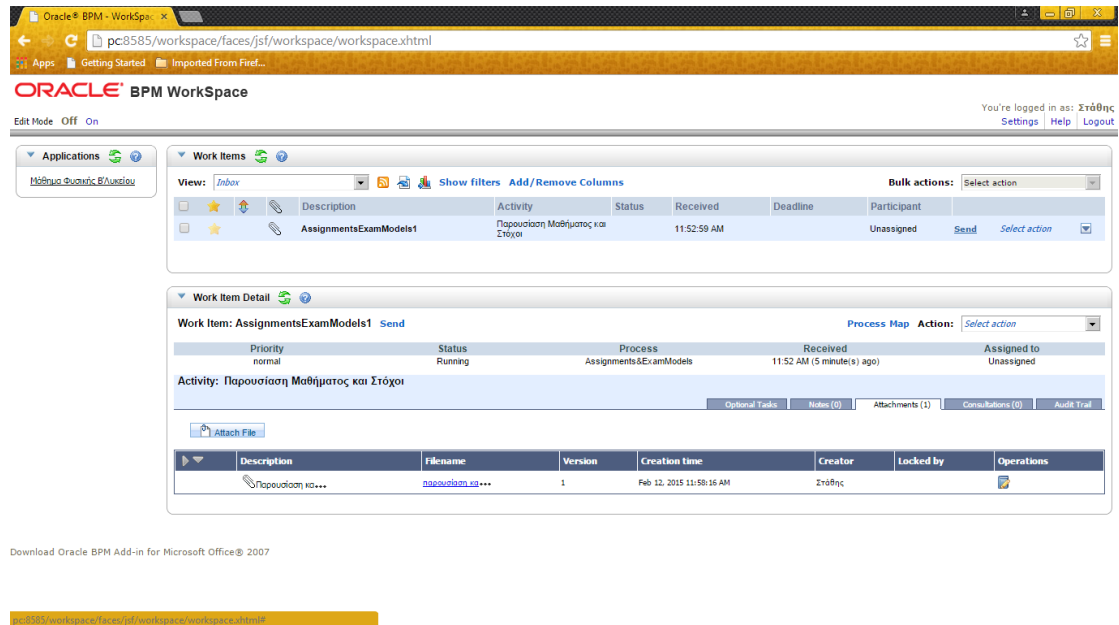
Εικόνα 30. Εισαγωγή της Μελίνας Ρ. στο σύστημα από τον καθηγητή.

Στη συνέχεια, στην τάξη, ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές τον τρόπο εισαγωγής στο σύστημα και το πως αυτό λειτουργεί και δίνει στον καθένα το προκαθορισμένο όνομα χρήστη ώστε να μπορεί να εισέλθει στην πλατφόρμα. Το επόμενο βήμα είναι ο καθηγητής να εκκινήσει τη διεργασία “Assignments&ExamModels” με τη δραστηριότητα «Μάθημα Φυσικής Β’ Λυκείου». (Εικόνα 31)



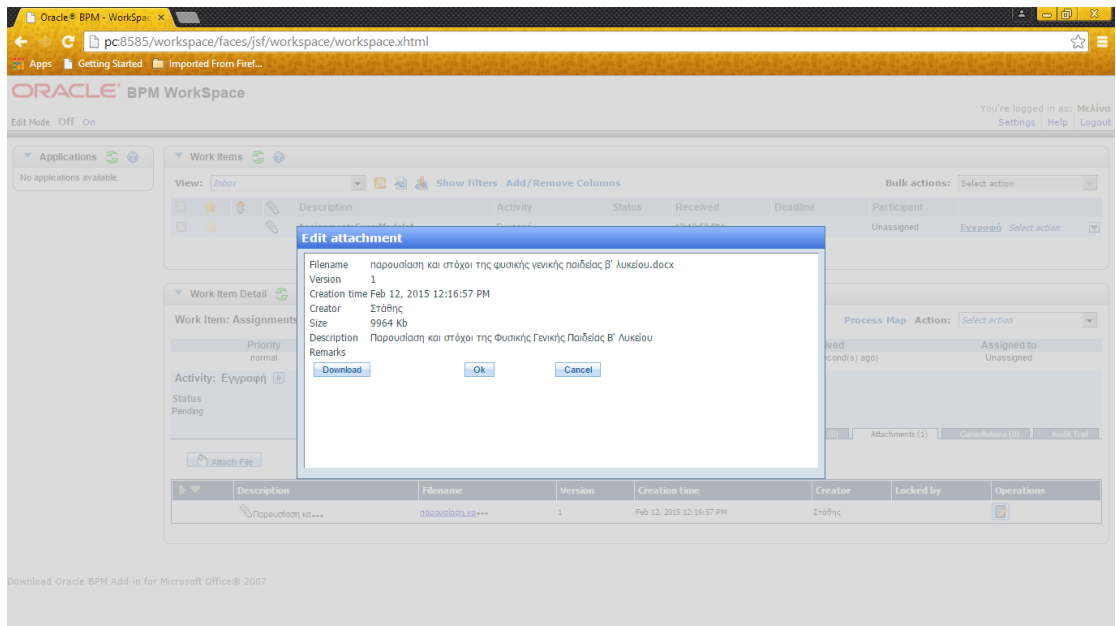
Εικόνα 31. Εκκίνηση της διεργασίας από τον καθηγητή.

Η πρώτη δραστηριότητα είναι ανατεθειμένη στον διδάσκοντα και αφορά στην αποστολή ενός αρχείου το οποίο θα παρουσιάζει στους μαθητές τον τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος και τους στόχους του. Στην περίπτωση που μελετάμε, πρόκειται για το αρχείο Word με όνομα «Παρουσίαση και στόχοι της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου». (Εικόνα 32)

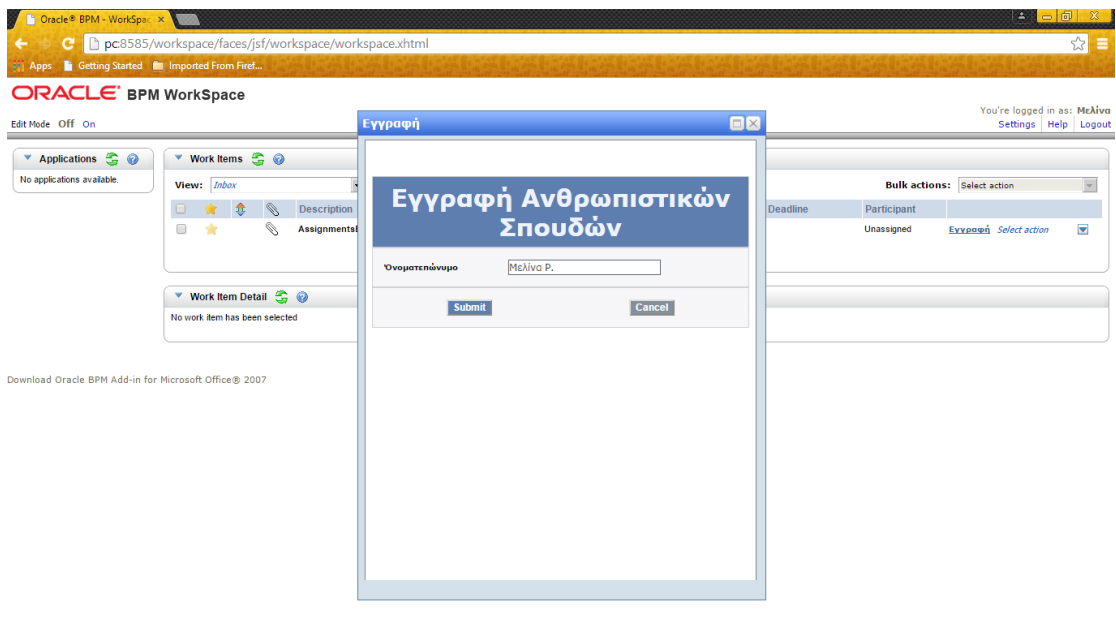


Εικόνα 32. Αποστολή του αρχείου «Παρουσίαση και στόχοι της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου».

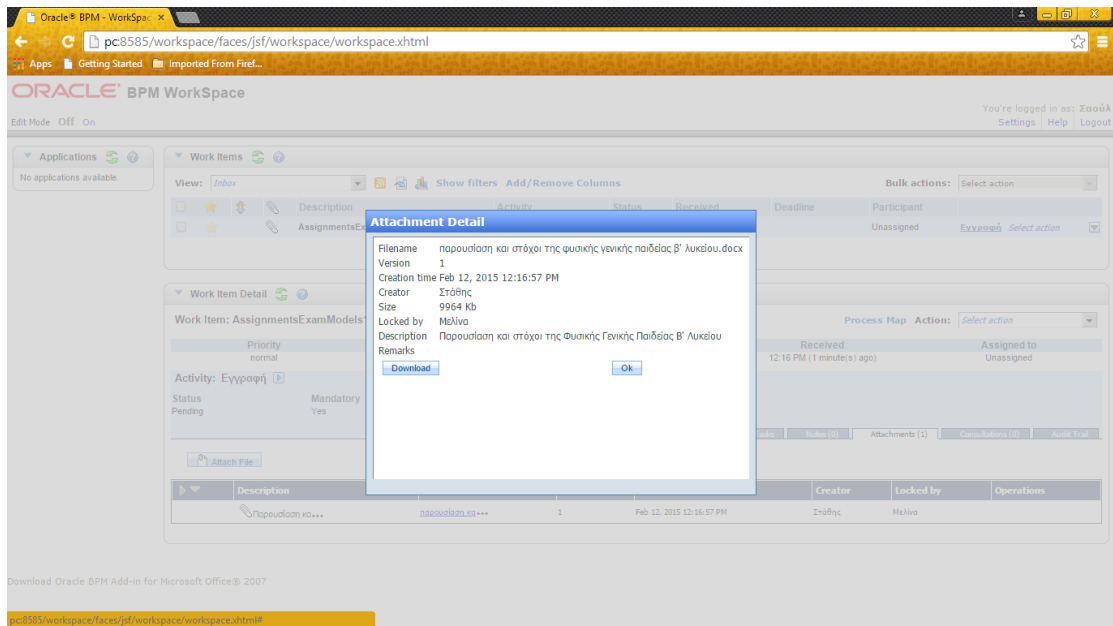
Εν συνεχεία, η Μελίνα Ρ., αφού εισέλθει με το username της στο σύστημα, λαμβάνει το αρχείο «Παρουσίαση και στόχοι της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου» (Εικόνα 33) και αφού το μελετήσει, προχωράει στη δραστηριότητα «Εγγραφή», όπου συμπληρώνει το ονοματεπώνυμό της. (Εικόνα 34). Το ίδιο σενάριο ακολουθείται και στην περίπτωση του Σαούλ Ρ. (Εικόνες 35,36)



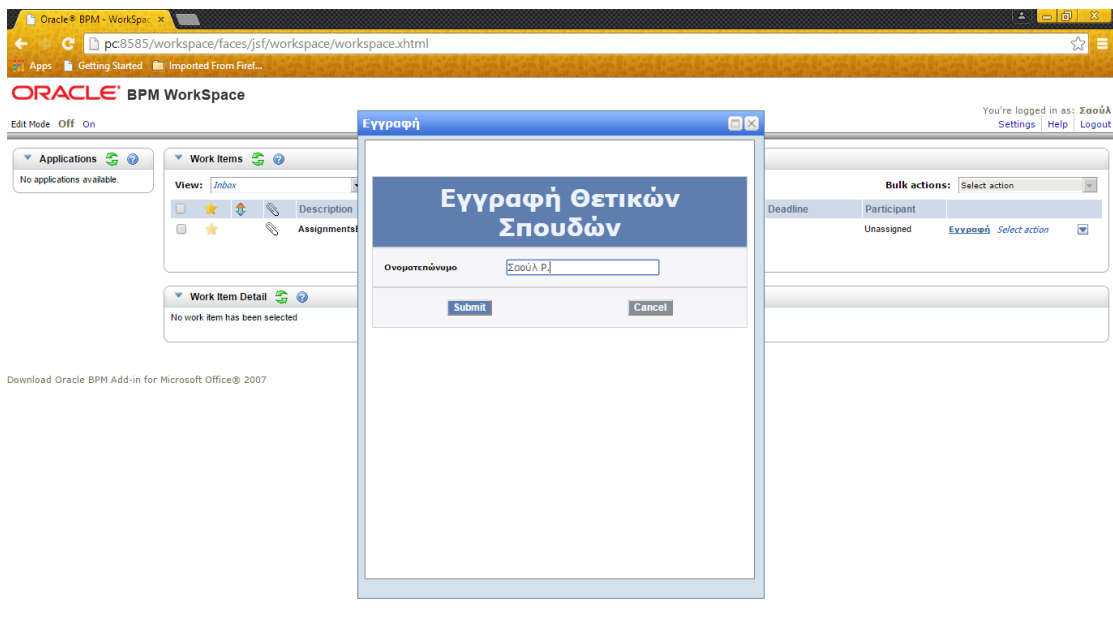
Εικόνα 33. Λήψη του αρχείου «Παρουσίαση και στόχοι της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου» από τη Μελίνα Ρ.



Εικόνα 34. Συμπλήρωση στοιχείων από τη Μελίνα Ρ.



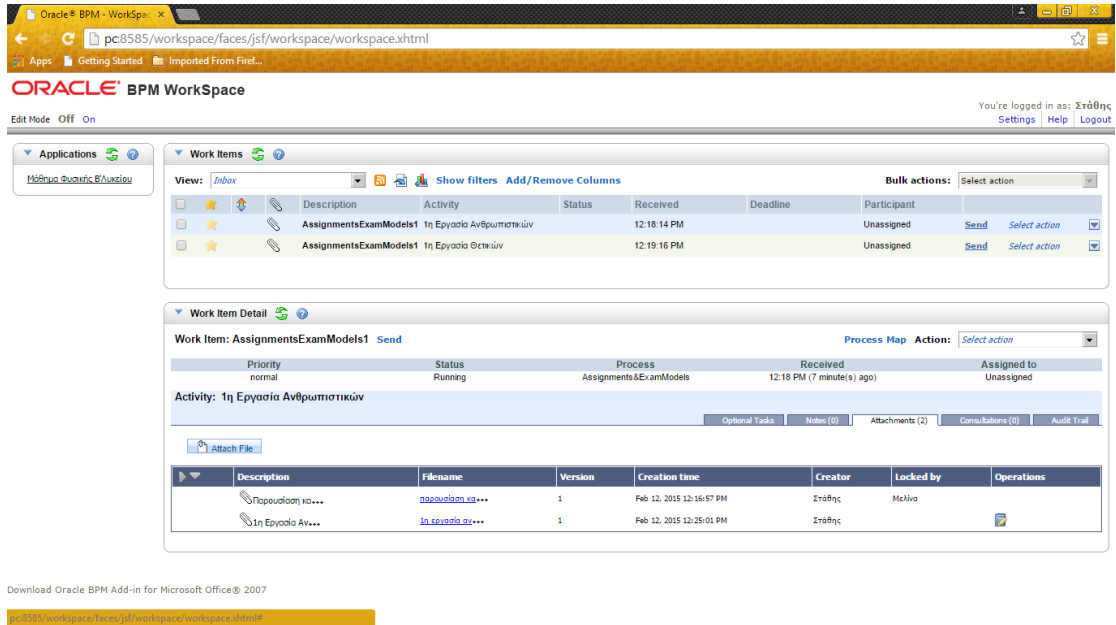
Εικόνα 35. Λήψη του αρχείου «Παρουσίαση και στόχοι της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου» από τον Σαούλ Ρ.



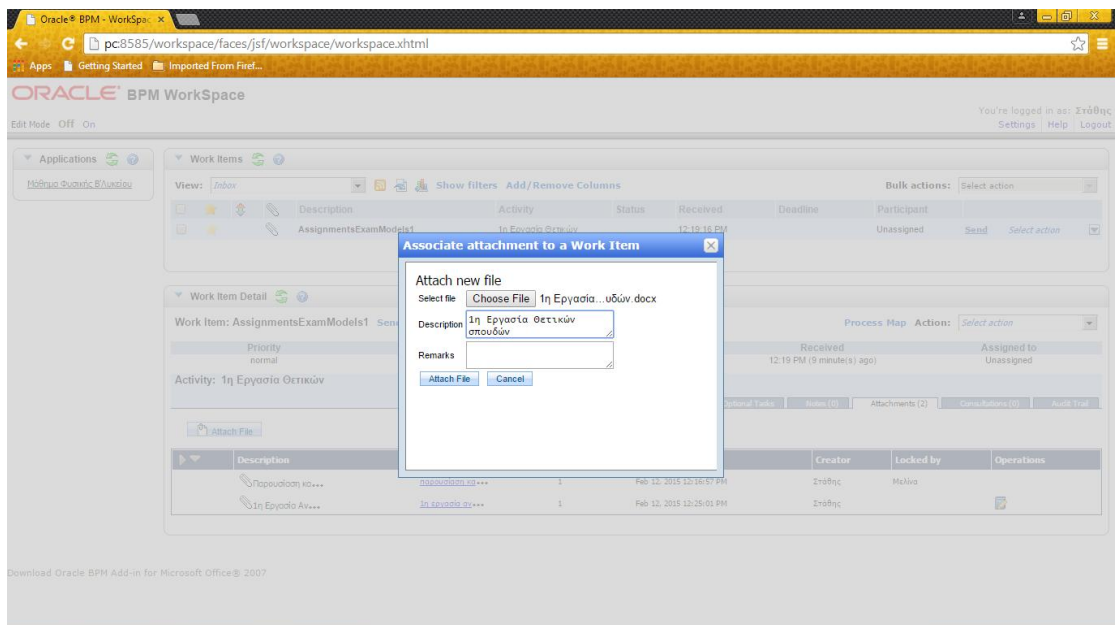
Εικόνα 36. Συμπλήρωση στοιχείων από τον Σαούλ Ρ.

Μετά, ο καθηγητής διαμοιράζει την πρώτη εργασία στη Μελίνα Ρ. μέσω της δραστηριότητας «1η Εργασία Ανθρωπιστικών», σε μορφή αρχείου Word με όνομα «1η Εργασία Ανθρωπιστικών σπουδών» (Εικόνα 37) και την πρώτη εργασία του

Σαούλ Ρ. μέσω της δραστηριότητας «1η Εργασία Θετικών», σε μορφή αρχείου Word με όνομα «1η Εργασία Θετικών σπουδών». (Εικόνα)

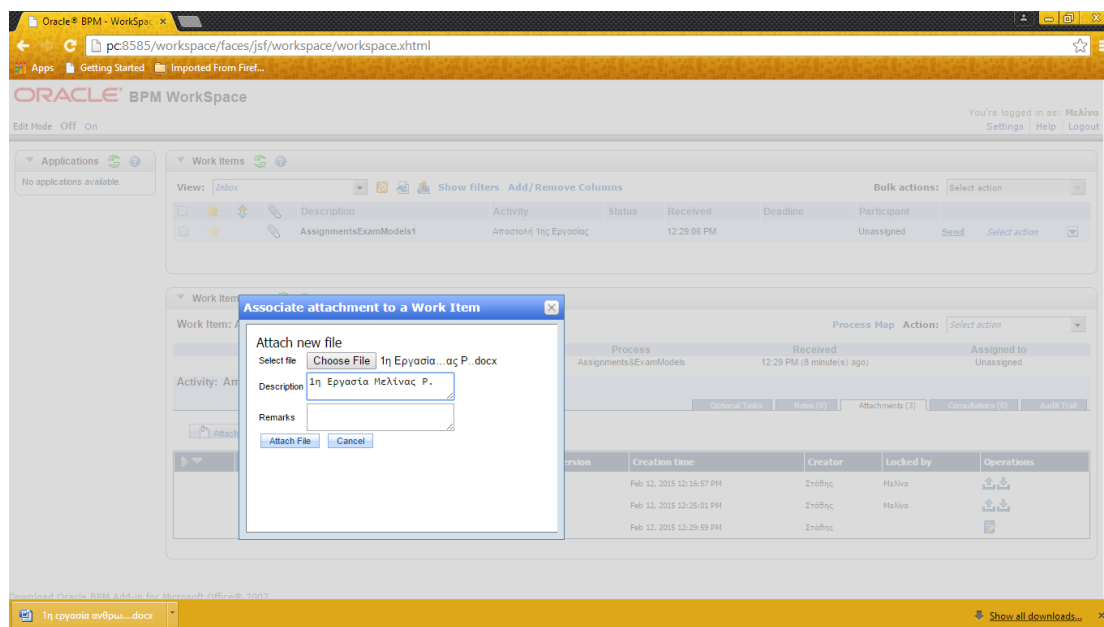


Εικόνα 37. Αποστολή αρχείου «1η Εργασία Ανθρωπιστικών σπουδών», από τον καθηγητή.



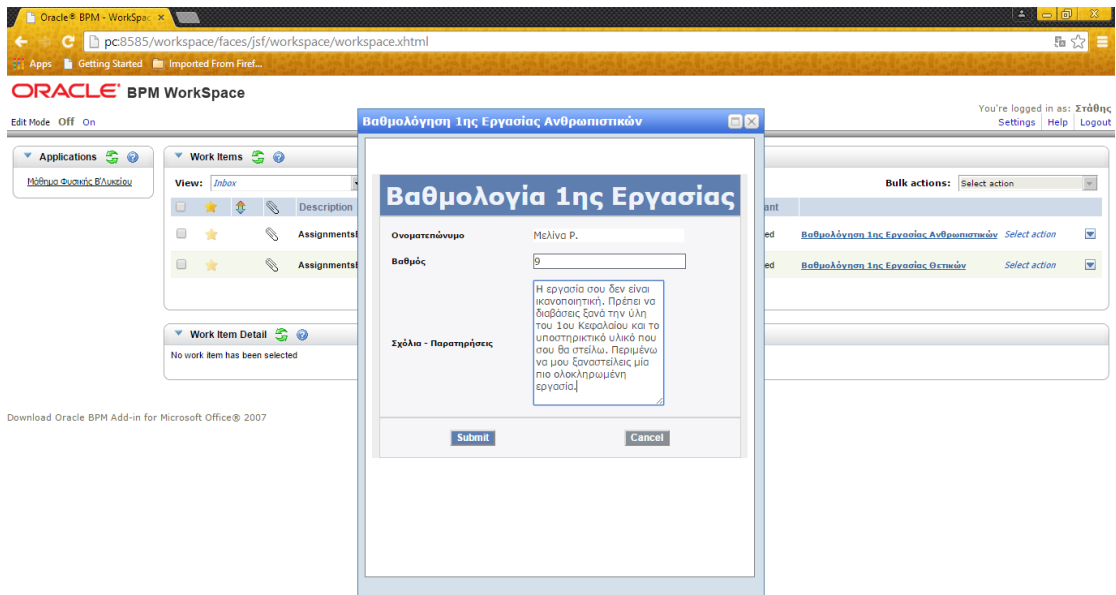
Εικόνα 38. Αποστολή αρχείου «1η Εργασία Θετικών σπουδών», από τον καθηγητή.

Η Μελίνα Ρ. λαμβάνει την εργασία, την υλοποιεί και αποστέλει το αρχείο «1η Εργασία Μελίνας Ρ.» προς διόρθωση, μέσω της δραστηριότητας «Αποστολή 1ης Εργασίας». (Εικόνα 39) Την ίδια διαδικασία ακολουθεί και ο Σαούλ Ρ., αποστέλοντας το αρχείο «1η Εργασία Σαούλ Ρ.»

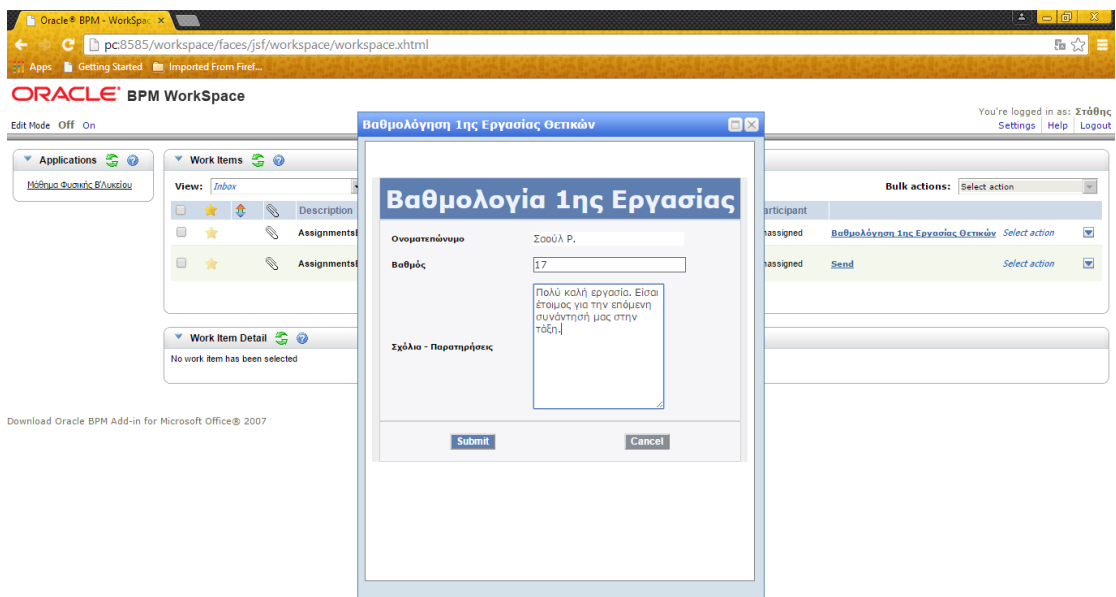


Εικόνα 39. Αποστολή αρχείου «1η Εργασία Μελίνας Ρ.».

Ο καθηγητής βαθμολογεί, μέσω της δραστηριότητας «Βαθμολόγηση 1ης Εργασίας Ανθρωπιστικών» την εργασία της Μελίνας Ρ. με 9, ενώ, με τη δραστηριότητα «Βαθμολόγηση 1ης Εργασίας Θετικών» την εργασία του Σαούλ Ρ. με 17 και γράφει τα απαραίτητα σχόλια και οδηγίες για την κάθε περίπτωση. (Εικόνες 40,41)

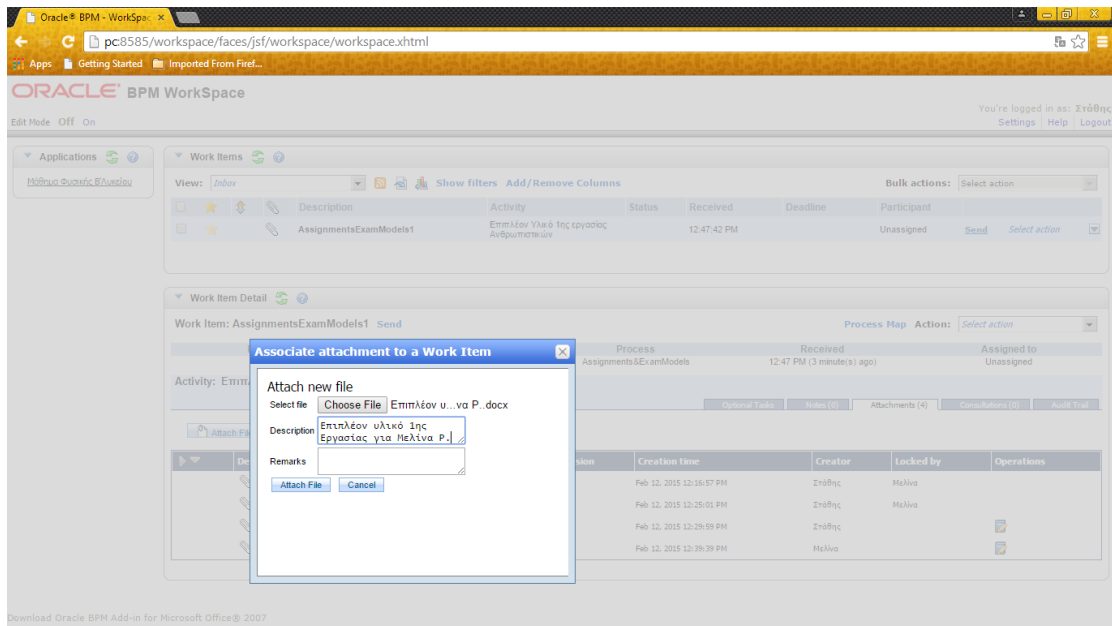


Εικόνα 40. Βαθμολόγηση 1ης Εργασίας Μελίνας Ρ.



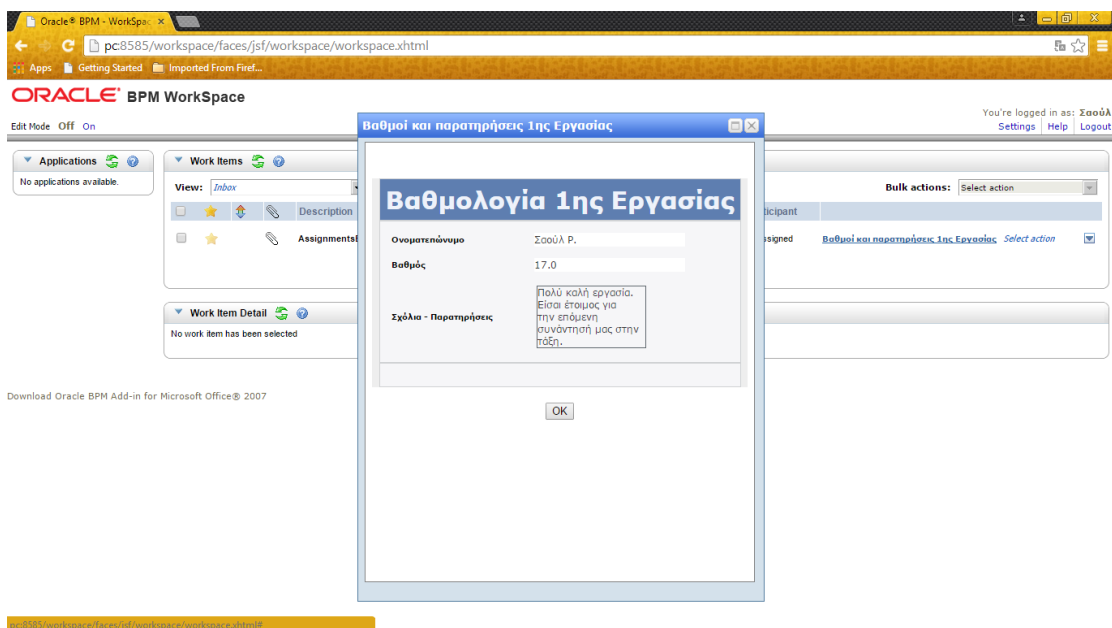
Εικόνα 41. Βαθμολόγηση 1ης Εργασίας Σαούλ Ρ.

Στη Μελίνα Ρ. πρέπει να γίνει παράδοση επιπλέον υλικού προς μελέτην, ώστε να μπορέσει να επαναλάβει την υλοποίηση της εργασίας και να την ξαναστείλει εκ νέου προς βαθμολόγηση. Το επιπλέον υλικό χορηγείται από τον καθηγητή μέσω της δραστηριότητας «Επιπλέον υλικό 1ης Εργασίας Ανθρωπιστικών», σε μορφή αρχείου Word με το όνομα «Επιπλέον υλικό 1ης Εργασίας για Μελίνα Ρ.». (Εικόνα 42)

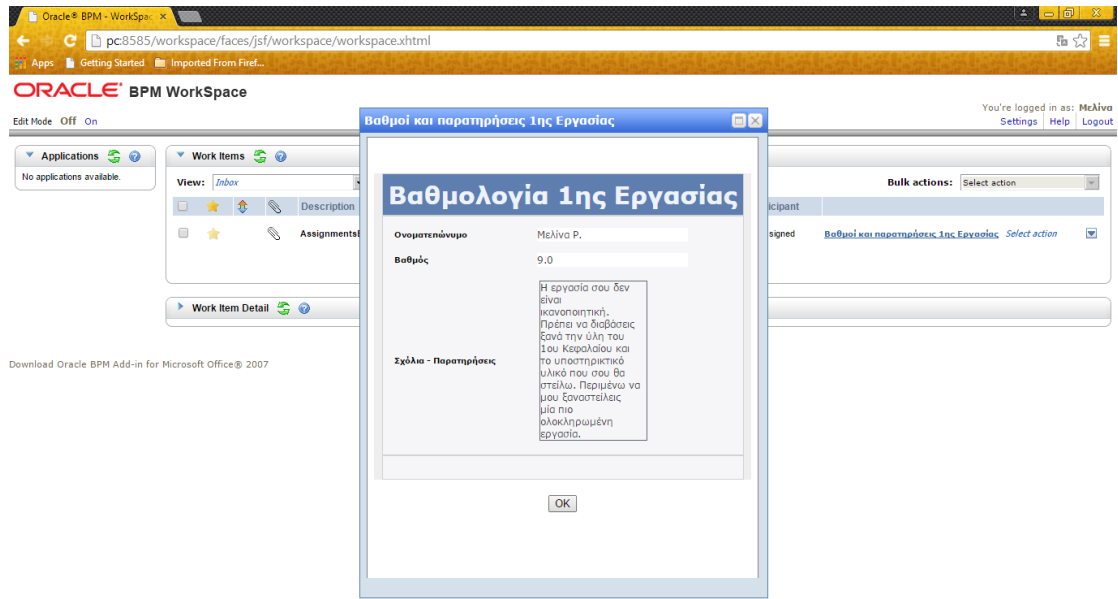


Εικόνα 42. Παράδοση επιπλέον υλικού, μέσω του αρχείου «Επιπλέον υλικό 1ης Εργασίας για Μελίνα Ρ.», στη Μελίνα Ρ.

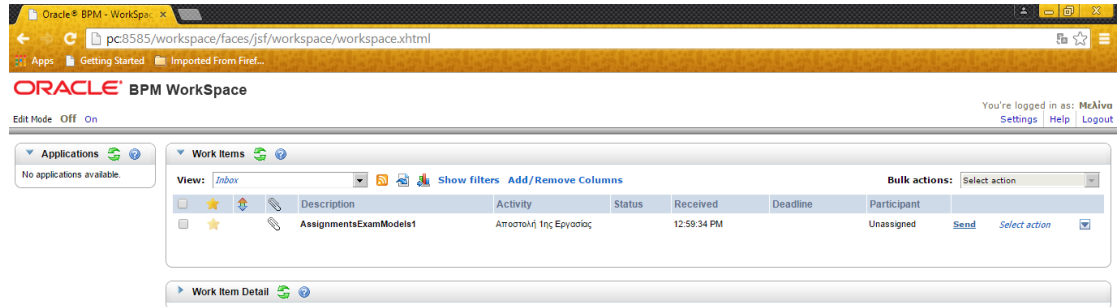
Έτσι, ο Σαούλ Ρ. βλέπει τους βαθμούς και τις παρατηρήσεις του καθηγητή του μέσω της δραστηριότητας «Βαθμοί και παρατηρήσεις 1ης Εργασίας» και είναι έτοιμος για την επόμενη δραστηριότητα στην τάξη (Εικόνα 43), ενώ η Μελίνα Ρ. με τη δραστηριότητα «Βαθμοί και παρατηρήσεις 1ης Εργασίας» βλέπει βαθμούς και παρατηρήσεις (Εικόνα 44), αλλά λαμβάνει και το επιπλέον υλικό και οδηγείται ξανά στην «Αποστολή 1ης Εργασίας» (Εικόνα 45).



Εικόνα 43. Βαθμοί και παρατηρήσεις για τον Σαούλ Ρ.



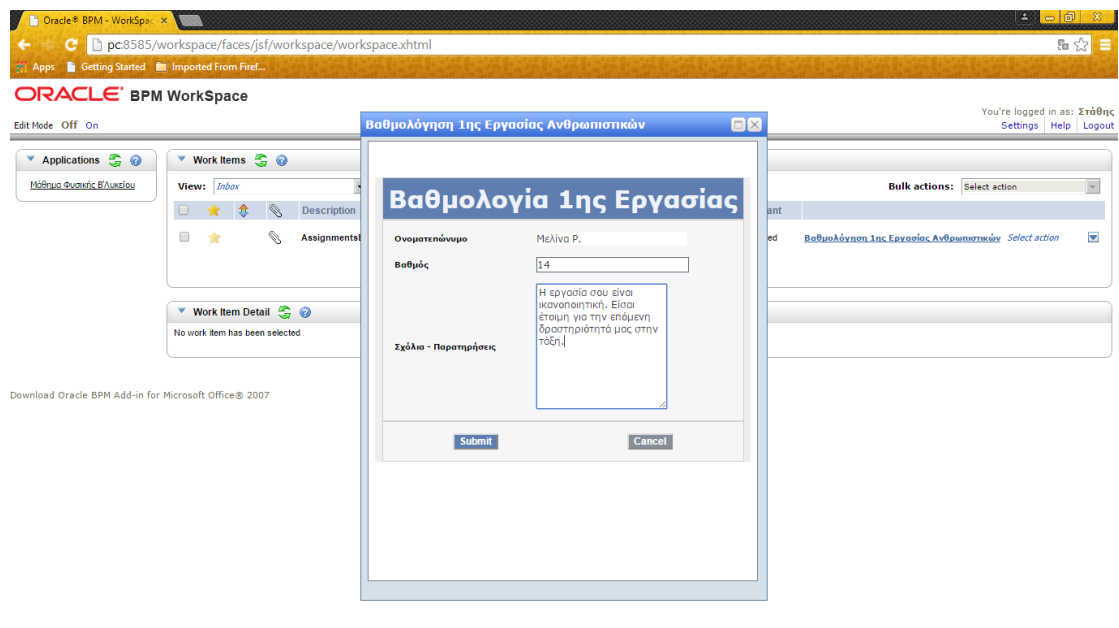
Εικόνα 44. Βαθμοί και παρατηρήσεις για τη Μελίνα Ρ.



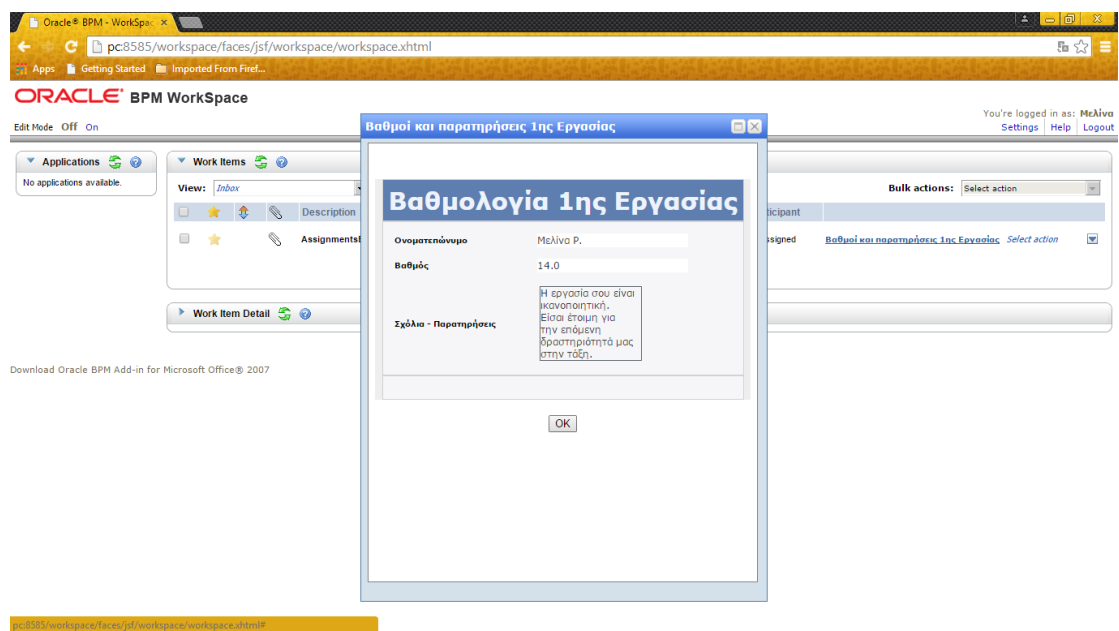
Εικόνα 45. Εκ νέου αποστολή της εργασίας της Μελίνας Ρ.

Αφού ολοκληρώσει την εργασία της για δεύτερη φορά, την ξαναστέλνει στον καθηγητή, ο οποίος την κρίνει ικανοποιητική, τη βαθμολογεί με 14 (Εικόνα 46) και

τώρα, αφού η Μελίνα Ρ. δει το νέο βαθμό και τα νέα σχόλια (Εικόνα 47), είναι και αυτή έτοιμη για την συνάντηση στην τάξη.



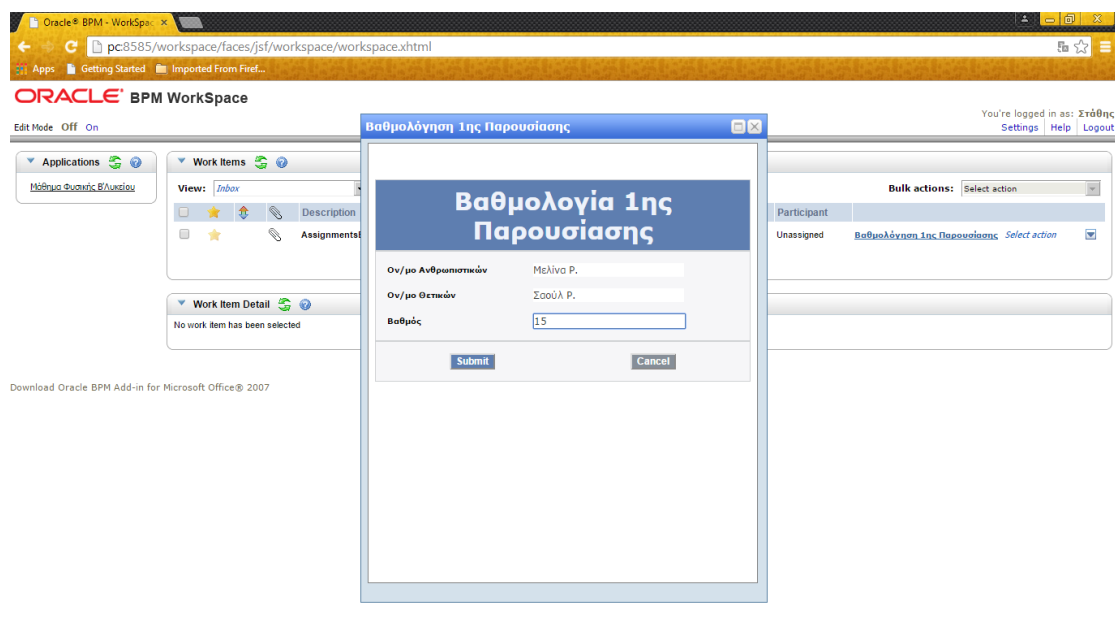
Εικόνα 46. Εκ νέου βαθμολόγηση της εργασίας της Μελίνας Ρ.



Εικόνα 47. Νέοι βαθμοί και παρατηρήσεις για τη Μελίνα Ρ.

Την επόμενη διδακτική ώρα στην τάξη, οι μαθητές μας έρχονται σε επαφή με τους υπόλοιπους συμμαθητές τους, οι οποίοι ανήκουν στην ίδια ομάδα

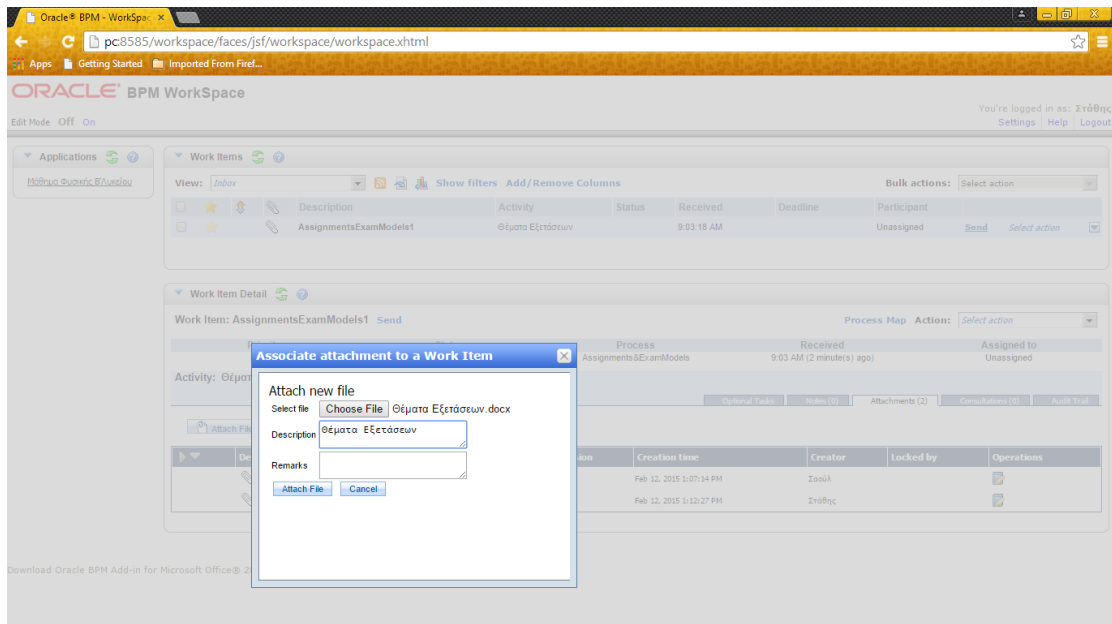
προσανατολισμού, και ακολουθεί καταγιγισμός ιδεών, διορθώσεις και επίλυση αποριών μέσα στην ομάδα. Το επόμενο βήμα είναι η επιστροφή στην ομάδα των δύο ατόμων και η από κοινού ένωση των δύο εργασιών σε μία παρουσίαση τύπου Power Point. Την ολοκληρωμένη αυτή εργασία τους παρουσιάζουν στην τάξη και βαθμολογούνται με 15 από τον καθηγητή, μέσω της δραστηριότητας «Βαθμολόγηση 1ης Παρουσίασης». (Εικόνα 48)



Εικόνα 48. Βαθμολόγηση πρώτης κοινής παρουσίασης.

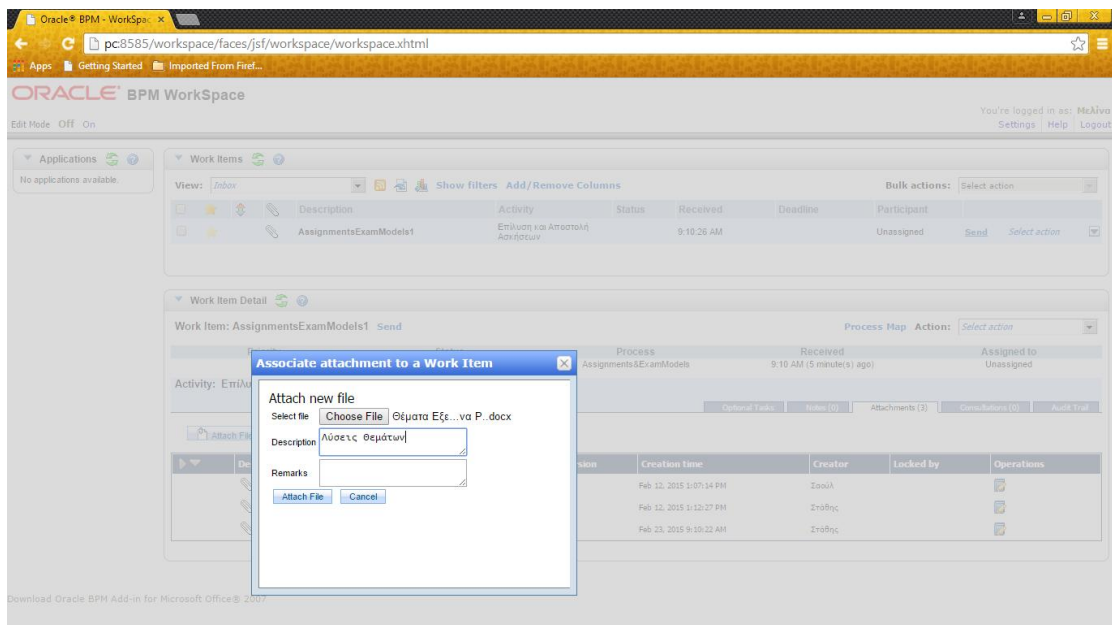
Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τις επόμενες διδακτικές ενότητες και οι μαθητές μας έχουν πάρει, μετά το πέρας της, τους εξής βαθμούς παρουσιάσεων : 15 στη δεύτερη, 17 στην τρίτη και 12 στην τελευταία.

Μετά και τη βαθμολόγηση της τελευταίας εργασίας, ο καθηγητής δίνει στους μαθητές του, με τη δραστηριότητα «Θέματα Εξετάσεων» υπό τη μορφή αρχείου Word με το όνομα «Θέματα Εξετάσεων», τις ασκήσεις που αντιστοιχούν στην προετοιμασία τους για τη γραπτή εξέταση, στην οποία θα υποβληθούν στο τέλος της σχολικής χρονιάς (Εικόνα 49) . Αυτές οι ασκήσεις είναι επιλεγμένες βάσει του τρόπου εξέτασης και αποσκοπούν στην σωστή προετοιμασία των μαθητών για την επικείμενη εξέταση.

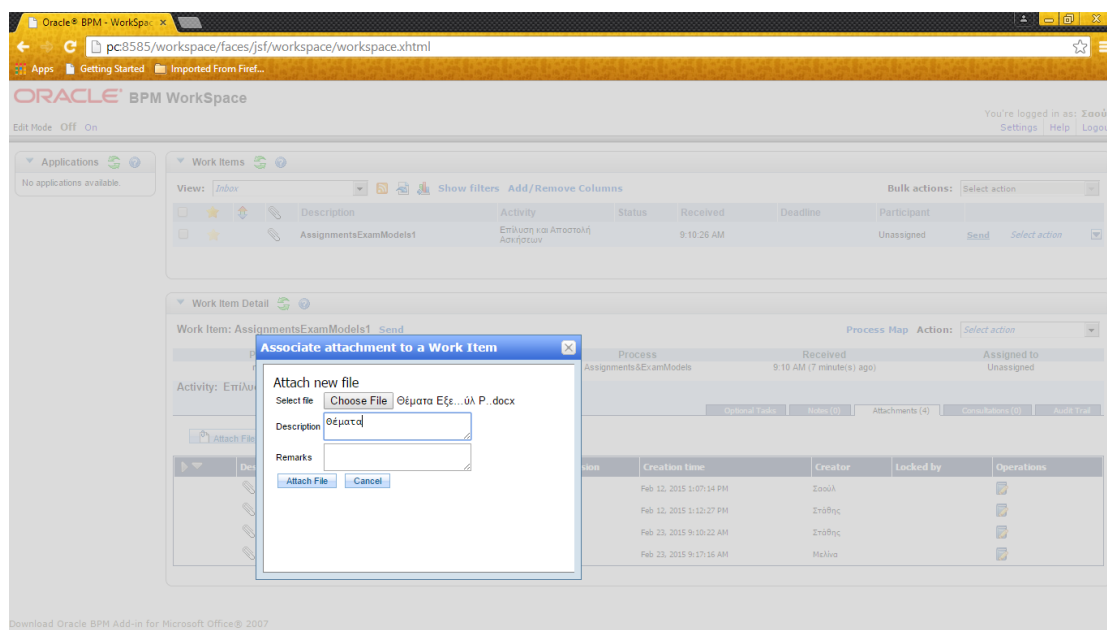


Εικόνα 49. Αποστολή του αρχείου «Θέματα Εξετάσεων»

Αφού λάβουν τις ασκήσεις, η Μελίνα και ο Σαούλ, τις λύνουν και τις αποστέλνουν στον καθηγητή τους με τις δραστηριότητες «Επίλυση και Αποστολή Ασκήσεων», υπό τη μορφή αρχείων Word με τα ονόματα «Θέματα Εξετάσεων Μελίνα Ρ.» (Εικόνα 50) και «Θέματα Εξετάσεων Σαούλ Ρ.» (Εικόνα 51).

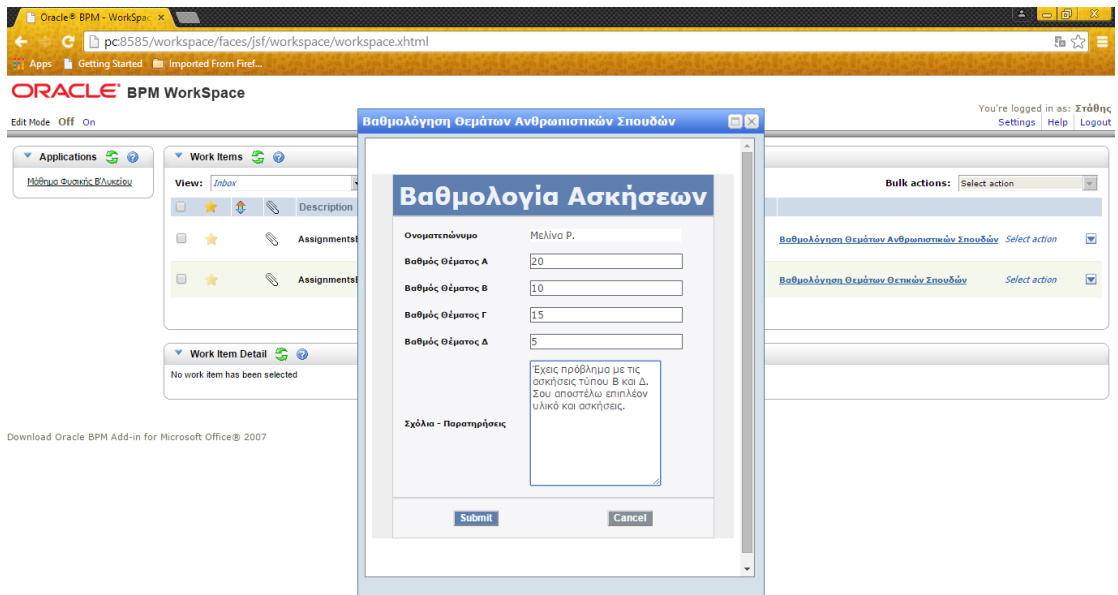


Εικόνα 50. Αποστολή του αρχείου «Θέματα Εξετάσεων Μελίνα Ρ.»

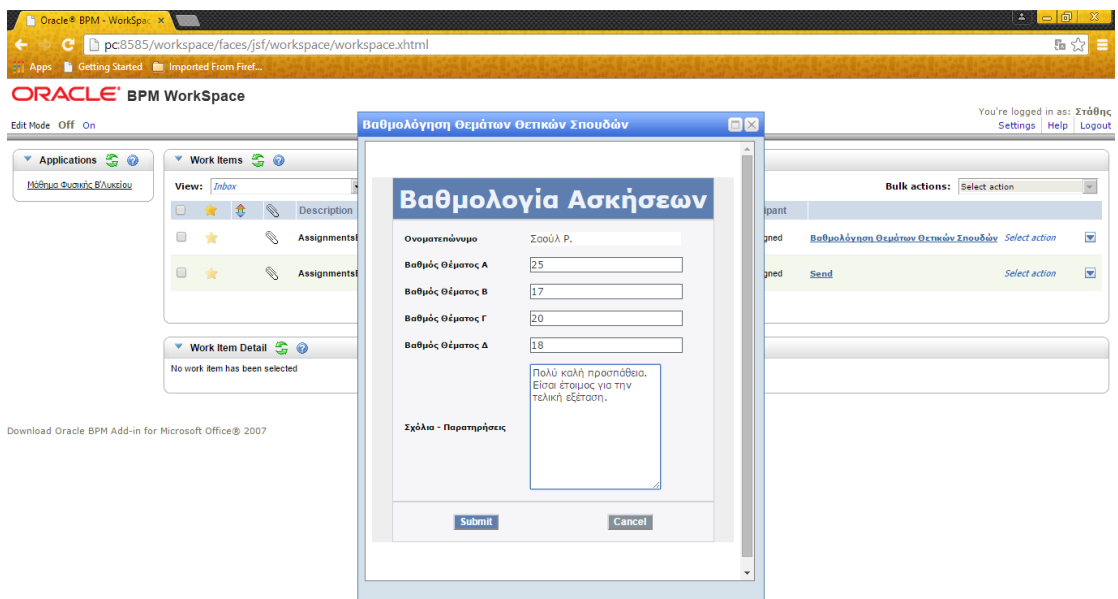


Εικόνα 51. Αποστολή του αρχείου «Θέματα Εξετάσεων Σαούλ Ρ.»

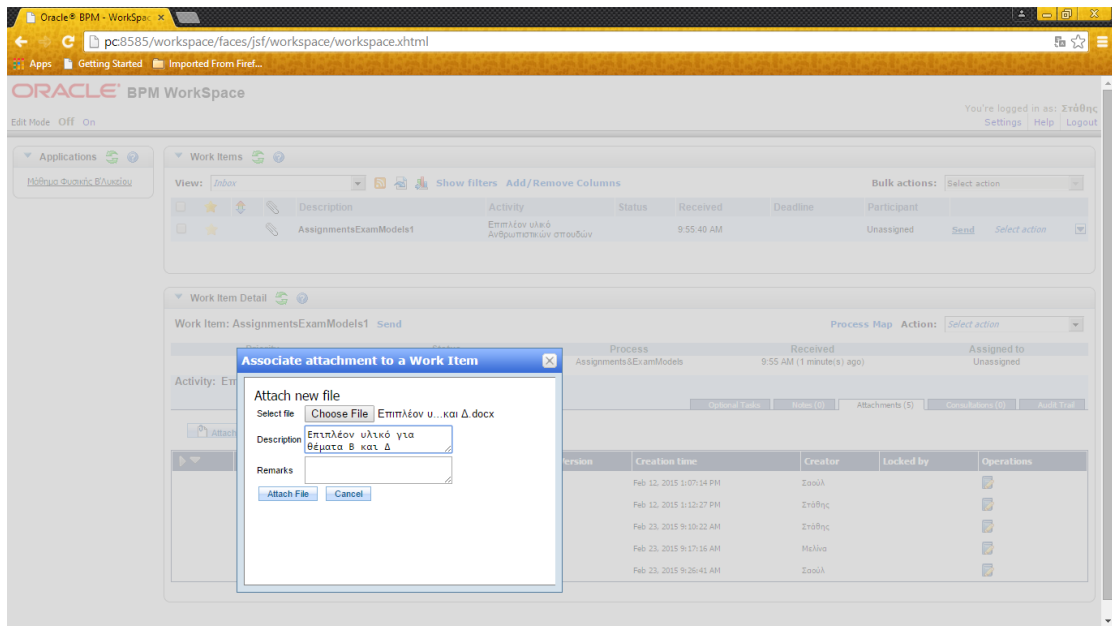
Ο καθηγητής βάζει βαθμό για κάθε ομάδα ασκήσεων ξεχωριστά μέσω των δραστηριοτήτων «Βαθμολόγηση Θεμάτων Ανθρωπιστικών Σπουδών» και «Βαθμολόγηση Θεμάτων Θετικών Σπουδών» (Εικόνες 52,53). Βλέπει ότι η Μελίνα παρουσιάζει δυσκολία στις ασκήσεις τύπου Β και Δ και μέσω της δραστηριότητας «Επιπλέον υλικό Ανθρωπιστικών σπουδών» της παραδίδει επιπλέον υλικό προς μελέτη και νέες ασκήσεις αυτών των δύο τύπων. (Εικόνα 54)



Εικόνα 52. Βαθμολόγηση ασκήσεων Μελίνας Ρ.

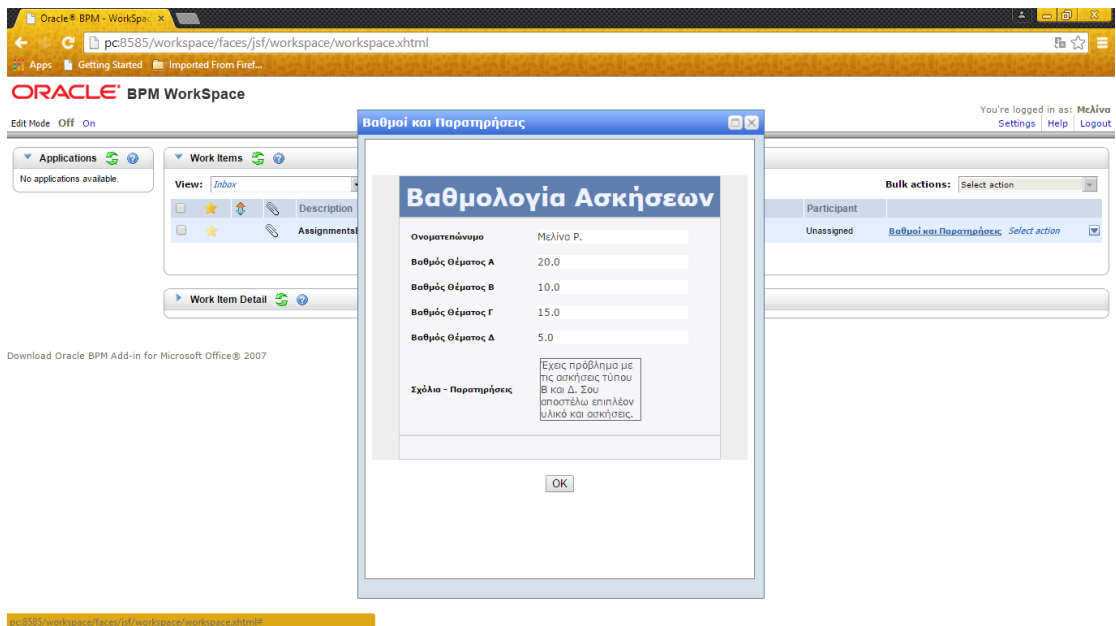


Εικόνα 53. Βαθμολόγηση ασκήσεων Σαούλ Ρ.

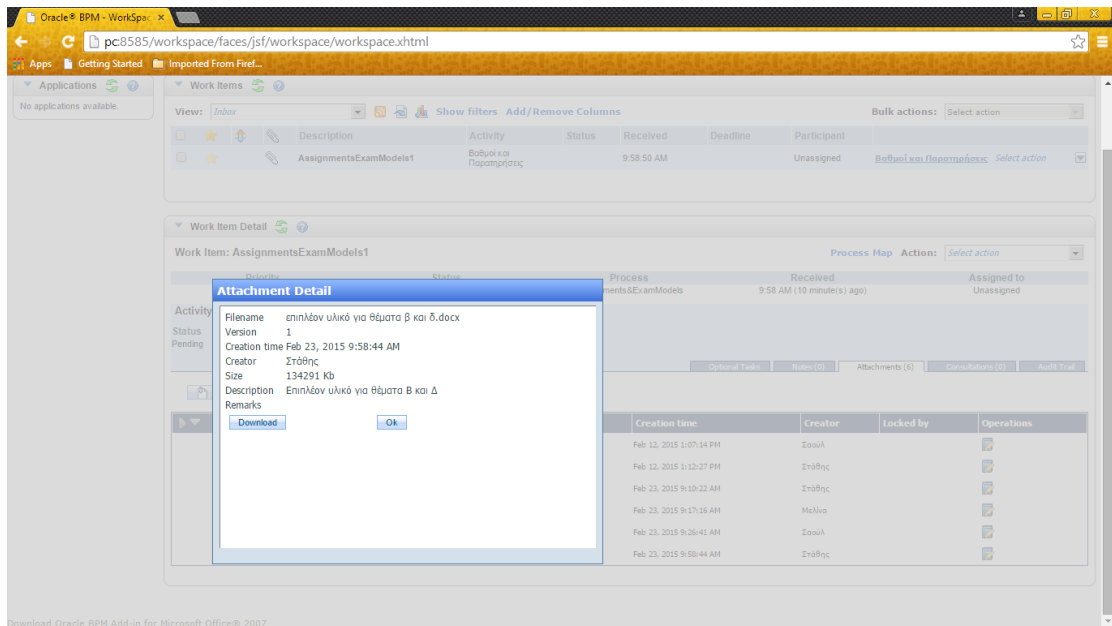


Εικόνα 54. Αποστολή επιπλέον υλικού και ασκήσεων στη Μελίνα Ρ.

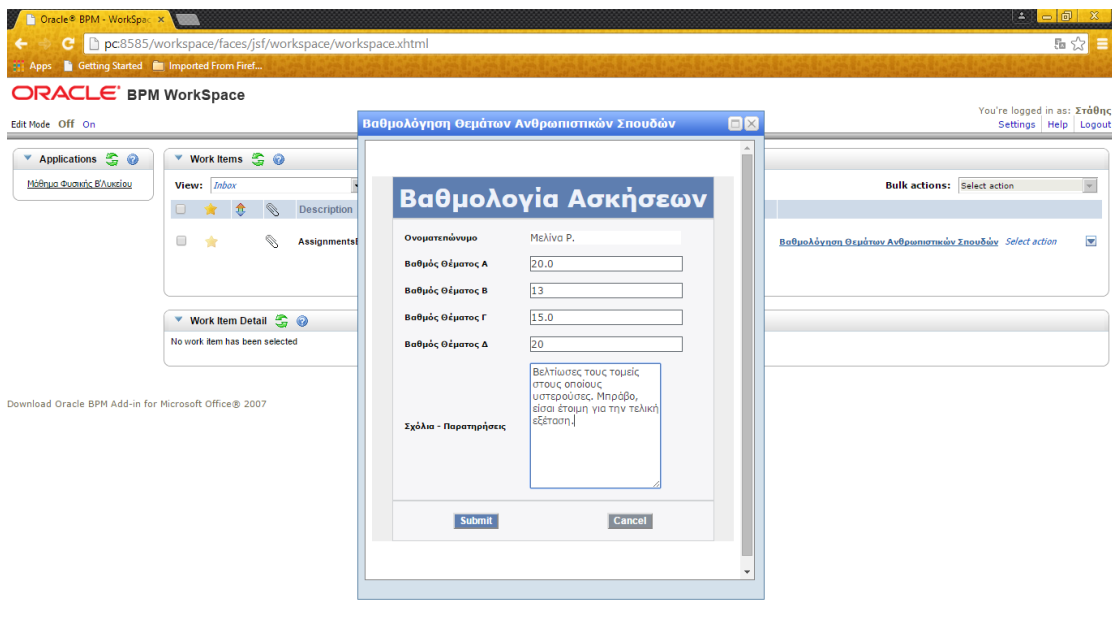
Η Μελίνα Ρ., αφού δει τους βαθμούς και τις παρατηρήσεις του καθηγητή της μέσω της δραστηριότητας «Βαθμοί και Παρατηρήσεις» (Εικόνα 55), λαμβάνει και μελετά το νέο υλικό (Εικόνα 56) και το αποστέλει ξανά μέσω της «Επίλυση και Αποστολή Ασκήσεων». Ο καθηγητής αξιολογεί τη νέα προσπάθειά της και αφού την κρίνει ικανοποιητική τη βαθμολογεί αναλόγως (Εικόνα 57).



Εικόνα 55. Βαθμοί και παρατηρήσεις για τη Μελίνα Ρ.

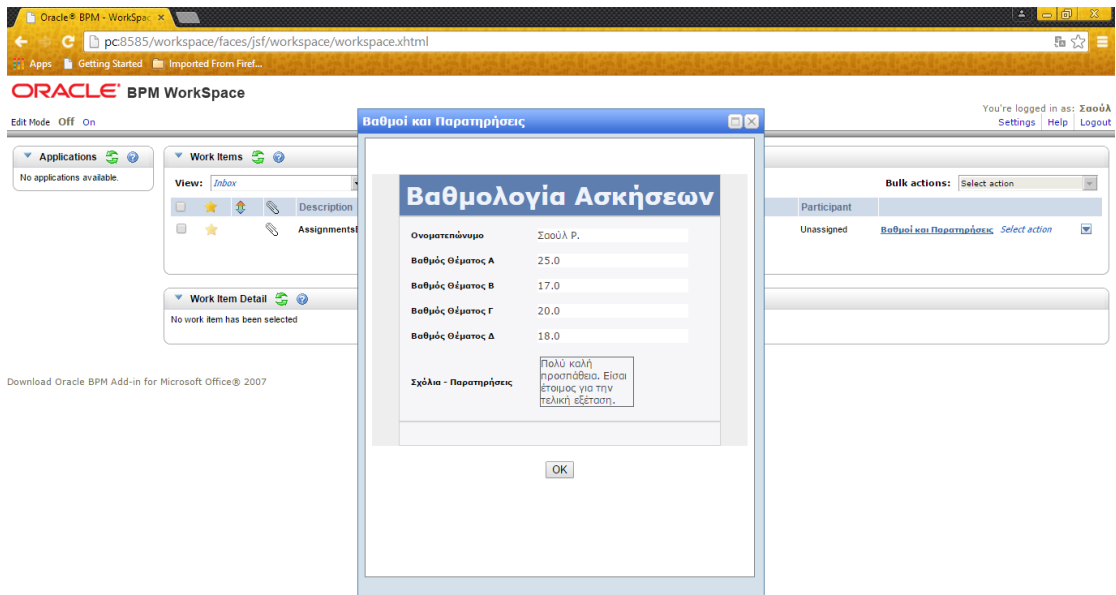


Εικόνα 56. Λήψη επιπλέον υλικού και ασκήσεων από τη Μελίνα Ρ.



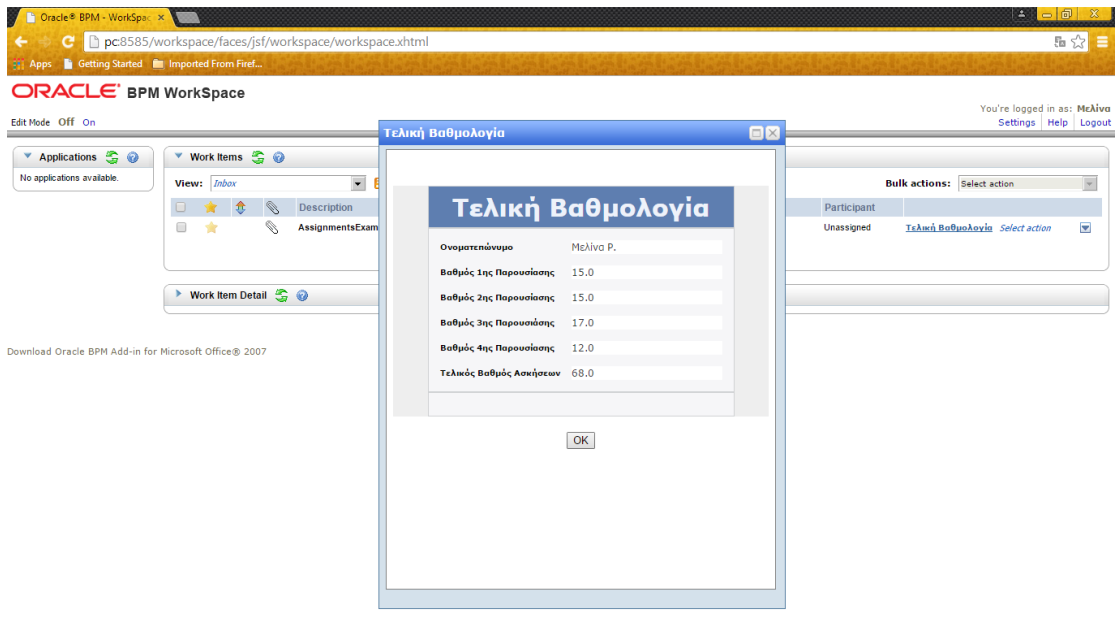
Εικόνα 57. Εκ νέου βαθμολόγηση της προσπάθειας της Μελίνας Ρ.

Όσον αφορά στον Σαούλ, εφ'όσον ο καθηγητής έκρινε ότι δεν έχει κάποιο πρόβλημα, βλέπει τους βαθμούς του και τα σχόλια που έλαβε μέσω της δραστηριότητας «Βαθμοί και Παρατηρήσεις» (Εικόνα 58).



Εικόνα 58. Βαθμοί και παρατηρήσεις για τον Σαούλ Ρ.

Τέλος, γίνεται αυτόματα ο υπολογισμός του τελικού βαθμού και οι μαθητές μας, μέσω των δραστηριοτήτων «Τελική Βαθμολογία», βλέπουν τους τελικούς βαθμούς των τεσσάρων παρουσιάσεων και των ασκήσεων τους (Εικόνες 59,60).



Εικόνα 59. Τελική βαθμολογία Μελίνας Ρ.

The screenshot displays the Oracle BPM Workspace interface. A modal dialog box titled "Τελική Βαθμολογία" (Final Evaluation) is centered on the screen. The dialog contains the following information:

Κατηγορία	Βαθμολογία
Ονοματεπώνυμο	Σαούλ Ρ.
Βαθμός 1ης Παρουσίασης	15.0
Βαθμός 2ης Παρουσίασης	15.0
Βαθμός 3ης Παρουσίασης	17.0
Βαθμός 4ης Παρουσίασης	12.0
Τελικός Βαθμός Ασκήσεων	80.0

Below the table is an "OK" button. The background interface shows a table with columns for "Participant" and "Bulk actions". One row is visible with the participant "Unassigned" and a "Select action" dropdown menu.

Εικόνα 60. Τελική βαθμολογία Σαούλ Ρ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με το πέρασμα του χρόνου οι τεχνολογικές εξελίξεις γίνονται αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας. Η εκπαιδευτική διαδικασία δεν θα μπορούσε να μείνει αδρανής μπροστά σε όλες αυτές τις αλλαγές. Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση των νέων τεχνολογιών οδηγούν σε πιο ευέλικτες, ευπροσάρμοστες και εξατομικευμένες μορφές εκπαίδευσης. Κάνοντας χρήση των διάφορων επιλογών που προσφέρει η ηλεκτρονική μάθηση, δίνεται η δυνατότητα σε Πανεπιστήμια, κέντρα Διά Βίου Μάθησης και σχολεία να εκπαιδεύσουν τους φοιτητές, το προσωπικό ή τους μαθητές τους με τρόπο αποτελεσματικό, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης δίνουν σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα να οργανώνουν με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο το εκπαιδευτικό υλικό και τη μαθησιακή διαδικασία εν γένει. Βγάζουν από την εξίσωση της μάθησης την υποχρεωτική φυσική παρουσία του εκπαιδευόμενου στην τάξη, αλλά και την ταυτόχρονη εκτέλεση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από όλους τους χρήστες. Έτσι, ανοίγουν την πόρτα προς τη γνώση σε πληθυσμιακές ομάδες οι οποίες λόγω ιδιαιτεροτήτων δεν είχαν πρόσβαση σε αυτή. Η χρήση Διαδικασιοστρεφών Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης, πηγαίνει τη διαδικασία της μάθησης ένα βήμα παραπέρα, προσφέροντας εξατομικευμένα μονοπάτια μάθησης σε κάθε εκπαιδευόμενο, δείχνοντας ευαισθησία και σεβασμό στις κοινωνικές, μαθησιακές και πολιτισμικές ιδιαιτερότητες του κάθε εκπαιδευόμενου. Οι δραστηριότητες υλοποιούνται από τον κάθε χρήστη, την κατάλληλη χρονική στιγμή με σκοπό την αποτελεσματικότερη επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Επιπροσθέτως, τα ΔΣΗΜ υποστηρίζουν τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών ξεπερνώντας χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς, προσφέροντας νέους ορίζοντες μάθησης στον χρήστη μέσω της συνεργασίας και της διάδρασης με ανθρώπους διαφορετικών κοινωνικών ομάδων.

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η χρήση των ΔΣΗΜ σε συνδυασμό με την παραδοσιακή διδασκαλία, μπορεί να αποφέρει πολλαπλά οφέλη προς τους μαθητές. Η χρήση ενός ΔΣΗΜ στην εκπαίδευση, βάζει τον μαθητή στο επίκεντρο, κάνοντας χρήση των εξατομικευμένων μονοπατιών μάθησης και βοηθάει στο να προσεγγίσουν όλοι οι μαθητές τη γνώση με τρόπο δυναμικό και πολυδιάστατο, προσαρμοσμένο στον κάθε ένα ξεχωριστά, αλλάζοντας την μέχρι τώρα μονοδιάστατη, δασκαλοκεντρική εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, ένα τέτοιο σύστημα, προσφέρει

στον διδάσκοντα τη δυνατότητα μοντελοποίησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του επιτρέπει να προσαρμόσει το εκπαιδευτικό του πλάνο στις ανάγκες του κάθε μαθητή ή ομάδας μαθητών.

Βιβλιογραφία

1. Μάθηση Wikipedia. [Internet] [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://el.wikipedia.org/wiki/Μάθηση>
2. Gagne RM. The conditions of learning. Rinehart and Winston; 1985.
3. Saunders P. Learning Theory and Instructional Objectives; 1990.
4. Lefrancois GR. Theories of Human Learning. 4th ed. Wadsworth Thomson Learning; 2000.
5. Εκπαίδευση Wikipedia. [Internet] [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://el.wikipedia.org/wiki/Εκπαίδευση>
6. Πατινώτης Ν. Γνώση και Εργασία. Εκδόσεις Μεταίχμιο; 2007.
7. Σάμψων Δ. Πανεπιστημιακές διαλέξεις. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων. ΠΜΣ Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα. Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση; 2014.
8. Carliner S. Designing E-Learning. Astd E-Learning Series; 2002.
9. Τσαούσης ΔΓ. Χρηστικό Λεξικό Κοινωνιολογίας, Αθήνα: Gutenberg; 1989.
10. Εξ αποστάσεως εκπαίδευση Wikipedia. [Internet] [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://el.wikipedia.org/wiki/Εξ_αποστάσεως_εκπαίδευση
11. Ιστορική αναδρομή ηλεκτρονικής μάθησης. [Internet] [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.e-mathima.gr/index.php/faqse-mathima/e-learning/e-learning/istorikianodromi>
12. Χαλαζωνίτης ΑΝ, Κουμαριανός Δ, Αποστολάκης Ι. Ηλεκτρονική Μάθηση, Γενική Θεώρηση και εφαρμοσμένο Παράδειγμα από την ειδικότητα της Ακτινοδιάγνωστικής; 2007. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014] Διαθέσιμο στο URL: <http://www.mednet.gr/archives/2008-6/pdf/811.pdf>

13. Dohmen G. Das Fernstudium. Ein neues padagogisches Forschungs- und Arbeitsfeld. Tubingen: DIFF; 1967.
14. Moore M. Background and overview of contemporary American distance education. In: Moore M, editor. Contemporary Issues in American Distance Education. New York: Pergamon; 1990.
15. Keegan D. Distance education technology for the new millennium: compressed video teaching. ZIFF Papiere. Hagen, Germany: Institute for Research into Distance Education; 1995.
16. Perraton H. A theory for Distance Education. Keegan & Holmberg; 1981.
17. Sanders. K. Fast Path to Success with Centra. Lexington, MA: Centra; 2001.
18. Clark R and Mayer R. e-Learning and the Science of Instruction. San Francisco CA: Jossey-Bass/Pfeiffer; 2003.
19. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Σχέδιο δράσης eLearning: Να σκεφτούμε την εκπαίδευση του αύριο. Βρυξέλλες; 2001.
20. Kirschner P and Paas F. Web-enhanced higher education: a Tower of Babel. Computers in Human Behavior. 2001; 17:347-354
21. Rosenberg M. E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age. New York: McGraw-Hil; 2001.
22. Beetham H. Review: Developing e-learning models for the JISC practitioner communities: a report for the JISC e-pedagogy program. JISC; 2004.
23. Horton W. E-Learning by Design. San Francisco: Pfeiffer; 2006.
24. Ηλεκτρονική Μάθηση Wikipedia. [Internet] [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:
http://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτρονική_μάθηση
25. Βελιβάση Α. Η Ηλεκτρονική μάθηση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Συγκριτική προσέγγιση της εφαρμογής της ηλεκτρονικής μάθησης στη

- τριτοβάθμια εκπαίδευση της Γερμανίας, της Ελλάδας και της Εσθονίας. [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. ΠΜΣ Επιστήμες της αγωγής; 2009. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://edu.pep.uoi.gr/eeee/images/ergasies/beliba_kirios.pdf
26. Κουτσοουρίδης Ι. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS). Παρουσίαση και αξιολόγηση των Moodle, Blackboard και e-Class με κριτήριο τις θεωρίες μάθησης στις οποίες στηρίζονται. [Διπλωματική Εργασία]. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διατμηματικό ΠΜΣ στις Επιστήμες της Γλώσσας και Επικοινωνίας στο νέο οικονομικό περιβάλλον; 2008. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://invenio.lib.auth.gr/record/114027/files/KOUTSOURIDIS.pdf?version=1>
27. Σαμαρτζή Χ. Ανάπτυξη Συστήματος Ηλεκτρονικής Μάθησης με βάση την τεχνολογία Ροής Εργασίας [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. ΠΜΣ Διδακτικής της Τεχνολογίας & Ψηφιακών Συστημάτων; 2013.
28. Καραγκιοζίδης Μ. Ανάπτυξη Συστήματος Ηλεκτρονικής Μάθησης με βάση την τεχνολογία Ροής Εργασίας [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. ΠΜΣ Διδακτικής της Τεχνολογίας & Ψηφιακών Συστημάτων; 2010.
29. Νικολόπουλος Γ, Πιερρακέας Χ, Καμέας Α. Μαθησιακά Αντικείμενα : Χαρακτηρίζοντας τις Αυτόνομες Μονάδες Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού και Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας; [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://eeyem.eap.gr/sites/default/files/6_Learning%20Objects.pdf
30. IEEE. IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). Draft Standard for Learning Object Metadata; 2002. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: https://biblio.educa.ch/sites/default/files/20130328/lom_1484_12_1_v1_final_draft_0.pdf

31. Wiley D. Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A definition, a metaphor and taxonomy. In Wiley D, editor. *The Instructional Use of Learning Objects*, 1-35, Association for Instructional Technology and the Association for Educational Communications and Technology; 2002.
32. Polsani P. Use and Abuse of Learning Objects. *Journal of Digital Information*. 2003; 3 (4) Article No. 164.
33. McGreal R. Introduction. In McGreal R, editor. *Online Education Using Learning Objects*. Open and Distance Learning Series, 1-16. London, Routledge/Falmer; 2004.
34. Dalziel J. Reflections on the COLIS (Collaborative Online Learning and Information Systems) Demonstrator project and the “Learning Object Lifecycle”. *Proceedings of the ASCILITE Conference*. Auckland; 2002.
35. L'Allier J. *Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs*. NetG; 1997.
36. Barritt C. & Alderman F. *Creating a Reusable Learning Objects Strategy: Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy*. *Introducing reusable learning objects*. Pfeiffer; 2004. P. 5-25.
37. Rehak D & Mason R. *Keeping the Learning in Learning Objects*. In Littlejohn A, editor. *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning*. Kogan Page; 2003. P. 20-34.
38. Sosteric M & Hesemeier S. *When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects*. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. ISSN: 1492-3831. Athabasca University; 2002.
39. Ally M. *Designing effective learning objects*. In McGreal R, editor. *Online education using learning objects*. London: Routledge Falmer; 2004. P. 87-97
40. CISCO (2003). *Enhancing the Learner Experience*. White Paper. Cisco Systems, Inc; April 2003. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:

www.apan.net/meetings/busan03/materials/ws/education/articles/EnhancingLearnerExp.pdf

41. Παπανίκου Χ και Σάμψων Δ. Τα “Μαθησιακά” Αντικείμενα ως μια νέα θεώρηση του Ηλεκτρονικού Εκπαιδευτικού Περιεχομένου: Επισκόπηση του Πεδίου. Πρακτικά από το 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή: Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση. Λεμεσός Κύπρος; 2008
42. Σγουροπούλου Κ. Μαθησιακά Αντικείμενα. Μονάδα Αριστείας ΕΛ/ΛΑΚ ΤΕΙ Αθήνας. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://ma.ellak.gr/documents/2014/05/μαθησιακά-αντικείμενα.pdf>
43. Dublin Core Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://el.wikipedia.org/wiki/Dublin_Core
44. IMS Content Packaging. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/>
45. SCORM. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://scorm.com/scorm-explained/>
46. SCORM Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Scorm>
47. IMS Learning Design Wiki. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://edutechwiki.unige.ch/en/IMS_Learning_Design
48. Πολύζος Β & Ρετάλης Σ. Μια διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS-LD. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση; 2011. 4(1-3). Ρ. 91-102. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>
49. IMS Learning Design. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

50. IMS Learning Design Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:
http://en.wikipedia.org/wiki/IMS_Learning_Design
51. Westera W, Brouns F, Pannekeet K, Janssen J & Manderveld J. Achieving E-learning with IMS Learning Design - Workflow Implications at the Open University of the Netherlands. Educational Technology & Society; 2005. 8 (3). P. 216-225. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:http://www.ifets.info/journals/8_3/19.pdf
52. Diaz V & Brown M. Blended Learning: A Report on the ELI Focus Session; 2010. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:
<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3023.pdf>
53. Aytac T. The influence of Blended Learning Model on developing leadership skills of school administrators. Special Issue on ICIT 2009 Conference – Applied Computing; 2009 [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://www.ubicc.org/files/pdf/1_355.pdf
54. Μικτή Μάθηση. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <https://e-mathisi2011.wikispaces.com/Μικτή+Μάθηση+Blended+Learning>
55. Carman JM. Blended Learning Design: Five Key Ingredients; 2005.
56. Μιχαλούδη Α. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης – Λειτουργικά Περιβάλλοντα στην Ανώτερη Εκπαίδευση. [Διπλωματική Εργασία]. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διατμηματικό ΠΜΣ Επιστήμες της Γλώσσας και της Επικοινωνίας στο νέο Οικονομικό περιβάλλον; 2007
57. American Society for Training & Development. E-Learning Glossary – Learning Circuits. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:
<http://www.astd.org/LC/glossary.htm>
58. Paulsen MF. Experiences with Learning Management Systems in 113 European Institutions; 2003. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://ifets.info/journals/6_4/13.pdf

59. Learning Management Systems. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.commlabindia.com/elearning-articles/lms.php>
60. Σπυριδάκη Α. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης: Περιγραφή, Σύγκριση και Ανάπτυξη Μαθήματος. [Διπλωματική Εργασία] Πανεπιστήμιο Πειραιώς. ΠΜΣ Πληροφορική; 2011
61. Britain S & Liber O. A Framework for Pedagogical Evaluation Of Virtual Learning Environments; 2000. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001237.htm>
62. Moodle Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://el.wikipedia.org/wiki/Moodle>
63. Καραμπίνης Α. Αξιοποίηση Περιβάλλοντος Moodle στη Σχολική Εκπαίδευση. [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. ΠΜΣ Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων; 2010
64. Ηλεκτρονική Τάξη στο Moodle. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.mdl2.com/>
65. Sakai Project. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.sakaiproject.org/learning-management>
66. Sakai. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <https://www.unc.edu/sakai/?6>
67. Sakai Project features. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.sakaiproject.org/features>
68. Sakai 2.8.0 LMS Accessibility. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://presentations.cita.illinois.edu/2011-03-csun-lms/sakai.html>
69. LAMS Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/LAMS>

70. Biology in School. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.biologyinschool.gr/>
71. Εικόνα από τη Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/LAMS>
72. Allen R. Workflow: An Introduction Open Image Systems Inc. United Kingdom Chair. WfMC External Relations Committee; 2002. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://www.wfmc.org/information/Workflow-An_Introduction.pdf
73. WfMC. The Workflow Management Coalition Specification. Workflow Management Coalition Technology & Glossary; 1996. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/wfmc/ARCHIVE/DOCS/glossary/glossary.html>
74. Μαλαματένιου Φ. Πανεπιστημιακές διαλέξεις. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων. ΠΜΣ Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα. Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση; 2014.
75. Workflow Management Coalition. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.wfmc.org/>
76. Workflow Management Coalition Wikipedia. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Workflow_Management_Coalition
77. Hollingsworth D. Workflow Management Coalition. The Workflow Reference Model; 1995. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.wfmc.org/standards/docs/tc003v11.pdf>
78. Vantroys T & Peter Y. COW, a Flexible Platform for the Enactment of Learning Scenarios; 2003. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/02/31/PDF/Vantroys-Thomas-2003.pdf>

79. Lin J, Ho C, Sadiq W & Orłowska M. Using Workflow Technology to Manage Flexible e-Learning Services; 1999. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://www.ifets.info/journals/5_4/lin.html
80. Sadiq S, Sadiq W, Orłowska M. Workflow Driven e-Learning: Beyond Collaborative Environments; 1999. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://wit.tuwien.ac.at/teaching/courses/ss04/eLearning_pr/literatur/Workflow_Driven_e-Learning.pdf
81. Cesarini M, Montalvo S, Sbatella L & Tedesco R. Innovative learning and teaching scenarios in Virtual Campus; 2004. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://home.deib.polimi.it/guinea/articles/EDMEDIA04_cesarini_sbatella_tedesco_guinea.pdf
82. Virtual Campus. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://risorse.dei.polimi.it/vcampus/index.html>
83. Di Nitto E, Redaelli L, Mainetti L, Monga M, Sbatella L & Tedesco R. Supporting Interoperability and Reusability of Learning Objects: The Virtual Campus Approach; 2006. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://www.ifets.info/journals/9_2/4.pdf
84. Peter Y & Vantroys T. Platform Support for Pedagogical Scenarios. Educational Technology & Society; 2005. 8 (3), P. 122-137. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL: http://hal.inria.fr/docs/00/19/01/16/PDF/Peter_2005.pdf
85. Joyce R B, Weil M and Calhou E, editors. Διδακτική Μεθοδολογία, Διδακτικά Μοντέλα. Ελλάδα: Εκδόσεις Έλλην; 2009.
86. E-Learning blog. Μοντέλο εκπαίδευσης στην έρευνα (inquiry training). [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014]. Διαθέσιμο στο URL:

<https://billbas.wordpress.com/2008/10/12/μοντέλο-εκπαίδευσης-στην-έρευνα-inquiry-training/>

87. Jigsaw (teaching technique). [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014].
Διαθέσιμο στο URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Jigsaw_\(teaching_technique\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Jigsaw_(teaching_technique))
88. Μαθησιακή στρατηγική Jigsaw. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 13/9/2014].
Διαθέσιμο στο URL: <http://economu.wordpress.com/εκπαιδευτικό-υλικό/μαθησιακή-στρατηγική-jigsaw/>
89. Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 12/2/2014].
Διαθέσιμο στο URL: <http://edu.klimaka.gr/ekpaideytiko-systhma/deyterobathmia-ekpaideysh.html>
90. Ομάδες Προσανατολισμού Β' Λυκείου – Φροντιστήριο «Μεθοδικό». [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 12/2/2014]. Διαθέσιμο στο URL: <http://www.methodiko-frontistirio.gr/ep/section00/bep.htm>
91. Οδηγός χρήσης εργαλείου Oracle BPM Studio – Πανεπιστήμιο Πειραιώς. [Internet]. [Τελευταία πρόσβαση 12/2/2014]. Διαθέσιμο στο URL: https://evdoxos.ds.unipi.gr/modules/document/file.php/MS193/%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%91%CE%A3%CE%A4%CE%97%CE%A1%CE%99%CE%91/OracleBPM-StudioGuide_10.3.pdf
92. Leymann F, Roller D. Classifying workflow according to business value and repetition [online image] 1999.
93. Marjanovic O, Using process-oriented, sequencing educational technologies: Some important pedagogical issues, 2007.

