



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

Π.Μ.Σ. "Διδακτική της Τεχνολογίας & Ψηφιακά Συστήματα"  
Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Υποστήριξη της Δημιουργίας Τεχνολογικά**  
**Υποστηριζόμενων Μαθημάτων στις Φυσικές Επιστήμες**

Η περίπτωση διαλειτουργικότητας του εργαλείου μαθησιακού  
σχεδιασμού CADMOS και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης WISE

Μητρόπουλος Ευστάθιος

Επιβλέπων: Ρετάλης Συμεών, Καθηγητής

Πειραιάς  
Σεπτέμβριος 2014

Αφιερώνεται στον παππού μου Γιώργο  
και τη γιαγιά μου Όλγα

## Περίληψη

Στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία – ΜΔΕ, παρουσιάζεται η αξιοποίηση του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία (graphical learning design tool) CADMOS (Courseware Development Methodology for Open instructional Systems) για την υποστήριξη του μαθησιακού σχεδιασμού τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση (inquiry based learning) και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες. Επίσης επισημαίνονται οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές που πρέπει να εφαρμοστούν στο εργαλείο CADMOS, ούτως ώστε να υποστηρίζεται η εκτέλεση των μαθησιακών σεναρίων σε κατάλληλα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (virtual learning environments), όπως το WISE (Web-based Inquiry Science Environment).

Σκοπός της ΜΔΕ είναι να υποστηριχθούν οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες, ενώ παράλληλα διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στον μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας – ΤΠΕ, κατά τη διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και υλοποίησης τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων.

Αρχικά γίνεται μια επισκόπηση στο πεδίο της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών, ενώ τεκμηριώνεται ως κατάλληλη παιδαγωγική προσέγγιση η διερευνητική μάθηση. Εν συνεχεία αποτυπώνεται η δυναμική αλλά και οι προκλήσεις που τίθενται όσον αφορά την αξιοποίηση και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών, αναδεικνύοντας την ανάγκη υποστήριξης του μαθησιακού σχεδιασμού.

Μετά από μια σύντομη εισαγωγή και καταγραφή των δομικών στοιχείων του μαθησιακού σχεδιασμού, ακολουθεί η αναζήτηση του κατάλληλου εργαλείου για την υποστήριξη του μαθησιακού σχεδιασμού. Στο πλαίσιο των απαιτήσεων που τέθηκαν προκρίνεται ως καταλληλότερη λύσης το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS, ενώ παράλληλα ακολουθεί εκτενής περιγραφή της φιλοσοφίας, του τρόπου λειτουργίας και των δυνατοτήτων του.

Περνώντας από το στάδιο του σχεδιασμού στο στάδιο της υλοποίησης, δημιουργήθηκε η ανάγκη προσδιορισμού του κατάλληλου τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος για την υλοποίηση των τεχνολογικά

υποστηριζόμενων διερευνητικών σεναρίων. Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης αποτελούν έναν οργανωμένο και παράλληλα αποτελεσματικό τρόπο υλοποίησης μαθημάτων. Ωστόσο η ποικιλία αυτών των περιβαλλόντων, καθώς και οι διαφορετικές δυνατότητες που προσφέρουν επανέφερε την ανάγκη σύγκρισης και επιλογής του καταλληλότερου, πάντα σε συμφωνία με τις απαιτήσεις που έχουν τεθεί.

Αν και το εργαλείο CADMOS παρέχει τη δυνατότητα εκτέλεσης των μαθησιακών σεναρίων του στο πιο δημοφιλές εικονικό περιβάλλον μάθησης, το Moodle, οι απαιτήσεις που έχουν τεθεί οδήγησαν στην επιλογή ενός πιο εξειδικευμένου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης, του WISE. Το WISE ικανοποιεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό αυτές τις απαιτήσεις, καθώς αποτελεί ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης κατάλληλο για την υλοποίηση τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων που βασίζονται στη διερευνητική προσέγγιση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες.

Στο σημείο αυτό αναδείχθηκε η ανάγκη διαλειτουργικότητας μεταξύ των εργαλείων που προσδιορίστηκαν ως καταλληλότερα για τον μαθησιακό σχεδιασμό και την τεχνολογικά υποστηριζόμενη υλοποίηση του. Η ανάγκη αυτή, η οποία αποτελεί το πιο ουσιαστικό κομμάτι της ΜΔΕ, έθεσε το ζήτημα της εύρεσης των απαραίτητων τροποποιήσεων και παραδοχών που πρέπει να εφαρμοστούν στο εργαλείο CADMOS, ούτως ώστε να διαλειτουργεί πλήρως με το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE.

Για την ανάδειξη όλων των παραπάνω ζητημάτων ακολουθήθηκε μια μελέτη περίπτωσης, όπου δημιουργήθηκε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο διερευνητικό σενάριο μάθησης σε μορφή ρέοντος κειμένου και εν συνεχεία αποτυπώθηκε στα εργαλεία CADMOS και WISE. Η παραπάνω διαδικασία οδήγησε στην αντιστοίχιση των στοιχείων των δύο εργαλείων, ενώ έδωσε την ευκαιρία να προσδιοριστούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές που πρέπει να ικανοποιηθούν ώστε να επέλθει πλήρης διαλειτουργικότητα ανάμεσα στα δύο εργαλεία.

Η ΜΔΕ εργασία κλείνει με την επισκόπηση της ερευνητικής πορείας, τη σύνοψη των συμπερασμάτων που εξήχθηκαν και τις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις.

**Λέξεις Κλειδιά:** Μαθησιακός Σχεδιασμός, διαλειτουργικότητα, CADMOS, WISE

## Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι αποτέλεσμα μεγάλης προσωπικής προσπάθειας που δεν θα είχε υλοποιηθεί χωρίς τη βοήθεια ορισμένων ανθρώπων, τους οποίους οφείλω να ευχαριστήσω.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Συμεών Ρετάλη, καθηγητή του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, δεχόμενος να αναλάβει την επίβλεψη της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας μου. Η επιστημονική καθοδήγηση, οι πολύτιμες συμβουλές, η υπομονή και το ενδιαφέρον που επέδειξε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εν λόγω εργασίας, συνέβαλαν καταλυτικά στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Εν συνεχεία θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών και ειδικότερα τον καθηγητή κ. Δημήτριο Σάμψων και την επίκουρη καθηγήτρια κα. Φωτεινή Παρασκευά για τη συνεισφορά τους στη διεύρυνση των επιστημονικών μου οριζώντων μέσω της ενεργής τους επιστημονικής παρουσίας.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Φωτεινή, τη Λίλη, τη Μαρία, τη Ράνια και τον Μιχάλη από την ομάδα του εργαστηρίου προηγμένων τεχνολογιών μάθησης και πολιτισμού CoSyLlab, καθώς και τον Στέλιο, τον Χάρη και τον Παναγιώτη για το ενδιαφέρον, τη στήριξη και τις όμορφες αναμνήσεις από την συνύπαρξη μας στο γραφείο 207 του Πανεπιστημίου Πειραιά, στο οποίο και διεξήχθη το μεγαλύτερο μέρος της παρούσας εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου Άγγελο και Μαρία, τη γιαγιά μου Βασιλική, τον αδερφό μου Γιώργο και τη φίλη μου Αμάντα για την αγάπη, την κατανόηση και την υποστήριξη που επέδειξαν από την αρχή μέχρι και το τέλος των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιά.

Τέλος θα ήθελα να εκφράσω ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ σε δύο ανθρώπους που “έφυγαν” από τη ζωή κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών, τον παππού μου Γιώργο και τη γιαγιά μου Όλγα, καθώς ήταν από τους πρώτους που πίστεψαν και στήριξαν με κάθε δυνατό τρόπο την επιλογή μου να συνεχίσω τις σπουδές μου.

## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> Εισαγωγή .....	1
1.1. Περιγραφή αντικειμένου μελέτης της ΜΔΕ.....	1
1.2. Ερευνητικοί στόχοι και πορεία της ΜΔΕ.....	3
1.3. Συνεισφορά της ΜΔΕ .....	4
1.4. Διάρθρωση της ΜΔΕ .....	5
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών .....	7
2.1. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	7
2.2. Οι εξελίξεις στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών .....	9
2.3. Διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning) .....	11
2.4. Μοντέλα διερευνητικής μάθησης.....	20
2.5. Αξιοποίηση ΤΠΕ για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών.....	25
2.6. Συμπεράσματα .....	28
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> Μαθησιακός Σχεδιασμός και το Εργαλείο CADMOS....	30
3.1. Μαθησιακός σχεδιασμός (Learning Design) στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση.....	30
3.2. Δομικά στοιχεία του μαθησιακού σχεδιασμού .....	34
3.3. Εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού .....	38
3.4. Δημιουργία μαθησιακών σεναρίων με το εργαλείο CADMOS.....	48
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> Εικονικά περιβάλλοντα μάθησης & WISE .....	70
4.1. Εισαγωγή.....	70
4.2. Ανάλυση & επιλογή εικονικού περιβάλλοντος μάθησης .....	72
4.3. Web-based Inquiry Science Environment (WISE).....	83
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> Μελέτη Περίπτωσης: Δημιουργώντας ένα μαθησιακό σενάριο για το WISE με το CADMOS.....	95
5.1. Εισαγωγή.....	95
5.2. Μαθησιακός σχεδιασμός σεναρίου.....	96
5.3. Παρουσίαση μαθησιακού σεναρίου.....	104
5.4. Δημιουργία μαθησιακού σεναρίου στο CADMOS .....	112
5.5. Δημιουργία μαθησιακού σεναρίου στο WISE.....	124
5.6. Αντιστοίχιση στοιχείων του CADMOS στο WISE .....	131

5.7. Σύνοψη και συμπεράσματα μελέτης περίπτωσης.....	143
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> Σύνοψη – Συμπεράσματα .....	149
6.1. Επισκόπηση ερευνητικής πορείας .....	149
6.2. Συμπεράσματα ερευνητικής πορείας .....	150
6.3. Μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις .....	155
Βιβλιογραφία .....	157
Παράρτημα.....	171

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Εισαγωγή

*Ποτέ δεν προσπάθησα να διδάξω τους μαθητές μου οτιδήποτε. Το μόνο που προσπαθούσα ήταν να δημιουργήσω το κατάλληλο περιβάλλον μέσα στο οποίο μπορούν να μάθουν...*

*Albert Einstein, Φυσικός (1879 - 1955)*

### 1.1. Περιγραφή αντικειμένου μελέτης της ΜΔΕ

Μια σειρά από μελέτες (Abd-el-Khalick et al. 2004; Rocard et al. 2007; Minner et al., 2010) που έχουν διεξαχθεί τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, έχουν αναδείξει τη διερευνητική μάθηση ως την καταλληλότερη παιδαγωγική προσέγγιση για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες. Ωστόσο οι υψηλές απαιτήσεις που θέτει η διδασκαλία μέσω της διερευνητικής προσέγγισης στους εκπαιδευτικούς (Pedersen & Irby, 2014), αναδεικνύουν την ανάγκη υποστήριξης της διαδικασίας σχεδίασης τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση και απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και την χρήση ΤΠΕ.

Τα τελευταία χρόνια ο μαθησιακός σχεδιασμός μαθησιακών σεναρίων που αξιοποιούν τη χρήση διαδραστικών τεχνολογιών γίνεται ολοένα και πιο σημαντικό κομμάτι της δουλειάς των εκπαιδευτικών (Laurillard, 2012; Goodyear & Retalis, 2010; Luckin, 2010; Conole, 2012 Persico et al., 2013). Προς αυτή την κατεύθυνση ο αριθμός των εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού (learning design tools) αυξάνεται, έχοντας ως κοινό στόχο την αποτύπωση, με ξεκάθαρο τρόπο, παιδαγωγικών στρατηγικών σε μαθησιακά σενάρια που αξιοποιούν μαθησιακά αντικείμενα και υπηρεσίες/εργαλεία (Laurillard 2012).

Η νέα τάση στη διαδικασία δημιουργίας μαθησιακών σεναρίων είναι τα εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία (graphical LD tools), όπως τα CompendiumLD (Brasher et al., 2008), OpenGLM (Derntl et al., 2011), LAMS (Danziel, 2007), WebCollage (Dimitriadis, 2010), και CADMOS (Kastamani & Retalis, 2013) τα οποία βασίζονται



σε συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές και φιλοσοφίες, υποστηρίζοντας τη διαδικασία σχεδιασμού μέσω ενός φιλικού προς το χρήστη περιβάλλοντος σχεδίασης.

Στην πλειοψηφία τους τα εργαλεία αυτά, δεν επιτρέπουν στους σχεδιαστές να μετατρέψουν τα μαθησιακά τους σχέδια σε κατάλληλη τεχνολογική υποδομή, ώστε να μπορούν να εκτελεστούν σε μία ψηφιακή τάξη. Αποτέλεσμα αυτών είναι η μεταφορά των παραγόμενων μαθησιακών σχεδίων σε εικονικά περιβάλλοντα μάθησης να απαιτεί επιπρόσθετο χρόνο αλλά και εξειδικευμένο τεχνολογικό υπόβαθρο. Οι Pedersen & Irby (2014) αναφέρουν πως τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης αποτελούν ίσως το μοναδικό καλά οργανωμένο τρόπο, ώστε να διεξαχθούν μαθήματα που ακολουθούν τη διερευνητική προσέγγιση λόγω των δυνατοτήτων και της δυναμικής που παρέχουν σε εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το WISE (Slotta, 2004), ένα από τα πιο δημοφιλή και πολλά υποσχόμενα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που αξιοποιείται για τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και την εφαρμογή δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης. Το WISE αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια Berkeley και ήδη εξυπηρετεί μια αναπτυσσόμενη κοινότητα εκπαιδευτικών και μαθητών ανά τον κόσμο (Linn et al., 2012). Το συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον μάθησης αξιοποιείται από περίπου 15.000 εκπαιδευτικούς και 250.000 μαθητές ανά τον κόσμο, ωστόσο στην υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν έχει αποτυπωθεί η ανάπτυξη και σχεδίαση ενός εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού που να υποστηρίζει τον εκπαιδευτικό στη δημιουργία μαθησιακών σεναρίων τα οποία να εκτελούνται στο περιβάλλον διερευνητικής μάθησης του WISE.

Ανταποκρινόμενη σε αυτήν την πρόκληση, η παρούσα ΜΔΕ αποσκοπεί να παρουσιάσει το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία CADMOS, ως ένα εν δυνάμει εργαλείο δημιουργίας μαθησιακών σεναρίων που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση, αφορούν τις Φυσικές επιστήμες –απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και στη χρήση ΤΠΕ- και μπορούν να εκτελεστούν στο WISE. Η παραπάνω λειτουργία θα επεκτείνει τις δυνατότητες του εργαλείου, καθώς ήδη αποτελεί το μόνο μέχρι τώρα εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιτρέπει τη δημιουργία μαθησιακών σχεδίων που μπορούν να εκτελεστούν στο Moodle (Boloudakis et al., 2012).

## 1.2. Ερευνητικοί στόχοι και πορεία της ΜΔΕ

Σκοπός της παρούσας ΜΔΕ είναι η υποστήριξη εκπαιδευτικών που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες, ενώ παράλληλα διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και στη χρήση ΤΠΕ, κατά το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων. Η εκπλήρωση αυτού του σκοπού αποτέλεσε το έναυσμα για περαιτέρω αναζήτηση, ενώ παράλληλα καθόρισε τους ερευνητικούς στόχους της ΜΔΕ.

Το κυρίως ζήτημα που διερευνάται στην παρούσα εργασία είναι:

- Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα μεταξύ του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης WISE.

Τα επιμέρους ζητήματα που προκύπτουν είναι:

- Η θεωρητική τεκμηρίωση της κατάλληλης παιδαγωγικής προσέγγισης για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών.
- Η αναζήτηση και η παρουσίαση του κατάλληλου εργαλείου για την υποστήριξη του μαθησιακού σχεδιασμού σε σχέση με την παιδαγωγική προσέγγιση και το γνωστικό αντικείμενο.
- Η αναζήτηση και η παρουσίαση του κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης για την ανάπτυξη των μαθησιακών σεναρίων.
- Η υποστήριξη της διαδικασίας εφαρμογής των μαθησιακών σεναρίων που δημιουργούνται με το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιλέξαμε στο εικονικό περιβάλλον μάθησης που επιλέξαμε.

Η πορεία που ακολουθήθηκε για να επιτευχθούν οι ερευνητικοί στόχοι έχει ως εξής:

- ✓ Πραγματοποιήθηκε ενδελεχής βιβλιογραφική έρευνα και μελέτη επιστημονικών άρθρων, μελετών και βιβλίων σε διάφορα πεδία που άπτονται των ζητημάτων που αναλύθηκαν παραπάνω. Ειδικότερα μελετήθηκαν θέματα που είχαν να κάνουν με τα εξής πεδία μελέτης:

- Διδακτική των Φυσικών Επιστημών
- Διερευνητική Μάθηση
- Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση
- Μαθησιακός Σχεδιασμός
- Εργαλεία Μαθησιακού Σχεδιασμού
- Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης
- Διαλειτουργικότητα

Από τα παραπάνω αναδείχθηκε το «ανοικτό» πρόβλημα στο πεδίο της διαλειτουργικότητας του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης που επιλέξαμε ως καταλληλότερα για την κάλυψη του σκοπού της ΜΔΕ.

- ✓ Διερευνήθηκε η επίτευξη της διαλειτουργικότητας του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερα, μέσα από μια μελέτη περίπτωσης που περιελάμβανε την ανάπτυξη του ίδιου μαθησιακού σεναρίου και στα δύο εργαλεία.
- ✓ Αποτυπώθηκαν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές που πρέπει να υλοποιηθούν στο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιλέχθηκε ώστε να διαλειτουργεί με το εικονικό περιβάλλον μάθησης που επιλέχθηκε.

### 1.3. Συνεισφορά της ΜΔΕ

Το γενικό πλαίσιο της συνεισφοράς της ΜΔΕ προσδιορίζεται στον τομέα της υποστήριξης εκπαιδευτικών που διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στον μαθησιακό σχεδιασμό και την χρήση των ΤΠΕ, κατά τη διαδικασία μεταφοράς μαθησιακών σεναρίων -που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες- από τα εργαλεία υποστήριξης μαθησιακού σχεδιασμού στα κατάλληλα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης.

Πιο συγκεκριμένα το κυρίως μέρος της συνεισφοράς της ΜΔΕ αποτελεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα μεταξύ του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης WISE.

Προς αυτή την κατεύθυνση αναλύεται η αντιστοίχιση των στοιχείων (elements) μεταξύ των δύο εργαλείων, ενώ παράλληλα προσδιορίζονται οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές κατά τον μαθησιακό σχεδιασμό, ώστε να είναι δυνατή η γεφύρωση μεταξύ της σχεδίασης ενός

μαθήματος, που εδράζεται στις αρχές της διερευνητικής μάθησης στο CADMOS, και της εκτέλεσής του στο περιβάλλον WISE.

Επιμέρους στοιχεία στα οποία συνεισφέρει η ΜΔΕ είναι τα ακόλουθα:

- Η θεωρητική τεκμηρίωση της διερευνητικής μάθησης ως κατάλληλης παιδαγωγικής προσέγγισης για την διεξαγωγή τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων για τις Φυσικές Επιστήμες.
- Η επιλογή και η παρουσίαση του CADMOS ως κατάλληλου εργαλείου για την υποστήριξη του μαθησιακού σχεδιασμού τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων, που ακολουθούν την διερευνητική μάθηση, αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς που διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ.
- Η επιλογή και η παρουσίαση του WISE ως κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης για την εφαρμογή των μαθησιακών σεναρίων που δημιουργήθηκαν με το CADMOS, σε εναρμόνιση με τις ανάγκες των εκπαιδευτικών που αναφέρεται η ΜΔΕ.

#### **1.4. Διάρθρωση της ΜΔΕ**

Στο 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο περιγράφηκε το αντικείμενο μελέτης της ΜΔΕ, οι κύριοι στόχοι της, η συνεισφορά της, ενώ αναλύθηκε συνοπτικά η δομή που ακολουθεί.

Το υπόλοιπο κείμενο της ΜΔΕ διαρθρώνεται ως εξής:

Στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο προσδιορίζεται το πεδίο διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών. Γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, ενώ αποτυπώνονται οι ανάγκες υιοθέτησης νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Ως κατάλληλη προσέγγιση επισημαίνεται η διερευνητική μάθηση, η οποία αναλύεται σε βάθος και προσδιορίζονται ένα σύνολο από διδακτικά μοντέλα που αξιοποιούν τη φιλοσοφία αυτή. Ακόμα υπογραμμίζονται οι δυνατότητες αξιοποίησης των ΤΠΕ σε σχέση με την παρούσα προσέγγιση και τις Φυσικές Επιστήμες, αναδεικνύοντας την ανάγκη υποστήριξης των εκπαιδευτικών που θέλουν να δημιουργήσουν τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθήματα.

Στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη αναφορά στο πεδίο του μαθησιακού σχεδιασμού, αποσαφηνίζονται κάποια ζητήματα ορολογίας και συνάμα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία του μαθησιακού σχεδιασμού. Σημαντικό μέρος του κεφαλαίου αποτελούν τα εργαλεία υποστήριξης του μαθησιακού σχεδιασμού που ικανοποιούν την ανάγκη που επισημάνθηκε στο τέλος του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου. Τα εργαλεία αυτά συγκρίνονται στο πλαίσιο της ικανοποίησης των απαιτήσεων που έχουν τεθεί, με το εργαλείο CADMOS να αναδεικνύεται το καταλληλότερο. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια αναλυτική περιγραφή της φιλοσοφίας, του τρόπου λειτουργίας και των δυνατοτήτων του εργαλείου CADMOS.

Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναδεικνύεται η ανάγκη εύρεσης του κατάλληλου τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος, στο οποίο θα υλοποιηθούν τα μαθησιακά σενάρια που δημιουργήθηκαν με το CADMOS. Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης θεωρούνται μια κοινώς αποδεκτή, αποτελεσματική κι αποδοτική λύση για τη διενέργεια τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων, πράγμα το οποίο μετέφερε το πεδίο αναζήτησης στο κατάλληλο εικονικό περιβάλλον μάθησης. Αφού πραγματοποιήθηκε μια σύγκριση ανάμεσα σε διάφορα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης με βάση τις ανάγκες που έχουν τεθεί, το WISE προκρίθηκε ως το καταλληλότερο, μιας και οι απαιτήσεις που τέθηκαν εναρμονίζονται πλήρως με τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης. Το 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο κλείνει με την αναλυτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών, του τρόπου λειτουργίας και των δυνατοτήτων του εργαλείου WISE.

Στο 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, που αποτελεί και τον πυρήνα της ΜΔΕ, διεξάγεται μια μελέτη περίπτωσης με σκοπό να προσδιοριστούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές που πρέπει να εφαρμοστούν, ώστε να υπάρξει διαλειτουργικότητα ανάμεσα στο εργαλείο μαθησιακού CADMOS και το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE. Η διαδικασία που ακολουθείτε είναι η δημιουργία ενός διερευνητικού μαθησιακού σεναρίου για ένα μάθημα Φυσικών Επιστημών, σε μορφή ρέοντος κειμένου και η εν συνεχεία ανάπτυξη του στα εργαλεία CADMOS και WISE. Από την αποτύπωση του ίδιου μαθησιακού σεναρίου στα δύο εργαλεία προκύπτουν τόσο οι αντιστοιχίσεις των στοιχείων των δύο εργαλείων, όσο και οι τροποποιήσεις και οι παραδοχές που εφόσον εφαρμοστούν στο εργαλείο CADMOS, θα οδηγήσουν στην πλήρη διαλειτουργικότητα.

Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται η επισκόπηση της ερευνητικής πορείας που ακολουθήθηκε, συνοψίζονται τα συμπεράσματα της ΜΔΕ και προσδιορίζονται οι μελλοντικές ερευνητικές επεκτάσεις.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών

### 2.1. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

#### Εισαγωγή

Ο όρος Φυσικές Επιστήμες αναφέρεται στις επιστήμες που έχουν ως αντικείμενο την έρευνα και τη μελέτη των φυσικών φαινομένων -μέσω της επιστημονικής μεθόδου- και απώτερο σκοπό την οικοδόμηση μιας αξιόπιστης, συνεπούς και μη αυθαίρετης αναπαράστασης του φυσικού κόσμου. Στην παραπάνω κατηγορία επιστημών εντάσσονται η Φυσική, η Χημεία, η Βιολογία καθώς και οι Επιστήμες της Γης και του Περιβάλλοντος. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μελετάτε συστηματικά τόσο στο επίπεδο του τρόπου διεξαγωγής της όσο και στην αναζήτηση τρόπων βελτίωσης της, από τον επιστημονικό κλάδο της «Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών».

#### Μαθησιακοί Στόχοι των Φυσικών Επιστημών

Κυρίαρχος στόχος της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στη σημερινή Κοινωνία της Μάθησης (Learning Society) αποτελεί τόσο η παροχή χρήσιμων και απαραίτητων γνώσεων στο γνωστικό αντικείμενο όσο και η ανάπτυξη και η καλλιέργεια γνωστικών, μεταγνωστικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων που θα επιτρέψουν στους μαθητές να αντιμετωπίσουν τις αλλαγές και τις προκλήσεις της ζωής (Petroroulou et al., 2012; Shamsudin et al., 2013). Σύμφωνα με την εγχώρια και διεθνή βιβλιογραφία οι βασικοί μαθησιακοί στόχοι στον τομέα των Φυσικών Επιστημών συνοψίζονται στην παρακάτω λίστα.

- Δημιουργία ενδιαφέροντος για τα φυσικά φαινόμενα.
- Δημιουργία ενημερωμένων πολιτών που κατανοούν την φύση και την επιστήμη.
- Ανάδειξη της συλλογής και της χρήσης πληροφοριών ως επιστημονική ικανότητα.

- Κατανόηση των ιδεών των μαθητών για τα επιστημονικά φαινόμενα.
- Σύνδεση του περιεχομένου με την καθημερινή ζωή των μαθητών.
- Κατανόηση της επιστήμης ως διαδικασία.
- Δημιουργία εποικοδομητικών δραστηριοτήτων, όχι απλά για διασκέδαση ή καταγραφή αποτελεσμάτων.
- Αποσαφήνιση των σταδίων της επιστημονικής διαδικασίας: υπόθεση, πειραματισμός, ανάλυση δεδομένων, ερμηνεία φαινομένων, επαναπροσδιορισμός εξηγήσεων.
- Καθιέρωση επιστημονικής στάσης.

### Προβλήματα στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Στο πλαίσιο της έρευνας που πραγματοποίησε ο Gareth Roberts (2002) εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν τα προβλήματα που σχετίζονται με τον τρόπο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.

Στο επίκεντρο των προβλημάτων βρίσκεται η μείωση του ενδιαφέροντος των νέων για τις Φυσικές Επιστήμες, που οφείλεται στο μεγαλύτερο μέρος της στην “κακή” εμπειρία από τον τρόπο διδασκαλίας τους, αλλά και στην ελλιπή ενημέρωση για τις προοπτικές σταδιοδρομίας σε αυτόν τον επιστημονικό κλάδο.

Εν συνεχεία υπογραμμίστηκε η αισθητή μείωση του ποσοστού των νέων που ακολουθούν σπουδές σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες, η οποία έρχεται σε αντιδιαστολή με την αυξανόμενη ζήτηση ατόμων με αυτά τα χαρακτηριστικά από την αγορά εργασίας. Παράλληλα επισημάνθηκε το ακόμα πιο χαμηλό ποσοστό των γυναικών που επιλέγουν να ακολουθήσουν το συγκεκριμένο αντικείμενο, το οποίο αντικατοπτρίζει η υπο-εκπροσώπηση των γυναικών σε επαγγελματικές και ακαδημαϊκές θέσεις που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες.

Η παρούσα κατάσταση δυσχεραίνει ακόμα πιο πολύ αν αναλογιστούμε την αναντιστοιχία των δεξιοτήτων που αποκτούν οι μαθητές μέσω των σπουδών τους στις Φυσικές Επιστήμες και των δεξιοτήτων που αποζητούν οι εργοδότες από αυτούς.

## 2.2. Οι εξελίξεις στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών

### Ιστορική Αναδρομή

Κάνοντας μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών εντοπίζονται τέσσερα κυρίως ρεύματα που διαμόρφωσαν αυτή την πορεία.

#### *Το παραδοσιακό ρεύμα*

Από τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα τα μαθήματα Φυσικών Επιστημών άρχισαν να εντάσσονται στα προγράμματα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών έως και τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα βασίζεται στην κυρίαρχη θεωρία μάθησης της εποχής, τον συμπεριφορισμό (behaviorism). Σύμφωνα με τον συμπεριφορισμό, η μάθηση των Φυσικών Επιστημών αντιμετωπίζεται ως ένα “πακέτο” γνώσεων το οποίο ο διδάσκοντας καλείται να μεταφέρει, μέσω εξωτερικών ερεθισμάτων, στους μαθητές του που βρίσκονται σε μια αρχική κατάσταση συνείδησης (tabula rasa).

#### *Το ανακαλυπτικό ρεύμα*

Η επιστημονική και τεχνολογική επανάσταση της δεκαετίας του 1960, δημιούργησε την ανάγκη εκπαίδευσης και κατάρτισης επαγγελματιών επιστημόνων, ενώ παράλληλα ανέδειξε την παιδαγωγική αξία των Φυσικών Επιστημών, αποτελώντας το εφαλτήριο για ριζικές αλλαγές στον τρόπο διδασκαλίας τους. Με αφορμή τα παραπάνω γεγονότα γεννάται πλέον ο επιστημονικό κλάδος της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, που χαρακτηρίζει τις αλλαγές στον τρόπο διδασκαλίας ως ανακαλυπτικό ρεύμα. Η φιλοσοφία του ανακαλυπτικού ρεύματος υπαγορεύει πως οι μαθητές μπορούν να οδηγηθούν από μόνοι τους στη γνώση των Φυσικών Επιστημών, δηλαδή να την “ανακαλύψουν”, αν τους δοθούν τα κατάλληλα μέσα και η κατάλληλη καθοδήγηση.

#### *Το εποικοδομητικό ρεύμα*

Οι έρευνες όσον αφορά την ύπαρξη προϋπαρχουσών ιδεών και οι εξελίξεις στον τομέα της γνωστικής ψυχολογίας διαμορφώνουν στις αρχές της δεκαετίας του 1980, το εποικοδομητικό ρεύμα. Το εποικοδομητικό ρεύμα εντοπίζει ως κεντρικό στοιχείο της μάθησης των



Φυσικών Επιστημών, την αξιοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών για την οικοδόμηση της επιστημονικά ορθής γνώσης. Αρκετά στοιχεία από τα προηγούμενα ρεύματα διατηρούνται, ενώ παράλληλα δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις μεταγνωστικές διαδικασίες.

### *Το ρεύμα του επιστημονικού αλφαριθμητισμού*

Στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα και με αφορμή τις κοινωνικές, επιστημονικές αλλά και πολιτιστικές αλλαγές που επέφερε η παγκοσμιοποίηση, παρατηρείται μια ακόμα σημαντική αλλαγή στον τρόπο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Η αλλαγή αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι η επιστήμη, με τη βοήθεια της τεχνολογίας, μπορεί πλέον να λειτουργήσει σαν μια παγκόσμια γλώσσα σε ένα διαπολιτισμικό όσο και διαθεματικό πλαίσιο γνώσης. Οι αρχές των προηγούμενων ρευμάτων διατηρούνται, ενώ ταυτόχρονα αναδεικνύει ο ρόλος της τεχνολογίας ως εκφραστή της επιστημονικής δραστηριότητας. Σκοπός του νέου αυτού ρεύματός είναι η δημιουργία επιστημονικά αλλά και τεχνολογικά εναλφάβητων πολιτών, ικανών να παρακολουθήσουν και να συμβάλουν στην εξέλιξη της επιστήμης στην εποχή της παγκοσμιοποίησης.

### Σύγχρονες Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις - Διερευνητική Μάθηση

Η ανάγκη για ριζική αναμόρφωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων και κυρίως των μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών που εκφράστηκε στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα, εντόπιζε ως πηγή της πλειονότητας των μαθησιακών προβλημάτων το χάσμα ανάμεσα στην καθημερινή και επιστημονική γνώση (Σπυροπούλου, 2000). Οι απόψεις που ακολούθησαν υπογράμμισαν ακόμα την ανάγκη καλλιέργειας της κριτικής σκέψης, ενίσχυσης της συνεργασίας, οικοδόμησης της γνώσης, αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών, υποστήριξης του αναστοχασμού, ενίσχυσης της αυτορρύθμισης, ενθάρρυνσης της ενεργού συμμετοχής και καθιέρωσης επιστημονικής στάσης.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις επανέφεραν στο προσκήνιο τη διερευνητική μάθηση (inquiry based learning), μια παιδαγωγική θεωρία που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του ανακαλυπτικού ρεύματος, βασίζεται στην φιλοσοφία του εποικοδομιστισμού ενώ έχει την κατάλληλη ευελιξία για να υποστηρίξει τις αρχές του ρεύματος του επιστημονικού και τεχνολογικού αλφαριθμητισμού. Η διερευνητική μάθηση στην ουσία αποτελεί ένα κράμα των κυρίαρχων παιδαγωγικών ρευμάτων που έχει όλα τα χαρακτηριστικά που εκφράζονται από τις σύγχρονες παιδαγωγικές

απόψεις. Για να διαπιστωθεί στην πράξη η καταλληλότητα της διερευνητικής μάθησης στη βελτίωση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών ήταν απαραίτητο να γίνουν μια σειρά από μελέτες που θα επιβεβαίωνα τα παραπάνω .

Στο πλαίσιο αυτό διεξήχθησαν αρκετές μελέτες (Abd-el-Khalick et al. 2004; Rocard et al. 2007; Minner et al., 2010, Bolte et al., 2012) τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, αναδεικνύοντας τη διερευνητική μάθηση ως μια από τις πολλά υποσχόμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες.

Τα αποτελέσματα των ερευνών έδειξαν πως η διερευνητική μάθηση προάγει αρκετά από τα χαρακτηριστικά που έχουν αναδειχθεί ως προτεραιότητες στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, όπως η ανάπτυξη σύνθετης κριτικής σκέψης, η ενεργός μάθηση και η σε βάθος επεξεργασία της πληροφορίας (Hu et al., 2008; Minner et al., 2010; Bolte et al., 2012; Kostelníková & Ožvoldová, 2013).

Η εμπλοκή των μαθητών στη διερευνητική μάθηση πλέον θεωρείται ο ακρογωνιαίος λίθος των εν εξελίξει μεταρρυθμίσεων της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες με αποτέλεσμα να προωθείται και επίσημα σε πολλές χώρες ως παιδαγωγική προσέγγιση για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες (Minner et al., 2010; Rochard et al. 2007; Wallace et al., 2003).

### **2.3. Διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning)**

#### Παιδαγωγικές Θεωρίες και Διερευνητική Μάθηση

Η διερευνητική μάθηση έχει ως μακρινό πρόδρομο το λόγο του Σωκράτη και τη μαιευτική μέθοδο, βασική θέση της οποίας είναι ότι η αληθής γνώση είναι κρυμμένη πίσω από τα πράγματα και μπορεί να αποκαλυφθεί μόνο με τη λογική ανάλυση των εμπειριών (Ματσαγγούρας, 2000). Υπάρχουν όμως αρκετές ακόμα παιδαγωγικές θεωρίες οι οποίες επηρέασαν και επηρεάστηκαν από τη διερευνητική μάθηση, μερικές εκ των οποίων θα αναφερθούν στη συνέχεια.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν καλό να τοποθετηθεί χρονικά η δημιουργία της διερευνητικής μάθησης, ώστε να είναι πιο ξεκάθαρη η συσχέτιση της με τις άλλες θεωρίες. Η δημιουργία της τοποθετείται στη δεκαετία του 1960, με τον Joseph Schwab (1960) να προτείνει τον χωρισμό της σε 4 ξεχωριστά επίπεδα και των Marshall Herron (1971) να εκτιμά το

ποσοστό της διερεύνησης για κάθε επίπεδο στην κλίμακα Herron. Παρά το γεγονός ότι δημιουργήθηκε πριν αρκετές δεκαετίες η διερευνητική μάθηση δεν σταμάτησε ποτέ να εξελίσσεται. Ακολούθησε μια σειρά αναθεωρήσεων οι οποίες διαμόρφωσαν την παρούσα της αποτύπωση, ενώ παράλληλα δημιούργησαν ένα ευρύ φάσμα επιμέρους παιδαγωγικών μεθόδων.

Συνεχίζοντας την αναζήτηση των συσχετισμών της διερευνητικής μάθησης θα έπρεπε να αναφερθούν οι επιρροές της από τον εποικοδομητισμό, που πλέον θεωρείται η βάση της συγκεκριμένης παιδαγωγικής προσέγγισης. Ο δομικός κονστρουκτιβισμός του Jean Piaget και η παραδοχή πως “ο άνθρωπος αποδίδει στον κόσμο ιδιότητες τις οποίες ο ίδιος διαπιστώνει ή κατασκευάζει” βρίσκουν εφαρμογή στις αρχές της διερευνητικής προσέγγισης. Αντίστοιχο παράδειγμα μπορεί να θεωρηθεί και η παραδοχή του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού και του Leon Vygotsky για τη γνώση, τις σκέψεις, τις στάσεις και τις αξίες που “προκύπτουν μέσα από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον (κοινωνικό και πολιτισμικό) και όχι με την παθητική αποδοχή”.

Η φράση “η κάθε γνώση μορφή εκπαίδευσης γεννιέται μέσα από την εμπειρία και προϋποθέτει την ενεργητική συμμετοχή του ατόμου” που συνοψίζει την βιωματική μέθοδο του John Dewey φαίνεται να εναρμονίζεται πλήρως με τις αρχές της διερευνητικής μάθησης. Θα μπορούσαν να αναφερθούν αρκετές ακόμα θεωρίες για να δείξουν τις επιρροές της συγκεκριμένης προσέγγισης, όμως δεν θα έπρεπε να αμεληθεί η ανακαλυπτική μάθηση.

Η ανακαλυπτική μάθηση είναι μια αρκετά παρόμοια προσέγγιση όπως φαίνεται από τα λεγόμενα του Jerome Bruner για τα στάδια μάθησης όπου “πρώτα το νέο αντικείμενο ταξινομείται «χοντρικά» και στη συνέχεια γίνεται διερεύνηση των ιδιοτήτων του και σύγκριση με προηγούμενες γνώσεις, με ενεργητικό και όχι με παθητικό τρόπο. Η ανακαλυπτική μάθηση συχνά συγχέεται με τη διερευνητική, όμως παρά τις ομοιότητες τους υπάρχουν οι σημαντικές διαφορές στη φιλοσοφία τους αλλά και στη λειτουργία τους.

### Η Φιλοσοφία της Διερευνητικής Μάθησης

“Πες μου και θα ξεχάσω. Δείξε μου και μπορεί να θυμηθώ. Κάνε με να συμμετάσχω και θα καταλάβω.”

Η παραπάνω φράση, της οποίας η πατρότητα αμφισβητείται, αποδίδει με απλό και περιεκτικό τρόπο τη φιλοσοφία και τον στόχο της

διερευνητικής μάθησης, που δεν είναι άλλος από την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών και την ενεργό εμπλοκή τους στη διαδικασία της μάθησης.

Η διερευνητική μάθηση αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση που μπορεί να οριστεί ως η συνειδητή διαδικασία διάγνωσης προβλημάτων, διατύπωσης υποθέσεων, αναζήτησης πληροφοριών, σχεδιασμού πειραμάτων, διερεύνησης εικασιών, συζήτησης με ομοίους «peers», διατύπωσης επιχειρημάτων, κατασκευής μοντέλων, τεκμηρίωσης και κριτικής θεώρησης των συμπερασμάτων (Linn, Davis & Bell 2004).

Αποτελεί μια μαθητοκεντρική προσέγγιση, της οποίας η κεντρική ιδέα είναι οι μαθητές και ο εκπαιδευτικός να πορευτούν από κοινού στη μαθησιακή διαδικασία, αναλαμβάνοντας αμοιβαία την ευθύνη για τον σχεδιασμό, την αξιολόγηση, την ατομική αλλά και συλλογική κατανόηση του περιεχομένου και των ιδεών του μαθήματος. (Fielding, 2012).

Από τη μία οι μαθητές οικοδομούν τη γνώση μέσω της έρευνας και της ανακάλυψης σε αυθεντικές καταστάσεις, ενισχύοντας παράλληλα τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και γνωρίζοντας καλύτερα τη διαδικασία δημιουργίας της γνώσης (Spronken-Smith, 2008; Hwang & Chang, 2011). Ενώ από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί μετατρέπονται σε διευκολυντές (facilitators) έχοντας ως στόχο τη δημιουργία μιας κουλτούρας όπου οι ιδέες με σεβασμό αμφισβητούνται, ελέγχονται και επαναπροσδιορίζονται, οδηγώντας τους μαθητές στην κατανόηση και την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης (Scardamalia, 2002).

Στο ρεπερτόριο της διερευνητικής μάθησης συγκαταλέγονται διάφορες επιστημονικές διαδικασίες όπως είναι: η παρατήρηση, η σύγκριση, η ταξινόμηση, η διατύπωση ερωτημάτων, ο έλεγχος μιας υπόθεσης με το σχεδιασμό πειράματος, η πρόβλεψη, η ερμηνεία δεδομένων, οι εναλλακτικές εξηγήσεις, η διατύπωση κανόνων κτλ. (Rocard et al. 2007, Levy & Lameris 2011).

Οι παραπάνω διαδικασίες έρχονται σε πλήρη αρμονία με τις δεξιότητες και της ικανότητες που έχει ως στόχο να καλλιεργήσει η συγκεκριμένη παιδαγωγική προσέγγιση. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται: η συλλογή και ανάλυση πειραματικών δεδομένων, η διαμόρφωση υποθέσεων, εξηγήσεων και θεωριών, η αξιολόγηση, ο έλεγχος και η επιβεβαίωση υποθέσεων και θεωριών, η χρησιμοποίηση ειδικών τρόπων αναπαράστασης φαινομένων και η ανταλλαγή ιδεών (Duschl et al., 2007; Ford & Forman, 2006).

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συνεργασία, την ενεργό συμμετοχή και την αυτενέργεια των μαθητών. (Bell et al. 2010; Järvelä et al. 2008), καθώς

επίσης και στην καλλιέργεια της κριτική σκέψη, την ικανότητα για ανεξάρτητη έρευνα, την ευθύνη για τη μάθηση και την ανάπτυξη της διανοητικής ωριμότητας (Spronken-Smith, 2008).

Ο τρόπος που συνηθίζεται να ξεκινά ένα διερευνητικό σενάριο, αν και δεν υπάρχει κάποιο καθιερωμένο πρωτόκολλο, είναι μια ερώτηση που μπορεί να τεθεί από τον εκπαιδευτικό ή από τους μαθητές εφόσον λάβουν την κατάλληλη αφορμή. Η διατύπωση ερωτημάτων παίζει κυρίαρχο ρόλο στη διερευνητική μάθηση και αποτελεί μια από τις προκλήσεις στις οποίες πρέπει να ανταπεξέλθει ο εκπαιδευτικός. Τα ερωτήματα πρέπει να μπορούν να απαντηθούν από τους μαθητές είτε μέσω της καθημερινής τους εμπειρίας είτε με αυτά που έχουν διδαχθεί, διατηρώντας παράλληλα τον επιστημονικό τους χαρακτήρα.

Ωστόσο απαιτείται κάτι περισσότερο από την εύρεση των σωστών απαντήσεων. Πρέπει να ακολουθηθούν διαδικασίες εξερεύνησης, αναζήτησης, πειραματισμού, εξάσκησης, έρευνας και μελέτης. Οι παραπάνω διαδικασίες πρέπει να πλαισιώνονται και να υποστηρίζονται από μια κοινότητα μαθητών, όπου ο ένας μαθητής μαθαίνει από τον άλλο μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Kuklthau, Maniotes & Caspari, 2007).

Η αναλυτική περιγραφή των σταδίων και των διαδικασιών που διέπουν τα διερευνητικά σενάρια μάθησης αποτυπώνεται στα διερευνητικά διδακτικά μοντέλα, ωστόσο υπάρχει μια σειρά από δραστηριότητες που αποτελούν τον πυρήνα της διερευνητικής μάθησης και περιλαμβάνονται σε διάφορες μορφές σε όλα τα διδακτικά μοντέλα.

Αν θέλαμε να περιγράψουμε το γενικό πλαίσιο των σταδίων και των διαδικασιών που ακολουθούνται στη διερευνητική προσέγγιση, θα ξεκινούσαμε με την αφορμή και την υποβολή ερωτήσεων είτε από τον καθηγητή είτε από τους μαθητές. Θα ακολουθούσε η διατύπωση υποθέσεων, εικασιών ή προβλέψεων από τους μαθητές, ενώ στη συνέχεια θα βρισκόταν το πιο ουσιαστικό κομμάτι της παρούσας προσέγγισης, η διερεύνηση. Στη διερεύνηση οι μαθητές ελέγχουν τις υποθέσεις τους μέσω πειραματισμού, αναζήτησης πληροφοριών, διαχείρισης και οργάνωσης δεδομένων, με αποτέλεσμα να καταλήγουν στα πρώτα τους συμπεράσματα και να οδηγούνται στο στάδιο της δημιουργίας νέας γνώσης.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο επόμενο στάδιο, όπου πραγματοποιείται συζήτηση και περαιτέρω προβληματισμός, είτε στην ολομέλεια της τάξης είτε στις επιμέρους ομάδες, για τις νέες ανακαλύψεις. Μετά από τα στάδια αυτά, οι μαθητές γενικεύουν τα συμπεράσματά τους με τη

βοήθεια του καθηγητή, οπότε μπορούν να τα εφαρμόσουν είτε στη σχολική τους πρακτική είτε στην καθημερινότητα τους. Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να δημιουργήσει νέα ερωτήματα και η διαδικασία της διερεύνησης να ξεκινήσει από την αρχή.

Η περιγραφή των σταδίων και των διαδικασιών που προηγήθηκε αναδεικνύουν τη διερευνητική μάθηση ως μια κυκλική διαδικασία, πράγμα το οποίο υποστηρίζεται και από τις γραφικές απεικονίσεις της διερευνητικής μάθησης στη βιβλιογραφία. Στο παρακάτω σχήμα γίνεται μια προσπάθεια απεικόνισης της συγκεκριμένης προσέγγισης, που βασίζεται στα στάδια που περιγράφηκαν προηγουμένως.



Εικόνα 1: Γραφική Απεικόνιση της Διερευνητικής Μάθησης

### Επίπεδα Διερεύνησης

Έχουν βρεθεί τέσσερα επίπεδα διερεύνησης – επιβεβαιωτική, δομημένη, καθοδηγούμενη & ανοιχτή – τα οποία είναι χρήσιμα για να ταξινομηθεί ο βαθμός της διερεύνησης για μια δραστηριότητα (Πίνακας 1). Ο καθορισμός των επιπέδων εξαρτάται από το ποσοστό των πληροφοριών που παρέχονται στους μαθητές καθώς και από το ποσοστό καθοδήγησης που πρόκειται να παρέχει ο εκπαιδευτής (Bell, Smetana, & Binns 2005; Herron 1971; Schwab 1962).

**Τα τέσσερα επίπεδα διερεύνησης και η πληροφορία που δίνεται στους μαθητές για το καθένα.**

<b>Επίπεδο Διερεύνησης</b>	<b>Ερώτηση</b>	<b>Διαδικασία</b>	<b>Λύση</b>
<p><b>1 – Επιβεβαιωτική Διερεύνηση</b></p> <p>Οι μαθητές επιβεβαιώνουν μια αρχή ή ένα νόμο μέσα από μια προκαθορισμένη διαδικασία, της οποίας τα αποτελέσματα είναι γνωστά εξ αρχής.</p>	✓	✓	✓
<p><b>2- Δομημένη Διερεύνηση</b></p> <p>Οι μαθητές εξερευνούν μια ερώτηση που έχει παρουσιάσει ο καθηγητής ακολουθώντας μια προκαθορισμένη διαδικασία.</p>	✓	✓	
<p><b>3- Καθοδηγούμενη Διερεύνηση</b></p> <p>Οι μαθητές εξερευνούν μια ερώτηση που έχει παρουσιάσει ο καθηγητής χρησιμοποιώντας μια διαδικασία που έχουν σχεδιάσει ή επιλέξει οι ίδιοι.</p>	✓		
<p><b>4- Ανοιχτή Διερεύνηση</b></p> <p>Οι μαθητές εξερευνούν μια ερώτηση την οποία έχουν διατυπώσει οι ίδιοι μέσα από μια διαδικασία που έχουν σχεδιάσει ή επιλέξει οι ίδιοι.</p>			

**Πίνακας 1: Τα Τέσσερα Επίπεδα Διερεύνησης**

Οι Banchi & Bell (2008) περιέγραψαν τόσο τα επίπεδα της διερεύνησης σε σχέση με τη πληροφορία που δίνεται στους μαθητές, όσο και τη χρησιμότητα του κάθε επιπέδου σε αντιστοιχία με τους στόχους που καλείται να επιτελέσει μια εκπαιδευτική παρέμβαση.

Η Επιβεβαιωτική Διερεύνηση είναι χρήσιμη όταν ο στόχος είναι οι μαθητές να ενισχύσουν μια προϋπάρχουσα ιδέα/έννοια, να εισαχθούν στην εμπειρία της διεξαγωγής ερευνών και να εξασκηθούν σε συγκεκριμένες διερευνητικές δεξιότητες, όπως η συλλογή και καταγραφή δεδομένων.

Η Δομημένη Διερεύνηση είναι χρήσιμη όταν ο στόχος είναι οι μαθητές να αναπτύξουν σταδιακά τις δεξιότητες της διερευνητικής μεθόδου, ακολουθώντας μια τυποποιημένη διαδικασία έρευνας.

Η Καθοδηγούμενη Διερεύνηση είναι χρήσιμη όταν ο στόχος είναι οι μαθητές να μάθουν και να εξασκηθούν στη χρήση διαφορετικών τρόπων συλλογής και καταγραφής δεδομένων.

Η Ανοιχτή Διερεύνηση είναι χρήσιμη όταν ο στόχος είναι οι μαθητές να έχουν την ευκαιρία να λειτουργήσουν όπως οι πραγματικοί επιστήμονες, οδηγούμενοι από τα δικά τους ερωτήματα, σχεδιάζοντας και εκτελώντας τις δικές τους έρευνες και εξάγοντας τα συμπεράσματα τους. Απαραίτητες προϋποθέσεις για να χρησιμοποιηθεί η ανοιχτή διερεύνηση είναι οι μαθητές να έχουν ειδικευτεί στα χαμηλότερα επίπεδα της διερεύνησης και να έχουν επιδείξει υψηλές συλλογιστικές και γνωστικές αξιώσεις.

### Πλεονεκτήματα Διερευνητικής Μάθησης

Στη συνέχεια αναφέρονται επιγραμματικά τα πιο ουσιώδη πλεονεκτήματα της διερευνητικής μάθησης όπως αποτυπώνονται στη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία ώστε να γίνει κατανοητή προστιθέμενη αξία της συγκεκριμένης παιδαγωγικής προσέγγισης.

- Ενεργοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης.
- Κινητοποίηση ενδιαφέροντος.
- Καλλιέργεια κριτικής σκέψης.
- Ενεργός συμμετοχή στη διαδικασία της μάθησης.
- Προώθηση αυτόνομης μάθησης.
- Προώθηση συνεργασίας.
- Ενίσχυση αυτοπεποίθησης.
- Ένταξη της μάθησης σε ένα ρεαλιστικό πλαίσιο.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων μεταγνώσης και επίλυσης προβλημάτων.
- Προσαρμοστικότητα στο επίπεδο και την ηλικία των μαθητών.
- Εφαρμογή σε πληθώρα εκπαιδευτικών αντικειμένων.
- Δυνατότητα υποστήριξης διαθεματικών μαθησιακών σεναρίων.



- Προσαρμοστικότητα στο βάθος και την έκταση της μελέτης.
- Δυνατότητα αξιοποίησης σύγχρονων μαθησιακών πηγών και μέσων.

### Προκλήσεις της Διερευνητικής Μάθησης

Για να επιτευχθούν τα βέλτιστα παιδαγωγικά αποτελέσματα πρέπει να αντιμετωπισθούν με έναν συστηματικό τρόπο οι προκλήσεις που θέτει η διερευνητική μάθηση στους εκπαιδευτικούς. Οι προκλήσεις αυτές δεν είναι αξεπέραστες, αλλά πρέπει να βρίσκονται πάντα σε πρώτο πλάνο όταν δημιουργούνται ή εφαρμόζονται διερευνητικά σενάρια μάθησης (Bell et al, 2010).

- Ανάγκη μαθησιακού σχεδιασμού.
- Ανάγκη προετοιμασίας και οργάνωσης από τον εκπαιδευτικό.
- Ανάγκη εξισορρόπησης του ποσοστού καθοδήγησης.
- Δυσκολία παρακολούθησης και υποστήριξης του συνόλου των μαθησιακών δραστηριοτήτων.
- Δυσκολία αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών.
- Κίνδυνος απόκλισης της διδακτικής πορείας.
- Ανάγκη σχολικών εργαστηρίων και εξειδικευμένου εξοπλισμού.
- Επικινδυνότητα πειραμάτων.

### Ο Ρόλος του Εκπαιδευτικού και του Μαθητή στη Διερευνητική Μάθηση

Στη διερευνητική μάθηση το κέντρο ελέγχου (locus of control) αλλάζει, με τον μαθητή να βρίσκεται πλέον στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας που όμως δεν παύει να διευκολύνεται και να στηρίζεται από το εκπαιδευτικό πλαίσιο. Έτσι, ο ρόλος του εκπαιδευτικού και του μαθητή εναρμονίζονται με τη φιλοσοφία της παρούσας παιδαγωγικής προσέγγισης.

### *Ο ρόλος του εκπαιδευτικού*

- Αναδεικνύει τα ερευνητικά ερωτήματα μέσα από τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες των μαθητών.
- Σχεδιάζει το περιβάλλον μάθησης, ώστε να προωθείται η αυτονομία, η αλληλεπίδραση και οι επιλογές.
- Τροφοδοτεί με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις την επεξεργασία των ερευνητικών ερωτημάτων.
- Ενθαρρύνει και υποστηρίζει μαθητικές πρωτοβουλίες.
- Διευκολύνει το σχηματισμό ομάδων συνεργασίας και το διάλογο μεταξύ των μελών τους.
- Εντάσσει την αποκτηθείσα γνώση σε ένα ρεαλιστικό πλαίσιο.
- Χρησιμοποιεί ποικίλες στρατηγικές για να καλύψει όλα τα ενδιαφέροντα.
- Αξιολογεί τη διαδικασία της δικής του διδασκαλίας.
- Υποστηρίζει και διευκολύνει τον αναστοχασμό επί της διαδικασίας μάθησης.
- Κάνει χρήση διάφορων εργαλείων για την παρακολούθηση της πορείας μάθησης.

### *Ο ρόλος των μαθητών*

- Να είναι συνεπείς στα καθήκοντα τους, συμμετέχοντας ενεργά σε όλα τα στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Να μελετούν προσεκτικά τα θέματα που ο εκπαιδευτής έχει ορίσει, να καταγράφουν απορίες και να θέτουν ερωτήσεις.
- Να κάνουν υποθέσεις και να σχεδιάζουν την διαδικασία ελέγχου και επιβεβαίωσης των υποθέσεων τους.
- Μέσω της επικοινωνίας με τους υπόλοιπους συμμαθητές τους, να συζητούν ότι διάβασαν, να σχολιάζουν ότι παρατηρούν, να ακούν τις γνώμες των άλλων και να καταθέτουν τεκμηριωμένα τις απόψεις τους.

- Να αποτελούν μέλη μιας ομάδας που έχουν ένα κοινό στόχο και να συνεργάζονται για την επίτευξη του.
- Να αναζητούν και οι ίδιοι επιπρόσθετες πληροφορίες, είτε με την παρατήρηση είτε με την αναζήτηση πληροφοριών.
- Να συμμετέχουν στη διεξαγωγή πειραμάτων και να χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα τους για να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να καταλήγουν σε συμπεράσματα ακολουθώντας τη διερευνητική διαδικασία, είτε ατομικά είτε λειτουργώντας συνεργατικά.
- Να λαμβάνουν μέρος στη διαδικασία αξιολόγησης, να αυτό-αξιολογούνται, αλλά και να αξιολογούν ομοίους τους με αμεροληψία.

## **2.4. Μοντέλα διερευνητικής μάθησης**

### Εισαγωγή στα Διδακτικά Μοντέλα

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια μικρή εισαγωγή στο θεωρητικό μέρος των διδακτικών μοντέλων και στα συστατικά αυτών. Η αποσαφήνιση της σχέσης μοντέλων, φάσεων και δραστηριοτήτων επιχειρείται μέσω μιας γραφικής απεικόνισης (διάγραμμα Venn), όπου οι παραπάνω έννοιες εκφράζονται ως μαθηματικά σύνολα.

### *Διδακτικά μοντέλα*

Τα διδακτικά μοντέλα είναι σχέδια της διδακτικής διαδικασίας που στηρίζονται σε κάποιο φιλοσοφικό υπόβαθρο και έχουν στόχο να καλλιεργήσουν στους μαθητές συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις. Παράλληλα καθοδηγούν τον εκπαιδευτικό στα στάδια της σχεδίασης, της υλοποίησης και της αξιολόγησης. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί για τους σχεδιαστές διδακτικών σεναρίων.

### *Διδακτικές φάσεις*

Ως διδακτικές φάσεις χαρακτηρίζονται τα επιμέρους τμήματα της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας, καθεμία από τις οποίες επιτελεί συγκεκριμένη διδακτική λειτουργία.

## Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

Ως εκπαιδευτική δραστηριότητα (learning activity) ορίζεται η σχεδιασμένη ή επιτελούμενη δραστηριότητα ενός ατόμου (με προσδιορισμένο ρόλο) ή μιας ομάδας ατόμων (επίσης με σαφώς προσδιορισμένους ρόλους) που στοχεύουν στην επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου. (Koper & Specht, 2007)



Εικόνα 2: Μοντέλα, φάσεις και δραστηριότητες

## Παρουσίαση Διερευνητικών Διδακτικών Μοντέλων

Στη βιβλιογραφία καταγράφονται αρκετά διδακτικά μοντέλα που εντάσσονται στη φιλοσοφία της διερευνητικής μάθησης με συγκεκριμένα περιγράμματα που ουσιαστικά προσπαθούν να μηχανοποιήσουν τη διαδρομή της διδακτικής διαδικασίας από την παρατήρηση στην υπόθεση και τέλος στην εξαγωγή των συμπερασμάτων. Στην συνέχεια αναλύονται τρία από τα πιο διαδεδομένα διερευνητικά διδακτικά μοντέλα: α) το διδακτικό μοντέλο 5E, β) το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο και γ) το μοντέλο της διερευνητικής εκπαίδευσης.

### *Διδακτικό μοντέλο 5E*

Το διδακτικό μοντέλο 5E -The 5E Instructional Model- (Bybee 1997, Bybee et al. 2006) αποτελείται από πέντε διακριτές φάσεις: (i) Ενασχόληση, (ii) Εξερεύνηση, (iii) Εξήγηση, (iv) Επεξεργασία και (v) Αξιολόγηση. Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι σχεδιασμένο για να διευκολύνει τη διαδικασία της εννοιολογικής αλλαγής, καθώς η συμπεριφορά των μαθητών, ως προς τη διδασκαλία της επιστήμης, είναι πιο θετική όταν τους επιτρέπεται να διερευνήσουν τις έννοιες μέσω του

πειραματισμού ή άλλων δραστηριοτήτων πριν συζητήσουν για αυτές (Bybee et al. 2006).

<b>Διδακτικό Μοντέλο 5E (The 5E Instructional Model)</b>	
<p><u>Φάση 1</u> <b>Ενασχόληση</b> <b>(Engagement)</b></p>	<p>Παρουσιάζεται ένα φαινόμενο, ένα πρόβλημα, μία κατάσταση ή ένα συμβάν στο οποίο θα εστιάσουν οι μαθητές, ούτως ώστε να συνδέσουν τις προϋπάρχουσες εμπειρίες τους και να αποκαλύψουν τυχόν παρανοήσεις. Απώτερος σκοπός της φάσης αυτής είναι να δοθούν τα απαραίτητα κίνητρα στους μαθητές για να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.</p>
<p><u>Φάση 2</u> <b>Εξερεύνηση</b> <b>(Exploration)</b></p>	<p>Οι μαθητές αφιερώνουν χρόνο στην εξερεύνηση του αντικειμένου, ώστε να ανακαλύψουν τις μεταβλητές, τις σχέσεις και τα πρότυπα που το διέπουν. Οι δραστηριότητες σχεδιάζονται με σκοπό οι μαθητές να αποκτήσουν κοινές εμπειρίες μέσα από τις οποίες θα διαμορφώσουν στη συνέχεια τις έννοιες, τις διαδικασίες και τις δεξιότητές τους.</p>
<p><u>Φάση 3</u> <b>Εξήγηση</b> <b>(Explanation)</b></p>	<p>Παρουσιάζονται οι έννοιες, οι διαδικασίες και οι δεξιότητες απλά, ξεκάθαρα και άμεσα, ώστε οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν μια κοινή και επιστημονικά αποδεκτή ορολογία στις εξηγήσεις των φαινομένων. Η διαδικασία αυτή βοηθά στη διατύπωση επιστημονικά τεκμηριωμένων υποθέσεων, πάνω σε ορισμένες πτυχές των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν.</p>
<p><u>Φάση 4</u> <b>Επεξεργασία</b> <b>(Elaboration)</b></p>	<p>Στόχος αυτής της φάσης είναι να εμπλέξει τους μαθητές σε νέες εμπειρίες, ώστε να επεκτείνουν και να επεξεργαστούν τις ιδέες τους περαιτέρω. Μέσω της συζήτησης προσδιορίζεται καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο, διευκρινίζουν τυχόν παρανοήσεις και επιδιώκεται η γενίκευση των συμπερασμάτων.</p>
<p><u>Φάση 5</u> <b>Αξιολόγηση</b> <b>(Evaluation)</b></p>	<p>Δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να αξιολογήσουν την κατανόηση και τις ικανότητες που απέκτησαν από την συγκεκριμένη παρέμβαση. Παράλληλα παρέχεται η απαραίτητη ανατροφοδότηση και αξιολογείται η πρόοδος των μαθητών ως προς την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.</p>

**Πίνακας 2: Διδακτικό Μοντέλο 5E**

### Ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο

Το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο των Schmidkunz & Lindemann (1992) περιλαμβάνει πέντε στάδια διδασκαλίας: (i) Ανάδειξη του φαινομένου σε πρόβλημα, (ii) Προτάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος, (iii) Εφαρμογή μιας πρότασης, (iv) Μοντελοποίηση των ευρημάτων και (v) Εμπέδωση. Το συγκεκριμένο μοντέλο έχει υιοθετηθεί στα προγράμματα σπουδών αρκετών σχολείων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (π.χ. στην Ελλάδα και την Κύπρο) (Sotiriou et al. 2010), καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαπίστωση του προς διερεύνηση προβλήματος, για την επίλυση του ή για την εμπέδωση νέων δεδομένων.

Ερευνητικά Εξελισσόμενο Μοντέλο (Guided Research Model)	
<b>Φάση 1</b> <b>Ανάδειξη του φαινομένου σε πρόβλημα</b>	Παρουσιάζεται ένα φαινόμενο, ένα πρόβλημα, μία κατάσταση ή ένα συμβάν και δίνονται τα κατάλληλα ερεθίσματα για διερεύνηση. Ακολουθεί συζήτηση στην τάξη, έτσι ώστε να αναδειχθούν εναλλακτικές θεωρίες ή ιδέες και να εντοπιστεί το γενικότερο πλαίσιο του προβλήματος.
<b>Φάση 2</b> <b>Προτάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος</b>	Οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις, προβλέψεις και προτάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος βασίζόμενοι κυρίως στις προγενέστερες γνώσεις. Παράλληλα με την διαδικασία αυτή καταγράφονται οι πρώιμες αντιλήψεις των μαθητών για το φαινόμενο.
<b>Φάση 3</b> <b>Εφαρμογή μιας πρότασης</b>	Οι μαθητές λειτουργώντας σε ομάδες σχεδιάζουν και εγκαθιστούν το πείραμα με την υποστήριξη/καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Στη συνέχεια εκτελούν το πείραμα, καταγράφουν τις μετρήσεις τους και εξάγουν τα συμπεράσματά τους.
<b>Φάση 4</b> <b>Μοντελοποίηση των ευρημάτων</b>	Οι μαθητές καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους από την πειραματική διαδικασία και συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τις αρχικές τους προβλέψεις. Ακολουθεί σχολιασμός, συμπλήρωση και διόρθωση των προβλέψεων από την ολομέλεια της τάξης κι επιδιώκεται η διατύπωση και η καταγραφή ενός γενικευμένου συμπεράσματος.
<b>Φάση 5</b> <b>Εμπέδωση</b>	Διεξάγεται συζήτηση που δομείται μέσω ερωτήσεων εμπέδωσης γύρω από εφαρμογές και παραδείγματα της συγκεκριμένης θεματολογίας, ενώ ακολουθούν εργασίες και δραστηριοτήτων εμπέδωσης με σκοπό την παγίωση της αποκτηθείσας γνώσης

Πίνακας 3: Ερευνητικά Εξελισσόμενο Μοντέλο

### Διδακτικό μοντέλο της διερευνητικής εκπαίδευσης

Το διδακτικό μοντέλο της “Διερευνητικής Εκπαίδευσης” – Inquiry Training αποτελείται από πέντε διακριτές φάσεις: (i) Αντιπαράθεση με το Πρόβλημα, (ii) Συλλογή Δεδομένων – Επαλήθευση, (iii) Συλλογή Δεδομένων – Πειραματισμός, (iv) Οργάνωση και Διαμόρφωση Εξήγησης και (v) Ανάλυση της Ερευνητικής Διαδικασίας. Το μοντέλο αυτό αξιοποιεί την φυσική τάση των μαθητών για ενεργητική εξερεύνηση, δίνοντας τους συγκεκριμένες οδηγίες έτσι ώστε να εξερευνήσουν τους νέους τομείς αποτελεσματικά (Joyce et al., 1992).

Διερευνητική Εκπαίδευση (Inquiry Training)	
<b>Φάση 1</b> <b>Αντιπαράθεση με το Πρόβλημα</b>	Παρουσιάζεται ένα φαινόμενο, ένα πρόβλημα, μία κατάσταση ή ένα συμβάν και δίνονται τα κατάλληλα ερεθίσματα για διερεύνηση. Στη συνέχεια υποδεικνύεται ο τρόπος με τον οποίο θα εργαστούν οι μαθητές - ερευνητική διαδικασία-, ώστε να εξάγουν τα συμπεράσματα τους.
<b>Φάση 2</b> <b>Συλλογή Δεδομένων – Επαλήθευση</b>	Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και προσπαθούν να συγκεντρώσουν πληροφορίες, είτε μέσω συζήτησης είτε μέσω αναζήτησης σε άλλες πηγές, για το προς μελέτη φαινόμενο. Σκοπός της φάσης αυτής είναι να εντοπιστεί η ύπαρξη της προβληματικής κατάστασης ως προς την κατανόηση του γνωστικού αυτού αντικειμένου.
<b>Φάση 3</b> <b>Συλλογή Δεδομένων – Πειραματισμός</b>	Οι μαθητές συλλέγουν νέα δεδομένα για το αντικείμενο προς μελέτης, τα οποία έχουν βαρύνουσα σημασία καθώς προέρχονται από την (εικονική ή μη) πειραματική διαδικασία. Ακολουθεί η διαδικασία διατύπωσης των υποθέσεων, αλλά και ο έλεγχος της συμπόρευσης τους με τα πειραματικά δεδομένα.
<b>Φάση 4</b> <b>Οργάνωση και Διαμόρφωση Εξήγησης</b>	Οι μαθητές καλούνται να οργανώσουν τα δεδομένα τους με σκοπό να είναι σε θέση να τεκμηριώσουν, να γενικεύσουν και να ορίσουν τις προϋποθέσεις των υποθέσεων τους, ενώ παράλληλα να είναι σε θέση να εξηγήσουν τις εφαρμογές και τα παραδείγματα που συνδέονται με το αντικείμενο προς μελέτη.
<b>Φάση 5</b> <b>Ανάλυση της Ερευνητικής Διαδικασίας</b>	Οι μαθητές με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού πραγματοποιούν μια μεταγνωστική προσέγγιση της ερευνητικής διαδικασίας, αναλύοντας την αποτελεσματικότητα των φάσεων και των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν και αναζητώντας τρόπους βελτίωσης τους.

Πίνακας 4: Μοντέλο Διερευνητικής Εκπαίδευσης

## **2.5. Αξιοποίηση ΤΠΕ για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών**

### Εισαγωγή

Η ένταξη της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν αποτελεί αυτοσκοπό ούτε πανάκεια για τη λύση των προβλημάτων που απασχολούν τη σύγχρονη εκπαίδευση. Ωστόσο τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα και η δυνητική προστιθέμενη αξία της, ιδιαίτερα στο χώρο των Φυσικών Επιστημών, ενθαρρύνουν την χρήση της και την καθιστούν ως απαραίτητο εργαλείο για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Το ζητούμενο πλέον δεν είναι η χρήση της τεχνολογίας καθεαυτής, αλλά ο τρόπος και οι προϋποθέσεις ένταξης της στην σχολική πρακτική που θα εξασφαλίσουν τα βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα.

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνει διάφορες διαδικασίες όπως η αναζήτηση πληροφοριών, η ανταλλαγή απόψεων, η προσέλευση ενδιαφέροντος μέσω πολυμεσικών εφαρμογών και εκπαιδευτικών λογισμικών, η προσομοίωση πειραμάτων και η υποστήριξη της διαδικασίας αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών. Ακόμα οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν για τη σχεδίαση, την οργάνωση και την προετοιμασία των μαθημάτων, αλλά και την ανάπτυξη ηλεκτρονικών μαθημάτων σε πλατφόρμες κατάλληλες και για εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

### Η Χρήση των ΤΠΕ στην Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση (technology enhanced learning) και διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, η χρήση των ΤΠΕ μπορεί να κατηγοριοποιηθεί (α) σε χρήση εργαλείων εφαρμογών και λογισμικού και (β) σε χρήση ΤΠΕ για τη μάθηση (learning through ICT) (Webb, 2002; Lavonen et al., 2006). Στην πρώτη κατηγορία οι ΤΠΕ αξιοποιούνται ως ένα σύνολο διαθέσιμου λογισμικού που επιτρέπει στους μαθητές να εκπληρώσουν τις δραστηριότητες τους με ένα πιο εύληπτο και αποτελεσματικό τρόπο (Lavonen, 2008). Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται εργαλεία εφαρμογών γραφείου (office), γραφικά εργαλεία, εργαλεία δημοσίευσης στο διαδίκτυο, βάσεις δεδομένων και περιβάλλοντα μοντελοποίησης.

Στη δεύτερη κατηγορία οι χρήσεις των ΤΠΕ για τη μάθηση, αφορούν ένα μεγαλύτερο και συνάμα ανομοιογενές εύρος εφαρμογών, οπότε είναι χρήσιμο να χωριστούν σε τρεις επιμέρους υποκατηγορίες: β<sub>1</sub>) σε χρήση



για μάθηση υποβοηθούμενη από υπολογιστή (computer-assisted learning),  $\beta_2$ ) σε χρήση για διερεύνηση υποβοηθούμενη από υπολογιστή (computer assisted inquiry) και  $\beta_3$ ) σε χρήση για εξ αποστάσεως μάθηση (distance learning).

Ως χρήση των ΤΠΕ για την υποβοηθούμενη από υπολογιστή μάθηση μπορεί να προσδιοριστεί οποιαδήποτε αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητή και υπολογιστή έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν ένα γνωστικό αντικείμενο. Κλασικά παραδείγματα της κατηγορίας αυτής είναι τα διαδραστικά εκπαιδευτικά λογισμικά, καθώς και οι οδηγοί εκμάθησης. Η διαφορά της υποβοηθούμενη από υπολογιστή μάθησης και διερεύνησης έγκειται στο γεγονός ότι, η διερεύνηση αφορά περισσότερο την συλλογή πληροφοριών και δεδομένων που πρόκειται να υποστηρίξουν τον έλεγχο των υποθέσεων και τη διατύπωση των συμπερασμάτων. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται κάποια από τα πλέον διαδεδομένα εργαλεία όπως οι προσομοιώσεις και τα εικονικά εργαστήρια.

Στην τελευταία υποκατηγορία βρίσκεται η χρήση των ΤΠΕ για εξ αποστάσεως μάθηση, στην οποία εντάσσονται διαδικτυακά εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης εκπαίδευσης όταν χρησιμοποιούνται για παιδαγωγικούς σκοπούς. Μεταξύ αυτών συναντώνται εργαλεία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τηλεδιάσκεψης, e-portfolio, forum, blog, Wikis κλπ. Η τελευταία κατηγορία περιλαμβάνει εργαλεία τα οποία επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει να οργανώσει και να διαχειριστεί τα ηλεκτρονικά του μαθήματα μέσα από ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης (Virtual Learning Environment - VLE). Για τη συγκεκριμένη κατηγορία εργαλείων θα γίνει ιδιαίτερη μνεία στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο.

Μια άλλη πτυχή της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αφορά το κομμάτι του μαθησιακού σχεδιασμού και τα εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την παραπάνω διαδικασία. Η έρευνα για την αξιοποίηση εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού έχει δώσει ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, με τη λίστα των συγκεκριμένων εργαλείων να εμπλουτίζεται διαρκώς. Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα γίνει περαιτέρω ανάλυση και σε αυτή την κατηγορία εργαλείων.

### ΤΠΕ και Διερευνητική Μάθηση

Η σύνδεση της διερευνητικής μάθησης και των ΤΠΕ αναδεικνύεται μέσα από τους τρόπους χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι οποίοι όπως είδαμε μπορούν να υποστηρίξουν ένα σύνολο

από δραστηριότητες που περιλαμβάνει η διερευνητική μάθηση. Η διερεύνηση, ο πειραματισμός, η ανάλυση, η συζήτηση, η συνεργασία, ο διαμοιρασμός και η εννοιολογική χαρτογράφηση είναι διαδικασίες που μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα από την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ.

Το ζήτημα όμως δεν είναι αν οι παραπάνω διαδικασίες μπορούν να επιτευχθούν με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, αλλά ποια αποτελέσματα φέρουν κατά την εφαρμογή τους σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων των μαθητών. Όσον αφορά αυτή την πτυχή της σχέσης ΤΠΕ και διερευνητικής μάθησης οι έρευνες, που έχουν αποτυπωθεί κατά καιρούς στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν επιβεβαιώσει το γεγονός της βελτίωσης αρκετών τομέων εξ αυτών. Μια σειρά από θετικές διαπιστώσεις της χρήσης της διερευνητικής μάθησης που υποστηρίζεται από τις ΤΠΕ θα παρατεθούν στη συνέχεια.

Η Avril Loveless (2003) επισήμανε πως οι ΤΠΕ μέσω της διερευνητικής προσέγγισης παρέχουν στους μαθητές την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν, να συμμετέχουν και να επιδείξουν ενεργά κομμάτια της φαντασία, της παραγωγής, της πρωτοτυπίας και της αξίας τους. Έτσι οι παραδοσιακές μέθοδοι αναπαράστασης των εννοιών και των αλληλεξαρτήσεων τους, γίνονται πιο προσιτοί μέσω των ΤΠΕ και των διερευνητικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων (Abdelraheem & Asan, 2006). Επίσης ο συνδυασμός της διερευνητικής προσέγγισης με τη χρήση υπολογιστών καθιστά τις διερευνητικές δραστηριότητες διαχειρίσιμα μεγέθη ακόμα και για τους μαθητές που δεν είναι εξοικειωμένοι με τη διαδικασία της διερεύνησης (van Joolingen et al., 2007). Οι Linn et al. (2006) λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία της έρευνας τους, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως καλά σχεδιασμένα σενάρια διερευνητικής μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση των μαθητών ακόμα και σε πολύπλοκα θέματα, αποδεικνύοντας ότι η τεχνολογικά υποστηριζόμενη διερευνητική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι πιο αποτελεσματική από την τυπική διδασκαλία.

Οι νέες τεχνολογίες καθώς και οι νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, όπως η διερευνητική μάθηση, έχουν αλλάξει τους στόχους της διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών, ωστόσο απαιτείται περαιτέρω σύνδεση των δύο τομέων, ώστε να αναπτυχθεί ο επιστημονικός, ο γλωσσικός και ο τεχνολογικός εγγραμματισμός (Μπούρμπουλα & Καλκάνης, 2013).

## 2.6. Συμπεράσματα

Η αποτελεσματική διδασκαλία και η μάθηση των Φυσικών Επιστημών απαιτεί τη δημιουργία μαθησιακών σεναρίων που ακολουθούν τις παιδαγωγικές αρχές του μαθησιακού σχεδιασμού, βασίζονται σε μοντέρνες διδακτικές προσεγγίσεις και αξιοποιούν κατάλληλα τις ΤΠΕ. Όσον αφορά τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις, η διερευνητική μάθηση αποτελεί την πιο διαδεδομένη και κοινά αποδεκτή παιδαγωγική προσέγγιση για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών.

Παρά το γεγονός ότι έχει εντοπισθεί ένα σύνολο απαραίτητων προϋποθέσεων για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, υπάρχουν ακόμα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν και ανάγκες που πρέπει να ικανοποιηθούν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το χάσμα που παρατηρείται ανάμεσα στην αισιόδοξη ρητορική γύρω από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και στο ποσοστό εφαρμογής της στην καθημερινή σχολική πρακτική, το οποίο έχει στρέψει την έρευνα στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί ως προς την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στα διδακτικά σενάρια που δημιουργούν (Drent & Melissen, 2008; Hsu et al., 2008).

Η μεγιστοποίηση των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων συγκαταλέγεται στο πλαίσιο των αυξημένων υποχρεώσεων των εκπαιδευτικών, οι οποίοι απαιτείται να είναι σε θέση να αξιοποιήσουν ένα εύρος σύγχρονων παιδαγωγικών στρατηγικών τις οποίες πρέπει να συνδυάσουν κατάλληλα με τα ανάλογα τεχνολογικά εργαλεία (Morton, 2012). Προκειμένου να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η διερευνητική μάθηση, οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες πρέπει ακόμα να γνωρίζουν τον τρόπο σχεδίασης διερευνητικών δραστηριοτήτων, αλλά και τρόπους διευκόλυνσης της διερευνητικής μάθησης στην τάξη (Lameras et al., 2014).

Ωστόσο επισημαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι ώστε να ενσωματώσουν αυτή την καινοτόμο μαθητοκεντρική προσέγγιση στα μαθήματα τους, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν το υλικό της διερευνητικής μάθησης ακολουθώντας την παραδοσιακή δασκαλοκεντρική μέθοδο (Slotta & Linn, 2009). Ένα ακόμα γεγονός που στέκεται εμπόδιο στην εφαρμογή των παραπάνω προϋποθέσεων είναι το φορτωμένο πρόγραμμα σπουδών των Φυσικών Επιστημών, αλλά και ο χρόνος που καταναλώνουν οι εκπαιδευτικοί κατά

τον μαθησιακό σχεδιασμό και την εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης στην τάξη (Abdelraheem & Asan, 2006).

Οι υψηλές απαιτήσεις που θέτει η διδασκαλία μέσω της διερευνητικής προσέγγισης στους εκπαιδευτικούς (Pedersen & Irby, 2014), αναδεικνύουν την ανάγκη υποστήριξης των εκπαιδευτικών από τη διαδικασία του μαθησιακού σχεδιασμού ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου σεναρίου έως την διαδικασία εφαρμογής του στην τάξη. Τέλος η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών στα διερευνητικά σενάρια μάθησης, αποτελεί ένα ακόμα ιδιαίτερα απαιτητικό και δύσκολο εγχείρημα, που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί, αφού θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους, να μετρήσουν και να αποτιμήσουν μια πλειάδα παραμέτρων (Petropoulou et al., 2009; Darling-Hammond & Adamson, 2010).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Μαθησιακός Σχεδιασμός και το Εργαλείο CADMOS

### 3.1. Μαθησιακός σχεδιασμός (Learning Design) στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση

#### Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Ο Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός (Instructional Design) είναι ένας γενικός όρος για μια οικογένεια συστηματικών μεθόδων για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την αξιολόγηση και τη διαχείριση της διδακτικής διαδικασίας αποτελεσματικά και αποδοτικά, με σκοπό να προωθηθεί επιτυχώς η μάθηση στους εκπαιδευόμενους (Kemp, Morrison, & Ross, 1998).

Σε μια άλλη προσπάθεια ορισμού, ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός προσδιορίστηκε ως “η τέχνη και η επιστήμη της δημιουργίας του κατάλληλου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και υλικού, τα οποία θα οδηγήσουν τους μαθητές από μια κατάσταση που δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν συγκεκριμένες δραστηριότητες σε μια κατάσταση όπου θα μπορούν να πραγματοποιήσουν αυτές τις δραστηριότητες” (Edmonds Gerald et al., 1994).

Οι ορισμοί του εκπαιδευτικού σχεδιασμού δεν είναι δυνατόν να αποτυπώσουν το εύρος και τη δυναμική του όρου, όπως επίσης και τη διαδικασία η οποία ακολουθείται από τους σχεδιαστές μαθημάτων. Η πληροφορία αυτή δίνεται από τα μοντέλα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, όπως τα μοντέλα των Dick & Carey (1990), Gagne, Briggs, & Wager (1992), Smith & Ragan (1993) και Kemp, Morrison, & Ross (1994).

Τα παραπάνω μοντέλα μπορούν να θεωρηθούν παραλλαγές του μοντέλου ADDIE (Piskurich, 2005), οπότε για να αποφευχθεί η παράθεση όλων των μοντέλων, θα ήταν καλό σε αυτή τη φάση να παρουσιαστεί μόνο το μοντέλο αυτό. Το παραπάνω μοντέλο περιλαμβάνει 5 στάδια:

- Ανάλυση (Analysis), αναλύεται το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος.
- Σχεδίαση (Design), καθορίζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και επιλέγεται η εκπαιδευτική προσέγγιση.
- Ανάπτυξη (Development), δημιουργείται το εκπαιδευτικό υλικό.
- Εφαρμογή (Implementation), εφαρμόζεται στην τάξη.
- Αξιολόγηση (Evaluation), αξιολογείται η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα του μαθήματος.

Σύμφωνα με τον Merrill (2002) ο αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμό οφείλει να απαντάει στις παρακάτω 5 ερωτήσεις:

- Το μάθημα που σχεδιάστηκε αναφέρεται σε κάποιο αυθεντικό πρόβλημα;
- Το μάθημα που σχεδιάστηκε ενεργοποιεί την προϋπάρχουσα γνώση;
- Το μάθημα που σχεδιάστηκε παρουσιάζει το γνωστικό αντικείμενο που είχαμε σκοπό να παρουσιάσουμε;
- Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξασκηθούν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους;
- Οι μαθητές ενθαρρύνονται ώστε να ενσωματώσουν τις νέες γνώσεις και δεξιότητες στην καθημερινή τους ζωή;

### Οι Προκλήσεις του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού στην Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση

Στις μέρες μας, περισσότερο από κάθε άλλη φορά, η δυναμική των νέων τεχνολογιών να δημιουργήσουν καταλυτικές αλλαγές στον τομέα της εκπαίδευσης δεν ήταν ποτέ πιο εμφανής (Fox, 2011). Αρκετές έρευνες επιβεβαίωσαν το παραπάνω γεγονός σημειώνοντας τον θετικό αντίκτυπό της χρήση των νέων τεχνολογιών στη τάξη, σε τομείς όπως τα μαθησιακά αποτελέσματα, η αύξηση του τεχνολογικού γραμματισμού, οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, η παροχή κινήτρων στους μαθητές, η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα (Drayton et al., 2010; Shapley et al., 2010; Suhr et al., 2010).

Ωστόσο επισημαίνεται πως η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν εγγυάται τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας ή της αποδοτικότητας, αλλά ούτε οδηγεί, από μόνη της στην εκπαιδευτική καινοτομία, αν δεν εναρμονίζεται με τις αλλαγές στην εκπαιδευτική διαδικασία (Chen, 2011; Duarte, 2011; Mazman & Usluel, 2010; Rodríguez, 2010). Στο παραπάνω γεγονός στάθηκαν και οι Wu & Huang (2007) επισημαίνοντας πως μόνο η αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας έχει τη δυναμική να προωθήσει τη συμμετοχή των μαθητών, να ενδυναμώσει την εννοιολογική κατανόηση των επιστημονικών ιδεών και να καλλιεργήσει τη χωρική τους νοημοσύνη (spatial intelligence).

Το πεδίο έρευνας μετατοπίστηκε στις προϋποθέσεις, τις συνθήκες και τις αρχές της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, θέτοντας τα θεμέλια για μια πιο ομαλή, δομημένη και αποδοτική ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι αναδείχθηκε ακόμα περισσότερο το πεδίο της τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης,

ενώ τέθηκε το ερώτημα για την ανάγκη αναθεώρησης της παραδοσιακής μορφής του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Η Laurillard (2007) υποστήριξε πως οι εκπαιδευτικοί έχουν την τάση να χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να υποστηρίξουν τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, υπογραμμίζοντας την ανάγκη αναμόρφωσης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Στο ίδιο μήκος κύματος και οι Sharpe & Oliver (2007) που θεώρησαν ως απαραίτητη προϋπόθεση του “καλού” εκπαιδευτικού σχεδιασμού την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία θα χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία.

Εκτεταμένη επιχειρηματολογία για την ανάγκη αναμόρφωσης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού παρουσίασαν οι Beetham & Sharpe (2007) στο βιβλίο “Rethinking Pedagogy for a Digital Age”, αναφέροντας πως ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός για την τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση απαιτεί περισσότερο λεπτομερή και προσεκτικό σχεδιασμό σε σχέση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης. Η ευελιξία που δίνει η παραδοσιακή εκπαίδευση στην αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας και η δυνατότητα γρήγορης αναμόρφωσης της, υπογραμμίζει την ανάγκη πρόβλεψης και ακριβούς καταγραφής των ενεργειών που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση.

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω δεδομένων είναι να απαιτείται περισσότερη προσπάθεια στην προετοιμασία του μαθήματος, καθώς τα τελευταία χρόνια ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός μαθησιακών σεναρίων που αξιοποιούν τη χρήση διαδραστικών τεχνολογιών γίνεται ολοένα και πιο σημαντικό κομμάτι της δουλειάς των εκπαιδευτικών (Laurillard, 2012; Goodyear & Retalis, 2010; Luckin, 2010; Conole, 2012 Persico et al., 2013). Στην παρούσα φάση αξίζει να σημειωθεί πως η ικανότητα των εκπαιδευτικών να σχεδιάζουν τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθήματα τα οποία παρέχουν προστιθέμενη αξία στη μαθησιακή διαδικασία, θεωρείται το κλειδί της επιτυχίας για την εκπαίδευση των νέων στη σημερινή εποχή (Azeddine, 2013), αναδεικνύοντας την ανάγκη υποστήριξης της όλης διαδικασίας.

### Μαθησιακός Σχεδιασμός

“Οι νέες απαιτήσεις στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό σε περιβάλλοντα τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, καθιστούν αναγκαία την καθοδήγηση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ και των παιδαγωγικών δεξιοτήτων για την αποτελεσματική

επιτέλεση του έργου τους” (JISC, 2004). Στο πλαίσιο της αναμόρφωση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού για την τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση, στα τέλη της δεκαετίας του 1990 υιοθετήθηκε ο όρος μαθησιακός σχεδιασμός (learning design) (Conole & Fill, 2005). Παρά την σχετικά πρόσφατη εμφάνιση του όρου και την συσχέτιση του με την τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση, η έννοια της “σχεδίασης για τη μάθηση” (designing for learning) δεν αποτελεί μια νέα ιδέα (Britain, 2004).

Αν και η αποσαφήνιση των όρων μαθησιακός σχεδιασμός (learning design) και εκπαιδευτικός σχεδιασμός (instructional design) παραμένει ένα θέμα προς συζήτηση (Mor and Craft 2012; Dobozy 2011) , από εδώ και στο εξής ο όρος μαθησιακός σχεδιασμός θα αφορά τον σχεδιασμό σεναρίων για την τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση.

Ο μαθησιακός σχεδιασμός μπορεί να οριστεί ως η περιγραφή της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας που ακολουθεί μια συγκεκριμένη παιδαγωγική προσέγγιση, ώστε να ικανοποιηθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι, για ένα συγκεκριμένο κοινό, σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο (Koper and Olivier, 2004). Ένας ακόμα πιο εξειδικευμένος ορισμός που έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στο κομμάτι της τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης όρισε ως μαθησιακό σχεδιασμό, τη διαδικασία αναγνώρισης των αντικειμενικών σκοπών, των αναγκών των εκπαιδευομένων την επιλογή της κατάλληλης εκπαιδευτικής προσέγγισης και τη διατήρηση της αρμόζουσας ισορροπίας μεταξύ των τρόπων μάθησης με τη συνδυαστική χρήση παραδοσιακών και τεχνολογικών εργαλείων (JISC, 2004).

Οι ιδέες πίσω από το μαθησιακό σχεδιασμό αναπαριστούν τις νέες δυνατότητες για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας και την αύξηση των τρόπων διδασκαλίας και μάθησης μέσα σε ένα μαθησιακό πλαίσιο. Εστιάζοντας στις ιδέες αυτές ο Britain (2004) θεώρησε 3 βασικούς άξονες:

- Οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα όταν εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία (όπως σε μια μαθησιακή δραστηριότητα).
- Οι μαθησιακές δραστηριότητες πρέπει να ακολουθούν μια σειρά ή αλλιώς να είναι προσεκτικά και σκοπίμως δομημένες σε μαθησιακά διαγράμματα ροής ώστε να προάγεται αποτελεσματικά η μάθηση.
- Τα μαθησιακά σχέδια (learning designs) θα ήταν χρήσιμο να καταγράφονται σε κατάλληλη μορφή, έτσι ώστε να διαμοιράζονται και να επαναχρησιμοποιούνται στο μέλλον.



Συνοπτικά θα μπορούσε να ειπωθεί πως το βασικό μέρος του μαθησιακού σχεδιασμού περιλαμβάνει τον εννοιολογικό σχεδιασμό, που συνδέει τις μαθησιακές δραστηριότητες με τους στόχους που επιτελούν, τους πόρους που εμπεριέχουν και τους ρόλους που τις εκτελούν, αλλά και την εννοχρήστρωση των μαθησιακών δραστηριοτήτων με βάση την εκπαιδευτική προσέγγιση που ακολουθείται και τους κανόνες που διέπουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Παράλληλα ενθαρρύνεται η ανάλυση της διαδικασίας του σχεδιασμού μαθησιακών δραστηριοτήτων, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται ένας βαθύτερος και πιο δημιουργικός τρόπος σχεδίασης και δόμησης των δραστηριοτήτων πάντα σε αλληλεξάρτηση με τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των μαθητών (Richards & Cameron, 2008).

Ωστόσο ο μαθησιακός σχεδιασμός εκτός από τη σχεδίαση της μάθησης, συνδέεται επίσης με την εφαρμογή της σχεδίαση είτε μέσα από πρότυπα μαθησιακού σχεδιασμού (όπως το IMS-LD), είτε μέσα από τα τεχνολογικά εργαλεία που σχετίζονται με αυτή (Britain, 2004).

### **3.2. Δομικά στοιχεία του μαθησιακού σχεδιασμού**

Τα δομικά στοιχεία του μαθησιακού σχεδιασμού προσδιορίστηκαν με βάση την εργασία “Key instructional design elements for distance learning” των Zheng & Smaldino (2003), όπου έγινε συνδυασμός των μοντέλων του εκπαιδευτικού σχεδιασμού των Dick & Carey (1990), Kemp, Morrison, & Ross (1994) και Smith & Ragan (1993). Τα δομικά στοιχεία που προσδιορίστηκαν περιελάμβαναν μεταξύ άλλων τους στόχους, τα χαρακτηριστικά των μαθητών, το γενικό πλαίσιο του μαθήματος, τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, την επιλογή των εκπαιδευτικών στρατηγικών, το υλικό, τις πηγές και την αξιολόγηση της επίδοσης των εκπαιδευόμενων.

Στην παρούσα αποτύπωση των δομικών στοιχείων του μαθησιακού σχεδιασμού προσδιορίστηκαν κάποια επιπλέον δομικά στοιχεία, έγινε συνδυασμός κάποιων άλλων και ακολουθήθηκε μια πιο “χαλαρή” ονομασία, με γνώμονα την εναρμόνιση της ακαδημαϊκής ορολογίας με την ορολογία που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη δημιουργία των δικών τους μαθησιακών σεναρίων.

## Τίτλος Μαθησιακού Σεναρίου

Τίτλος μαθησιακού σεναρίου

## Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Το εκπαιδευτικό πρόβλημα εστιάζει στη γενική περιγραφή των δυσκολιών στη διδασκαλία του συγκεκριμένου αντικειμένου και την αναποτελεσματική αντιμετώπιση του από τις παραδοσιακές μεθόδους. Σκοπός της καταγραφής του είναι να τεκμηριωθεί μέσα από βιβλιογραφικές αναφορές η ύπαρξη του προβλήματος, να αναδειχθεί η υπάρχουσα κατάσταση και να προσδιοριστεί η επιθυμητή κατάσταση. Ίσως το πιο σημαντικό βήμα προς τη γεφύρωση της υπάρχουσας και της επιθυμητής κατάστασης αποτελεί η αναζήτηση των εναλλακτικών ιδεών (λανθασμένων αντιλήψεων) των μαθητών για το προς επεξεργασία αντικείμενο.

## Γενικό Πλαίσιο Μαθήματος

Το γενικό πλαίσιο του μαθήματος παρουσιάζεται συνοπτικά κάποιες απαραίτητες γενικές πληροφορίες όσον αφορά το γνωστικό αντικείμενο, την τάξη, το μάθημα, την ενότητα και την ενδεικτική διάρκεια της παρέμβασης.

## Μαθησιακοί Στόχοι

Οι μαθησιακοί στόχοι δηλώνουν τη συμπεριφορά που αναμένουμε να έχουν οι μαθητές στο τέλος της παρέμβασης ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας. Οι στόχοι χωρίζονται στις τρεις παρακάτω κατηγορίες:

- Γνώσεις, αφορούν την απόκτηση γνώσεων και την ανάπτυξη διανοητικών ικανοτήτων.
- Δεξιότητες, αφορούν τη φυσική ικανότητα και επιδεξιότητα στη χρήση αντικειμένων και διαδικασιών.
- Στάσεις, αφορούν τα συναισθήματα των μαθητών και τις αξίες που καθορίζουν τη συμπεριφορά τους.

Αν και υπάρχουν διάφορες ταξινομίες στόχων, η πιο δημοφιλής ταξινόμια είναι η αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom, η οποία κατηγοριοποιεί τους γνωστικούς στόχους σε μια εξαβάθμια κλίμακα (Ανάκτηση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία) (Anderson & Krathwohl, 2001).

## Χαρακτηριστικά των Μαθητών

Τα χαρακτηριστικά των μαθητών χωρίζονται κι αυτά με την σειρά τους σε τρεις κατηγορίες:

- Γνωστικά, αφορούν τα μαθησιακά ενδιαφέροντα, τις προϋπάρχουσες και παράλληλα προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών, όπως επίσης και τις δεξιότητες που έχουν ήδη αναπτύξει οι μαθητές και σχετίζονται με γνωστικό αντικείμενο.
- Ψυχοκοινωνικά, αφορούν τους τρόπους που οι μαθητές αντιμετωπίζουν το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόβλημα, αλλά και την εν γένει νοοτροπία και στάση τους απέναντι στο γνωστικό αντικείμενο.
- Δημογραφικά, αναφέρονται στο φύλλο, την ηλικία και τα τυχόν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών.

## Ανάγκες των Μαθητών

Οι ανάγκες οι οποίες βιώνουν οι μαθητές ως μια «έλλειψη», είτε σε ατομικό είτε σε κοινωνικό επίπεδο, και τις οποίες, σε έναν βαθμό, μπορούν να καλυφθούν μέσα από το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο.

## Διδακτικό Μοντέλο

Το διδακτικό μοντέλο σχηματοποιεί τις αφηρημένες θεωρητικές αρχές και θέσεις για τη μάθηση και την εκπαιδευτική διαδικασία, σε συγκεκριμένες ενέργειες που έχουν τη μορφή διδακτικής πορείας (Κυριαζής, & Μπακογιάννης, 2003). Για την επιλογή του διδακτικού μοντέλου πρέπει να λάβουμε υπόψη την καταλληλότητα του διδακτικού μοντέλου σε σχέση με το εκπαιδευτικό πρόβλημα, τους μαθησιακούς στόχους, τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των μαθητών.

## Καθορισμός Ρόλων

Σε κάθε τεχνολογικά υποστηριζόμενο σενάριο μάθησης πρέπει να γίνεται διάκριση και καθορισμός των εμπλεκόμενων ρόλων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε μαθησιακά σενάρια που ακολουθούν παιδαγωγικές προσεγγίσεις, όπως η διερευνητική, καθώς το κέντρο ελέγχου (Iocus of control) αλλάζει, με τον μαθητή να βρίσκεται πλέον στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας και τον εκπαιδευτικό στη θέση του διευκολυντή

(facilitator). Έτσι ακόμα και οι πιο τετριμμένοι ρόλοι, όπως του εκπαιδευτικού, του μαθητή ως μονάδα και του μαθητή ως μέλος μιας ομάδας πρέπει να καθορίζονται ξεκάθαρα.

### Υλικοτεχνική Υποδομή

Στην υλικοτεχνική υποδομή εντάσσονται τα μέσα, τα λογισμικά και το υλικό που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση του μαθησιακού σεναρίου. Η καταγραφή των παραπάνω έχει ιδιαίτερη σημασία σε τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης καθώς πρέπει να ελεγχθεί το ζήτημα της υποστήριξης και της συμβατότητας αυτών.

### Παρουσίαση των Φάσεων και των Δραστηριοτήτων

Η παρουσίαση των φάσεων και των δραστηριοτήτων αποτελεί ίσως το πιο βασικό κομμάτι του μαθησιακού σχεδιασμού, καθώς αποτυπώνει τόσο τις μαθησιακές δραστηριότητες όσο και τον τρόπο ενορχήστρωσής τους. Εκτός από τους κανόνες και τη ροή των δραστηριοτήτων άλλο ένα σημαντικό κομμάτι είναι ο “χαρακτηρισμός” των δραστηριοτήτων με ένα σύνολο μετα-δεδομένων που συνήθως περιλαμβάνουν τον τίτλο, το είδος, το περιεχόμενο, τον στόχο που εξυπηρετούν, τη διάρκεια και τον τρόπο που αξιολογούνται.

### Αξιολόγηση της Επίδοσης των Μαθητών

Η αποτίμηση της επίδοσης των μαθητών αποτελεί έναν μηχανισμό ελέγχου της επιτυχίας του μαθησιακού σχεδιασμού, για αυτό πρέπει να γίνεται με προσοχή και συνέπεια. Στο στάδιο αυτό πρέπει να προσδιοριστούν οι δραστηριότητες που πρόκειται να αξιολογηθούν, μέσα από ένα σύνολο μεταδεδομένων που αφορούν τον τίτλο, το αντικείμενο αξιολόγησης, την τεχνική αξιολόγησης, τα κριτήρια που θα ακολουθηθούν αλλά και τη βαρύτητα τους όσον αφορά τον τελικό βαθμό της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης.

### Υπολογισμός Τελικού Βαθμού

Προσδιορισμός του τύπου που υπολογίζεται ο τελικός βαθμός κάθε μαθητή. Ο τύπος αυτός εξαρτάται από το ποσοστό της βαρύτητας κάθε δραστηριότητας ως προς το συνολικό αποτέλεσμα.

### 3.3. Εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού

Οι εκπαιδευτικοί συνηθίζουν να ακολουθούν τρόπους σχεδίασης που δεν ακολουθούν κάποια τυπική δομή και κανόνες, όπως η σχεδίαση σε μορφή ρέοντος κειμένου, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να ερμηνευτεί και να επαναχρησιμοποιηθεί ένα μαθησιακό σενάριο από κάποιον άλλο (Koper, 2005; Conole, 2012). Επίσης κατά τη σχεδίαση μαθησιακών δραστηριοτήτων και σεναρίων, οι εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι με μια πολύπλοκη διαδικασία λήψης αποφάσεων, ούτως ώστε να δημιουργηθεί μια αποτελεσματική μίξη παιδαγωγικών στρατηγικών, πόρων, μαθητών και εκπαιδευτικής υποστήριξης (Brasher, 2008). Το ποσοστό δυσκολίας αυξάνεται ακόμα περισσότερο, όταν μιλάμε για τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθησιακά σενάρια, καθώς απαιτείται ακόμα μεγαλύτερη προσοχή και λεπτομέρεια στη σχεδίαση.

Με σκοπό να ικανοποιηθεί η ανάγκη οργανωμένης υποστήριξης του μαθησιακού σχεδιασμού, ο αριθμός των εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού (learning design tools) αυξάνεται, έχοντας ως κοινό στόχο την αποτύπωση, με ξεκάθαρο τρόπο, παιδαγωγικών στρατηγικών σε μαθησιακά σενάρια που αξιοποιούν μαθησιακά αντικείμενα και υπηρεσίες/εργαλεία (Laurillard, 2012). Σύμφωνα με την Conole (2010), η πληθώρα των διαφορετικών εργαλείων που υπάρχει πραγματοποιεί διαφορετικές αναπαραστάσεις, ενώ λειτουργεί σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας, ξεκινώντας από μια απλή έκφραση της ουσίας ενός σχεδίου έως την παροχή μίας ημι-αυτόματης εκτελέσιμης μορφής.

Ωστόσο για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί ο μαθησιακός σχεδιασμός από τους υπολογιστές πρέπει να ακολουθείται μια γλώσσα με συμπαγές συντακτικό και σημασιολογία όπως αυτή που παρέχεται από τα πρότυπα του μαθησιακού σχεδιασμού (LD specifications) (Koper, 2005). Ως επακόλουθο της ανάγκης αυτής σχεδιάστηκε το πρότυπο IMS-LD (Koper et al., 2003) από το Open University της Ολλανδίας, το οποίο αποτελεί ένα ανοιχτό πρότυπο που χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση μιας ευρείας ποικιλίας ψηφιακών μαθημάτων, γνωστών και ως μονάδων μάθησης (Units of Learning), σε μια τυπική, σημασιολογική, διαλειτουργική και αναγνώσιμη από τη μηχανή μορφή.

Τα αρχικά εργαλεία που δημιουργήθηκαν αν και ικανοποιούσαν τις απαιτήσεις του προτύπου IMS-LD, απαιτούσαν εξειδικευμένες γνώσεις γύρω από τη φιλοσοφία και τον τρόπο υλοποίησης του προτύπου, ενώ παράλληλα δεν κάλυπταν βασικές ανάγκες των σχεδιαστών, όπως η ευχρηστία, η καθοδήγηση και η σχεδιαστική ευελιξία. Το γεγονός αυτό

οδήγησε στην ανάγκη απλοποίησης της διαδικασίας σχεδίασης, στην αποφυγή της εξεζητημένης ορολογίας και στην εναρμόνιση του περιβάλλοντος σχεδίασης με οικίες για τους εκπαιδευτικούς σχηματικές και εννοιολογικές απεικονίσεις.

### Εργαλεία Μαθησιακού Σχεδιασμού με Γραφική Διαπροσωπεία

Η νέα τάση στη διαδικασία δημιουργίας μαθησιακών σχεδίων είναι τα εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία (graphical LD tools), όπως τα CompendiumLD (Brasher et al., 2008), OpenGLM (Derntl et al., 2011), LAMS (Danziel, 2007), WebCollage (Dimitriadis, 2010), και CADMOS (Kastamani & Retalis, 2013) τα οποία βασίζονται σε συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές και φιλοσοφίες, υποστηρίζοντας τη διαδικασία σχεδιασμού μέσω ενός φιλικού προς το χρήστη περιβάλλοντος σχεδίασης.

Τα παραπάνω εργαλεία απλοποίησαν τη λειτουργία σχεδίασης υιοθετώντας ένα γραφικό περιβάλλον σχεδίασης και δίνοντας τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να δημιουργήσουν τα μαθησιακά τους σενάρια, απλά “σέρνοντας και τοποθετώντας” αντικείμενα μέσα σε έναν καμβά σχεδίασης και συνδέοντάς τα μεταξύ τους (Griffiths et al., 2005). Η παραπάνω αλλαγή δεν σημαίνει εγκατάλειψη του προτύπου IMS-LD, αλλά αντικατάσταση ή απόκρυψη από τη διεπιφάνεια χρήστη στοιχείων που θεωρήθηκαν δυσνόητα από τους μη εξειδικευμένους στο πρότυπο σχεδιαστές.

Οι σχεδιαστές μαθησιακών σεναρίων έδειξαν πως προτιμούν να χρησιμοποιούν εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία, διαχειριζόμενοι τις μαθησιακές δραστηριότητες με απλές διαδικασίες drag and drop, τοποθέτησης σε σειρά και σύνδεσης μεταξύ τους (Neumann & Oberhuemer, 2009).

### Ανάλυση Εργαλείων Μαθησιακού Σχεδιασμού

Όπως είδαμε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο οι σχεδιαστές μαθησιακών σεναρίων έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν μέσα από μια πληθώρα εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού, έτσι ώστε να πραγματοποιείται ο βασικός σκοπός του μαθησιακού σχεδιασμού που δεν είναι άλλος από την ικανοποίηση των μαθησιακών στόχων (Koper, 2005).

Στην παρούσα εργασία θα γίνει ανάλυση και σύγκριση των 5 πιο διαδεδομένων εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία. Τα εργαλεία που θα αναλυθούν παρέχουν μια απλή

διεπιφάνεια χρήστη που επιτρέπει στο σχεδιαστή με απλό τρόπο να δημιουργήσει, να διαχειριστεί και να οργανώσει σε διαγράμματα ροής τις δραστηριότητες και τους πόρους του. Ωστόσο το κάθε εργαλείο ακολουθεί τη δικιά του φιλοσοφία σχεδίασης παρέχει διαφορετικές δυνατότητες και απευθύνεται σε διαφορετικό κοινό.

## CADMOS

### CADMOS

Courseware Development Methodology  
for Open instructional Systems



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από τη διεπαφή του CADMOS

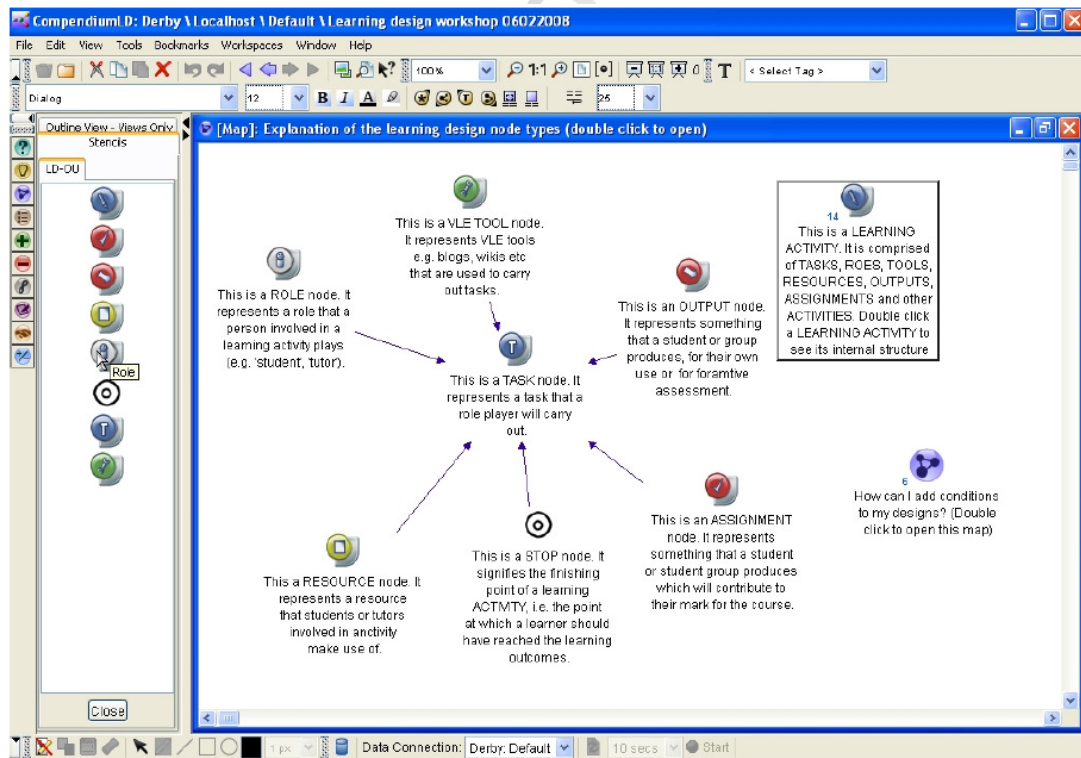
Το εργαλείο CADMOS αναπτύχθηκε από την ομάδα CoSyLlab του Πανεπιστημίου Πειραιώς, και αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία κατάλληλο για το σχεδιασμό μαθημάτων που πρόκειται να υλοποιηθούν σε εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, όπως το Moodle. Το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς με βασικές δεξιότητες χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών και στοιχειώδεις γνώσεις μαθησιακού σχεδιασμού (Katsamani & Retalis 2011). Η φιλοσοφία του βασίζεται στην έννοια του «διαχωρισμού των εννοιών» (separation of concerns). Η σχεδίαση γίνεται σε δύο βήματα, κάθε ένα από τα οποία επικεντρώνεται σε δύο αντίστοιχα αλληλοεξαρτώμενα μοντέλα:

- Εννοιολογικό μοντέλο: προσδιορίζονται οι δραστηριότητες των εμπλεκόμενων ρόλων και οι αντίστοιχοι μαθησιακοί πόροι/υπηρεσίες.
- Μοντέλο ροής δραστηριοτήτων: υλοποιείται η ενορχήστρωση των δραστηριοτήτων με κανόνες και διαχωρισμό φάσεων.

Ένα από τα καινοτόμα χαρακτηριστικά του CADMOS, που το ξεχωρίζουν από τα άλλα εργαλεία, είναι η δυνατότητα εξαγωγής των μαθησιακών σεναρίων τόσο στο δικό του format (.cdm) όσο και σε πακέτα κατάλληλα για εκτέλεση στο Moodle. Οι παραπάνω επιλογές επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση και διαμόρφωση των σεναρίων, αλλά και την εκτέλεση τους σε ένα από τα πιο γνωστά εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, το Moodle.

### Compendium LD

## Compendium LD



Εικόνα 4: Στιγμιότυπο από τη διεπαφή χρήστη του Compendium



Το εργαλείο Compendium αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Open University Learning Design Initiative project από το Open University του Ηνωμένου Βασιλείου και υποστηρίζει τη σχεδίαση μαθησιακών σεναρίων μέσα από μια ευέλικτη οπτική διεπαφή που επιτρέπει τη διαχείριση των συσχετίσεων μεταξύ των πληροφοριών και των ιδεών (Conole & Weler, 2007).

Το Compendium παρέχοντας ένα προκαθορισμένο σύνολο εικόνων που αντιστοιχούν σε βασικά δομικά στοιχεία του μαθησιακού σχεδιασμού, οικοδομεί ένα είδος εννοιολογικής χαρτογράφησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η διαδικασία υλοποίησης των μαθησιακών σεναρίων περιορίζεται στο σύρσιμο και την τοποθέτηση (drag and drop) των αντικειμένων, τη σύνδεση μεταξύ τους και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης οποιουδήποτε ηλεκτρονικού αρχείου (Conole, 2008).

Άλλο ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου εργαλείου είναι η δυνατότητα αποτύπωσης διαφορετικών οπτικών ενός μαθησιακού σχεδίου, όπως για παράδειγμα η αποτύπωση των σχέσεων των δραστηριοτήτων με τα μαθησιακά αποτελέσματα, η ροή των δραστηριοτήτων που εκτελεί ένας συγκεκριμένο ρόλος ή η χρονική αποτύπωση της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων.

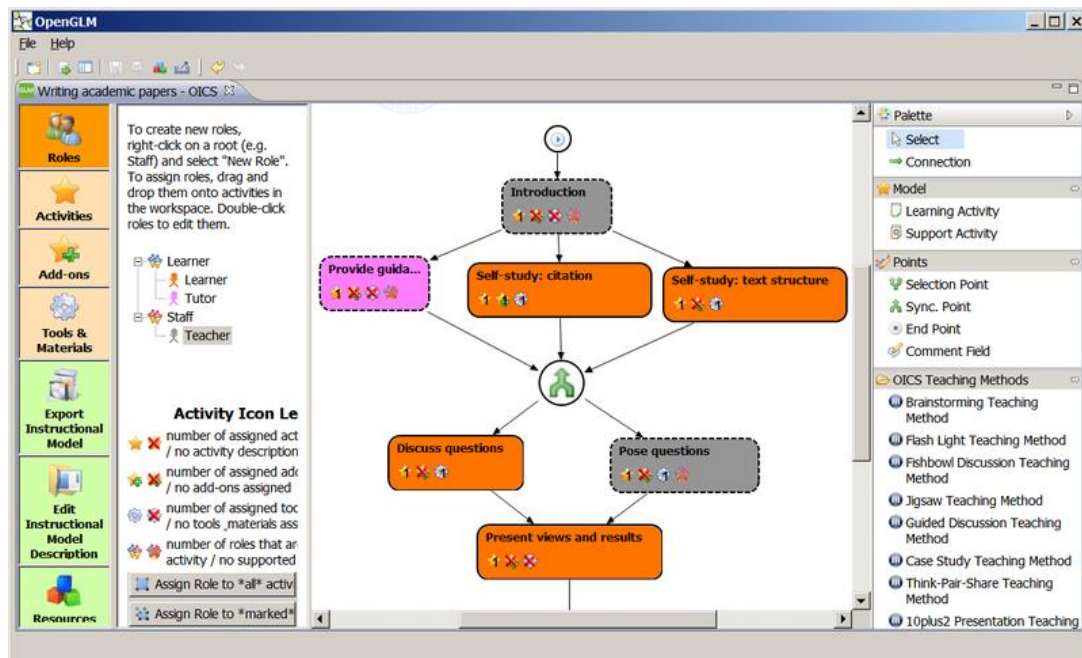
Τέλος όσον αφορά το στάδιο της επαναχρησιμοποίησης των μαθησιακών σεναρίων, το Compendium παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα αποθήκευσης των πρότυπων μαθησιακών του σεναρίων σε συγκεκριμένο φάκελο του εργαλείου, για μελλοντική επαναχρησιμοποίηση (Brasher et al., 2008).

*OpenGLM*

**OpenGLM**

Open Graphical Learning Modeller





Εικόνα 5: Στιγμιότυπο από τη διεπαφή του OpenGLM

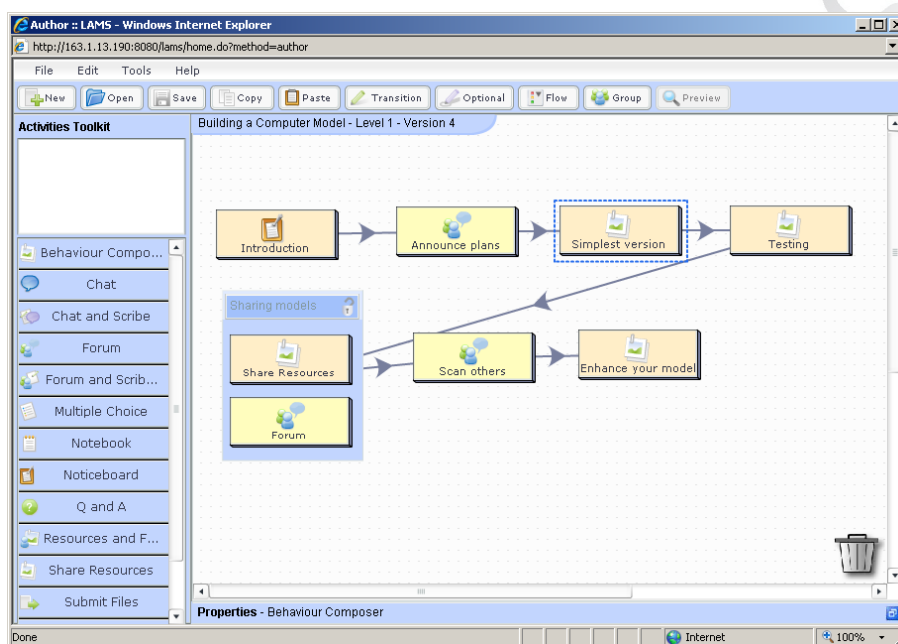
Το εργαλείο OpenGLM αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Βιέννης στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών προγραμμάτων ICOPER και PROLIX, βασιζόμενο στο εργαλείο Reload LD editor και πλέον συντηρείται από το Πανεπιστήμιο RWTH Aachen. Αποτελεί ένα εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού ανοικτού κώδικα, το οποίο υποστηρίζει το πρότυπο IMD-LD στα επίπεδα A και B.

Ωστόσο το εργαλείο μπορεί να αξιοποιηθεί για τη σχεδίαση, τη δημιουργία, το διαμοιρασμό και την επαναχρησιμοποίηση των μονάδων μάθησης ακόμα και από μη ειδικούς στο πρότυπο IMS LD (Derntl et al., 2011). Το γεγονός αυτό οφείλεται στην υιοθέτηση μιας απλοποιημένης οπτικής μεταφοράς και μιας φιλικής προς το χρήστη ορολογίας, η οποία αποκρύπτει τα πολύπλοκα στοιχεία και τη δομή του προτύπου IMS-LD από τη γραφική διεπαφή χρήσης.

Κάθε μαθησιακό σχέδιο μπορεί να αποθηκευθεί στην μορφή που αναγνωρίζει το εργαλείο, σε εικόνα, αλλά και σε πακέτο που μπορεί να εισαχθεί και να εκτελεστεί από κάποιο player συμβατό με το πρότυπο IMS-LD. Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο είναι πως το OpenGLM παρέχει δυνατότητες ενσωματωμένης αναζήτησης, εισαγωγής και εξαγωγής εκπαιδευτικών πόρων μέσα από ένα ανοικτό αποθετήριο που αριθμεί πάνω από 80.000 εκπαιδευτικούς πόρους.

## LAMS

Learning Activity Management System



Εικόνα 6: Στιγμιότυπο από τη διεπαφή του LAMS

Το LAMS αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο Macquarie της Αυστραλίας και αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού καθώς εκτός από τη δυνατότητα σχεδίασης, προσφέρει και ένα περιβάλλον εκτέλεσης των μαθησιακών σεναρίων, με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να σχεδιάζουν και παράλληλα να αναπτύσσουν τα μαθησιακά τους σενάρια στη διαδικτυακή πλατφόρμα του LAMS (Dalziel, 2007).

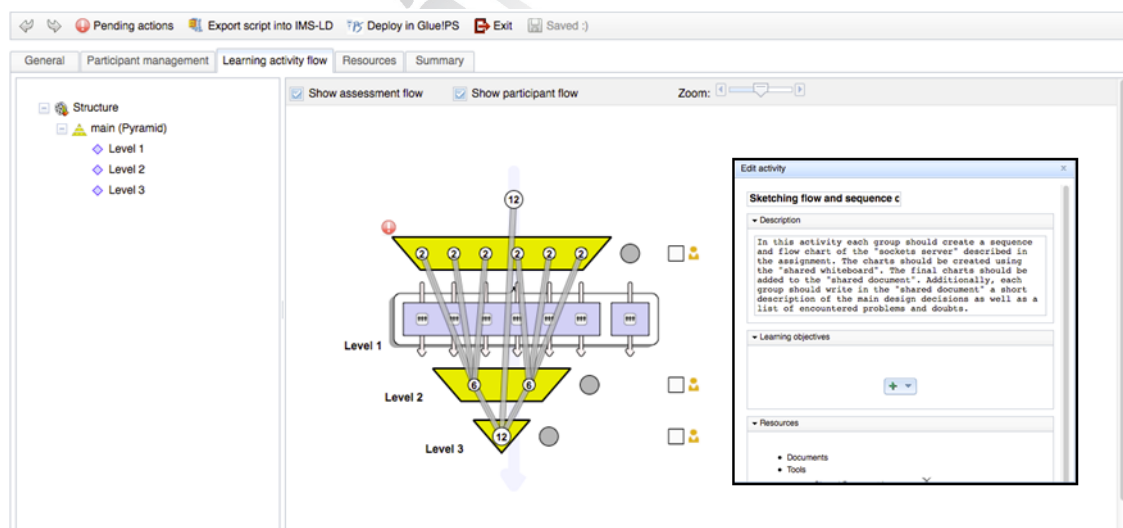
Αναλύοντας τα επιμέρους περιβάλλοντα που συνθέτουν το LAMS μπορούμε να διακρίνουμε τα παρακάτω τέσσερα: α) το περιβάλλον συγγραφής/σχεδίασης (Author), β) το περιβάλλον παρακολούθησης (Monitor), γ) το περιβάλλον διαχείρισης (Administrator) και το περιβάλλον του μαθητή (Learner). Αποτέλεσμα αυτού είναι τα μαθησιακά σενάρια που δημιουργούνται στο συγκεκριμένο εργαλείο να μπορούν να εκτελεστούν στο περιβάλλον του μαθητή, ενώ παράλληλα ο εκπαιδευτικός να μπορεί να λειτουργεί ως παρατηρητής της εκπαιδευτικής διαδικασίας και διαχειριστής του συστήματος μάθησης.

Στην παρούσα ανάλυση θα επικεντρωθούμε στο περιβάλλον σχεδίασης/συγγραφής, η εκμάθηση και χρήση του οποίου θεωρείται εύκολη μιας και η γραφική διεπαφή χρήστη που διαθέτει ακολουθεί τις αρχές της ευχρηστίας (Ghiglione & Dalziel, 2006). Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει τα μαθησιακά του σενάρια σε μορφή διαγραμμάτων ροής, επιλέγοντας και συνδέοντας τις δραστηριότητες που θα χρησιμοποιήσει μέσα από ένα σύνολο στοιχειωδών δραστηριοτήτων και εντολών.

Τα μαθησιακά σενάρια που θα δημιουργηθούν μπορούν να αποθηκευθούν στη μορφή που υποστηρίζει το LAMS, αλλά και σε μορφή συμβατή με το πρότυπο IMS-LD, ώστε να εκτελεστούν σε κάποιον αντίστοιχο player. Το ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου εργαλείου είναι η δυνατότητα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αυτόνομο σύστημα είτε σε συνδυασμό με άλλα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης όπως το Moodle και το Blackboard.

## WebCollage

WebCollage



Εικόνα 7: Στιγμιότυπο από τη διεπαφή του WebCollage

Το WebCollage (Dimitriadis, 2010), αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα GSIC-EMIC του Πανεπιστημίου του Valladolid και είναι

κατάλληλο για την υποστήριξη της διαδικασίας σχεδιασμού τεχνολογικά υποστηριζόμενων συνεργατικών μαθησιακών σεναρίων (CSCL scenarios). Η φιλοσοφία του βασίζεται στα πρότυπα ροής συνεργατικών δραστηριοτήτων (Collaborative Learning Flow Patterns CLFPs), τα οποία αποτελούν ευρέως αποδεκτές τεκμηριωμένες τεχνικές για την οργάνωση της «ροής» των συνεργατικών δραστηριοτήτων οι οποίες δομούν ένα σενάριο (Hernández-Leo et al., 2010).

Το φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον σχεδίασης του Web Collage, επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις μαθησιακού σχεδιασμού να δημιουργήσουν τα δικά τους διδακτικά σενάρια (Prieto et al., 2013). Στις βασικές του δυνατότητες εντάσσεται ο σχεδιασμός και η διαμόρφωση της αξιολόγησης, αφού παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία για την επιλογή και εφαρμογή δραστηριοτήτων αξιολόγησης μέσα από ένα ευρύ φάσμα αποδεκτών τεχνικών αξιολόγησης (Villasclaras-Fernandez et al., 2013). Τέλος ένα από τα καινοτόμα χαρακτηριστικά του Web Collage, που δίνει πρόσθετη αξία στο συγκεκριμένο εργαλείο, είναι η δυνατότητα να διαλειτουργεί με το εργαλείο GLUE!-PS (Prieto et al., 2011), που του επιτρέπει να εκτελεί κατευθείαν τα διδακτικά σενάρια σε συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS), όπως το Moodle.

### Επιλογή του Κατάλληλου Εργαλείου Μαθησιακού Σχεδιασμού

Η αναζήτηση και η επιλογή του κατάλληλου εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού θα γίνει στο πλαίσιο της ικανοποίησης των απαιτήσεων που έχουν τεθεί από τα προηγούμενα κεφάλαια. Με λίγα λόγια υπάρχει ανάγκη εύρεσης ενός εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού που να μπορεί να υποστηρίξει εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στη χρήση υπολογιστών και το μαθησιακό σχεδιασμό, που θέλουν να δημιουργήσουν διερευνητικά σενάρια μάθησης για τις Φυσικές Επιστήμες σε κατάλληλα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης.

### *Compendium LD*

Στα θετικά του εργαλείου Compendium LD συγκαταλέγονται η ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στη χρήση υπολογιστών και τον μαθησιακό σχεδιασμό, καθώς και η ικανότητα υποστήριξης διαφορετικών προσεγγίσεων και γνωστικών αντικειμένων. Ενώ στα αρνητικά η αδυναμία δημιουργίας εκτελέσιμου κώδικα για κάποιον LD player (αφού δεν είναι συμβατό με το πρότυπο IMS\_LD) ή κάποιο άλλο εικονικό περιβάλλον μάθησης, καθιστώντας μη

περαιτέρω αξιοποιήσιμα τα μαθησιακά σενάρια που δημιουργούνται σε αυτό. Ένα ακόμα στοιχείο που αποδυναμώνει το συγκεκριμένο εργαλείο είναι πως αν και παρέχει τη δυνατότητα αποτύπωσης διαφορετικών οπτικών ενός μαθησιακού σεναρίου, οι οπτικές αυτές δεν αλληλοσυνδέονται ώστε να αξιοποιηθούν περαιτέρω.

### *LAMS*

Στα θετικά του εργαλείου LAMS συγκαταλέγονται η ιδιαίτερη ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στο χειρισμό υπολογιστών και τον μαθησιακό σχεδιασμό. Η ικανότητα υποστήριξης διαφορετικών προσεγγίσεων και γνωστικών αντικειμένων υπάρχει όμως περιορίζεται λόγω της δυνατότητας επιλογής δραστηριοτήτων μέσα από ένα συγκεκριμένο πλήθος και είδος δραστηριοτήτων. Το κυρίως όμως μειονέκτημα του εργαλείου LAMS είναι πως αν και παρέχει τη δυνατότητα ανάπτυξης των μαθησιακών σεναρίων στη δικιά του εκπαιδευτική πλατφόρμα, η πλατφόρμα αυτή δεν έχει αντίστοιχες δυνατότητες με τα δημοφιλή εικονικά περιβάλλοντα όπως το Moodle, το Blackboard κλπ (Boloudakis et al., 2012).

### *Open GLM*

Στα θετικά του εργαλείου Open GLM συγκαταλέγονται η ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στο χειρισμό υπολογιστών και τον μαθησιακό σχεδιασμό, καθώς επίσης και η παιδαγωγική ευελιξία που παρέχει, αφού ο σχεδιαστής μπορεί να δημιουργήσει ένα μάθημα σε οποιοδήποτε μαθησιακό αντικείμενο επιθυμεί καθώς και με οποιαδήποτε διδακτική προσέγγιση επιθυμεί. Ενώ το κυρίως μειονέκτημα του είναι πως τα μαθησιακά του σενάρια μπορούν να εκτελεστούν μόνο από την περιορισμένη γκάμα των LD players που ακολουθούν το πρότυπο IMS-LD και όχι σε κάποιο άλλο εικονικό περιβάλλον μάθησης.

### *WebCollage*

Στα θετικά του εργαλείου WebCollage συγκαταλέγονται η ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στο χειρισμό υπολογιστών και τον μαθησιακό σχεδιασμό, καθώς επίσης και η δυνατότητα εκτέλεσης των μαθησιακών σεναρίων σε εικονικά περιβάλλοντα, όπως το Moodle, μέσω της αξιοποίησης του εργαλείου GLUE!-PS. Το κυρίως μειονέκτημα είναι πως ενώ επιτρέπει τη

δημιουργία μαθησιακών σεναρίων ανεξάρτητα από το γνωστικό αντικείμενο, περιορίζει το σχεδιαστή στην επιλογή συνεργατικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων.

### *CADMOS*

Στα θετικά του εργαλείου CADMOS συγκαταλέγονται η ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στον χειρισμό υπολογιστών και τον μαθησιακό σχεδιασμό, η ικανότητα υποστήριξης διαφορετικών προσεγγίσεων και γνωστικών αντικειμένων καθώς και η δυνατότητα εκτέλεσης των μαθησιακών σεναρίων σε εικονικά περιβάλλοντα, όπως το Moodle.

Με βάση τα κριτήρια που θέσαμε εξ αρχής, το εργαλείο CADMOS μπορεί να θεωρηθεί το καταλληλότερο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που μπορεί να υποστηρίξει εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις στη χρήση υπολογιστών και το μαθησιακό σχεδιασμό, που θέλουν να δημιουργήσουν διερευνητικά σενάρια μάθησης για τις Φυσικές Επιστήμες σε κατάλληλα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης

## **3.4. Δημιουργία μαθησιακών σεναρίων με το εργαλείο CADMOS**

### Η Φιλοσοφία του Εργαλείου CADMOS

Το εργαλείο CADMOS είναι ένα εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς που θέλουν εύκολα να σχεδιάσουν ένα μαθησιακό σενάριο σε οποιοδήποτε επίπεδο λεπτομέρειας (μάθημα, σεμινάριο κτλ). Το όνομα CADMOS είναι το ακρωνύμιο του πολυλεκτικού όρου “Courseware Development Methodology for Open instructional Systems”, που σημαίνει Ανάπτυξη Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας για Ανοικτά Εκπαιδευτικά Συστήματα.

Παρά το γεγονός ότι ακολουθεί το πρότυπο IMS-LD, επιτρέποντας την δημιουργία εκτελέσιμων πακέτων από IMS-LD players, αποκρύπτει τις τεχνικές λεπτομέρειες της προδιαγραφής μέσα από μια φιλική προς το σχεδιαστή απεικόνιση και ορολογία. Το ανταγωνιστικό δε πλεονέκτημα του εργαλείου CADMOS είναι η δυνατότητα που παρέχει στο χρήστη αφού δημιουργήσει τα μαθησιακά του σενάρια να τα εκτελέσει στο πιο δημοφιλές εικονικό περιβάλλον μάθησης, το Moodle.

Στις δυνατότητες τους CADMOS συγκαταλέγονται η δημιουργία μαθησιακών σεναρίων που βασίζονται σε ένα σύνολο κοινώς αποδεκτών στρατηγικών μάθησης, αλλά και οποιαδήποτε παιδαγωγικής προσέγγισης καθώς επιτρέπει τη δημιουργία σεναρίων από το μηδέν. Επίσης παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευση και η επαναχρησιμοποίηση μαθησιακών σεναρίων, προεπισκόπησης του μαθησιακού σεναρίου στη πλατφόρμα Moodle, καθώς επίσης και την εξαγωγή του μαθησιακού σεναρίου σε μορφή ρέοντος κειμένου.

Εστιάζοντας στη φιλοσοφία του CADMOS βλέπουμε πως υποστηρίζει την έννοια του διαμοιρασμού των εννοιών (separation of concerns) για τη σχεδίαση ενός μαθησιακού σεναρίου. Αυτή η έννοια προέρχεται από τα πεδία της αρχιτεκτονικής και του web engineering (Papasalouros et al., 2004; Rossi et al., 2008) και λέει ότι για να δημιουργήσεις ένα σχέδιο θα πρέπει να δημιουργήσεις διάφορα μοντέλα τα οποία θα εκφράζουν συγκεκριμένες οπτικές του προϊόντος που σχεδιάζεται.

Αντίστοιχα για τη δημιουργία ενός μαθησιακού σεναρίου, το εργαλείο CADMOS προτείνει τη δημιουργία δύο σχεδιαστικών μοντέλων: του εννοιολογικού μοντέλου και του μοντέλου ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων. Θα ξεκινήσουμε με την περιγραφή και την ανάλυση του Εννοιολογικού Μοντέλου και στη συνέχεια θα ακολουθήσει το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων.

- ✓ Το Εννοιολογικό Μοντέλο (LD Conceptual Model) καθορίζει τις μαθησιακές δραστηριότητες τις οποίες ένας μαθητής ή μια ομάδα μαθητών καλείται να εκτελέσει, όπως επίσης και τις υποστηρικτικές δραστηριότητες που ένας εκπαιδευτικός εκτελεί κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Κάθε μια από αυτές τις δραστηριότητες συνδέεται είτε με μαθησιακούς πόρους (π.χ. αρχεία κειμένου, βίντεο κλπ) είτε με μαθησιακές υπηρεσίες (π.χ. forum, chat κλπ).

Το εννοιολογικό μοντέλο του μαθησιακού σεναρίου φέρει τα χαρακτηριστικά ενός εννοιολογικού χάρτη ή αλλιώς μιας ανεστραμμένης δενδρική δομής, της οποίας η ρίζα είναι ο τίτλος του μαθησιακού σεναρίου και τα κλαδιά της οι μαθησιακές και υποστηρικτικές δραστηριότητες. Κάθε μαθησιακή ή υποστηρικτική δραστηριότητα είναι υποχρεωτικό να ανατίθεται στο αντίστοιχο ρόλο (π.χ. μαθητή, εκπαιδευτικό, ομάδα μαθητών κλπ) που πρόκειται να την υλοποιήσει, ενώ παράλληλα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε απλή (απλή δραστηριότητα) ή σύνθετη (σύνθετη δραστηριότητα). Μια σύνθετη δραστηριότητα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες απλές δραστηριότητες οι οποίες έχουν ανατεθεί στον ίδιο ρόλο.



Μια σύνθετη δραστηριότητα περιέχει τα παρακάτω μετα-δεδομένα:

1. Τίτλος
2. Περιγραφή
3. Ρόλος

Μια απλή δραστηριότητα περιέχει τα παρακάτω μετα-δεδομένα:

1. Τίτλος
2. Περιγραφή
3. Εκπαιδευτικός Στόχος
4. Προαπαιτούμενα
5. Τύπος (Ανάκτησης, Κατανόησης, Εφαρμογής, Ανάλυσης, Αξιολόγησης, Δημιουργίας)
6. Ρόλος

Ένας πόρος περιέχει τα παρακάτω μετα-δεδομένα:

1. Τίτλος
2. Περιγραφή
3. Τύπος (hypertext, audio, video, assessment, forum, quiz, wiki, poll, chat)
4. Συγγραφέας
5. Δικαιώματα
6. Φάκελος Πόρου

- ✓ Το Διάγραμμα Ροής Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LD FlowModel) καθορίζει τη σειρά με την οποία θα εκτελεστούν οι μαθησιακές δραστηριότητες που έχουν προσδιοριστεί στο εννοιολογικό μοντέλο. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει διαδρομές/λωρίδες, μια για κάθε ρόλο που έχει προσδιοριστεί στο εννοιολογικό μοντέλο. Κάθε διαδρομή καθορίζει τη σειρά με την οποία οι αντίστοιχοι ρόλοι πραγματοποιούν τις δραστηριότητες. Μια απλή δραστηριότητα η οποία ανήκει σε μια σύνθετη δραστηριότητα ομαδοποιείται σε ένα πλαίσιο έτσι ώστε να είναι ξεκάθαρη η σχέση τους.

Η σειρά εκτέλεσης (δηλαδή η ροή) ίσως συνδέεται με ποικίλους παράγοντες/συνθήκες, όπως η διάρκεια (π.χ. όταν μια δραστηριότητα πρέπει να πραγματοποιηθεί μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό περιθώριο), τα προαπαιτούμενα (όταν μια δραστηριότητα δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν ολοκληρωθεί μια άλλη δραστηριότητα), καθώς και συγκεκριμένοι κανόνες που ο σχεδιαστής έχει καθορίσει. Επιπλέον ο εκπαιδευτικός μπορεί να χωρίσει τη ροή σε φάσεις αν

ακολουθεί κάποιο καθορισμένο διδακτικό μοντέλο ή θέλει να ορίσει χρονικούς προσδιορισμούς στην υλοποίηση των φάσεων.

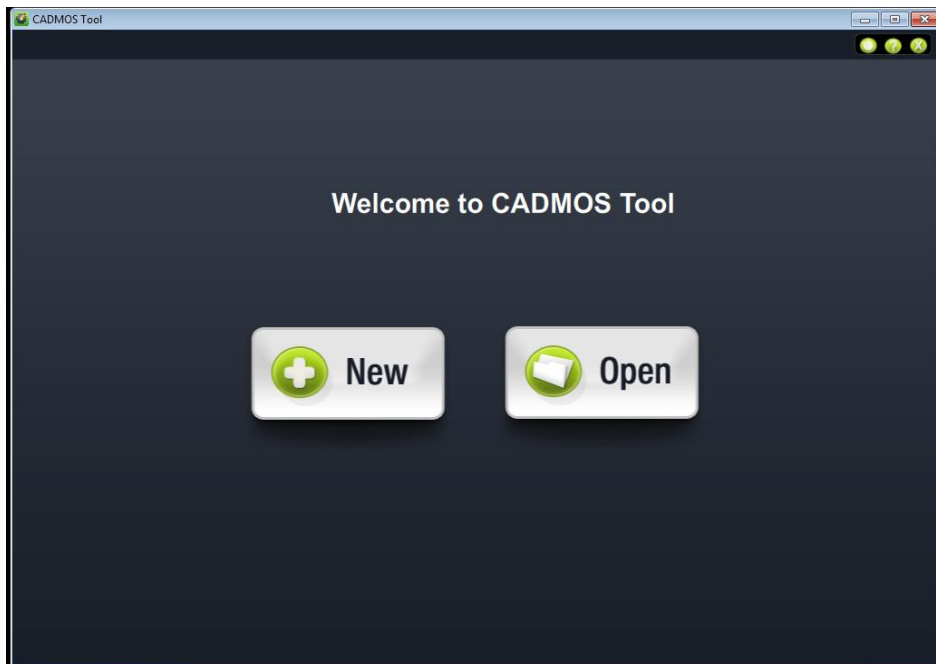
Χρησιμοποιώντας το εργαλείο CADMOS, ένας σχεδιαστής ξεκινά δημιουργώντας το εννοιολογικό μοντέλο του μαθησιακού του σεναρίου προσδιορίζοντας τις μαθησιακές και υποστηρικτικές δραστηριότητες σε έναν σχεδιαστικό καμβά και καθορίζοντας όλα τα απαραίτητα μετα-δεδομένα. Στη συνέχεια, το εργαλείο δημιουργεί αυτόματα το μοντέλο ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων, τοποθετώντας τις καθορισμένες δραστηριότητες τη μια μετά την άλλη στη διαδρομή/λωρίδα του αντίστοιχου ρόλου. Όσον αφορά την αποτύπωση του εννοιολογικού μοντέλου στο μοντέλο ροής μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι απλές δραστηριότητες μια σύνθετης δραστηριότητας ομαδοποιούνται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, ενώ η σειρά των μαθησιακών δραστηριοτήτων του κάθε ρόλου στη κάθε διαδρομή/λωρίδα εξαρτάται από την θέση που τοποθετήθηκε στο εννοιολογικό μοντέλο ξεκινώντας από αριστερά προς τα δεξιά. Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τη σειρά των δραστηριοτήτων στο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και να προσθέσει κανόνες. Αντιθέτως δεν μπορεί να διαγράψει μια δραστηριότητα από το διάγραμμα ροής δραστηριοτήτων, επειδή αυτές είναι εναρμονισμένες με τις δραστηριότητες που έχουν καθοριστεί στο εννοιολογικό μοντέλο.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο CADMOS για τη δημιουργία ενός δοθέντος μαθησιακού σχεδίου.

### Χρησιμοποιώντας το Εργαλείο CADMOS

Το εργαλείο CADMOS είναι ένα παραθυρικό αυτόνομο σχεδιαστικό εργαλείο το οποίο έχει δομηθεί με τη χρήση του Adobe Flash 8 και του action script 2. Εδώ θα παρουσιαστεί η τελευταία έκδοση 1.9.6.2 του εργαλείου CADMOS.

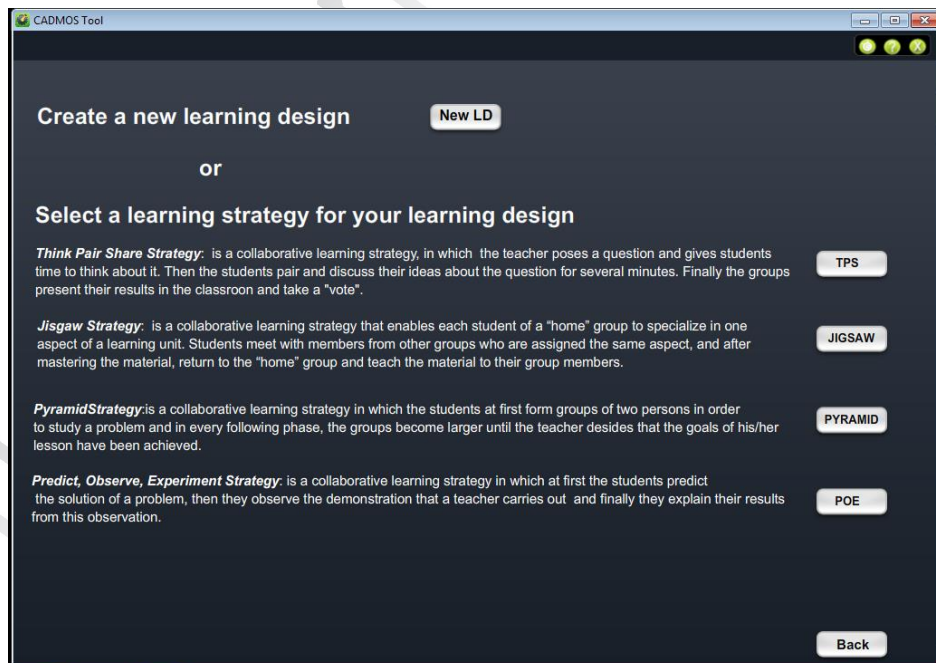
Ξεκινώντας το εργαλείο CADMOS ο σχεδιαστής έχει τις παρακάτω 2 επιλογές: New & Open (Εικόνα 8). Επιλέγοντας την πρώτη επιλογή (New), ο σχεδιαστής ξεκινάει τη σχεδίαση ενός νέου μαθησιακού σεναρίου από το μηδέν. Ενώ επιλέγοντας τη δεύτερη επιλογή (Open), ο σχεδιαστής ανοίγει ένα υπάρχον μαθησιακό σενάριο που έχει δημιουργηθεί με το εργαλείο CADMOS.



Εικόνα 8: Αρχική Οθόνη CADMOS

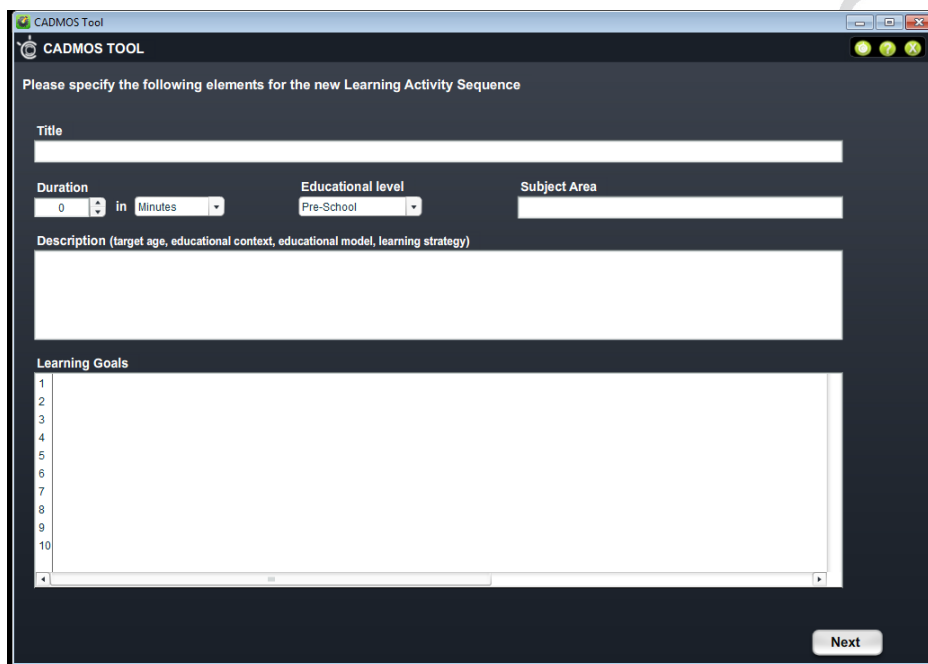
### Δημιουργώντας ένα νέο μαθησιακό σχέδιο

Όταν ο σχεδιαστής επιλέγει να δημιουργήσει ένα νέο μαθησιακό σενάριο εμφανίζεται η επόμενη οθόνη (Εικόνα 9), όπου ο σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει τη δημιουργία του δικού μαθησιακού σεναρίου ή να επιλέξει ανάμεσα στις παρακάτω μαθησιακές στρατηγικές: TPS, JIGSAW, PYRAMID και POE.



Εικόνα 9: Δεύτερη Οθόνη CADMOS

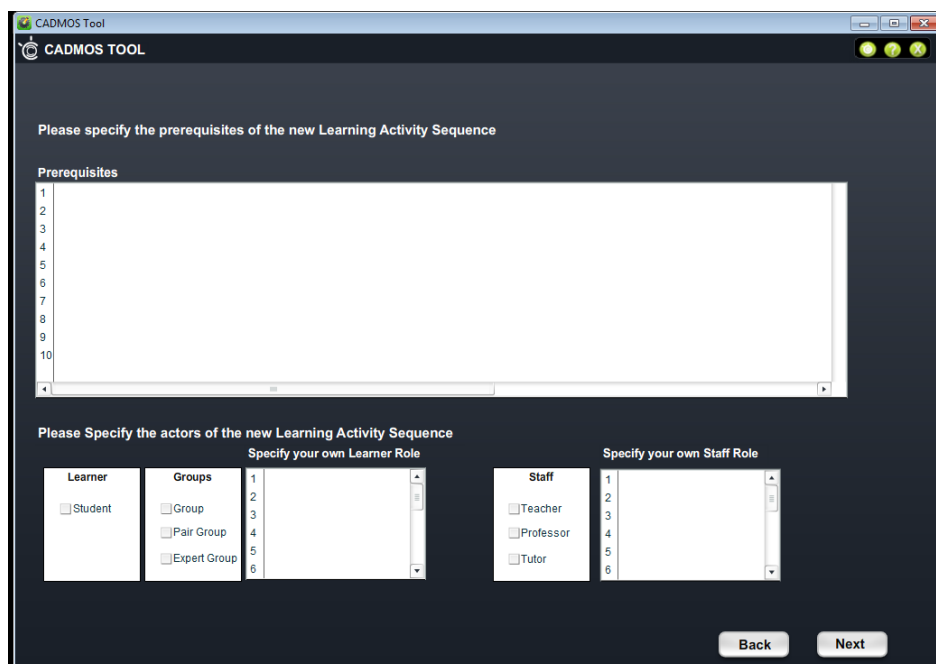
Αν επιλέξει να δημιουργήσει ένα νέο μαθησιακό σχέδιο εμφανίζεται η τρίτη οθόνη (Εικόνα 10), στην οποία πρέπει να καθοριστεί ο τίτλος, η διάρκεια, το εκπαιδευτικό επίπεδο, το γνωστικό αντικείμενο, μια μικρή περιγραφή του μαθήματος και οι μαθησιακοί στόχοι του μαθησιακού σεναρίου που πρόκειται να σχεδιαστεί. Για να μπορέσουμε να συνεχίσουμε στην επόμενη οθόνη είναι υποχρεωτικό να συμπληρωθεί το πεδίο τίτλος, όπως επίσης τουλάχιστον ένας μαθησιακός στόχος.



The screenshot shows the CADMOS TOOL interface. At the top, it says "Please specify the following elements for the new Learning Activity Sequence". Below this, there are several input fields: "Title" (a large text box), "Duration" (a spinner set to 0, followed by "in Minutes" and a dropdown), "Educational level" (a dropdown set to "Pre-School"), and "Subject Area" (a text box). Below these is a "Description (target age, educational context, educational model, learning strategy)" text box. At the bottom, there is a "Learning Goals" section with a list of 10 numbered rows (1-10) and a "Next" button in the bottom right corner.

Εικόνα 10: Τρίτη Οθόνη CADMOS

Στην επόμενη οθόνη (Εικόνα 11) ο σχεδιαστής μπορεί να καταχωρήσει, εφόσον το επιθυμεί, αναγκαίες προαπαιτούμενες γνώσεις ή μαθήματα, όπως επίσης μπορεί να επιλέξει τους ρόλους που εμπλέκονται στο μαθησιακό του σενάριο (πρέπει να επιλέξει τουλάχιστον 1 ρόλο για να μπορέσει να συνεχίσει). Ο σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει είτε μέσα από τις βασικές επιλογές του CADMOS, δηλαδή τον εκπαιδευόμενο, την ομάδα εκπαιδευομένων και τους εκπαιδευτές, είτε να δημιουργήσει δικούς του ρόλους όπως φαίνεται και στην Εικόνα 11.



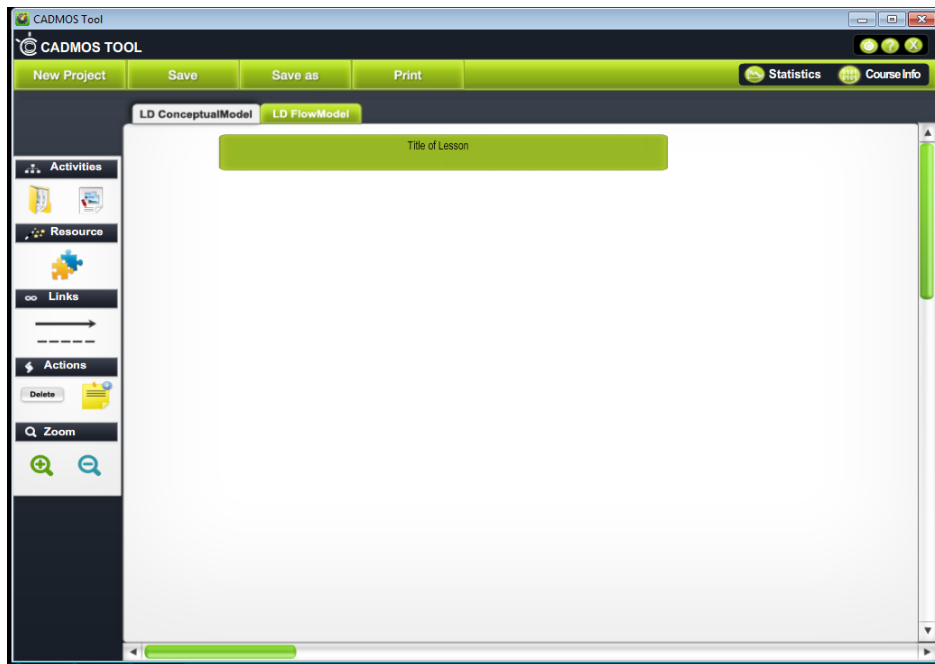
Εικόνα 11: Τέταρτη Οθόνη CADMOS

Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τα μετα-δεδομένα της μαθησιακής μονάδας οποιαδήποτε στιγμή, επιλέγοντας το κουμπί “Course Info” (φαίνεται στην Εικόνα 12) η οποία θα συζητηθεί στη συνέχεια.

### *Εννοιολογικό μοντέλο*

Η παρακάτω οθόνη παρουσιάζει τον σχεδιαστικό καμβά όπου ο σχεδιαστής θα δημιουργήσει το μαθησιακό σενάριο ξεκινώντας από το Εννοιολογικό Μοντέλο -LD Conceptual Model- (Εικόνα 12). Στα αριστερά του καμβά υπάρχει η μπάρα με τα εργαλεία του εννοιολογικού μοντέλου. Στο μέσο του καμβά μπορούμε να δούμε το εικονίδιο με τον τίτλο του μαθήματος, που ο σχεδιαστής έδωσε στο προηγούμενο βήμα, ενώ πάνω από τον καμβά υπάρχουν δύο καρτέλες οι οποίες δείχνουν στο σχεδιαστή ποιο μοντέλο επεξεργάζεται (LD Conceptual Model & LD Flow Model).

Ο σχεδιαστής μπορεί να μετακινείται από το ένα μοντέλο στο άλλο επιλέγοντας τη κατάλληλη καρτέλα.



Εικόνα 12: Ο Σχεδιαστικός Καμβάς του CADMOS

Η μπάρα εργαλείων του Εννοιολογικού Μοντέλου περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

✓ *Δραστηριότητες (Activities)*


Περιλαμβάνει το εικονίδιο της σύνθετης δραστηριότητας  και το εικονίδιο της απλής δραστηριότητας .

Επιλέγοντας το εικονίδιο της σύνθετης δραστηριότητας, ο σχεδιαστής εισάγει μια σύνθετη δραστηριότητα στον καμβά και ορίζει τον τίτλο της. Στη συνέχεια με δεξί κλικ στο εικονίδιο της σύνθετης δραστηριότητας και επιλέγοντας «Composite Activity Properties» ο σχεδιαστής μπορεί να καθορίσει την περιγραφή και τον σχετιζόμενο ρόλο με τη δραστηριότητα. Αντίστοιχα διαδικασία ακολουθείται και για την απλή δραστηριότητα με τη μόνη διαφορά ότι ο σχεδιαστής επιλέγει «Simple Activity Properties» για να καθορίσει τα παρακάτω μετα-δεδομένα:

- Σύντομη περιγραφή της δραστηριότητας.
- Μαθησιακός Στόχος που ικανοποιεί η δραστηριότητα.
- Προαπαιτούμενες γνώσεις για αυτή τη δραστηριότητα.
- Τύπος της δραστηριότητας (βασίζεται στα 6 στάδια της αναθεωρημένης ταξινομίας του Bloom).
- Ρόλος που υλοποιεί τη δραστηριότητα.



Ο σχεδιαστής πρέπει τουλάχιστον να καθορίσει τον ρόλο που σχετίζεται με μία απλή δραστηριότητα (υποχρεωτικό πεδίο) έτσι ώστε να κλείσει το παράθυρο διαλόγου με τις ιδιότητες της δραστηριότητας. Μια απλή δραστηριότητα μπορεί να συνδεθεί με μια σύνθετη αν και μόνο αν έχουν τον ίδιο ρόλο (π.χ. μαθητής), το οποίο σημαίνει πως όλες οι απλές δραστηριότητες που αποτελούν μέρος μιας σύνθετης δραστηριότητας πρέπει να εκτελούνται από τον ίδιο ρόλο. Σε αντίθετη περίπτωση ο CAMOS θα εμφανίσει προειδοποιητικό μήνυμα.

#### ✓ Πόροι (Resources)



Επιλέγοντας το συγκεκριμένο εικονίδιο , ο σχεδιαστής εισάγει έναν πόρο στον καμβά και καθορίζει τον τίτλο του. Στη συνέχεια με δεξί κλικ στο εικονίδιο και επιλέγοντας «Resource Properties» ο σχεδιαστής μπορεί να προσθέσει τα παρακάτω μετα-δεδομένα:

- Συγγραφέας πόρου.
- Σύντομη περιγραφή περιεχομένου του πόρου.
- Τύπος πόρου (hypertext, audio, video, assessment, forum, quiz, wiki, poll, chat).
- Δικαιώματα πόρου (free, proprietary).
- Φάκελος πόρου.

#### ✓ Συνδέσεις (Links)

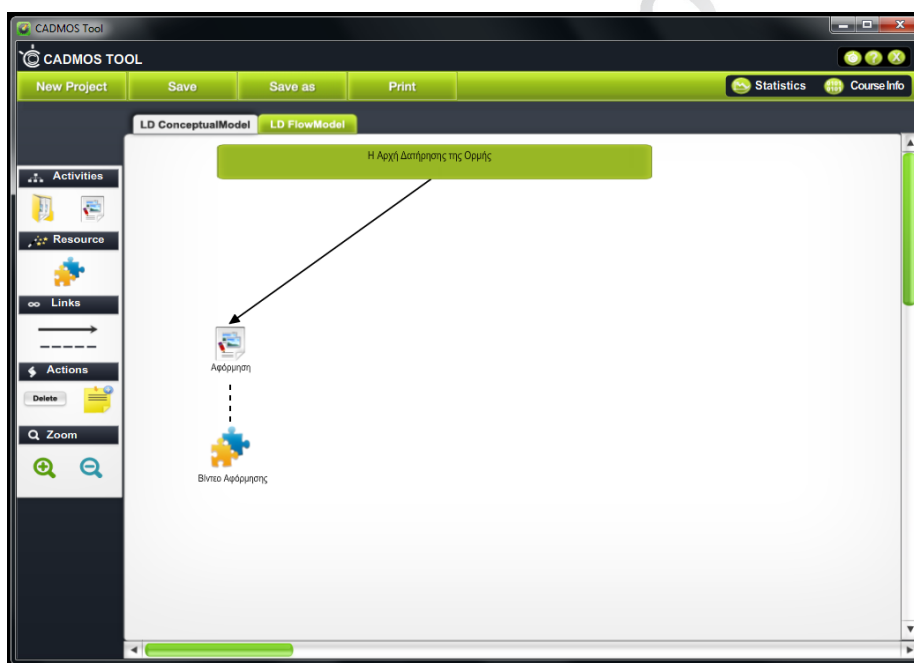
Ο σχεδιαστής μπορεί να συνδέσει τον τίτλο ενός μαθήματος με μια απλή ή μια σύνθετη δραστηριότητα, καθώς επίσης και μια σύνθετη δραστηριότητα με τις απλές δραστηριότητες που την αποτελούν χρησιμοποιώντας το εικονίδιο της σύνδεσης . Για τη σύνδεση μιας απλής δραστηριότητας με τον/τους αντίστοιχους πόρους, ο σχεδιαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει το παρακάτω εικονίδιο .

#### ✓ Επιπλέον λειτουργίες (Actions)

Για να διαγραφεί οποιοδήποτε στοιχείο εμφανίζεται πάνω στον καμβά (π.χ. μια δραστηριότητα, μια σύνδεση, ένας πόρος) ο σχεδιαστής πρέπει να κάνει κλικ στο στοιχείο (ώστε να το επιλέξει) και στη συνέχεια να πατήσει το κουμπί . Επίσης ο σχεδιαστής μπορεί να προσθέσει οτιδήποτε σχόλιο θέλει χρησιμοποιώντας το κουμπί .

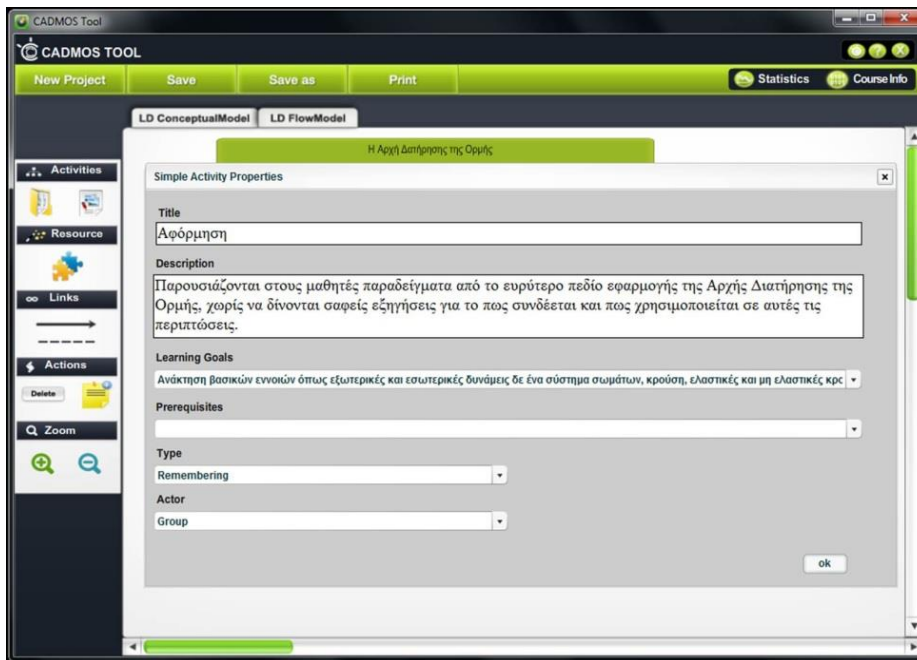
Για να προστεθεί ένα νέο στοιχείο στον καμβά, ο σχεδιαστής κάνει ένα απλό κλικ στη μπάρα εργαλείων. Σε περίπτωση που θέλει να ενώσει δύο στοιχεία επιλέγει την αντίστοιχη γραμμή, πηγαίνει στο εικονίδιο του πρώτου στοιχείου και όταν το εικονίδιο του ποντικιού μετατραπεί σε «χέρι» κάνει κλικ και εν συνεχεία drag & drop πάνω στο εικονίδιο του έτερου στοιχείου.

Τα σχήματα που ακολουθούν δείχνουν: α) ένα παράδειγμα ενός μαθησιακού σεναρίου που περιλαμβάνει μια απλή δραστηριότητα συνδεδεμένη με ένα πόρο (Εικόνα 13), β) το παράθυρο με τα μετα-δεδομένα μιας απλής δραστηριότητας (Εικόνα 14) , γ) το παράθυρο με τα μετα-δεδομένα ενός πόρου (Εικόνα 15) και δ) ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του εννοιολογικού μοντέλου ενός μαθησιακού σεναρίου (Εικόνα 16).

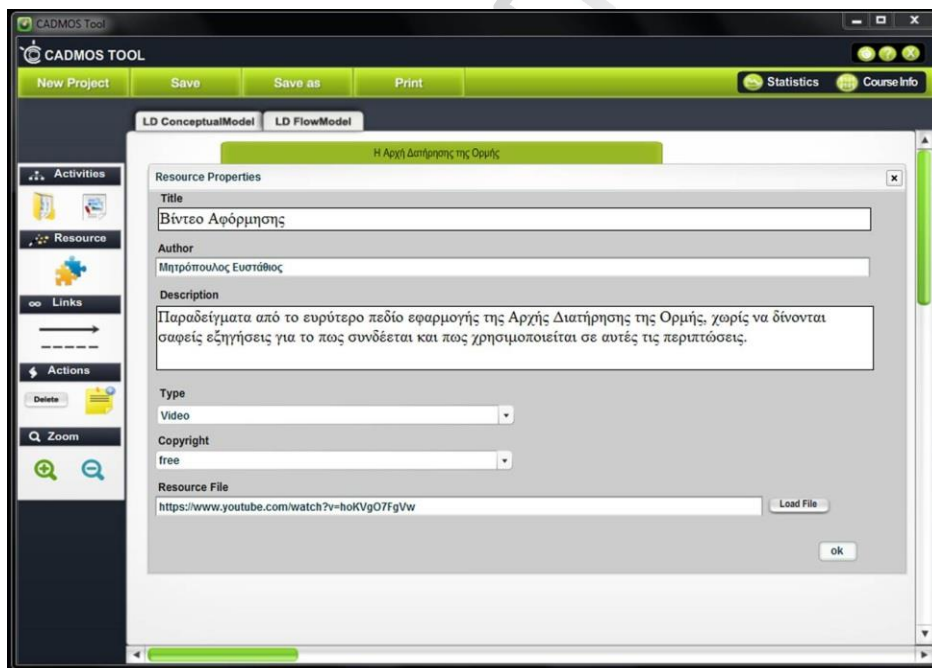


Εικόνα 13: Μία απλή δραστηριότητα συνδεδεμένη με έναν πόρο

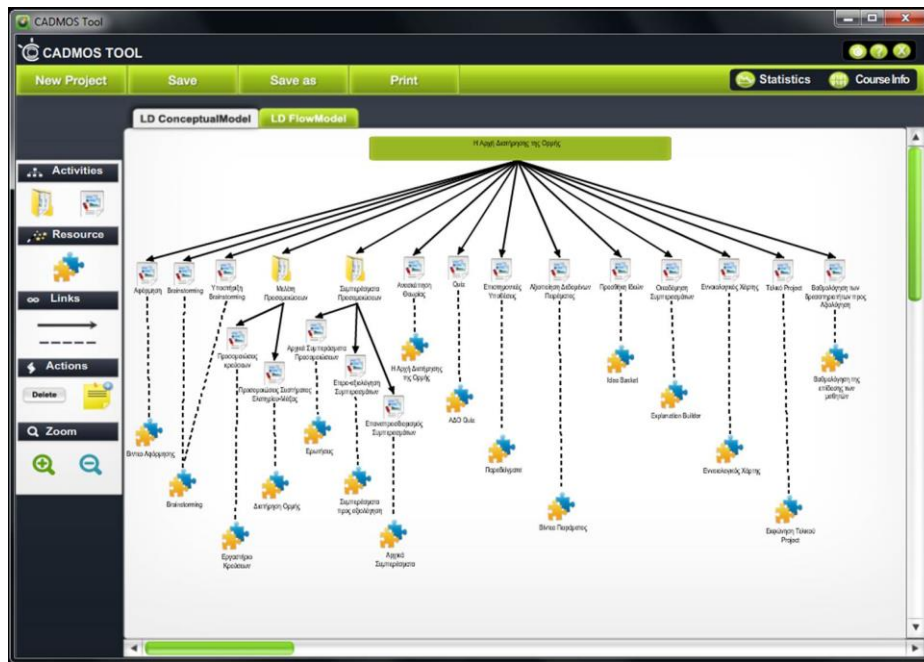




Εικόνα 14: Οι ιδιότητες μιας απλής δραστηριότητας



Εικόνα 15: Οι ιδιότητες ενός πόρου



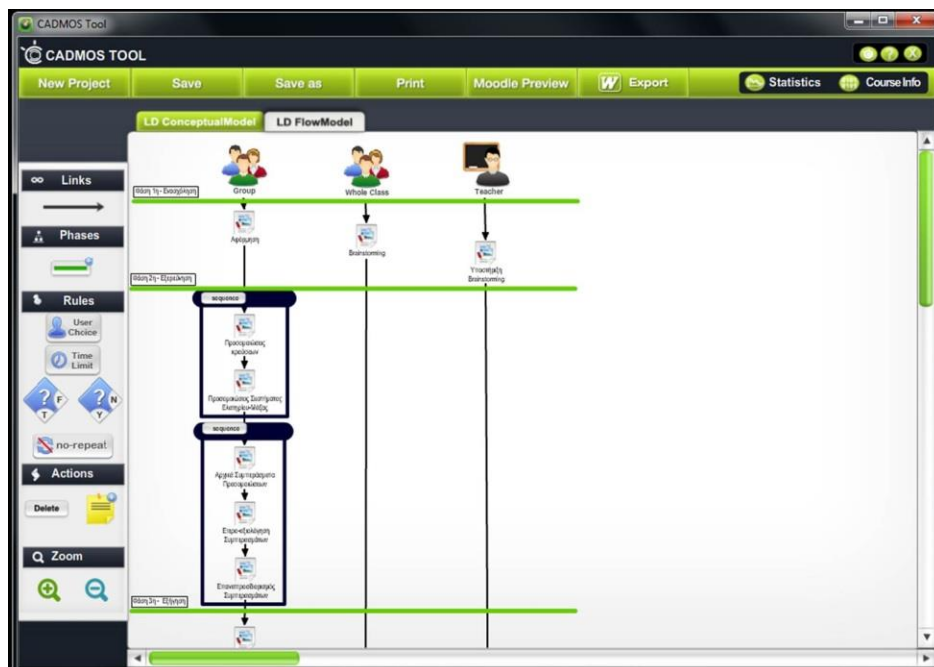
Εικόνα 16: Το Εννοιολογικό Μοντέλο του μαθήματος "Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

### Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων

Αφού ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του εννοιολογικού μοντέλου, ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την καρτέλα με το Μοντέλο Ροής Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LD Flow Model), το οποίο δημιουργείται αυτομάτως, τοποθετώντας τις δραστηριότητες του κάθε ρόλου σε μια διαδρομή, με τη σειρά των δραστηριοτήτων να δομείται σύμφωνα με τον τρόπο που τοποθετήθηκαν στο εννοιολογικό μοντέλο. Πιο συγκεκριμένα οι δραστηριότητες τοποθετούνται με βάση τη θέση τους στον καμβά του εννοιολογικού μοντέλου ξεκινώντας από αριστερά προς τα δεξιά (Εικόνα 16). Το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων δημιουργείται αν και μόνο αν όλες οι δραστηριότητες του εννοιολογικού μοντέλου είναι συνδεδεμένες μέσω συνδέσεων (links) και έχει συμπληρωθεί το πεδίο που προσδιορίζει το ρόλο που εκτελεί την κάθε μαθησιακή δραστηριότητα. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται στην οθόνη το ανάλογο προειδοποιητικό μήνυμα.

Στην Εικόνα 17, όπου παρουσιάζεται ένα απόσπασμα από το διάγραμμα ροής δραστηριοτήτων, βλέπουμε στη διαδρομή των ομάδων (Group) κάποιες δραστηριότητες να είναι τοποθετημένες μέσα σε ένα πλαίσιο κι αυτό γιατί ο σχεδιαστής έχει καθορίσει στο εννοιολογικό μοντέλο ότι αυτές οι δραστηριότητες αποτελούν μέρος μιας σύνθετης δραστηριότητας. Στην πάνω πλευρά του πλαισίου η ένδειξη "sequence" υποδεικνύει ότι οι δραστηριότητες που περιέχονται θα πρέπει να

εκτελεστούν κατά σειρά εμφάνισης. Ο σχεδιαστής μπορεί να αλλάξει αυτόν την ένδειξη σε “selection” κάνοντας ένα κλικ σε αυτή, έτσι ώστε να καθορίσει ότι οι δραστηριότητες μπορούν να εκτελεστούν με τη σειρά που θα επιλέξει ο εκάστοτε ρόλος που εκτελεί τη σύνθετη δραστηριότητα.




Εικόνα 17: Απόσπασμα από το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων του μαθήματος "Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

Στα αριστερά του καμβά του Μοντέλου Ροής Δραστηριοτήτων εμφανίζεται μια ειδική μπάρα εργαλείων, η οποία περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

✓ *Συνδέσεις (Links)*

Περιλαμβάνουν το εικονίδιο σε σχήμα βέλους  $\longrightarrow$  με το οποίο ο σχεδιαστής συνδέει τις δραστηριότητες .

✓ *Φάσεις (Phases)*

Περιλαμβάνουν το εικονίδιο  με το οποίο ο σχεδιαστής μπορεί να σχεδιάσει οριζόντιες γραμμές, οι οποίες χωρίζουν το διάγραμμα σε δραστηριότητες διαφορετικών φάσεων. Για παράδειγμα αν ο σχεδιαστής ενός μαθήματος βασίζεται στη συνεργατική στρατηγική TPS (Think, Pair, Share), οι δραστηριότητες του πρέπει να ομαδοποιηθούν σε τρεις διαφορετικές φάσεις.

✓ *Κανόνες (Rules)*

Περιλαμβάνουν τρία βασικά κουμπιά τα οποία καθορίζουν τους κανόνες που μπορούν να προστεθούν στο Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων:

✓ *Επιλογή Χρήστη*  (User Choice)

Χρησιμοποιείται όταν ο σχεδιαστής θέλει να δηλώσει πως η συγκεκριμένη δραστηριότητα θα ολοκληρωθεί όταν το θελήσει ο χρήστης-ρόλος που την εκτελεί. Για να εφαρμοστεί ο κανόνας σε μία δραστηριότητα, κάνουμε κλικ στον κανόνα -με το εικονίδιο του να τοποθετείται στον καμβά- και εν συνεχεία συνδέουμε με link το εικονίδιο με τη σχετική δραστηριότητα.

✓ *Χρονικό Όριο*  (Time-Limit)

Χρησιμοποιείται όταν ο σχεδιαστής θέλει να δηλώσει πως η συγκεκριμένη δραστηριότητα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί σε συγκεκριμένο χρόνο. Για να εφαρμοστεί το χρονικό όριο σε μία δραστηριότητα, κάνουμε κλικ στον εικονίδιο του -με το εικονίδιο να τοποθετείται στον καμβά- και εν συνεχεία συνδέουμε με link το εικονίδιο με τη σχετική δραστηριότητα. Κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο ο σχεδιαστής ρυθμίζει το χρόνο στο οποίο πρέπει να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη δραστηριότητα.

✓ *Συνθήκη Ναι/Όχι*  (Yes/No Condition)

Χρησιμοποιείται όταν ο σχεδιαστής θέλει να προσθέσει στο Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων μια συνθήκη βαθμολογίας (κανόνας if-then-else). Για να εφαρμοστεί η συνθήκη, κάνουμε κλικ στον εικονίδιο της -με το εικονίδιο να τοποθετείται στον καμβά- και εν συνεχεία συνδέουμε με link τις δύο εξόδους του εικονιδίου με τις σχετικές δραστηριότητες όταν η συνθήκη ακολουθείται (Yes) και όταν αυτή δεν ακολουθείται (No). Ο σχεδιαστής μπορεί να ορίσει τη συνθήκη κάνοντας δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο της συνθήκης.

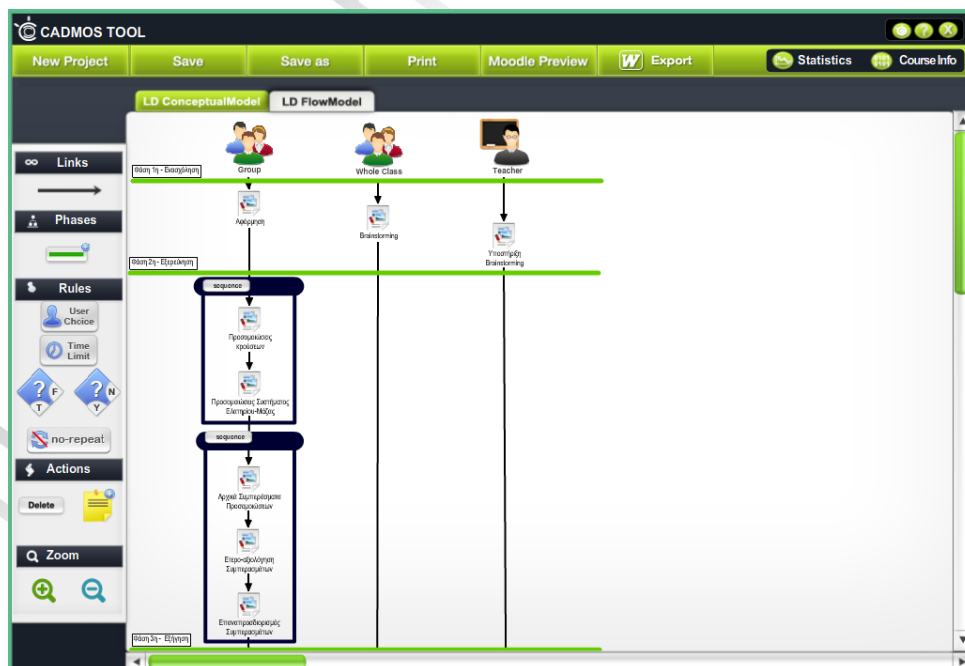
✓ *Συνθήκη αλήθειας*  (True/False Condition)

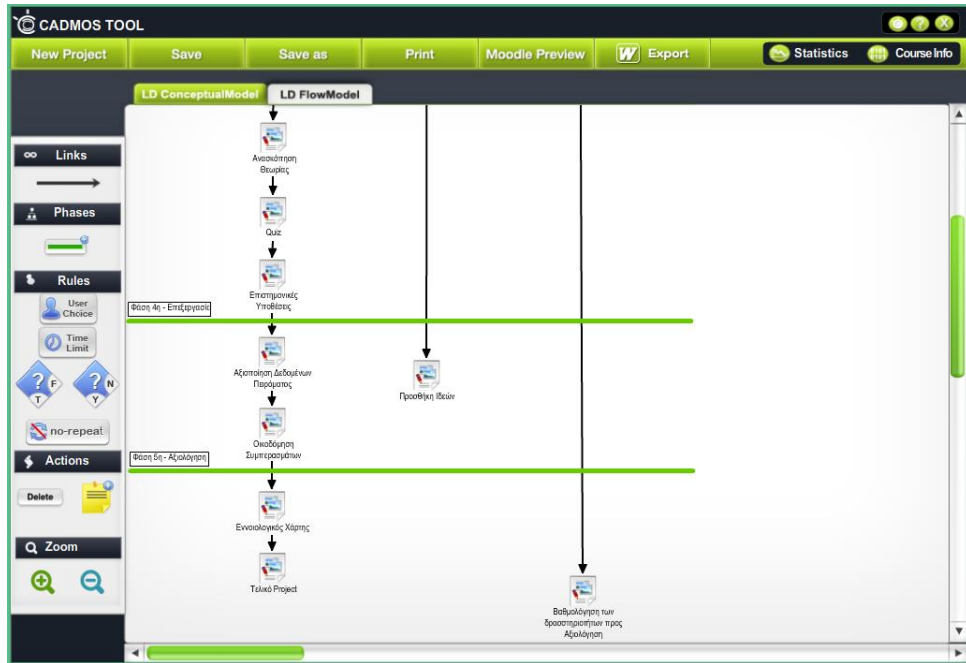
Χρησιμοποιείται όταν ο σχεδιαστής θέλει να προσθέσει στο Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων μια συνθήκη αλήθειας (true/false condition). Για να εφαρμοστεί η συνθήκη, κάνουμε κλικ στον εικονίδιο της -με το εικονίδιο να τοποθετείται στον καμβά- και εν συνεχεία συνδέουμε με link τις δύο εξόδους του εικονιδίου με τις σχετικές δραστηριότητες όταν η συνθήκη ακολουθείται (Yes) και όταν αυτή δεν ακολουθείται (No). Ο σχεδιαστής μπορεί να ορίσει τη συνθήκη κάνοντας δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο της συνθήκης.

✓ *Συνθήκη Μη-επανάληψης*  (No-repeat condition)

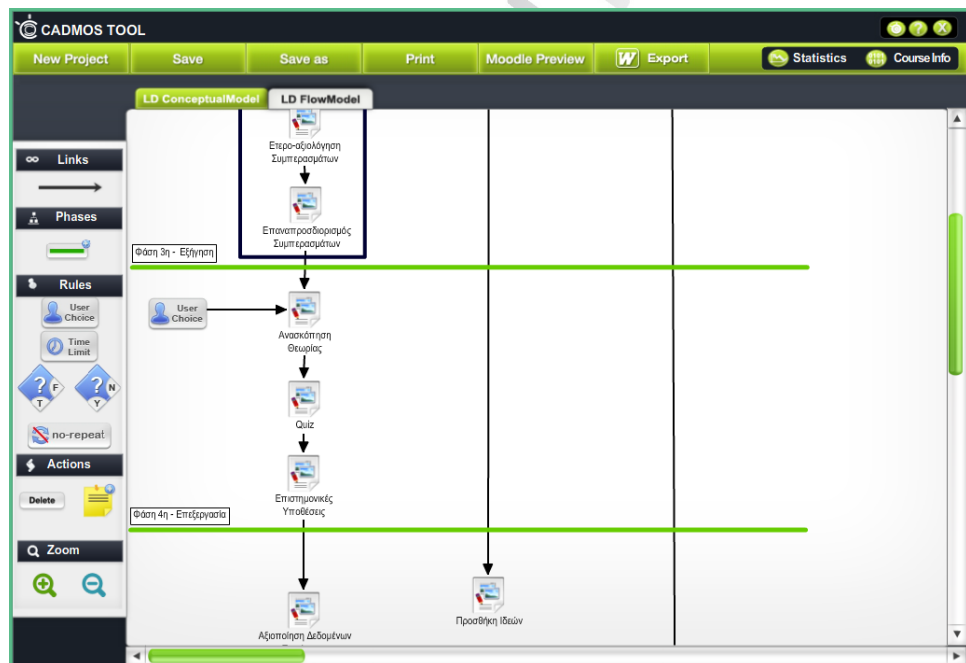
Χρησιμοποιείται όταν ο σχεδιαστής θέλει να δηλώσει πως ένας χρήστης-ρόλος δεν επιτρέπεται να επαναλάβει μια δραστηριότητα μετά την ολοκλήρωσή της. Για να εφαρμοστεί σε μία δραστηριότητα η συνθήκη μη επανάληψης, κάνουμε κλικ στον εικονίδιο της -με το εικονίδιο να τοποθετείται στον καμβά- και εν συνεχεία συνδέουμε με link το εικονίδιο με τη σχετική δραστηριότητα.

Τα σχήματα που ακολουθούν (Εικόνες 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24) παρουσιάζουν το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων του μαθήματος «Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής» μετά την εφαρμογή των προαναφερθέντων κανόνων.

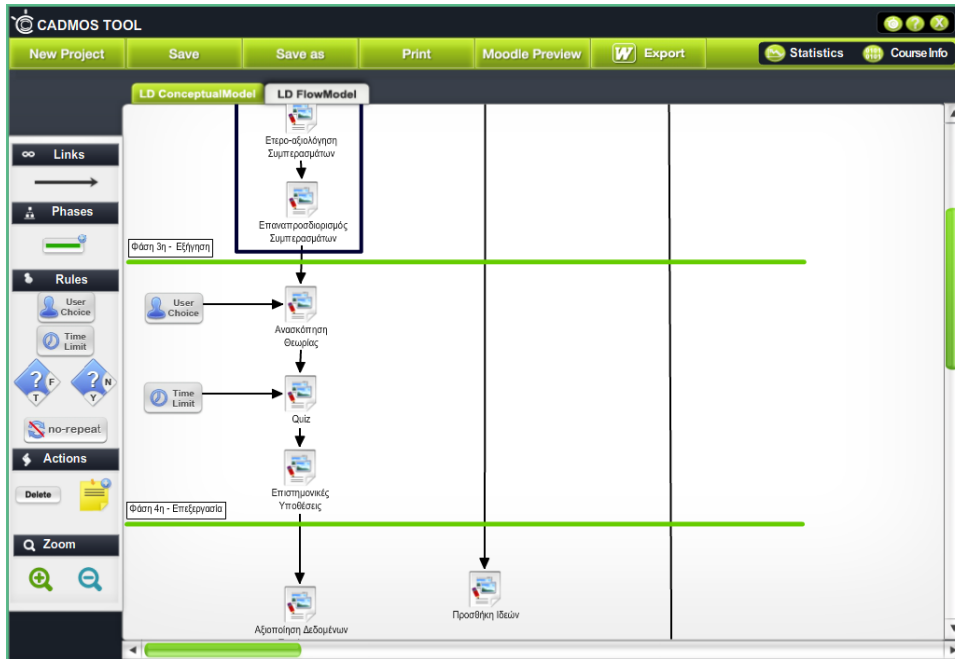




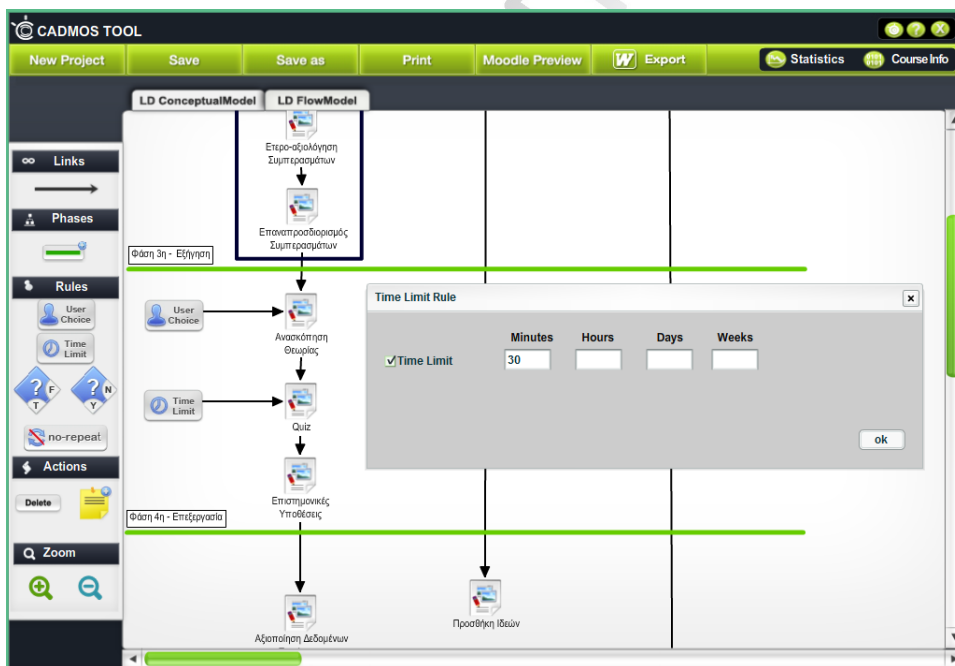
Εικόνα 18: Απόσπασμα από το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων χωρισμένο σε φάσεις



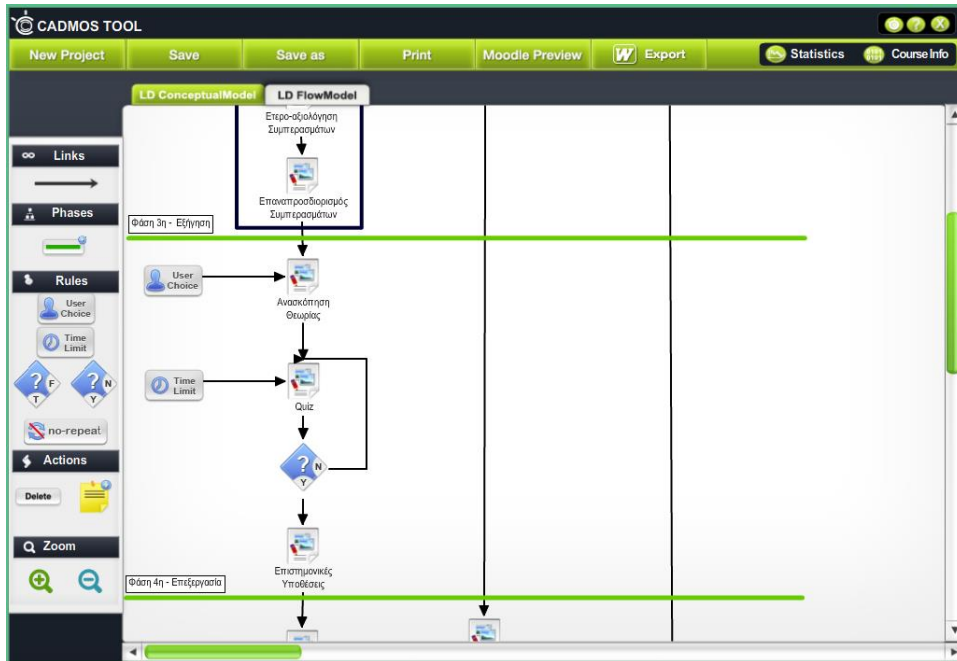
Εικόνα 19: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με τον κανόνα επιλογή χρήστη



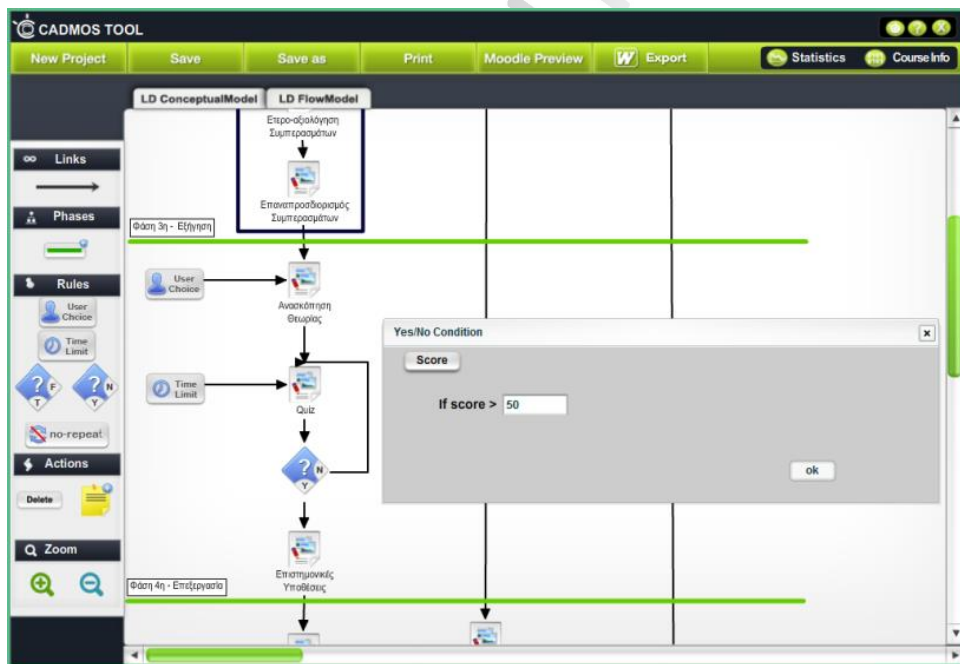
Εικόνα 20: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με τον κανόνα χρονικό όριο



Εικόνα 21: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με τον κανόνα χρονικό όριο –ιδιότητες

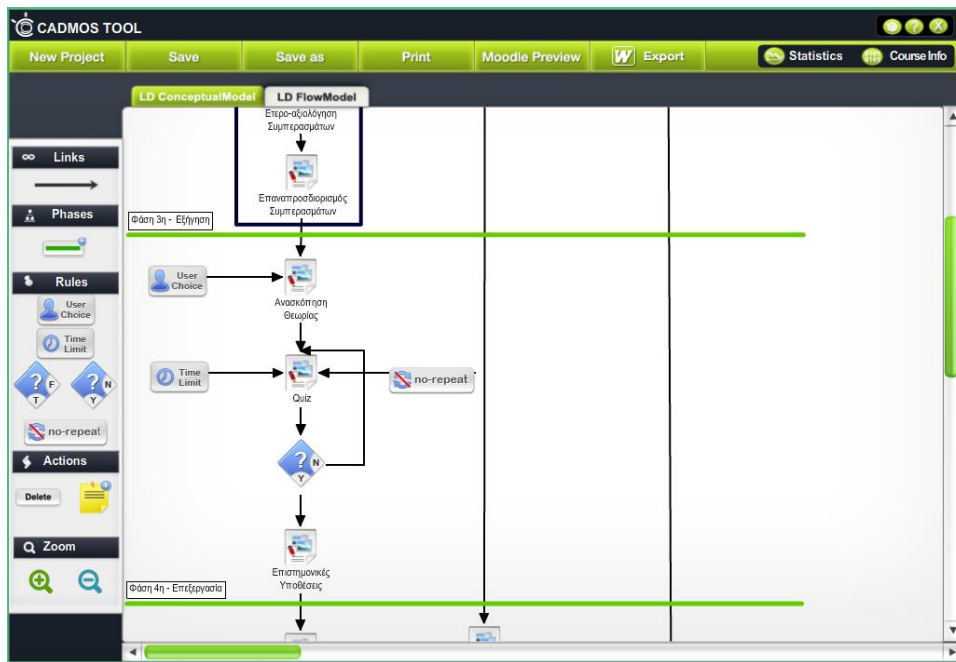


Εικόνα 22: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με συνθήκη Να/Όχι




Εικόνα 23: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με συνθήκη Να/Όχι –ιδιότητες





Εικόνα 24: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων με συνθήκη μη επανάληψης

### ✓ Ενέργειες (Actions)

Για τη διαγραφή ενός στοιχείου που εμφανίζεται στον καμβά (π.χ. μια δραστηριότητα, ένας σύνδεσμος, μία πηγή) ο σχεδιαστής πρέπει να κάνει κλικ στο στοιχείο που θέλει να διαγράψει (ώστε να το επιλέξει) και στην συνέχεια να κάνει κλικ στο κουμπί διαγραφή **Delete** (delete) της μπάρας εργαλείων. Ο σχεδιαστής μπορεί επίσης να προσθέσει ένα σχόλιο στο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο κουμπί 

### Επιπλέον Δυνατότητες του CADMOS

#### ✓ Αποθήκευση μαθησιακού σχεδίου (Save/Save as)

Αφού ολοκληρώσει και τα δύο μοντέλα ο σχεδιαστής μπορεί να αποθηκεύσει το μαθησιακό του σενάριο σε ένα αρχείο .cdm. Αυτό το αρχείο περιλαμβάνει δύο xml αρχεία, ένα για κάθε μοντέλο. Αν ο σχεδιαστής επιλέξει να αποθηκεύσει το μαθησιακό του σχέδιο πριν δομήσει το μοντέλο ροής εργασιών, τότε θα αποθηκευτεί μόνο το εννοιολογικό μοντέλο.

#### ✓ Άνοιγμα μαθησιακού σχεδίου (Open)

Όταν ανοίξουμε ένα υπάρχον μαθησιακό σενάριο (.cdm) μας εμφανίζεται ο καμβάς του εννοιολογικού μοντέλου. Επιλέγοντας να δούμε το μοντέλο

ροής δραστηριοτήτων, το εργαλείο ανοίγει το πιο πρόσφατα αποθηκευμένο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων, εκτός εάν ο σχεδιαστής έχει παρέμβει στο εννοιολογικό μοντέλο προσθέτοντας, διαγράφοντας ή αλλάζοντας το ρόλο που εκτελεί μια δραστηριότητα.

✓ *Εκτύπωση μαθησιακού σχεδίου (Print)*

Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να εκτυπώσει το μοντέλο το οποίο είναι ενεργό στον καμβά (είτε το εννοιολογικό μοντέλο, είτε το μοντέλο ροής εργασιών) πατώντας το κουμπί “Print” που βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης.

✓ *Εξαγωγή μαθησιακού σχεδίου στο MS word (W export)*

Αφού ολοκληρωθεί τόσο το εννοιολογικό μοντέλο, όσο και το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να εξάγει το μαθησιακό του σενάριο στο word. Πατώντας το κουμπί “W export” ο σχεδιαστής, μεταφέρεται αυτόματα στην εφαρμογή word (του MS Office) και βλέπει το μαθησιακό του σχέδιο σε μορφή ρέοντος κειμένου.

✓ *Προεπισκόπηση στο Moodle (Moodle Preview)*

Πατώντας το κουμπί “Preview Moodle”, που βρίσκεται στη μπάρα με τις βασικές επιλογές στο πάνω μέρος της οθόνης, ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να δει μια αναπαράσταση του μαθησιακού του σχεδίου όπως αυτή θα εμφανιζόταν στο Moodle.

✓ *Εξαγωγή μαθησιακού σχεδίου στο Moodle (Moodle Preview/ Export)*

Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να εξάγει το μαθησιακό του σχέδιο σε ένα αρχείο .mbz, το οποίο μέσα από μια κατάλληλη διαδικασία μπορεί να διαλειτουργήσει με το Moodle. Για να εξαχθεί το παρακάτω αρχείο (.mbz) απαιτείται να έχουν ολοκληρωθεί το εννοιολογικό μοντέλο, το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων και ο σχεδιαστής να έχει επιλέξει την προεπισκόπηση του μαθησιακού του σχεδίου στο Moodle. Εφόσον έχουν πραγματοποιηθεί τα παραπάνω βήματα ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα πατώντας στην μπάρα με τις βασικές επιλογές, που βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης, να επιλέξει το κουμπί “Export” με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί και να εξαχθεί το αρχείο που προαναφέραμε στον χώρο που θα επιλέξει ο σχεδιαστής.

✓ *Στατιστικά (Statistics)*

Επιλέγοντας τα στατιστικά, ο σχεδιαστής έχει την ευκαιρία να δει κάποια στατιστικά που αφορούν το μαθησιακό του σενάριο και έχουν να κάνουν με τον τύπο των δραστηριοτήτων. Οι τύποι των δραστηριοτήτων ακολουθούν την αναθεωρημένη ταξινόμια των στόχων σύμφωνα με τον Bloom, με αποτέλεσμα τα στατιστικά να εμφανίζουν το ποσοστό κάθε τύπου στο συγκεκριμένο μαθησιακό σχέδιο.

✓ *Πληροφορίες Μαθήματος (Course Info)*

Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τις πληροφορίες μαθήματος, κάνοντας κλικ στο κουμπί “Course Info” που βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης, εφόσον βρίσκεται στο εννοιολογικό μοντέλο του μαθησιακού του σενάριο. Επιλέγοντας τις πληροφορίες μαθήματος, ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να δώσει κάποιες γενικές πληροφορίες για το μαθησιακό του σενάριο, όπως ο τίτλος, η διάρκεια, το επίπεδο εκπαίδευσης, το γνωστικό αντικείμενο.

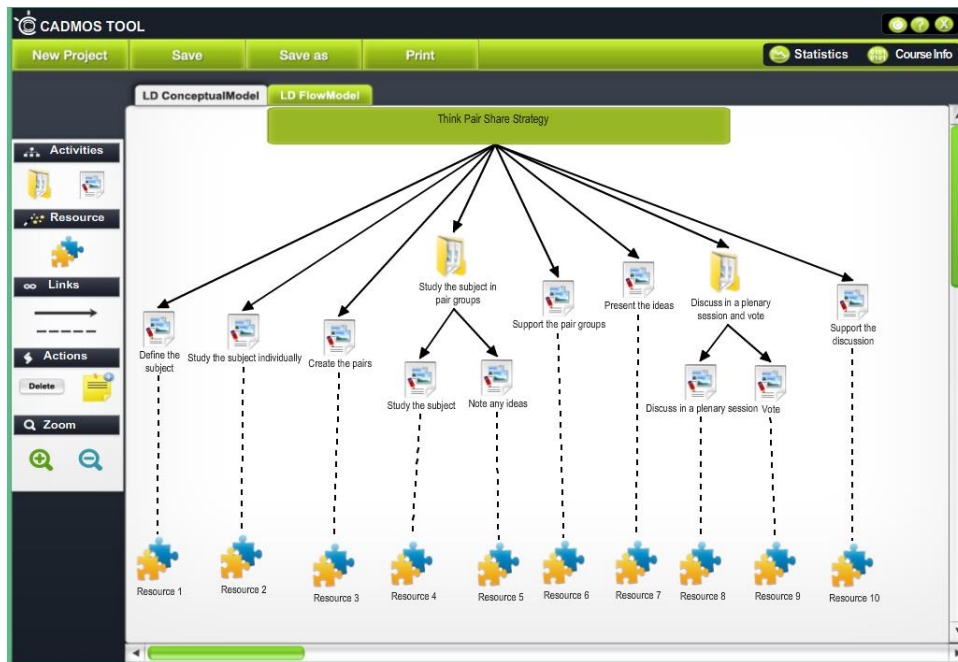
✓ *Μεγέθυνση/Σμίκρυνση (Zoom)*

Ο σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει να δει το σχέδιο του στον καμβά είτε σε μεγέθυνση είτε σε σμίκρυνση ανάλογα με τις ανάγκες τους.

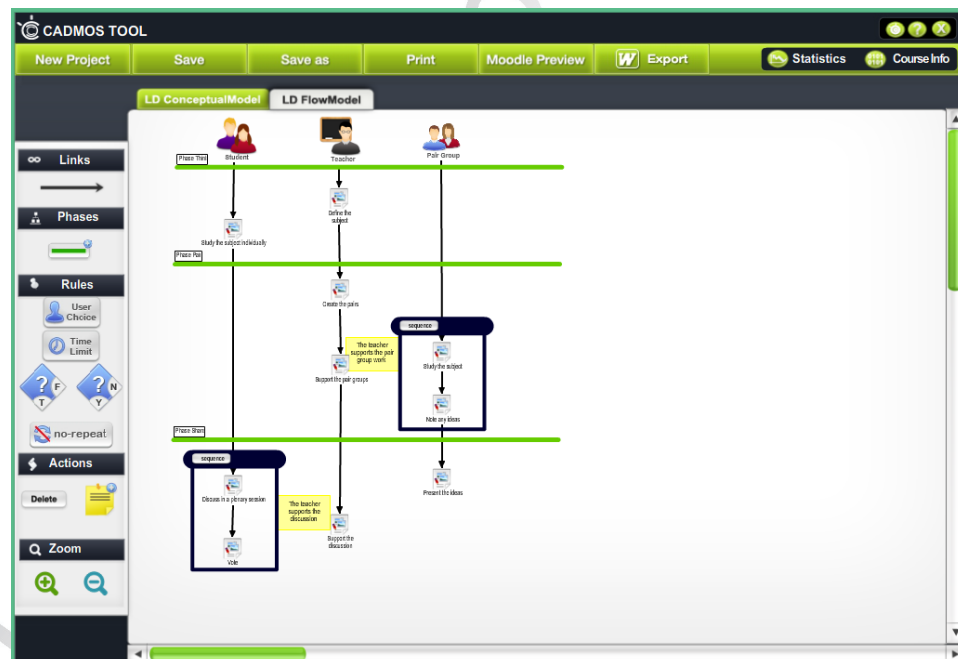
✓ *Επιλογή Μαθησιακών Στρατηγικών (Select learning Strategy for your learning design)*

Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει να δημιουργήσει ένα μαθησιακό σενάριο με βάση μια στρατηγική μάθησης. Οι διαθέσιμες “έτοιμες” στρατηγικές μάθησης που περιλαμβάνει ο CADMOS είναι οι TPS, Jigsaw, POE και Pyramid. Επιλέγοντας μία από αυτές, π.χ. την TPS (Εικόνα 25), σχεδιαστής μεταφέρεται στον καμβά του εννοιολογικού μοντέλου, ο οποίος περιέχει τις μαθησιακές δραστηριότητες και τις αντίστοιχες πηγές. Ο σχεδιαστής μπορεί να μετατρέψει τα ονόματα και τα χαρακτηριστικά δραστηριοτήτων και πηγών, να συμπληρώσει τις γενικές πληροφορίες και να προχωρήσει στο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων. Το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων (Εικόνα 26) θα του εμφανιστεί έτοιμο και με τη σωστή δομή αν και μόνο αν δεν προσθέσει ή διαγράψει δραστηριότητες, δεν δημιουργήσει επιπλέον σύνθετες δραστηριότητες και δεν αλλάξει τους ρόλους που εκτελούν τις

δραστηριότητες. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ξαναδημιουργήσει εξ αρχής τη δομή του μοντέλου ροής δραστηριοτήτων.



Εικόνα 25: Το Εννοιολογικό Μοντέλο της στρατηγικής TPS



Εικόνα 26: Το Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων της στρατηγικής TPS

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Εικονικά περιβάλλοντα μάθησης & WISE

### 4.1. Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, έχει αυξήσει το ρυθμό ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών και κυρίως των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία, με τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης να υποστηρίζουν τη διαδικασία μάθησης ενισχύοντας τις δεξιότητες και τα κίνητρα των μαθητών (de Jong et al., 2012; Pedaste & Sarapu, 2012). Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα περιβάλλοντα χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης στη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών, καθώς αντιμετωπίζονται ως εκπαιδευτικά συστήματα μέσω των οποίων οι μαθητές αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες με την βοήθεια του εκπαιδευτικού και την υποστήριξη των τεχνολογικών εργαλείων και πόρων που ενσωματώνουν (Aleven et al., 2003; Wang & Hannafin, 2005).

Η βιβλιογραφία περιλαμβάνει αρκετούς παρόμοιους όρους για την περιγραφή των τεχνολογικών υποστηριζόμενων περιβαλλόντων μάθησης όπως “εκπαιδευτικές πλατφόρμες” (learning platforms), “συστήματα διαχείρισης μάθησης” (learning management systems) και “εικονικά περιβάλλοντα μάθησης” (virtual learning environments). Εξετάζοντας το πλαίσιο της παρούσας ΜΔΕ κρίθηκε σκόπιμο να υιοθετηθεί ο όρος εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, καθώς δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην αναπαράσταση των μαθησιακών σεναρίων, χωρίς όμως να αγνοούνται οι δυνατότητες διαχείρισης και οργάνωσης που υπογραμμίζονται από τους άλλους όρους.

Ο όρος εικονικά περιβάλλοντα μάθησης περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικά υποστηριζόμενων περιβαλλόντων μάθησης, που εκτείνεται από τις απλές στατικές διαδικτυακές σελίδες και τα τυπικά συστήματα διαχείρισης μάθησης (learning management systems) έως τα σοβαρά παιχνίδια (serious game) και τους εικονικούς κόσμους (virtual worlds) (Esteves et al., 2006; Zacharias et al., 2012).

Ωστόσο σύμφωνα με τους Dillenbourg et al. (2002) δεν μπορούν να θεωρηθούν όλα τα παραπάνω περιβάλλοντα με εκπαιδευτικό χαρακτήρα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, αν δεν ακολουθούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να αποτελούν ένα διαμορφωμένο χώρο πληροφοριών.

- Να αποτελούν ένα κοινωνικό χώρο, όπου πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών.
- Να αναπαριστούν σαφώς τον εικονικό τους χώρο.
- Να καθορίζουν ρόλους στους μαθητές, ώστε να συνδιαμορφώνουν τον εικονικό χώρο.
- Να μην περιορίζονται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αλλά και να μπορούν να εμπλουτίσουν τις δραστηριότητες που διεξάγονται στην τάξη.
- Να μπορούν να ενσωματώσουν ετερογενείς τεχνολογίες και να υποστηρίξουν διάφορες παιδαγωγικές προσεγγίσεις.
- Να μπορούν να ενσωματώσουν όλα τα εργαλεία που είναι διαθέσιμα στο “φυσικό” περιβάλλον της τάξης.

Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που ικανοποιούν τα χαρακτηριστικά που αναφέραμε δεν διασφαλίζουν τη βελτίωση της διαδικασίας μάθησης, αφού ο μαθησιακός σχεδιασμός είναι αυτός που παίζει τον κυριότερο ρόλο στην εξέλιξη της πορείας μάθησης και τη διαμόρφωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Ωστόσο ένα καλά σχεδιασμένο εικονικό περιβάλλον μάθησης, που ακολουθεί ένα καλά σχεδιασμένο μαθησιακό σενάριο, μπορεί να παρέχει στους μαθητές αυθεντική εμπειρία μάθησης, επιτρέποντας τους να μεταφέρουν ότι συμβαίνει στο εικονικό περιβάλλον, από πλευράς δεξιοτήτων, εμπειριών και βιωματικής μάθησης, στις καταστάσεις της καθημερινής τους ζωής (Al-Hosani & Ouyed, 2012).

Όσον αφορά το ερώτημα της βελτίωσης της μάθησης και της διδασκαλίας μέσω των εικονικών περιβαλλόντων μάθησης, υπογραμμίζεται πως το θέμα δεν είναι η παράθεση αποδείξεων που υποστηρίζουν το παραπάνω γεγονός, αλλά η ανάγκη κατανόησης και αξιοποίησης των δυνατοτήτων που παρέχουν (Dillenbourg et al., 2002).

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των εικονικών περιβαλλόντων μάθησης είναι η ικανότητα τους να προσφέρουν ένα ολοκληρωμένο πακέτο δυνατοτήτων –επικοινωνίας, σύγχρονης παράδοσης, χαρτογράφησης του μαθήματος, αξιολόγησης και παρακολούθηση της προόδου των μαθητών– μέσα σε ένα ασφαλές περιβάλλον που αλληλεπιδρά άμεσα με το σύστημα διαχείρισης του εκάστοτε εκπαιδευτικού ιδρύματος (Hunt et al., 2002). Δύο ακόμα αξιοσημείωτα πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα εύκολης και διαρκούς ανανέωσης των πληροφοριών που παρέχονται, πράγμα το οποίο κάνει τη μάθηση πιο επίκαιρη και διασκεδαστική (Al-Shanak & Doumi, 2009), καθώς επίσης και η δυνατότητα

εξατομικευμένης μάθησης η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες των μαθητών με διαφορετικά μαθησιακά στυλ, ενώ παράλληλα παρέχει ευελιξία στους χωροχρονικούς περιορισμούς (Barbour & Reeves, 2009).

Οι Barbour & Reeves (2009) συνόψισαν τα εκπαιδευτικά οφέλη που έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία μεταξύ των οποίων βρίσκονται:

- Η ικανότητα εξατομικευμένης μάθησης, με την προσαρμογή του προγράμματος του μαθήματος ανάλογα με το μαθησιακό στυλ του κάθε μαθητή.
- Η ευελιξία σε θέματα χρόνου και χώρου.
- Η ευκαιρίες συμβατικής μάθησης για μαθητές με ειδικές ανάγκες.
- Η παροχή κινήτρων υψηλού επιπέδου.
- Η διεύρυνση της κάλυψης των εκπαιδευτικών υπηρεσιών.
- Η προσφορά υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικών ευκαιριών.
- Η ανάπτυξη δεξιοτήτων και η βελτίωση μαθησιακών αποτελεσμάτων.
- Η αξιοποίηση πολλαπλών εκπαιδευτικών επιλογών.

#### **4.2. Ανάλυση & επιλογή εικονικού περιβάλλοντος μάθησης**

Στην παρούσα εργασία θα γίνει ανάλυση και σύγκριση τριών εικονικών περιβαλλόντων μάθησης μεταξύ των οποίων και θα επιλεγεί το καταλληλότερο για την εφαρμογή των μαθησιακών σεναρίων που δημιουργήθηκαν με το εργαλείο CADMOS. Τα υποψήφια εργαλεία που επιλέχθηκαν εντάσσονται στην κατηγορία των ελεύθερα διαθέσιμων διαδικτυακών εικονικών περιβαλλόντων μάθησης, που υποστηρίζουν τη διερευνητική προσέγγιση για τη μάθηση και τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Αν και υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία από αυτού του είδους τα περιβάλλοντα, ελάχιστα δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν ηλεκτρονικά μαθήματα που να αφορούν όλο το εύρος των Φυσικών Επιστημών.

Τα εργαλεία που επιλέχθηκαν εκτός από το ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις που τέθηκαν προηγουμένως, παράλληλα αποτελούν τα περιβάλλοντα μάθησης που αναδεικνύουν την αποδεδειγμένη αξία της διερευνητικής μάθησης με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο (Donnelly et al., 2014). Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που επιλέχθηκαν είναι: α) το nQuire, το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη μαθημάτων με βάση τις αρχές της προσωπικής διερεύνησης (personal inquiry), β) το Stochasmos, το

οποίο καθοδηγεί τους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν τα μαθήματα τους μέσω της αναστοχαστικής διερευνητικής μάθησης (reflective inquiry learning) και γ) το WISE, το οποίο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να οικοδομήσουν τα μαθήματα τους βασιζόμενοι στις αρχές της γνωστικής ολοκλήρωσης (knowledge integration).

Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που επιλέξαμε διαθέτουν τα βασικά χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των εργαλείων αυτής της κατηγορίας, ωστόσο το κάθε ένα ακολουθεί τη δική του φιλοσοφία, παρέχει διαφορετικές επιπλέον δυνατότητες και απευθύνεται σε διαφορετικό κοινό. Η επιλογή των συγκεκριμένων περιβαλλόντων έγινε έτσι ώστε να καλυφθεί, όσο αυτό είναι δυνατό, όλο το εύρος των εκφάνσεων της διερευνητικής μάθησης, ενώ παράλληλα να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις που τέθηκαν εξ αρχής.

*nQuire*

**nQuire**

The logo for nQuire features the text 'nQuire' in a bold, sans-serif font. The letter 'n' is in a dark grey color, while the 'Q' is a large, stylized orange circle with a white dot in the center. The letters 'uire' are in the same dark grey color as the 'n'. The logo is set against a white background with a faint watermark of the word 'ΕΛΠΙΣ' in the background.

Το nQuire (<http://www.nquire.org.uk>) αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος Personal Inquiry που πραγματοποίησαν από κοινού το Πανεπιστήμιο του Νότιγγαμ και το Ανοικτό Πανεπιστήμιο του Ηνωμένου Βασιλείου. Το nQuire αποτελεί ένα ελεύθερα διαθέσιμο εικονικό περιβάλλον μάθησης που δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να διεξάγουν διερευνήσεις, ενώ παράλληλα υποστηρίζει εκπαιδευτικούς που θέλουν να δημιουργήσουν, να ενορχηστρώσουν, αλλά και να παρακολουθήσουν την εξέλιξη ηλεκτρονικών μαθημάτων που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση (Mulholland et al., 2012).

Η φιλοσοφία στην οποία στηρίχθηκε η σχεδίαση και η ανάπτυξη του βασίζεται στις αρχές της προσωπικής διερεύνησης (personal inquiry), η οποία προσδιορίζει πως το ενδιαφέροντα και οι ανησυχίες των μαθητών αποτελούν τα κίνητρα για τη σχεδίαση και τη διεξαγωγή των διερευνήσεων που θα πραγματοποιηθούν (Mulholland et al., 2012). Αντίστοιχα η διαμόρφωση του μαθήματος μπορεί να διεξαχθεί είτε από τον εκπαιδευτικό, εφόσον λάβει υπόψη του τα ενδιαφέροντα των μαθητών (Kerawalla et al., 2011), είτε πιο μαθητοκεντρικά, μέσα από



συζήτηση ανάμεσα στους μαθητές και τον εκπαιδευτικό (Scanlon et al., 2010).

Η αρχιτεκτονική του nQuire οικοδομείται μέσα από το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου Drupal, το οποίο παρέχει στις βασικές του λειτουργίες ενσωματωμένη υποστήριξη για τη διαχείριση διαδικτυακών φορμών, την παρουσίαση περιεχομένου, τη διαχείριση χρηστών και ομάδων, αλλά και την αποθήκευση και την παρουσίαση πολυμεσικού υλικού. Ωστόσο αξιοποιείται κι ένα σύνολο αυτοτελών τμημάτων κώδικα (modules), τα οποία παρέχουν επιπλέον διαδικαστικές ή μη λειτουργίες όπως η συγγραφή μαθημάτων, η υποβολή εργασιών, η δυνατότητα πλοήγησης, και η διεξαγωγή εξειδικευμένων διερευνητικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων.

Για τη διεξαγωγή των μαθημάτων το nQuire διαθέτει μια απλή διεπαφή χρήστη (user interface), η οποία περιλαμβάνει την κυρίως επιφάνεια υλοποίησης του μαθήματος, στην οποία παρουσιάζονται οι δραστηριότητες του μαθήματος, αλλά και ένα μικρό πάνελ, το οποίο περιλαμβάνεται το διάγραμμα πλοήγησης του μαθήματος και τις βασικές επιλογές που μπορούν να πραγματοποιήσουν οι μαθητές. Για τη διευκόλυνση της πλοήγησης στις φάσεις και τις δραστηριότητες του μαθήματος, το nQuire περιλαμβάνει εκτός από το πάνελ πλοήγησης και μια γραφική απεικόνιση των φάσεων του μαθήματος.

Αντίστοιχα το περιβάλλον που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός, παραμένει αρκετά παρόμοιο με αυτό των μαθητών, καθώς στην κυρίως επιφάνεια προβάλλεται το ουσιαστικό κομμάτι των επιλογών που έχει ο εκπαιδευτικός, ενώ το πάνελ περιέχει πλέον τις βασικές δυνατότητες που δίνονται στον εκπαιδευτικό για κάθε του επιλογή. Όσον αφορά τις επιλογές αυτές περιλαμβάνουν τη συγγραφή μαθημάτων, τη διαχείριση των μαθητών, την προεπισκόπηση των μαθημάτων και την παρακολούθηση των εργασιών των μαθητών.

Το nQuire απεικονίζει τη διερευνητική διαδικασία ως μια κυκλική πορεία εναλλασσόμενων διδακτικών φάσεων, με τη διερεύνηση να μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε σημείο και την κάθε φάση να οικοδομείται σύμφωνα με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν οι μαθητές στις προηγούμενες φάσεις (Sharples, et al., 2011). Ο εκπαιδευτικός αν και καθοδηγείται να δημιουργήσει τα μαθήματα του μέσω μιας συγκεκριμένης πορείας, έχει τη δυνατότητα να προσαρμόσει τη ροή των φάσεων σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών του.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί πως η κάθε φάση που επιλέγεται να ακολουθηθεί σε κάθε στάδιο της πορείας του μαθήματος,

περιέχει συγκεκριμένες δραστηριότητες που βασίζονται στη φιλοσοφία της κάθε φάσης. Μεταξύ αυτών των κατηγοριών δραστηριοτήτων συγκαταλέγονται: η εύρεση θέματος, η διατύπωση διερωτήσεων, ο σχεδιασμός της μεθόδου εργασίας, η συγκέντρωση στοιχείων, η ανάλυση στοιχείων, η εξαγωγή συμπερασμάτων, ο διαμοιρασμός των ευρημάτων και ο αναστοχασμός της διαδικασίας μάθησης.

Οι Sharples et al. (2011) αποτύπωσαν τα βασικότερα από τα πλεονεκτήματα του nQuire εντοπίζοντας μεταξύ αυτών:

- την καθοδήγηση της διερευνητικής πορείας που ακολουθείται μέσω οπτικών αναπαραστάσεων,
- την υποστήριξη της μάθησης είτε στο σχολικό είτε στο ευρύτερο περιβάλλον, μέσω σταθερών αλλά και κινητών συσκευών,
- την ανάδειξη των συνεπειών των ενεργειών των μαθητών καθώς εξελίσσεται το μάθημα,
- τη δυνατότητα συγγραφής μαθημάτων από μη τεχνολογικά εξειδικευμένους χρήστες,
- την υποστήριξη της λειτουργίας της πλατφόρμας αυτόνομα ή διαδικτυακά, σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα.

Στα παραπάνω θετικά στοιχεία μπορούν να προστεθούν η ελεύθερη διανομή της πλατφόρμας, το “τρέξιμο” και προσαρμογή έτοιμων μαθημάτων, καθώς και η δυνατότητα παρακολούθησης της εξέλιξης των διερευνήσεων.

Τέλος αν και η διάρκεια λειτουργίας του συγκεκριμένου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης δεν είναι επαρκής, ώστε να υπάρχουν αρκετά δεδομένα για να αξιολογηθεί περαιτέρω, οι εκπαιδευτικοί που την χρησιμοποιούν έχουν εντοπίσει κάποιες δυσκολίες. Μεταξύ αυτών εντάσσεται η πολυπλοκότητα στη διαχείριση των μαθητών, η δυσκολία στη δημιουργία του περιεχομένου, οι περιορισμένες δυνατότητες στη διαχείριση του μαθήματος, την ανατροφοδότηση και την αξιολόγηση.

*STOCHASMOS*

**Stochasmos**



Το Stochasmos (<http://www.stochasmos.org>) αναπτύχθηκε από το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου και το Πανεπιστήμιο Κύπρου στο πλαίσιο των ερευνητικών προγραμμάτων ΣΤΟΧΑΣΜΟΣ και Reflective Inquiry. Το Stochasmos αποτελεί μια διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα, η οποία περιλαμβάνει ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης στο οποίο οι μαθητές -ακολουθώντας τη διερευνητική προσέγγιση- πραγματοποιούν τα μαθήματα τους, αλλά και ένα σύστημα συγγραφής μαθημάτων το οποίο υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς κατά την ανάπτυξη, την προσαρμογή ή την επαναχρησιμοποίηση διαδικτυακών μαθημάτων που βασίζονται στη διερευνητική προσέγγιση (Kyza et al., 2014).

Η φιλοσοφία του εργαλείου Stochasmos βασίζεται στην αναστοχαστική διερευνητική μάθηση και διδασκαλία, που συμβάλει τόσο στην παραγωγή τεκμηριωμένων εξηγήσεων, όσο και την εννοιολογική κατανόηση (Kyza, 2011). Η αναστοχαστική διερεύνηση (reflective inquiry) μπορεί να περιγραφεί ως ένα σύνολο πρακτικών που υποστηρίζει τους μαθητές που πραγματοποιούν διερευνήσεις, ούτως ώστε να υιοθετήσουν μια συστηματική, κριτική και παράλληλα κατευθυνόμενη από στοιχεία προσέγγιση για τη μάθηση (Kyza & Edelson, 2003; Loh et al., 1998).

Σκοπός του εργαλείου Stochasmos αποτελεί η υποστήριξη των μαθητών κατά την πραγματοποίηση διερευνήσεων για σύνθετα επιστημονικά ζητήματα που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και η παροχή αναστοχαστικής υποστήριξης μέσω των κατάλληλων εργαλείων. Παράλληλα με την υποστήριξη των μαθητών, το Stochasmos στοχεύει και στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών, ούτως ώστε να δημιουργήσουν -με βάση τις αρχές της αναστοχαστικής διερεύνησης- τα δικά τους μαθήματα.

Η αρχιτεκτονική του Stochasmos οικοδομείται μέσα από δύο διαδικτυακά συστήματα, τα οποία αναφέρονται στον μαθητή και στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα αντίστοιχα. Το περιβάλλον του μαθητή περιέχει το κυρίως περιβάλλον διερεύνησης, τον φάκελο εργασιών, τις δραστηριότητες συνεργασίας (forum, chat, share), καθώς και ένα σύνολο από διαδικαστικές λειτουργίες. Το περιβάλλον του εκπαιδευτικού /συγγραφέα περιέχει ένα σύνολο λειτουργιών που υποστηρίζει τη δημιουργία και τη διεξαγωγή μαθημάτων, όπως το κυρίως περιβάλλον συγγραφής μαθημάτων, τη διαχείριση μαθητών και ομάδων, την προεπισκόπηση του μαθήματος, την αξιολόγηση και ανατροφοδότηση.

Το περιβάλλον του Stochasmos υποστηρίζει τους μαθητές να απαντήσουν σε επιστημονικά και κοινωνικά ζητήματα, καθώς και να αναπτύξουν επιχειρήματα που στηρίζονται σε αποδείξεις μέσω της διαδικασίας του σχεδιασμού, της παρακολούθησης και της αξιολόγησης των διερευνήσεων (Nicolaidou et al., 2011). Για την παραπάνω διαδικασία αλλά και συνολικά για τη διεξαγωγή μαθημάτων το Stochasmos αξιοποιεί κείμενο, πολυμεσικό υλικό, εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, χώρο διενέργειας εργασιών, σημειωματάριο, γλωσσάρι και ένα σύνολο από υποστηρικτικά εργαλεία.

Αντίστοιχα το περιβάλλον συγγραφής και διαχείρισης μαθημάτων του Stochasmos, καθοδηγεί τον εκπαιδευτικό/συγγραφέα να δημιουργήσει τα δικά του ηλεκτρονικά μαθήματα αξιοποιώντας τις αρχές της αναστοχαστικής και συνεργατικής διερευνητικής μάθησης. Για τους παραπάνω λόγους το Stochasmos αξιοποιεί ένα σύνολο εργαλείων για τη δημιουργία των μαθημάτων που αντιστοιχούν στις επιλογές και τις δυνατότητες που δίνονται στους μαθητές. Ακόμα παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα να διαχειριστεί τους μαθητές που παρακολουθούν το συγκεκριμένο μάθημα, να ελέγξει το περιεχόμενο και την εύρυθμη λειτουργία του μέσω της προεπισκόπησης του μαθήματος, καθώς και να παρακολουθήσει την εξέλιξη του και την πρόοδο των μαθητών μέσω του ελέγχου των εργασιών και της παροχής της απαραίτητης ανατροφοδότησης.

Στα πλεονεκτήματα του Stochasmos εντάσσονται:

- η υποστήριξη της παραγωγής τεκμηριωμένων λύσεων και η καλλιέργεια της εννοιολογικής κατανόησης (Kyza, 2011),
- η δυνατότητα συνεργασία μέσω της ανταλλαγής ιδεών και του διαμοιρασμού υλικού σε ένα κοινό χώρο εργασίας (Donnelly et al., 2014),
- η καλλιέργεια δεξιοτήτων κριτικής στάσης μέσω της αξιολόγησης της αξιοπιστίας των επιστημονικών πηγών, αλλά και της επιλογής της διαδικασίας διερεύνησης (Nicolaidou et al., 2011),
- η ανάπτυξη αντίληψης για τη Φύση και την Επιστήμη (Michael et al., 2010),
- η καθοδήγηση των μαθητών στη διερευνητική διαδικασία μέσω συγκεκριμένων βημάτων (Donnelly et al., 2014).

Στα παραπάνω θετικά στοιχεία μπορούν να προστεθούν η δυνατότητα διεξαγωγής και προσαρμογής των έτοιμων μαθημάτων, η παρακολούθηση της εξέλιξής τους, καθώς και η δυνατότητα αξιολόγησης

και ανατροφοδότησης. Όλα τα παραπάνω πρέπει να σημειώσουμε πως μπορούν να πραγματοποιηθούν κατόπιν επικοινωνίας και συνεργασίας εκπαιδευτικών και διαχειριστών της πλατφόρμας.

Η παραπάνω διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία σχετικά περιορισμένων μελετών περίπτωσης από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στον μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ. Ωστόσο υπάρχουν κάποια στοιχεία για τα οποία έχουν παρατηρηθεί δυσκολίες κι αυτά αφορούν τον τρόπο με τον οποίο εννοχρησιμοποιείται το μάθημα, τη λειτουργία κάποιων εξειδικευμένων διαδικασιών -όπως η λειτουργία του φακέλου εργασίας-, καθώς και τη λειτουργία του τρόπου διαχείρισης του μαθήματος.

*WISE*

### **WISE**

Web-based Inquiry Science Environment



Το WISE (<http://wise.berkeley.edu>) αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια Berkeley και αποτελεί ένα ελεύθερα διαθέσιμο εικονικό περιβάλλον μάθησης, το οποίο επιτρέπει σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει τα δικά του τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθήματα που βασίζονται στη διερεύνηση. Το WISE λειτουργεί σχεδόν 17 χρόνια υποστηρίζοντας την έρευνα στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη διερευνητική μάθηση μέσω του διαδικτύου, ενώ το 2010 προχώρησε στην 4<sup>η</sup> γενική αναβάθμιση της διαδικτυακής του έκδοσης (Lin et al., 2010).

Η φιλοσοφία του WISE στηρίζεται στη γνωστική ολοκλήρωση (knowledge integration), η οποία υπαγορεύει πως η πορεία των μαθητών προς τη μάθηση πρέπει να περιέχει την εκτέλεση διερευνητικών δραστηριοτήτων, οι οποίες στηρίζονται σε τέσσερις βασικές αρχές: α) κάνουν προσιτή την επιστήμη, β) οπτικοποιούν έννοιες, γ) υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση και δ) προωθούν τη δια βίου μάθηση (Slotta and Linn, 2009). Παράλληλα ο απώτερος σκοπός της εκπαιδευτικής αυτής πλατφόρμας είναι να βοηθήσει τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να αλληλεπιδράσουν σε βάθος όσον αφορά τις ιδέες τους για την επιστήμη, βοηθώντας τους να αναπτύξουν προσωπική αντίληψη και πλούσια

εμπειρία για τη διερευνητική προσέγγιση (Slotta, 2004). Ωστόσο ουσιαστικότερος στόχος θεωρείται η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη συγγραφή, την προσαρμογή αλλά και την εφαρμογή μαθημάτων που βασίζονται στη διερεύνηση (Slotta & Alheamad, 2009).

Όσον αφορά τη δομή του, το WISE αποτελεί μια ανοικτού κώδικα εκπαιδευτική πλατφόρμα η οποία περιλαμβάνει εκτός από ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης (WISE VLE) και ένα σύστημα διαχείρισης του μαθήματος και των μαθητών (WISE web portal) (Lin et al., 2010). Ακόμα η τρέχουσα ανανεωμένη του έκδοση διαθέτει μια ευέλικτη αρχιτεκτονική που επιτρέπει την ενσωμάτωση διάφορων εκπαιδευτικών εργαλείων στο περιβάλλον του WISE με την μέθοδο plug-in (Lin et al., 2010).

Οι μαθητές ακολουθούν σειριακά τα βήματα στα οποία χωρίζεται το κάθε μάθημα του WISE, πραγματοποιώντας τις δραστηριότητες τις οποίες περιλαμβάνουν. Καθώς οι μαθητές πραγματοποιούν τις δραστηριότητες, τα δεδομένα της κατανόησης τους για το γνωστικό αντικείμενο συλλέγονται στο σύστημα ενσωματωμένης αξιολόγησης και στη συνέχεια αξιολογούνται από τον εκπαιδευτικό (Slota & Najafi, 2012).

Μέσω της πλατφόρμας δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να πραγματοποιήσουν διάφορες δραστηριότητες διερευνητικού τύπου, όπως η σχεδίαση λύσεων σε προβλήματα, η παρατήρηση φαινομένων, η διατύπωση υποθέσεων πριν τη διεξαγωγή πειραμάτων, η διενέργεια προσομοιώσεων, η χρησιμοποίηση επιστημονικών στοιχείων ώστε να υποστηριχθούν θεωρίες ή συμπεράσματα, η οικοδόμηση επιστημονικών μοντέλων, η συζήτηση σύγχρονων θεμάτων της επιστήμης και η σύγκριση των διαφορών ανάμεσα στις προϋπάρχουσες και στις νέες επιστημονικές απόψεις τους (Williams et al., 2004; Chiu & Linn, 2011; Zertuce et al., 2012; Linn et al., 2012).

Οι μαθητές έχουν επίσης την ευκαιρία να συνεργαστούν σε διάφορα επίπεδα, ξεκινώντας από τη διαζώσης συνεργασία με την απλή εναλλαγή του πληκτρολογίου και συνεχίζοντας με σύγχρονες και ασύγχρονες εξ αποστάσεως δομές. Ακόμα μπορούν να συμμετάσχουν στη διαδικασία αξιολόγησης, καθώς μπορούν να αξιολογήσουν, να αξιολογηθούν και να λάβουν ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο (Liu, Lee & Linn, 2011).

Από την άλλη οι εκπαιδευτικοί εμπλέκονται σε διάφορα επίπεδα της μαθησιακής διαδικασίας όπως στην αλληλεπίδραση με τους μαθητές, στην παροχή ανατροφοδότησης, στη βαθμολόγηση και στην παρακολούθηση της εξέλιξης του μαθήματος και των μαθητών (Chiu &

Linn, 2011). Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο σύστημα της ενσωματωμένης αξιολόγησης του WISE που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό όχι μόνο να βαθμολογήσει τους μαθητές αλλά και να παρακολουθήσει τον τρόπο σκέψης και το επίπεδο κατανόηση τους όσον αφορά το γνωστικό αντικείμενο κατά την εξέλιξη της διερεύνησης (Chiu & Linn, 2011; Zertuce et al., 2012).

Τέλος ένα ακόμα σημαντικό χαρακτηριστικό που προσφέρει το WISE είναι το αποθετήριο δοκιμασμένων στην τάξη διερευνητικών σεναρίων, τα οποία μπορούν να προσαρμόσουν εύκολα οι εκπαιδευτικοί στις δικές τους ανάγκες και να τα εφαρμόσουν στη δική τους ηλεκτρονική τάξη (Chiu & Linn, 2011).

### Επιλογή του Κατάλληλου VLE

Η επιλογή του κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης γίνεται στο πλαίσιο των απαιτήσεων που έχουν τεθεί εξ αρχής και αφορούν την υποστήριξη της εφαρμογής τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση, αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς που διαθέτουν βασικές γνώσεις στη χρήση των ΤΠΕ.

Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που επιλέχθηκαν καλύπτουν τις βασικές απαιτήσεις που έχουν τεθεί όπως η παιδαγωγική προσέγγιση, η τεχνολογική υποστήριξη των μαθημάτων και η δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρονικών μαθημάτων από τους εκπαιδευτικούς. Για τον παραπάνω λόγο πρέπει να εξετάσουμε τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης σε διάφορα επίπεδα που έχουν να κάνουν τόσο με την υποστήριξη των διαδικασιών που ακολουθούνται κατά τη διερευνητική μάθηση, όσο και άλλους παράγοντες όπως οι διαχειριστικές δυνατότητες, το απαιτούμενο τεχνολογικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών, το επίπεδο ευχρηστίας του περιβάλλοντος δημιουργίας και διεξαγωγής των μαθημάτων, η υποστήριξη της ενορχήστρωσης της διαδικασίας αξιολόγησης και η δυνατότητα ενσωμάτωσης εργαλείων και εφαρμογών.

Ο παρακάτω πίνακας βασίζεται στην εργασία των Donnelly et al. (2014) και αποτυπώνει την υποστήριξη των τυπικών δραστηριοτήτων που ακολουθούνται κατά τη διεξαγωγή ενός μαθήματος που βασίζεται στη διερευνητική μάθηση από το κάθε εργαλείο.

Εικονικό Περιβάλλον Μάθησης	Διάγνωση Προβλημάτων	Διατύπωση ερωτημάτων	Αναζήτηση Πληροφοριών	Συλλογή Δεδομένων	Ανάλυση & ερμηνεία δεδομένων	Σχεδιασμός Πειραμάτων	Προσομοιώσεις Πειραμάτων	Εξαγωγή Συμπερασμάτων	Συνεργασία	Αναστοχασμός	Δημιουργία Γραφ. Παραστάσεων	Δημιουργία Μοντέλων	Υποβολή Εργασιών	Συμμετοχή στην Αξιολόγηση	Καταγραφή σημειώσεων
nQuire	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗
Stochasmos	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
WISE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Πίνακας 5: Υποστήριξη Δραστηριοτήτων Διερευνητικής Μάθησης

### *nQuire*

Το συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον μάθησης όπως φάνηκε από τον πίνακα που προηγήθηκε μπορεί να υποστηρίξει αρκετές από τις τυπικές δραστηριότητες που αξιοποιούνται σε ένα μάθημα που ακολουθεί τη διερευνητική προσέγγιση. Στα θετικά του συγκαταλέγονται ακόμα η ελεύθερη διανομή της πλατφόρμας, η συμβατότητα με σταθερές και κινητές συσκευές, το επίπεδο ευχρηστίας για το περιβάλλον διεξαγωγής του μαθήματος και το ότι δεν απαιτεί εξειδικευμένο τεχνολογικό υπόβαθρο για τη δημιουργία μαθημάτων.

Στα αρνητικά του nQuire συγκαταλέγονται οι περιορισμένες διαχειριστικές δυνατότητες και το γεγονός ότι δεν παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης εργαλείων και εφαρμογών που θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν ουσιαστικά τα ηλεκτρονικά μαθήματα. Ακόμα το γεγονός ότι το εργαλείο δεν μπορεί να υποστηρίξει συνεργατικές δραστηριότητες αποτελεί μεγάλο μειονέκτημα, καθώς η συνεργασία αποτελεί ένα από τα κύρια συστατικά της διερευνητικής μάθησης. Τέλος το nQuire δεν περιέχει δυνατότητες βαθμολόγησης, αυτοματοποιημένης ανατροφοδότησης, παρακολούθησης της εξέλιξης του μαθήματος και επισήμανσης των εργασιών των μαθητών, ελλείψεις οι οποίες ενδέχεται να αποτρέψουν τους εκπαιδευτικούς από την ενορχήστρωση της



αξιολόγησης κατά τη σχεδίαση των μαθημάτων τους (Donnelly et al., 2014).

### *Stochasmos*

Το Stochasmos όπως φάνηκε από τον πίνακα που προηγήθηκε μπορεί να υποστηρίξει με κάποιες μικρές παραδοχές σχεδόν όλες τις τυπικές δραστηριότητες που αξιοποιούνται σε ένα μάθημα που ακολουθεί τη διερευνητική προσέγγιση. Στα θετικά του εργαλείου συγκαταλέγονται το επίπεδο ευχρηστίας για το περιβάλλον διεξαγωγής του μαθήματος, καθώς και το γεγονός ότι εκπαιδευτικοί με μη εξειδικευμένο τεχνολογικά υπόβαθρο μπορούν να δημιουργήσουν τα δικά τους μαθήματα.

Ωστόσο υπάρχουν κάποια θέματα τα οποία μπορούν να αποτελέσουν εμπόδιο για την επιλογή αυτής της πλατφόρμας όπως το καθεστώς διανομής της πλατφόρμας που αν και διατίθεται δωρεάν δεν ενθαρρύνει τη χρήση της από τους εκπαιδευτικούς. Ακόμα υπάρχουν κάποιες δραστηριότητες που ακολουθούνται και προσθέτουν ιδιαίτερη αξία στην διερευνητική μάθηση, όπως η συμμετοχή των μαθητών στην αξιολόγηση που δεν υποστηρίζονται. Συνοψίζοντας τα βασικά μειονεκτήματα της πλατφόρμας θα εντοπίζαμε κάποιες ελλείψεις στις δυνατότητες διαχείρισης, την αδυναμία ενσωμάτωσης εργαλείων και εφαρμογών που θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν τα ηλεκτρονικά μαθήματα, και το γεγονός ότι δεν περιλαμβάνει αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση η παρακολούθηση της εξέλιξης του μαθήματος, περιορίζοντας τις δυνατότητες ενορχήστρωσης της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης.

### *WISE*

Το WISE υποστηρίζει όλο το εύρος των τυπικών δραστηριοτήτων που συναντώνται σε μαθήματα που ακολουθούν τη διερευνητική προσέγγιση, δίνοντας την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένα και αποτελεσματικά μαθήματα. Στα θετικά του εργαλείου WISE συγκαταλέγεται ακόμα οι επαρκείς διαχειριστικές του δυνατότητες, η μη αναγκαία ύπαρξη εξειδικευμένου τεχνολογικά υποβάθρου από τους χρήστες του (εκπαιδευτικούς και μαθητές), το ικανοποιητικό επίπεδο ευχρηστίας τόσο για το περιβάλλον του μαθητή όσο και για το περιβάλλον συγγραφής και διαχείρισης των μαθημάτων, καθώς και οι δυνατότητες υποστήριξης και ενορχήστρωσης της αξιολόγησης.

Με βάση τα κριτήρια που θέσαμε εξ αρχής, το εργαλείο WISE μπορεί να θεωρηθεί το καταλληλότερο εικονικό περιβάλλον μάθησης που μπορεί να υποστηρίξει την εφαρμογή τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων, που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση, αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς που διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στη χρήση των ΤΠΕ.

### **4.3. Web-based Inquiry Science Environment (WISE)**

#### Γενικά χαρακτηριστικά του WISE

Το WISE (Web-based Inquiry Science Environment) αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια - Berkeley και αποτελεί μια ισχυρή διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα κατάλληλη για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή ηλεκτρονικών μαθημάτων που βασίζονται στη διερευνητική προσέγγιση. Η πλατφόρμα WISE διατίθεται δωρεάν, εξυπηρετώντας μία αναπτυσσόμενη κοινότητα που αριθμεί περισσότερους από 15.000 εκπαιδευτικούς, ερευνητές και σχεδιαστές αναλυτικών προγραμμάτων, καθώς και πάνω από 250.000 μαθητές ανά τον κόσμο.

Η πλατφόρμα συνδυάζει ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης (virtual learning environment), με ένα σύστημα διαχείρισης μαθητών και μαθημάτων (web-portal), ένα εργαλείο συγγραφής μαθημάτων (authoring tool), καθώς και ένα αποθετήριο μαθημάτων (repository). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πακέτο δυνατοτήτων τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους μαθητές.

Ακολουθώντας τη φιλοσοφία της διερευνητικής προσέγγισης, οι μαθητές παρατηρούν, αναλύουν, πειραματίζονται, συνεργάζονται, αξιολογούν και αξιολογούνται αξιοποιώντας την απλή διεπαφή χρήστη (user interface) του WISE, τις δραστηριότητες που διαθέτει και τα εργαλεία που ενσωματώνει.

Αντίστοιχα οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν τα δικά τους μαθήματα μέσω του συγγραφικού εργαλείου του WISE ή και να αξιοποιήσουν τα διαθέσιμα μαθήματα που υπάρχουν στο αποθετήριο του προσαρμόζοντάς τα στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των μαθητών τους. Ακόμα το περιβάλλον διαχείρισης μαθητών και μαθημάτων δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να οργανώσουν τα μαθήματα τους, να παρακολουθήσουν την πρόοδο των μαθητών τους, να παρέχουν ανατροφοδότηση, αλλά και βαθμολογήσουν τους μαθητές τους.

Welcome to the new wise.berkeley.edu! • Looking for the old WISE? Visit wise2.berkeley.edu.

# WISE v4

web-based inquiry science environment

Username:  Password:

**Sign In**

Forgot Username or Password?

Welcome! New to WISE? Sign up for free. **Create WISE Account**

### Interactive Models

WISE projects incorporate interactive models that help make micro and macro scientific concepts both visible and testable. Students experience the core processes of the scientific method as they form hypotheses, test them, analyze results, refine ideas, and retest.

### What's New?

**WISE Image Annotator** 27 Φεβ 2013  
Check out the new WISE image annotator. It is currently being used in the Mitosis project. [Click here](#)

**Java Update** 20 Φεβ 2013  
For OS X 10.7 (mountain lion), typically Mac machines sold in 2011 and later, a security update will require you to reinstall the Java

[f](#) [t](#)

**WISE Projects** Browse WISE Curricula +

**WISE Features**

- Learning Environment +
- Teacher Tools +
- Getting Started +
- Check Compatibility +

<b>EARTH SCIENCE</b>		<b>Global Climate Change</b> Grades 6-8   4-8 hours   English Students investigate how energy from the Sun affects global temperature and their role in global climate change. Requires Java 1.6.	1 2 3	<b>LIFE SCIENCE</b> <b>PHYSICAL SCIENCE</b> <b>BIOLOGY</b> <b>CHEMISTRY</b> <b>PHYSICS</b>
	<a href="#">More Details +</a> <a href="#">Preview</a>			

### The WISE Advantage +

### WISE In Action +

### Research & Technology +

**TELS** Powered by the TELS Community  
TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING IN SCIENCE

**WISE Open Source Partnerships**  
WISE software is free to use and open source. Visit <http://wise4.org> to learn about partnership opportunities.

Home | [Create Account](#) | [The WISE Advantage](#) | [Features](#) | [Teacher Tools](#) | [FAQ](#) | [Getting Started](#) | [Contact Us](#) Powered by WISE Open Source Technology.

Supported by the National Science Foundation, Grant Nos. 0334199, 0918743, 0822388, 0733299, 0455877, 0128062, 9805420. © 1996-2013, All rights reserved.

Εικόνα 27: Η πλατφόρμα του WISE

## Το Εικονικό Περιβάλλον Μάθησης του WISE

The screenshot shows the WISE v4 interface. On the left is a sidebar with a table of contents for 'Global Climate Change'. The main content area is titled 'The Natural Greenhouse Effect' and 'What's Going On?'. It contains text explaining greenhouse gases and their interaction with infrared radiation. A diagram illustrates a greenhouse with plants and a greenhouse gas molecule, showing how solar radiation (SR) enters and is reflected back as infrared radiation (IR) by the greenhouse gases, which then reflect it back to the ground. The diagram includes labels for 'Greenhouse', 'Greenhouse gas', and arrows indicating the flow of energy. The text in the main area includes: 'Some gases in the atmosphere like carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) are called greenhouse gases because they act like the roof of a greenhouse. A greenhouse is a house that traps energy to help plants grow. Even on a cold day, the temperature inside is warm. How does the greenhouse trap energy? Hint: Look at the picture below. What happens to IR (↓)? The roof lets SR (↓) pass through, but reflects and traps IR (↓) inside. Greenhouse gases also let SR (↓) pass through, but reflects IR (↓) back to Earth. Why does trapped IR (↓) matter for temperature?'

Εικόνα 28: Το Εικονικό Περιβάλλον του WISE

Το εικονικό περιβάλλον μάθησης του WISE περιλαμβάνει μια απλή διεπαφή χρήστη (user interface), που παρέχει στους μαθητές όλα τα απαραίτητα εργαλεία, ώστε να πραγματοποιήσουν τις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τα μαθήματα που παρακολουθούν.

Το μεγαλύτερο μέρος του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης καταλαμβάνεται από την κυρίως επιφάνεια του μαθήματος, στην οποία υλοποιούνται όλες τις δραστηριότητες. Η επιφάνεια αυτή διαμορφώνεται ανάλογα με τον τύπο της δραστηριότητας έχει επιλεγεί αλλά και το περιεχόμενο το οποίο έχει προσθέσει ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας.

Το τμήμα που βρίσκεται σε πλαίσιο στα αριστερά της κυρίως επιφάνειας του μαθήματος, αποτελεί τον χάρτη διερεύνησης (inquiry map), στον οποίο παρουσιάζεται ο τίτλος του μαθήματος, οι φάσεις, οι δραστηριότητες που περιέχουν, καθώς και η σειρά εκτέλεσης τους.

Τέλος στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχει η μια μπάρα εργαλείων, η οποία επιτρέπει στους μαθητές να πραγματοποιήσουν κάποιες βασικές

επιλογές που έχουν να κάνουν με το συγκεκριμένο μάθημα που παρακολουθούν. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν τις εργασίες που έχουν ήδη υλοποιήσει στο συγκεκριμένο μάθημα, όπως επίσης και την ανατροφοδότηση και τη βαθμολόγηση αυτών (εφόσον έχει πραγματοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό). Επιπλέον μπορούν να δουν τόσο τις δραστηριότητες που τους έχει επισημάνει ο εκπαιδευτικός όσο και τα μηνύματα που τις συνοδεύουν. Τέλος η μπάρα εργαλείων περιέχει και κάποια διαδικαστικά στοιχεία, που επιτρέπουν την είσοδο και την έξοδο από το μάθημα, την προσπέλαση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων και την επιλογή προβολής του μαθήματος σε πλήρη οθόνη.

### Το Σύστημα Διαχείρισης Μαθητών και Μαθημάτων του WISE

Το σύστημα διαχείρισης μαθητών και μαθημάτων δίνει την ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να έχει μια γενική άποψη για τα μαθήματα που βρίσκονται σε εξέλιξη, καθώς και να πραγματοποιεί κάποιες βασικές λειτουργίες όπως η ρύθμιση παραμέτρων των μαθημάτων, η διαχείριση των μαθητών, η παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και οι διαδικασίες ανατροφοδότησης και βαθμολόγησης.

**WISE v4** web-based inquiry science environment

Welcome, Stathis Mitropoulos! [Sign Out](#)  
 Last Visit: Apr 8, 2013 2:02 AM  
[My Account](#)

Support Management Teacher Home

**Quick Links**

- Quickstart Guide
- Browse WISE Projects
- Grade & Manage Classroom Runs

**Messages**

Hello night owl!

Your project run Μαθήματα Οπτικής (3666) has been open since Feb 19, 2013. Do you want to archive it now? [Yes / Remind me later]

**Recent Activity** TEACHER HOME

Active Runs	Students	Grading & Tools				
<b>Μαθήματα Οπτικής</b> Student Access Code: <b>Bee072</b> Run ID: 3666 Run Created: Feb 19, 2013 Project ID: 6269 Copy of Project: 5941 <a href="#">Edit Run Settings</a>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Period</th> <th>Students</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 registered</td> </tr> </tbody> </table> <a href="#">Manage Students</a>	Period	Students	1	1 registered	Grade by Step: Latest Work   All Revisions Grade by Team: Latest Work   All Revisions Project: <input type="checkbox"/> Preview   <input type="checkbox"/> Info   <input type="checkbox"/> Edit Content Share with Another Teacher Manage Announcements Researcher Tools (Export Student Data) Report a Problem Archive (End Run)
Period	Students					
1	1 registered					

Home | Create Account | The WISE Advantage | Features | Teacher Tools | FAQ | Getting Started | Contact US Powered by WISE Open Source Technology.

Supported by the National Science Foundation, Grant Nos. 0334199, 0918743, 0822388, 0733299, 0455877, 0128082, 9905420.  
 © 1996-2013, All rights reserved.

NSF The Concord Consortium SAIL

Εικόνα 29: Το Σύστημα Διαχείρισης Μαθητών και Μαθημάτων

✓ *Διαχείριση Μαθημάτων*

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει τα μαθήματα που βρίσκονται σε εξέλιξη και να πάρει κάποιες απαραίτητες πληροφορίες για αυτά, όπως ο τίτλος τους, ο κωδικός προσπέλασης, το εξάμηνο το οποίο αφορούν και τον αριθμό των μαθητών που έχουν εγγραφεί σε αυτά.

✓ *Διαχείριση Μαθητών*

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει ποιοι και πόσοι μαθητές έχουν εγγραφεί στο κάθε μάθημα, να κάνει τις απαραίτητες τροποποιήσεις σε περιπτώσεις σφάλματος, να μελετήσει ολόκληρη την καρτέλα με τα στοιχεία κάθε μαθητή και να δημιουργήσει ομάδες στις οποίες θα εντάξει τους εγγεγραμμένους μαθητές

✓ *Βαθμολόγηση και Ανατροφοδότηση*

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να βαθμολογήσει τους μαθητές και να παρέχει την ανάλογη ανατροφοδότηση του είτε βαθμολογώντας μία-μία τις δραστηριότητες κάθε ομάδας, είτε βαθμολογώντας την ίδια δραστηριότητα για όλες τις ομάδες (συγκριτικά). Ακόμα το σύστημα βαθμολόγησης και ανατροφοδότησης δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να έχει μια γενική εικόνα από την εξέλιξη της βαθμολόγησης κάθε ομάδας στο σύνολο του μαθήματος, αλλά και από τη βαθμολόγηση που έλαβαν οι ομάδες για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα.

✓ *Παρακολούθηση Τάξης*

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει τις δραστηριότητες που πραγματοποιεί κάθε ομάδα μια συγκεκριμένη στιγμή, καθώς και να παρακολουθήσει τη διάρκεια που χρειάζονται οι μαθητές του έως ότου ολοκληρώσουν μια δραστηριότητα. Η αξιοποίηση αυτής της λειτουργίας δίνει τη δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης και επίλυσης τυχόν προβλημάτων, είτε μέσω σύγχρονης ή ασύγχρονης επικοινωνίας είτε μέσω της τροποποίησης της μαθησιακής πορείας.

## ✓ Προεπισκόπηση Μαθήματος

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει τη ροή του μαθήματος αλλά και τις ίδιες τις δραστηριότητες που ακολουθούν οι μαθητές. Επίσης έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει κανονικά τις δραστηριότητες και να ελέγξει οποιοδήποτε εργαλείο πρόκειται να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κάνει άμεσα έλεγχο στο μάθημα που βρίσκεται σε εξέλιξη, διορθώνοντας κάποιες λεπτομέρειες που ίσως έχουν ξεφύγει.

## Το Εργαλείο Συγγραφής Μαθημάτων του WISE

Το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων του WISE επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει και να επεξεργαστεί τα δικά του μαθήματα, όπως επίσης και να αξιοποιήσει δραστηριότητες από μαθήματα που έχει ήδη δημιουργήσει, διαμοιραστεί ή διατίθενται στο αποθετήριο του WISE.

Wise 4 Beta 2.2 Authoring Tool

Project Title: Ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο ID: 5941

Number Steps By: Project Step Term: Βήμα

Project Sequence (Active Activities & Steps)

Activity	Step	Icon	Max Score	Actions
Activity 1: Αναγωγή του φαινομένου σε πρόβλημα	Βήμα 1.1: Παρουσίαση	Introductory Pag		Edit
	Βήμα 1.2: Συζήτηση	Brainstorm sess		Show Previous Work, Edit
Activity 2: Προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος	Βήμα 2.1: Επιστημονική Πρόβλεψη	Idea Basket		Show Previous Work, Edit
	Βήμα 2.2: Υπόθεση	Open Response		Show Previous Work, PR1.1 Delete Review Sequence, Edit
	Βήμα 2.3: Επηρεασιολόγηση	Open Response		Show Previous Work, PR1.2 Delete Review Sequence, Edit
	Βήμα 2.4: Αναθεώρηση Υπόθεσης	Open Response		Show Previous Work, PR1.3 Delete Review Sequence, Edit
Activity 3: Εφαρμογή της πρότασης	Βήμα 3.1: Οργάνωση του πειράματος	Open Response		Show Previous Work, Edit
	Βήμα 3.2: Μέτρηση Καταγραφή	Table		Show Previous Work, Edit
Activity 4: Μοντελοποίηση ευρημάτων	Βήμα 4.1: Σύγκριση προβλέψεων με το αποτέλεσμα	Reflection Note		Show Previous Work, Edit
	Βήμα 4.2: Συζήτηση	Explanation Buil		Show Previous Work, Edit
Activity 5: Εμπέδωση	Βήμα 5.1: Ερωτήσεις	Multiple Choice		Show Previous Work, Edit
	Βήμα 5.2: Ασκήση	Fill the Blank		Show Previous Work, Edit
	Βήμα 5.3: Εργασία	Open Response		Show Previous Work, TR2.1 Delete Review Sequence, Edit
	Βήμα 5.4: Ανατροφοδότηση Εργασίας	Open Response		Show Previous Work, TR2.2 Delete Review Sequence, Edit
	Βήμα 5.5: Αναθεώρηση Εργασίας	Open Response		Show Previous Work, TR2.3 Delete Review Sequence, Edit

Inactive Activities (Not Shown in Project)

Inactive Steps (Not Shown in Project)

Εικόνα 30: Το Εργαλείο Συγγραφής Μαθημάτων

### *Διαδικασία Συγγραφής Μαθήματος*

Η διαδικασία συγγραφής ενός μαθήματος πραγματοποιείται σε τρία κυρίως μέρη.

Στο πρώτο μέρος ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας εισάγει τις γενικές πληροφορίες του μαθήματος, όπου στην ουσία αποτελούν κάποια μεταδεδομένα για το κάθε μάθημα και αξιοποιούνται ως επί το πλείστον από το αποθετήριο των μαθημάτων του WISE.

Στο δεύτερο μέρος πραγματοποιείται το κυρίως μέρος της συγγραφής, όπου ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας δημιουργεί τις φάσεις του μαθήματος και στην συνέχεια εισάγει τις δραστηριότητες που περιλαμβάνει κάθε φάση. Απαραίτητη προϋπόθεση για να δημιουργηθεί μια δραστηριότητα αποτελεί η επιλογή του τύπου της δραστηριότητας, η οποία δεν χαρακτηρίζει απλά τη φιλοσοφία της δραστηριότητας, αλλά στην ουσία υπαγορεύει το περιεχόμενο της και συνδέεται άμεσα και με τους πόρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Σε αυτό το μέρος ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας μπορεί να ενορχηστρώσει και τον τρόπο αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών του, καθορίζοντας τη συμβολή της βαθμολόγησης της κάθε δραστηριότητας στο τελικό αποτέλεσμα.

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος της συγγραφής ενός μαθήματος, ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας καλείται να δημιουργήσει το περιεχόμενο κάθε δραστηριότητας. Με λίγα λόγια η επιλογή του τύπου δραστηριότητας που έγινε στο προηγούμενο βήμα, δημιούργησε μια δραστηριότητα χωρίς περιεχόμενο, η οποία ωστόσο έχει συγκεκριμένες προδιαγραφές και επιτρέπει στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα συγκεκριμένες ενέργειες. Έχοντας υπόψη τους παραπάνω περιορισμούς ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας δημιουργεί το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων προσθέτοντας τους αντίστοιχους πόρους.

### *Προεπισκόπηση & Έλεγχος της Λειτουργίας του Μαθήματος*

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία συγγραφής, ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει προεπισκόπηση του μαθήματος, ελέγχοντας τόσο τη ροή των δραστηριοτήτων όσο και το περιεχόμενο τους. Ακόμα έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει κανονικά τις δραστηριότητες και να ελέγξει οποιοδήποτε εργαλείο πρόκειται να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ελέγξει λεπτομερώς το μάθημα πριν το θέσει σε λειτουργία, διορθώνοντας κάποιες λεπτομέρειες που ίσως έχουν ξεφύγει.



## Επιπλέον Δυνατότητες

Στις επιπλέον δυνατότητες που παρέχει το περιβάλλον συγγραφής μαθήματος στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα εντάσσονται μεταξύ άλλων, η δημιουργία περιορισμών στον τρόπο πλοήγησης, η δημιουργία ακολουθίας ετεροαξιολόγηση και αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό, η επεξεργασία του αρχείου δεδομένων του μαθήματος και η εξαγωγή του μαθήματος σε τοπικό αρχείο.

## Το Αποθετήριο Μαθημάτων του WISE

The screenshot shows the WISE v4 Project Library interface. At the top, there is a header with the WISE logo and version information, a user welcome message for Stathis Mitropoulos, and navigation links for Support, Management, and Teacher Home. The main content area is titled 'Project Library' and includes a search bar, filters, and a list of projects. The left sidebar contains filters for Search, Filter By (Favorites, Source, Subject, Grade Level, Duration, Language), and a 'MANAGEMENT' link. The project list shows details for several projects, including 'Cellular Respiration 2011', 'Cellular Respiration: Reflection', 'Chemical Reactions: How Can We Slow Climate Change?', 'Crime investigation: DNA onder de loep!', 'Designing a detergent to clean marine pollution', and 'Diseñando un detergente para combatir la contaminación marina'.

Εικόνα 31: Το Αποθετήριο Μαθημάτων

Το αποθετήριο μαθημάτων του WISE (library) παρέχει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να πλοηγηθούν σε ένα μεγάλο εύρος από έτοιμα μαθήματα, τα οποία έχουν 'τρέξει' σε τάξεις από άλλους χρήστες της πλατφόρμας. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης των μαθημάτων με διάφορα κριτήρια όπως ο τομέας που αναφέρεται το μάθημα, η διάρκεια του, η τάξη για την οποία προορίζεται καθώς και η γλώσσα στην οποία είναι γραμμένο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί ακόμα να αναζητήσει το μάθημα που θέλει από την πηγή από την οποία έχει αντληθεί, από τα αγαπημένα του και με την κλασική επιλογή των αναζητήσεων είτε με λέξεις είτε με το ID του μαθήματος.

### Επιπλέον Δυνατότητες του WISE

Το WISE περιέχει αρκετές ακόμα δυνατότητες, οι οποίες αναλύονται εκτενώς στο παράτημα της ΜΔΕ, ωστόσο κάποιες από αυτές θα ήταν καλό να αναφερθούν και σε αυτό το σημείο.

#### *Ερευνητικά Εργαλεία*

Ο εκπαιδευτικός έχει πρόσβαση σε ένα σύνολο από ερευνητικά εργαλεία που του επιτρέπουν να εξάγει μέρος ή και όλες τις εργασίες των μαθητών σε αρχεία excel και στην συνέχεια να τα αξιοποιήσει αναλόγως. Συγκεκριμένα έχει τη δυνατότητα να εξάγει τις πρόσφατες εργασίες των μαθητών του, όλες τις εργασίες τους, αλλά και τις εργασίες που αφορούν συγκεκριμένες δραστηριότητες ή συγκεκριμένους μαθητές.

#### *Υποστήριξη Εκπαιδευτικού και Μαθητών*

Η πλατφόρμα WISE παρέχει διάφορους τρόπους υποστήριξης για τους εκπαιδευτικούς όπως ο οδηγός γρήγορης εκκίνησης, η προβολή συχνών ερωτήσεων και η επικοινωνία με τους υπεύθυνους της ομάδας του WISE. Οι μαθητές το κύριο μέρος της υποστήριξης το λαμβάνουν από τον εκπαιδευτικό, όμως έχουν κι αυτοί τη δυνατότητα επικοινωνίας με την ομάδα τεχνικής υποστήριξης του WISE.

#### *Διαμοιρασμός Μαθημάτων*

Οι εκπαιδευτικοί που είναι εγγραμμένοι στην πλατφόρμα WISE έχουν τη δυνατότητα να διαμοιράζονται με άλλα μέλη της πλατφόρμας τα

μαθήματα που έχουν δημιουργήσει. Η λειτουργία αυτή παρέχει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς/συγγραφείς να ανταλλάξουν απόψεις για το σχεδιασμό των μαθημάτων και των δραστηριοτήτων τους, να προσαρμόσουν και να επαναχρησιμοποιήσουν μαθησιακά σενάρια, ενώ το μεγάλο της πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα της συνεργατικής δημιουργίας μαθημάτων.

## Σύνοψη

Παρατηρούμε ότι το WISE αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη και παράλληλα συνεχώς αναπτυσσόμενη ολοκληρωμένη πλατφόρμα παροχής ηλεκτρονικών μαθημάτων. Συνδυάζει άψογα ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης, ένα σύστημα διαχείρισης μαθητών και μαθημάτων, καθώς και ένα δυναμικό εργαλείο συγγραφής και σχεδίασης τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων. Ακόμα το γεγονός πως η φιλοσοφία και οι δυνατότητες που παρέχει έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την αξιοποίηση του από εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες μέσω της διερευνητικής προσέγγισης, αποτελεί ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις υπόλοιπες πλατφόρμες γενικού σκοπού. Ωστόσο σημαντικό ρόλο στη βέλτιστη αξιοποίηση του παρόντος εργαλείου παίζει η κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων του, η καταγραφή των οποίων ακολουθεί στη συνέχεια. Εφόσον γίνουν κατανοητά και τα παραπάνω στοιχεία, ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να δημιουργήσει υψηλών προδιαγραφών τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθήματα, τα οποία δεν περιορίζονται στην αξιοποίηση των εργαλείων του WISE για τη διευκόλυνση των διαδικασιών της διερευνητικής προσέγγισης -για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών-, αλλά τα εντάσσουν δυναμικά στην ίδια τη διαδικασία μάθησης.

## *Πλεονεκτήματα*

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του WISE συνοψίζονται στους παρακάτω δέκα λόγους:

### *10 Λόγοι για να Χρησιμοποιηθεί το WISE*

1. Ακολουθεί τη Διερευνητική Μάθηση (Inquiry based Learning).
2. Αυξάνει τη βιβλιοθήκη της τάξης με δοκιμασμένα project.
3. Παρουσιάζει τις προδιαγραφές στις οποίες βασίζεται η επιστήμη.

4. Παρέχει ολοκληρωμένη εκπαιδευτική υποστήριξη.
5. Βασίζεται στην έρευνα και εξελίσσεται μέσα απ' την πρακτική.
6. Αποτελεί ισχυρή εκπαιδευτική τεχνολογία.
7. Δίνει νόημα στην επιστήμη.
8. Υποστηρίζει διαφορετικούς εκπαιδευόμενους.
9. Αυξάνει τη συμμετοχή στην επιστήμη.
10. Παρέχεται ως ελεύθερο και ανοικτό λογισμικό.

#### *Μειονεκτήματα*

##### *– Τεχνικά προβλήματα*

Η ομάδα του WISE βρίσκεται ακόμα στο στάδιο των ελέγχων για τη εύρυθμη λειτουργία της νέας πλατφόρμας WISE<sup>4</sup>, οπότε υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις όπου παρατηρούνται δυσλειτουργίες τεχνικής φύσεως.

##### *– Μη ενεργοποίηση όλων των λειτουργιών*

Λόγω της ενεργού ανάπτυξης της πλατφόρμας που αναφέρθηκε προηγουμένως δεν έχουν ενεργοποιηθεί ακόμα όλες οι λειτουργίες της, όπως η αποθήκευση ενός project τοπικά και οι περιορισμοί στην πλοήγηση του μαθητή.

##### *– Οδηγίες και υποστήριξη*

Αν και η χρήση του WISE δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολη και παρέχονται κάποιοι τρόποι υποστήριξης, η χρήση του εργαλείου συγγραφής μαθημάτων για τον αρχάριο χρήστη απαιτεί πιο σαφείς οδηγίες και πιο καλή υποστήριξη (ίσως κάποια tutorial να αποτελούσαν μια καλή λύση).

##### *– Περιορισμένος χώρος αποθήκευσης*

Η πλατφόρμα διαθέτει μόνο 15Mb χώρο αποθήκευσης υλικού για τον κάθε χρήστη ανεξαρτήτως από τα project που πρόκειται να δημιουργήσει. Για τον χρήστη που πρόκειται να δημιουργήσει αρκετά project αυτό αποτελεί ένα ζήτημα.

– *Μη υποστήριξη αρχείων Office*

Δεν υποστηρίζεται το ανέβασμα αρχείων του Office (word, power point, excel) παρόλα αυτά ο χρήστης μπορεί να κάνει εισαγωγή τέτοιων αρχείων αν τα ανεβάσει στο διαδίκτυο και χρησιμοποιήσει τον κώδικα ενσωμάτωσης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Μελέτη Περίπτωσης: Δημιουργώντας ένα μαθησιακό σενάριο για το WISE με το CADMOS

### 5.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η πορεία δημιουργίας ενός μαθησιακού σεναρίου στο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και η υλοποίηση/αναπαράσταση του ίδιου σεναρίου μέσα από το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE. Σκοπός του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι να προκύψει ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να αντικατοπτριστεί στο WISE, ένα μαθησιακό σενάριο που έχει δημιουργηθεί στο CADMOS. Ένα εξ ίσου σημαντικό ζήτημα που πρέπει να διευκρινισθεί είναι τα εμπόδια της διαλειτουργικότητας ανάμεσα στα δύο εργαλεία. Με αυτό τον τρόπο θα αναδειχθούν και θα προσδιορισθούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και οι παραδοχές που πρέπει να εφαρμοστούν στο εργαλείο CADMOS, ούτως ώστε να υποστηρίζεται η πλήρης διαλειτουργικότητα ανάμεσα στα δύο εργαλεία.

Για τη δημιουργία των αντιστοιχίσεων μεταξύ των στοιχείων του CADMOS και του WISE, καθώς και των τροποποιήσεων που πρέπει να εφαρμοστούν στο CADMOS για να υποστηρίζεται η διαλειτουργικότητα πραγματοποιήθηκε εκτενής μελέτη τόσο στα δύο εργαλεία όσο και στον τρόπο που αποτυπώνουν τα μαθησιακά σενάρια. Παράλληλα πραγματοποιήθηκαν αρκετές μελέτες περίπτωσης κατά τις οποίες σχεδιάστηκαν μαθησιακά σενάρια που ακολουθούν τη διερευνητική προσέγγιση σε μορφή ρέοντος κειμένου και εν συνεχεία αποτυπώθηκαν τόσο στο CADMOS, όσο και στο WISE.

Η αποτύπωση ενός μαθησιακού σεναρίου στα δύο εργαλεία αποδίδει με ένα πιο εύληπτο και αποδοτικό τρόπο τις αντιστοιχίσεις των στοιχείων ανάμεσα στα δύο εργαλεία, καθώς και τις παραδοχές και τις τροποποιήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να πραγματοποιηθούν αρκετές μελέτες περίπτωσης, εκ των οποίων επιλέχθηκε για λειτουργικούς λόγους να παρουσιαστεί η πιο αντιπροσωπευτική.

Το μαθησιακό σενάριο που επιλέχθηκε, δημιουργήθηκε με γνώμονα την όσο το δυνατό πιο αντιπροσωπευτική αποτύπωση των δραστηριοτήτων και της πορείας που ακολουθείται σε μαθήματα που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες. Πιο συγκεκριμένα, το μαθησιακό σενάριο βασίζεται σε ένα από τα πιο

δημοφιλή διερευνητικά διδακτικά μοντέλα, εμπεριέχει τις πιο χαρακτηριστικές δραστηριότητες που αξιοποιούνται στην παρούσα προσέγγιση, ενώ παράλληλα αξιοποιεί ένα αντιπροσωπευτικό σύνολο ψηφιακών πόρων.

Πιο συγκεκριμένα το μαθησιακό σενάριο εμπεριέχει δραστηριότητες αφόρμησης, διάγνωσης προβλημάτων, διατύπωσης υποθέσεων και ερωτημάτων, αναζήτησης και συλλογής πληροφοριών, προσομοιώσεων πειραμάτων, ανάλυσης και ερμηνείας δεδομένων, συζήτησης και συνεργασίας, ανασκόπησης και αναστοχασμού, οικοδόμησης και εξαγωγής συμπερασμάτων, καθώς και αξιολόγησης σε διάφορες μορφές (αυτοαξιολόγηση, ετεροαξιολόγηση, αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό). Αντίστοιχα στον τομέα των πόρων αξιοποιούνται βίντεο, παρουσιάσεις, προσομοιώσεις, κουίζ, καθώς και εργαλεία εννοιολογικής χαρτογράφησης, αξιολόγησης, επικοινωνίας και συνεργασίας.

Η ανάπτυξη του παρόντος κεφαλαίου θα ξεκινήσει με τον μαθησιακό σχεδιασμό και την παρουσίαση του μαθησιακού σεναρίου σε μορφή ρέοντος κειμένου, στη συνέχεια θα δημιουργηθεί το παρόν μαθησιακό σενάριο μέσω των εργαλείων CADMOS και WISE, ενώ στο τέλος θα προσδιοριστεί τόσο ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να αντιστοιχιστούν τα στοιχεία των δύο εργαλείων, όσο και τα εμπόδια επίτευξης πλήρους δια-λειτουργικότητας.

## **5.2. Μαθησιακός σχεδιασμός σεναρίου**

### Τίτλος Μαθησιακού Σεναρίου

«Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής»

### Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής είναι μια από τις πιο σπουδαίες αρχές διατήρησης της Φυσικής, γιατί βρίσκει πολλές εφαρμογές, ανεξάρτητα από το μέγεθος των σωμάτων που αποτελούν το σύστημα και τη φύση των δυνάμεων που ασκούνται μεταξύ τους. Η γενικότητα της οφείλεται στο γεγονός ότι οι δυνάμεις στη φύση εμφανίζονται ανά ζεύγη. Έτσι αν ένα σύστημα είναι μονωμένο, θα ισχύει πάντα η διατήρηση της ορμής του, είτε τα σώματα που το αποτελούν συγκρούονται, είτε όχι.

Παραδοσιακά η ορμή εισάγεται μέσω της μονοδιάστατης κίνησης, με αποτέλεσμα να μη δίνεται έμφαση στις διανυσματικές της ιδιότητες και τη διατήρησή της. Το γεγονός αυτό συχνά οδηγεί στην ενίσχυση βασικών παρανοήσεων των μαθητών (Graham et al., 1996). Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, το πρόβλημα εντείνεται από τις σοβαρές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση του 3<sup>ου</sup> Νόμου του Νεύτωνα σε δυναμικές καταστάσεις (όπως οι κρούσεις) και στην έννοια της δύναμης γενικότερα (Bao et al., 2002, Savinainen et al., 2004).

Στη συνέχεια παρατίθενται συνοπτικά ορισμένες εναλλακτικές ιδέες που έχουν αναπτύξει οι μαθητές, όπως αυτές αποτυπώνονται στη βιβλιογραφία (Lawson et al., 1987, Singh et al. 2003, ΥΠΕΠΘ 2005):

- Η ορμή δεν είναι διανυσματικό μέγεθος.
- Η διατήρηση της ορμής έχει εφαρμογή μόνο σε κρούσεις.
- Η ορμή είναι το ίδιο με τη δύναμη.
- Οι κινούμενες μάζες χωρίς την παρουσία βαρύτητας, δεν έχουν ορμή.
- Το κέντρο μάζας ενός σώματος πρέπει να είναι πάντα μέσα στο σώμα.
- Η ορμή δεν διατηρείται στην περίπτωση που ένα κινούμενο σώμα προσκρούει σε «μη δυνάμενο να κινηθεί» σώμα.
- Η ορμή και η κινητική ενέργεια είναι το ίδιο.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις ανέδειξαν την ανάγκη εναλλακτικών και παράλληλα πιο αποτελεσματικών μορφών διδασκαλίας πάνω στη συγκεκριμένη θεματολογία και αποτέλεσαν το έναυσμα για τη σχεδίαση και την υλοποίηση του παρόντος σεναρίου.

### Γενικό Πλαίσιο Μαθήματος

Το παρόν μαθησιακό σενάριο εντάσσεται στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσική – Γενικής Παιδείας» της Β' Λυκείου. Η προσέγγιση της παρέμβασης εδράζεται στη διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning - IBL) και αφορά την ενότητα «Διατήρηση της Ορμής». Η συνολική διάρκεια της παρέμβασης είναι 2 ώρες και 30 λεπτά.



## Μαθησιακοί Στόχοι

### ✓ Γνώσεις

Οι γνώσεις που πρόκειται να αποκομίσουν οι μαθητές από τη συγκεκριμένη παρέμβαση αφορούν την:

- Ανάκτηση βασικών εννοιών, όπως *εξωτερικές και εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων, κρούση, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις*. (remembering)
- Κατανόηση νέων εννοιών, όπως *ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής*. (understanding)
- Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- Σύνδεση της αρχής διατήρησης της ορμής με παραδείγματα από την καθημερινότητα. (creating)
- Γενίκευση και ερμηνεία της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- Ανάλυση της λειτουργίας της αρχής διατήρησης της ορμής. (analyzing)
- Διατύπωση υποθέσεων – εξηγήσεων σε παραδείγματα διατήρησης ή μη της ορμής. (applying)
- Αξιολόγηση της ερμηνείας που δόθηκε για την αρχή διατήρησης ορμής (evaluating)
- Χρήση και αξιοποίηση αποκτηθέντων γνώσεων στην καθημερινή ζωή. (remembering)

### ✓ Δεξιότητες

Οι δεξιότητες που στοχεύει η συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση να καλλιεργήσει στους μαθητές, είναι να μπορούν:

- να παρατηρούν, να ερευνούν, να συγκρίνουν, να αναλύουν, να αξιολογούν ότι διαθέσιμο υλικό υπάρχει και να φτάνουν σε συμπεράσματα.
- να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται εποικοδομητικά με τα μέλη μιας κοινότητας ή μιας ομάδας.
- να συνοψίζουν φυσικά φαινόμενα, να τα ερμηνεύουν και να τα συνδέουν με την καθημερινότητα.

- να εφαρμόζουν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει.

#### ✓ *Στάσεις*

Μετά το πέρας του μαθησιακού σεναρίου τίθεται σαν στόχος, οι μαθητές να αποκτήσουν στάσεις όπως:

- η αναγνώριση της αξίας της διερευνητικής μεθόδου στην εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων.
- η αναγνώριση της αξίας της συνεργασίας και της ανταλλαγής απόψεων για την προώθηση της γνώσης.
- η αξιολόγηση και η αξιοποίηση του διαθέσιμου υλικού.
- η αντιμετώπιση αυθεντικών προβλημάτων και αναζήτηση επιστημονικά τεκμηριωμένων λύσεων.

#### Χαρακτηριστικά των Μαθητών

##### ✓ *Γνωστικά χαρακτηριστικά*

Οι μαθητές έχουν τις απαραίτητες γνώσεις της Φυσικής που χρειάζονται για την εκπαιδευτική παρέμβαση (λόγω των μαθημάτων που έχουν προηγηθεί από το μάθημα της Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου και συγκεκριμένα του Κεφάλαιο 2, «Διατήρηση της Ορμής»). Επίσης έχουν αρκετά καλή γνώση υπολογιστών (παρακολουθούν μαθήματα Τ.Π.Ε. από την Ε' Δημοτικού), και είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση αρκετών λογισμικών αλλά και του διαδικτύου.

##### ✓ *Ψυχοκοινωνικά χαρακτηριστικά*

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν την αρχή διατήρησης της ορμής στην καθημερινότητα τους, με αποτέλεσμα το περιεχόμενο της παρέμβασης να τους είναι αρκετά οικείο, ωστόσο ενδέχεται να έχουν λανθασμένες αντιλήψεις λόγω της παραδοσιακής διδασκαλίας των προαπαιτούμενων εννοιών στην παρούσα θεματολογία.

##### ✓ *Δημογραφικά χαρακτηριστικά*

Η συγκεκριμένη παρέμβαση αφορά μαθητές και των δύο φύλων, ηλικίας 16 ετών περίπου.

### Ανάγκες των Μαθητών

- ✓ *Ανάγκη Διερεύνησης:* Ικανοποίηση της περιέργειας σχετικά με φαινόμενα που αντιμετωπίζουν καθημερινά. Αποφυγή αίσθησης άγνοιας για το τι συμβαίνει.
- ✓ *Ανάγκη Κατανόησης:* Απόκτηση γνώσης ή κατανόηση του αντικειμένου. Αποφυγή παρανοήσεων, λανθασμένων αντιλήψεων ή αισθημάτων σύγχυσης.
- ✓ *Ανάγκη Ανάπτυξης Κριτικής & Δημιουργικής Σκέψης:* Ενασχόληση με δραστηριότητες που περιλαμβάνουν πρωτότυπη σκέψη, νέες ή ενδιαφέρουσες ιδέες. Αποφυγή συνηθισμένων τρόπων σκέψης.
- ✓ *Ανάγκη Ενεργού Συμμετοχής:* Ενασχόληση με δραστηριότητες που μεγιστοποιούν τη συμμετοχή των μαθητών και απαιτούν ενεργό συμμετοχή στην μαθησιακή πορεία.
- ✓ *Ανάγκη Επικοινωνίας & Συνεργασίας:* Ενασχόληση με δραστηριότητες που ενισχύουν την επικοινωνία και τη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές. Με την επικοινωνία και το διάλογο καλλιεργείται κλίμα δημιουργίας, κατανόησης και συνεργασίας.
- ✓ *Ανάγκη Σωστής Αξιολόγησης:* Παροχή πλήρους και ακριβούς αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών είτε από τον εκπαιδευτικό είτε από τους συμμαθητές.

### Διδακτικό Μοντέλο

Στο παρόν μαθησιακό σενάριο, εξετάζοντας το εκπαιδευτικό πρόβλημα, τους στόχους, τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των μαθητών καταλήξαμε στην επιλογή του διδακτικού μοντέλου 5E -The 5E Instructional Model- (Bybee 2002, Bybee et al. 2006) :

#### *Φάση 1η: Ενασχόληση (Engagement)*

Στην πρώτη φάση ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα αντικείμενο, ένα πρόβλημα, μία κατάσταση ή ένα συμβάν στο οποίο θα εστιάσουν στη συνέχεια οι μαθητές. Οι δραστηριότητες αυτής της φάσης έχουν ως στόχο να συνδέσουν τις προϋπάρχουσες εμπειρίες των μαθητών και να αποκαλύψουν τυχόν παρανοήσεις. Απώτερος σκοπός της φάσης αυτής είναι να δοθούν τα απαραίτητα κίνητρα στους μαθητές, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### *Φάση 2η: Εξερεύνηση (Exploration)*

Στη φάση αυτή οι μαθητές αφιερώνουν χρόνο στην εξερεύνηση του αντικειμένου, προβλήματος, κατάστασης ή συμβάντος, ώστε να ανακαλύψουν τις μεταβλητές, τις σχέσεις και τα πρότυπα που τις διέπουν. Οι δραστηριότητες σχεδιάζονται με σκοπό οι μαθητές να αποκτήσουν κοινές εμπειρίες μέσα από τις οποίες θα διαμορφώσουν στη συνέχεια τις έννοιες, τις διαδικασίες και τις δεξιότητες τους.

### *Φάση 3η: Εξήγηση (Explanation)*

Σε αυτή τη φάση ο εκπαιδευτικός πρέπει να παρουσιάσει τις έννοιες, τις διαδικασίες και τις δεξιότητες απλά, ξεκάθαρα και άμεσα, ώστε οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν μια κοινή και επιστημονικά αποδεκτή ορολογία στις εξηγήσεις των φαινομένων. Η διαδικασία αυτή θα τους βοηθήσει ώστε να κάνουν επιστημονικά τεκμηριωμένες υποθέσεις, πάνω σε ορισμένες πτυχές των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν.

### *Φάση 4η: Επεξεργασία (Elaboration)*

Στόχος αυτής της φάσης είναι να εμπλέξει τους μαθητές σε νέες εμπειρίες, ώστε να επεκτείνουν και να επεξεργαστούν τις ιδέες τους περαιτέρω. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές μέσω της συζήτησης προσδιορίζουν καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο και διευκρινίζουν τυχόν παρανοήσεις με απώτερο σκοπό τη γενίκευση των συμπερασμάτων τους.

### *Φάση 5η: Αξιολόγηση (Evaluation)*

Η παρούσα φάση δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αξιολογήσουν την κατανόηση και τις ικανότητες που απέκτησαν από τη συγκεκριμένη παρέμβαση. Από την άλλη ο εκπαιδευτικός παρέχει την απαραίτητη ανατροφοδότηση και αξιολογεί την πρόοδο των μαθητών στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

### Καθορισμός Ρόλων

Στην παρούσα εκπαιδευτική παρέμβαση το κέντρο ελέγχου (locus of control) αλλάζει, με τους μαθητές να βρίσκονται πλέον στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας (που όμως δεν παύουν να διευκολύνονται και να

στηρίζονται από το εκπαιδευτικό πλαίσιο). Έτσι, ο ρόλος του **εκπαιδευτικού** στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση επικεντρώνεται στα ακόλουθα:

- Να δομήσει ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, το οποίο θα ενεργοποιήσει την προηγούμενη σχηματική γνώση, το ενδιαφέρον, την παρατήρηση, την περιέργεια, την ανησυχία αλλά και την αμφιβολία και να θέσει τη μάθηση ως ιδιαίτερο και προσωπικό “πρόβλημα” των μαθητών.
- Να παρουσιάσει στους μαθητές τους στόχους προς επίτευξη και τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα από την παρούσα εκπαιδευτική παρέμβαση.
- Να αναζητήσει, να επιλέξει και να οργανώσει το υλικό.
- Να παρουσιάσει και να αναθέσει το υλικό στους μαθητές.
- Να παρακινήσει τους μαθητές να υποβάλλουν ερωτήσεις σχετικές με παρανοήσεις που υπάρχουν, καθώς επίσης και να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να βοηθάει τους μαθητές σ’ αυτή τη διαδικασία δίνοντάς τους την απαραίτητη καθοδήγηση για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων (procedural scaffolding).
- Να υποστηρίζει τους μαθητές σε τεχνικά, διαδικαστικά ή άλλης φύσεως προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.
- Να αξιολογήσει με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια και πληρότητα την ατομική και ομαδική επίδοση των μαθητών του.

Ο ρόλος των **μαθητών ως μέλη μίας ομάδας** είναι:

- Να είναι συνεπής στα καθήκοντα τους, συμμετέχοντας ενεργά σε όλα τα στάδια της εκπαιδευτικής παρέμβασης.
- Να μελετούν προσεκτικά τα θέματα που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός.
- Μέσω της επικοινωνίας/συνεργασίας με τους υπόλοιπους συμμαθητές, να συζητούν ότι διάβασαν, να σχολιάζουν ότι παρατηρούν τους, να ακούν τις γνώμες των άλλων και να καταθέτουν τεκμηριωμένα τις απόψεις τους. Έτσι εμβαθύνουν στο θέμα περισσότερο, λύνουν τυχόν απορίες μεταξύ τους και φτάνουν

στο επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή την κατανόηση του θέματος προς επεξεργασία.

- Να αναζητούν και οι ίδιοι επιπρόσθετες πληροφορίες, είτε με την παρατήρηση είτε με την αναζήτηση πληροφοριών.
- Να κρατούν σημειώσεις, να καταγράφουν απορίες και ερωτήσεις.
- Να καταλήγουν σε συμπεράσματα, είτε ατομικά είτε λειτουργώντας συνεργατικά και να αναλαμβάνουν τη συγγραφή εργασιών που έχει θέσει ο εκπαιδευτικός.
- Να λαμβάνουν μέρος στη διαδικασία αξιολόγησης (μέσω της αυτό-αξιολόγησης και ετερο-αξιολόγησης).

### Υλικοτεχνική υποδομή

#### ✓ Hardware

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

#### ✓ Software

- Browser (Mozilla Firefox, Google Chrome)
- WISE (Web-based Inquiry Science Environment)

#### ✓ Resources

Πρόκειται κυρίως για πηγές από το διαδίκτυο στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού υλικού:

---

### Ψηφιακό Υλικό Υποστήριξης του Μαθησιακού Σεναρίου

Τίτλος	Βίντεο Αφόρμησης
<b>Περιγραφή</b>	Παρουσιάζονται στους μαθητές (μέσω video) παραδείγματα από το ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της Αρχής Διατήρησης της Ορμής, χωρίς να δίνονται σαφείς εξηγήσεις για τον τρόπο που συνδέεται και λειτουργεί σε αυτές τις περιπτώσεις.
<b>Τύπος</b>	Βίντεο
<b>Σύνδεσμος</b>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=hoKVgO7FgVw">http://www.youtube.com/watch?v=hoKVgO7FgVw</a>

---

<b>Τίτλος</b>	Εργαστήριο Συγκρούσεων
<b>Περιγραφή</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που σχετίζεται με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στις μονοδιάστατες κρούσεις.
<b>Τύπος</b>	Προσομοίωση
<b>Σύνδεσμος</b>	<a href="http://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_el.html">http://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_el.html</a>
<b>Τίτλος</b>	Διατήρηση Ορμής
<b>Περιγραφή</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που έχει να κάνει με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στο σύστημα ελατήριο-μάζα.
<b>Τύπος</b>	Προσομοίωση
<b>Σύνδεσμος</b>	<a href="http://www.seilias.gr/images/stories/myvideos/diatirisiOrmis.swf">http://www.seilias.gr/images/stories/myvideos/diatirisiOrmis.swf</a>
<b>Τίτλος</b>	Η αρχή διατήρησης της ορμής
<b>Περιγραφή</b>	Ανασκόπηση της θεωρίας που σχετίζεται με την Αρχή Διατήρησης της Ορμής και παρουσίαση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για να τεκμηριωθεί σωστά μια επιστημονική πρόταση.
<b>Τύπος</b>	Παρουσίαση
<b>Σύνδεσμος</b>	<a href="http://www.slideshare.net/Stathis11028/ss-24052819">http://www.slideshare.net/Stathis11028/ss-24052819</a>

Πίνακας 6: Ψηφιακό Υλικό "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

### 5.3. Παρουσίαση μαθησιακού σεναρίου

#### Ανάλυση των φάσεων και των δραστηριοτήτων

Η διάρκεια υλοποίησης του μαθησιακού σεναρίου είναι περίπου 3 διδακτικές ώρες, κατά τις οποίες οι μαθητές εργάζονται ομαδικά (2 με 3 άτομα ανά ομάδα). Η στελέχωση των ομάδων γίνεται από τον εκπαιδευτικό με γνώμονα τη σχολική επίδοση και στόχο τη δημιουργία ισοδύναμων ομάδων.

<b>Φάση 1<sup>η</sup> : Ενασχόληση (Engagement)</b>	
<b>Τίτλος</b>	<b>1<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Αφόρμηση
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Παρουσιάζονται στους μαθητές (μέσω ενός video) παραδείγματα από το ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της Αρχής Διατήρησης της Ορμής, χωρίς να δίνονται σαφείς εξηγήσεις για το πώς συνδέεται και πώς χρησιμοποιείται σε αυτές τις περιπτώσεις.
<b>Στόχος</b>	Προβληματισμός για τις σχέσεις, τις αλληλεπιδράσεις και τις αλληλεξαρτήσεις που αφορούν τις εφαρμογές της Αρχής Διατήρησης της Ορμής – Α.Δ.Ο..
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	3 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>2<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Brainstorming
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Για όλη την τάξη
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές με αφορμή το παραπάνω βίντεο καλούνται να απαντήσουν σε μία ερώτηση - Ποιες έννοιες της Φυσικής εμπλέκονται στο βίντεο που παρακολούθησατε;- τεκμηριώνοντας τις απαντήσεις τους. Καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους.
<b>Στόχος</b>	Ανάδειξη της προϋπάρχουσας γνώσης για τις εμπλεκόμενες έννοιες της Φυσικής που παίζουν σημαντικό ρόλο στο βίντεο που παρακολούθησαν (προαπαιτούμενα για την καλύτερη κατανόηση της Α.Δ.Ο.).



**Διάρκεια  
δραστηριότητας**

12 min.

Πίνακας 7: 1<sup>η</sup> Φάση "Αρχή Διατήρηση της Ορμής"

<b>Φάση 2η : Εξερεύνηση (Exploration)</b>	
<b>Τίτλος</b>	<b>3<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Προσομοιώσεις κρούσεων
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που σχετίζεται με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στις μονοδιάστατες κρούσεις.
<b>Στόχος</b>	Συγκέντρωση περαιτέρω/πρόσθετων δεδομένων για να γίνει έλεγχος των αρχικών εκτιμήσεων και να εξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>4<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου-Μάζας
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που έχει να κάνει με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στο σύστημα ελατήριο-μάζα.
<b>Στόχος</b>	Συγκέντρωση περαιτέρω/πρόσθετων δεδομένων για να γίνει έλεγχος των αρχικών εκτιμήσεων και να εξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	5 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>5<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων

<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Στη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές εξάγουν τα συμπεράσματα που αποκόμισαν από τις προσομοιώσεις, απαντώντας στις παρακάτω ερωτήσεις σε μορφή ελεύθερου κειμένου: α) Από τι εξαρτάται η εξέλιξη της πορείας των σωμάτων μετά την κρούση; β) Τι συμβαίνει με την ολική ορμή του συστήματος πριν και μετά την κρούση; γ) Από πού προέρχονται οι δυνάμεις στα συστήματα σωμάτων που επεξεργαστήκατε;
<b>Στόχος</b>	Εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά τις προϋποθέσεις ισχύος, τη λειτουργία αλλά και τα αποτελέσματα της Αρχής Διατήρησης της Ορμής.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>6<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Κάθε ομάδα, καλείται να αξιολογήσει και να σχολιάσει τα «Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων» (μιας τυχαίας ομάδας) με βάση τη ρουμπρίκα αξιολόγησης και τις οδηγίες που τη συνοδεύουν.
<b>Στόχος</b>	Εμβάθυνση στο θέμα μέσω της διαδικασίας ανατροφοδότησης.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	5 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>7<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα

<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές επαναπροσδιορίζουν τις απαντήσεις που έδωσαν στα «Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων», αξιοποιώντας τα σχόλια που έλαβαν από τους συμμαθητές τους στην «Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων».
<b>Στόχος</b>	Αξιοποίηση ανατροφοδότησης και εξαγωγή τελικών συμπερασμάτων.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.

Πίνακας 8: 2<sup>η</sup> Φάση "Αρχή Διατήρηση της Ορμής"

<b>Φάση 3<sup>η</sup> : Εξήγηση (Explanation)</b>	
<b>Τίτλος</b>	<b>8<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Ανασκόπηση Θεωρίας
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Ανασκόπηση (μέσω power point) της θεωρίας και των νέων εννοιών που έχουν χρησιμοποιηθεί έως τώρα και παρουσίαση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για να τεκμηριωθεί σωστά μια επιστημονική πρόταση.
<b>Στόχος</b>	Καλύτερη κατανόηση του προς επεξεργασία θέματος και διευκρίνηση ζητημάτων που θα φανούν χρήσιμα στην συνέχεια.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>9<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Quiz
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Οι ερωτήσεις του Quiz αφορούν τόσο το θεωρητικό μέρος της αρχής διατήρησης της

	ορμής, όσο και διάφορα παραδείγματα από καθημερινές εφαρμογές της.
<b>Στόχος</b>	Έλεγχος του ποσοστού κατανόησης του αντικειμένου του μαθήματος.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	5 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>10<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Επιστημονικές Υποθέσεις
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές προσπαθούν να διατυπώσουν επιστημονικά τεκμηριωμένες υποθέσεις πάνω σε παραδείγματα που τους έχουν δοθεί στο φύλλο εργασίας της συγκεκριμένης δραστηριότητας.
<b>Στόχος</b>	Διατύπωση συμπερασμάτων για την Αρχή διατήρησης της Ορμής.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	15 min.

Πίνακας 9: 3<sup>η</sup> Φάση "Αρχή Διατήρηση της Ορμής"

<b>Φάση 4<sup>η</sup> : Επεξεργασία (Elaboration)</b>	
<b>Τίτλος</b>	<b>11<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Παρακολουθούν (μέσω βίντεο) της διεξαγωγή ενός πειράματος σε πραγματικές συνθήκες και παρουσίαση των πειραματικών δεδομένων που προέκυψαν, ώστε να διαπιστώσουν αν ισχύει ή όχι η υπόθεση που έκαναν στην προηγούμενη δραστηριότητα.
<b>Στόχος</b>	Συγκέντρωση περαιτέρω/πρόσθετων δεδομένων

	για να ελεγχθεί σε πραγματικές συνθήκες η ισχύς της Α.Δ.Ο.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>12<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Προσθήκη Ιδεών
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Για όλη την τάξη
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές προσδιορίζουν τις συνθήκες που ισχύουν στο παραπάνω πείραμα και παράλληλα αποτελούν εμπόδιο στην (απόλυτη) εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ορμής. Η κάθε ομάδα μπορεί να προσθέσει την ιδέα της, καθώς και να δει τις ιδέες που πρόσθεσαν οι άλλες ομάδες.
<b>Στόχος</b>	Ανταλλαγή απόψεων, εμβάθυνση στο θέμα και λύση αποριών.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>13<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Οικοδόμηση Συμπερασμάτων
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές έχοντας στη διάθεση τους όλες τις ιδέες που κατατέθηκαν στην προηγούμενη δραστηριότητα (δικές τους και μη), δημιουργούν μια σχηματική απάντηση στο ερώτημα για τις συνθήκες ισχύος ή μη της διατήρησης της ορμής..
<b>Στόχος</b>	Οικοδόμηση της γνώσης με την αξιοποίηση των ιδεών που παρήγαγε όλη η τάξη.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	10 min.

Πίνακας 10: 4<sup>η</sup> Φάση "Αρχή Διατήρηση της Ορμής"

<b>Φάση 5<sup>η</sup> : Αξιολόγηση (Evaluation)</b>	
<b>Τίτλος</b>	<b>14<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Εννοιολογικός Χάρτης
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές δημιουργούν έναν εννοιολογικό χάρτη με σκοπό να παρουσιάσουν τη θεωρητική θεμελίωση της Α.Δ.Ο., τις αλληλεξαρτήσεις με τις άλλες έννοιες και τη σύνδεση με διαδικασίες της καθημερινότητας.
<b>Στόχος</b>	Έλεγχος του ποσοστού κατανόησης του αντικειμένου του μαθήματος και σύνδεση του με παραδείγματα από την καθημερινότητα.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	20 min.
<b>Τίτλος</b>	<b>15<sup>η</sup> Εκπαιδευτική δραστηριότητα:</b> Τελικό Project
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Ομαδική Δραστηριότητα
<b>Περιγραφή</b>	Οι μαθητές δημιουργούν ένα ppt που θα κάνει μια μικρή ανασκόπηση της θεωρίας και θα αναλύει την εφαρμογή της, σε ένα μικρό παράδειγμα που θα διαλέξουν οι μαθητές και θα προέρχεται από την καθημερινότητα.
<b>Στόχος</b>	Αξιοποίηση αποκτηθέντων γνώσεων στην καθημερινότητα.
<b>Διάρκεια δραστηριότητας</b>	-

Πίνακας 11: 5<sup>η</sup> Φάση "Αρχή Διατήρηση της Ορμής"

## Τελική Αξιολόγηση

Η τελική βαθμολογία κάθε μαθητή προκύπτει από ποσόστωση των επιδόσεων (βαθμολογιών) των δραστηριοτήτων που πρόκειται να αξιολογηθούν. Αναλυτικότερα η τελική ατομική βαθμολογία κάθε μαθητή προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο:

$$\begin{aligned} \text{Τελικός βαθμός} &= [\text{Επαναπρ. Συμπερασμάτων}] * 0,10 + [\text{Quiz}] * 0,10 \\ &+ [\text{Επιστ. Υποθέσεις}] * 0,15 + [\text{Οικοδόμηση Συμπ.}] * 0,15 \\ &+ [\text{Εννοιολ. Χάρτης}] * 0,25 + [\text{Τελικό Project}] * 0,25 \end{aligned}$$

### **5.4. Δημιουργία μαθησιακού σεναρίου στο CADMOS**

Δημιουργώντας ένα καινούργιο μαθησιακό σενάριο με το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS ο κάθε σχεδιαστής καλείται να συμπληρώσει: α) τις πληροφορίες του μαθήματος (Course Info), β) το εννοιολογικό μοντέλο (Conceptual Model) και γ) το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων (Flow Model).

Αξιοποιώντας το εργαλείο CADMOS, αφού λάβουμε υπόψη τη φιλοσοφία και τα επίπεδα σχεδιασμού που ακολουθεί, θα δημιουργήσουμε στη συνέχεια το μαθησιακό σενάριο που περιγράφηκε στα 2 προηγούμενα υποκεφάλαια (σε μορφή ρέοντος κειμένου).

#### Πληροφορίες Μαθήματος (Course Info)

Οι πληροφορίες του μαθήματος περιλαμβάνουν: τίτλο, διάρκεια, επίπεδο εκπαίδευσης, γνωστικό αντικείμενο, περιγραφή του μαθήματος, μαθησιακούς στόχους, προαπαιτούμενες γνώσεις και ρόλους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στοιχεία του μαθήματος, καθώς και δύο εικόνες που αποτελούν στιγμιότυπα από τη διεπαφή χρήστη του CADMOS κατά τη συμπλήρωση των στοιχείων του μαθήματος. Προτιμήθηκε οι ετικέτες του κάθε στοιχείου να παραμείνουν στην αγγλική γλώσσα (όπως εμφανίζονται και στο CADMOS), ούτως ώστε να μην υπάρχουν παρερμηνείες ανάμεσα στην ετικέτα και το περιεχόμενο του κάθε στοιχείου.

✓ *Title*

Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής

✓ *Duration*

150 Minutes

✓ *Educational Level*

Secondary Education

✓ *Subject Area*

Φυσική

✓ *Description*

Το παρόν μαθησιακό σενάριο εντάσσεται στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσική – Γενικής Παιδείας» της Β' Λυκείου. Η προσέγγιση της παρέμβασης εδράζεται στη διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning - IBL) και αφορά την ενότητα «Διατήρηση της Ορμής».

✓ *Learning Goals*

- Ανάκτηση βασικών εννοιών, όπως εξωτερικές και εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων, κρούση, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις. (remembering)
- Κατανόηση νέων εννοιών, όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)
- Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- Σύνδεση της αρχής διατήρησης της ορμής με παραδείγματα από την καθημερινότητα. (creating)
- Γενίκευση και ερμηνεία της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- Ανάλυση της λειτουργίας της αρχής διατήρησης της ορμής. (analyzing)



- Διατύπωση υποθέσεων – εξηγήσεων σε παραδείγματα διατήρησης ή μη της ορμής. (applying)
- Αξιολόγηση της ερμηνείας που δόθηκε για την αρχή διατήρησης ορμής (evaluating)
- Χρήση και αξιοποίηση αποκτηθέντων γνώσεων στην καθημερινή ζωή. (remembering)

✓ *Prerequisites*

! Δεν ορίσθηκαν προαπαιτούμενες γνώσεις

✓ *Actors*

- Teacher
- Group
- Whole Class

**CADMOS TOOL**

Please specify the following elements for the new Learning Activity Sequence

**Title**  
 Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής

**Duration** 150 in Minutes

**Educational level** Secondary Education

**Subject Area** Φυσική

**Description (target age, educational context, educational model, learning strategy)**  
 Το παρόν διδακτικό σενάριο εντάσσεται στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσική – Γενικής Παιδείας» της Β' Λυκείου. Η προσέγγιση της παρέμβασης εδράζεται στη διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning - IBL) και αφορά την ενότητα «Διατήρηση της Ορμής».

**Learning Goals**

- 1 Ανάκτηση βασικών εννοιών όπως εξωτερικές και εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων, κρούση, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις. (remembering)
- 2 Κατανόηση νέων εννοιών όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)
- 3 Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών για την αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- 4 Σύνδεση της αρχής διατήρησης της ορμής με παραδείγματα από την καθημερινότητα. (creating)
- 5 Γενίκευση και ερμηνεία της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)
- 6 Ανάλυση της λειτουργίας της αρχής διατήρησης της ορμής. (analyzing)
- 7 Διατύπωση υποθέσεων – εξηγήσεων σε παραδείγματα διατήρησης ή όχι της ορμής. (applying)
- 8 Αξιολόγηση της ερμηνείας που δόθηκε για την αρχή διατήρησης ορμής (evaluating)
- 9 Χρήση και αξιοποίηση αποκτηθέντων γνώσεων στην καθημερινή ζωή. (remembering)
- 10

**Next**

Εικόνα 32: Στοιχεία μαθήματος "Αρχή Διατήρηση της Ορμής" 1/2

The screenshot shows the CADMOS TOOL interface. At the top, it says "Please specify the prerequisites of the new Learning Activity Sequence". Below this is a large empty text area with a vertical list of numbers from 1 to 10 on the left side. Below the text area, it says "Please Specify the actors of the new Learning Activity Sequence". This section is divided into two parts: "Specify your own Learner Role" and "Specify your own Staff Role".

**Specify your own Learner Role:**

- Learner:**  Student
- Groups:**
  - Group
  - Pair Group
  - Expert Group
- Specify your own Learner Role (List):**
  - 1 Whole Class
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6

**Specify your own Staff Role:**

- Staff:**
  - Teacher
  - Professor
  - Tutor
- Specify your own Staff Role (List):**
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6

At the bottom right, there are two buttons: "Back" and "Next".

Εικόνα 33: Στοιχεία μαθήματος "Αρχή Διατήρηση της Ορμής" 2/2

### Εννοιολογικό Μοντέλο (Conceptual Model)

Το εννοιολογικό μοντέλο περιλαμβάνει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες (σύνθετες και απλές) τους μαθησιακούς πόρους καθώς και τις συνδέσεις ανάμεσα στις δραστηριότητες και τους πόρους. Για κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα πρέπει να ορισθούν τα παρακάτω: τίτλος, περιγραφή, μαθησιακός στόχος, προαπαιτούμενα, τύπος δραστηριότητας και ρόλος. Αντίστοιχα για κάθε πόρο πρέπει να ορισθούν: τίτλος, συγγραφέας, περιγραφή, τύπος πόρου, δικαιώματα και φάκελος πόρου.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι σύνθετες δραστηριότητες, οι απλές και οι πόροι του διδακτικού σεναρίου. Τέλος δίνεται το στιγμιότυπο από τη γραφική αναπαράσταση του εννοιολογικού μοντέλου, όπως αυτό παρουσιάζεται στη διεπαφή χρήστη του CADMOS. Οι ετικέτες του κάθε στοιχείου θα παραμείνουν στην αγγλική γλώσσα (όπως εμφανίζονται και στο CADMOS), για την αποφυγή παρερμηνειών ανάμεσα στην ετικέτα και το περιεχόμενο του κάθε στοιχείου.

✓ *Composite Learning Activities (Σύνθετες Μαθησιακές Δραστηριότητες)*

Title	Description	Learning Goals	Prerequisites
<b>Μελέτη Προσομοιώσεων</b>	Μελέτη προσομοιώσεων πειραμάτων που σχετίζεται με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής	Group	Προσομοιώσεις κρούσεων - Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου-Μάζας
<b>Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων για την Α.Δ.Ο.	Group	Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων - Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων - Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων

**Πίνακας 12: Σύνθετες Μαθησιακές Δραστηριότητες "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"**

✓ *Simple Learning Activities (Απλές Μαθησιακές Δραστηριότητες)*

Title	Description	Learning Goals	Prerequisites	Type	Actor
<b>Αφόρμηση</b>	Παρουσιάζονται στους μαθητές παραδείγματα από το ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της Αρχής Διατήρησης της Ορμής, χωρίς να δίνονται σαφείς εξηγήσεις για το πώς συνδέεται και πώς χρησιμοποιείται σε αυτές τις περιπτώσεις.	Ανάκτηση βασικών εννοιών όπως εξωτερικές και εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων, κρούση, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις. (remembering)	-	Remembering	Group
<b>Brainstorming</b>	Οι μαθητές με αφορμή το παραπάνω βίντεο καλούνται να απαντήσουν σε μία ερώτηση -Ποιες έννοιες της Φυσικής εμπλέκονται στο βίντεο που παρακολούθησατε;- τεκμηριώνοντας τις απαντήσεις τους. Καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους.	Ανάκτηση βασικών εννοιών όπως εξωτερικές και εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων, κρούση, ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις. (remembering)	-	Remembering	Whole Class
<b>Υποστήριξη Brainstorming</b>	Υποστήριξη της διαδικασίας του brainstorming.	-	-	-	Teacher
<b>Προσομοιώσεις Κρούσεων</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που σχετίζεται με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στις μονοδιάστατες κρούσεις.	Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών για την αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου-Μάζας</b>	Προσομοίωση πειραμάτων που έχει να κάνει με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στο σύστημα ελατηρίου-μάζα.	Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών για την αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Στη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές εξάγουν τα συμπεράσματα που αποκόμισαν από τις προσομοιώσεις, απαντώντας στις παρακάτω ερωτήσεις σε μορφή ελεύθερου κειμένου: α) Από τι εξαρτάται η εξέλιξη της πορείας των σωμάτων μετά την κρούση; β) Τι συμβαίνει με την ολική ορμή του συστήματος πριν και μετά την κρούση; γ) Από πού προέρχονται οι δυνάμεις στα συστήματα σωμάτων που επεξεργαστήκατε;	Κατανόηση νέων εννοιών, όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Ετερο-αξιολόγηση</b>	Κάθε ομάδα, καλείται να αξιολογήσει και να σχολιάσει τα «Αρχικά Συμπεράσματα	Αξιολόγηση της ερμηνείας που δόθηκε για την αρχή	-	Evaluating	Group

<b>Συμπερασμάτων</b>	Προσομοιώσεων» (μιας τυχαίας ομάδας) με βάση τη ρουμπρίκα αξιολόγησης και τις οδηγίες που την συνοδεύουν και παρέχονται από τον εκπαιδευτικό.	διατήρησης ορμής (evaluating)			
<b>Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων</b>	Οι μαθητές επαναπροσδιορίζουν τις απαντήσεις που έδωσαν στα «Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων», αξιοποιώντας τα σχόλια που έλαβαν από τους συμμαθητές τους στην «Ετεροαξιολόγηση Συμπερασμάτων».	Κατανόηση νέων εννοιών όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Στη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές εξάγουν τα συμπεράσματα που αποκόμισαν από τις προσομοιώσεις, απαντώντας στις παρακάτω ερωτήσεις σε μορφή ελεύθερου κειμένου: α) Από τι εξαρτάται η εξέλιξη της πορείας των σωμάτων μετά την κρούση; β) Τι συμβαίνει με την ολική ορμή του συστήματος πριν και μετά την κρούση; γ) Από πού προέρχονται οι δυνάμεις στα συστήματα σωμάτων που επεξεργαστήκατε;	Κατανόηση νέων εννοιών όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Quiz</b>	Οι ερωτήσεις του Quiz αφορούν τόσο το θεωρητικό μέρος της αρχής διατήρησης της ορμής, όσο και διάφορα παραδείγματα από καθημερινές εφαρμογές της.	Κατανόηση νέων εννοιών όπως ορμή, δύναμη και μεταβολή της ορμής, αρχή διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Επιστημονικές Υποθέσεις</b>	Οι μαθητές προσπαθούν να διατυπώσουν επιστημονικά τεκμηριωμένες υποθέσεις πάνω σε παραδείγματα που τους έχουν δοθεί στο φύλλο εργασίας της συγκεκριμένης δραστηριότητας.	Διατύπωση υποθέσεων – εξηγήσεων σε παραδείγματα διατήρησης ή όχι της ορμής. (applying)	-	Applying	Group
<b>Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος</b>	Παρακολουθούν της διεξαγωγή ενός πειράματος σε πραγματικές συνθήκες και παρουσίαση των πειραματικών δεδομένων που προέκυψαν, ώστε να διαπιστώσουν αν ισχύει ή όχι η υπόθεση που έκαναν στην προηγούμενη δραστηριότητα.	Ανάλυση της λειτουργίας της αρχής διατήρησης της ορμής. (analyzing)	-	Analyzing	Group
<b>Προσθήκη Ιδεών</b>	Οι μαθητές προσδιορίζουν τις συνθήκες που ισχύουν στο παραπάνω πείραμα και παράλληλα αποτελούν εμπόδιο στην (απόλυτη) εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ορμής. Η κάθε ομάδα μπορεί να προσθέσει την ιδέα της, καθώς και να δει τις ιδέες που πρόσθεσαν οι άλλες ομάδες.	Ανάλυση της λειτουργίας της αρχής διατήρησης της ορμής. (analyzing)	-	Analyzing	Whole Class
<b>Οικοδόμηση Συμπερασμάτων</b>	Οι μαθητές έχοντας στη διάθεση τους όλες τις ιδέες που κατατέθηκαν στην προηγούμενη δραστηριότητα (δικές τους και μη), δημιουργούν μια σχηματική απάντηση στο ερώτημα για τις συνθήκες ισχύος ή μη της διατήρησης της ορμής.	Κατανόηση λειτουργίας των συνθηκών για την αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Εννοιολογικός Χάρτης</b>	Οι μαθητές δημιουργούν έναν εννοιολογικό χάρτη με σκοπό να παρουσιάσουν τη θεωρητική θεμελίωση της Α.Δ.Ο., τις αλληλεξαρτήσεις με τις άλλες έννοιες και τη σύνδεση με διαδικασίες της καθημερινότητας.	Γενίκευση και ερμηνεία της αρχής διατήρησης της ορμής. (understanding)	-	Understanding	Group
<b>Τελικό Project</b>	Οι μαθητές δημιουργούν ένα ppt που θα κάνει μια μικρή ανασκόπηση της θεωρίας και θα αναλύει την εφαρμογή της, σε ένα μικρό παράδειγμα που θα διαλέξουν οι	Χρήση και αξιοποίηση αποκτηθέντων γνώσεων στην καθημερινή ζωή.	-	Remembering	Group

	μαθητές και θα προέρχεται από την καθημερινότητα.	(remembering)			
<b>Βαθμολόγηση των Δραστηριοτήτων προς Αξιολόγηση</b>	Βαθμολόγηση όλων των δραστηριοτήτων που πρόκειται να αξιολογηθούν	-	-	-	Teacher

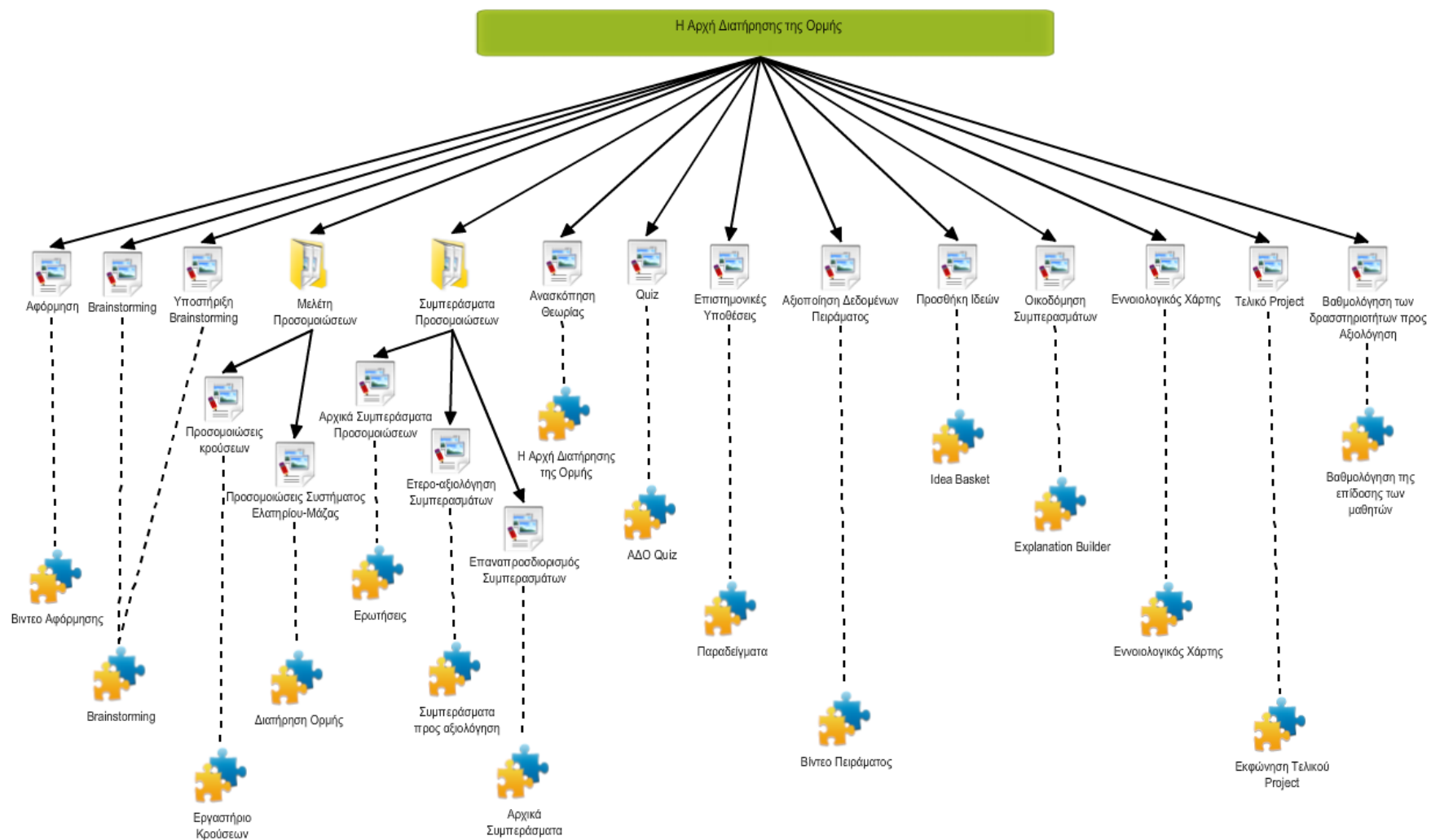
**Πίνακας 13: Απλές Μαθησιακές Δραστηριότητες "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"**

✓ *Learning Resources (Μαθησιακοί Πόροι)*

Activity Title	Resource Title	Resource Description	Type	Author	Copyright	File/URL
<b>Αφόρμηση</b>	Βίντεο Αφόρμησης	Παραδείγματα από το ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της Αρχής Διατήρησης της Ορμής, χωρίς να δίνονται σαφείς εξηγήσεις για τον τρόπο που συνδέεται και λειτουργεί σε αυτές τις περιπτώσεις.	Video	Μητρόπουλος Ευστάθιος	Free	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=hoKVgO7FgVw">http://www.youtube.com/watch?v=hoKVgO7FgVw</a>
<b>Brainstorming</b>	Brainstorming	Δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να απαντούν αλλά και να βλέπουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους.	Forum	-	-	-
<b>Υποστήριξη Brainstorming</b>	Brainstorming	Δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να απαντούν αλλά και να βλέπουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους.	Forum	-	-	-
<b>Προσομοιώσεις Κρούσεων</b>	Εργαστήριο Κρούσεων	Προσομοίωση πειραμάτων που σχετίζεται με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στις μονοδιάστατες κρούσεις.	Hypertext	Phet Colorado	Free	<a href="http://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_el.html">http://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_el.html</a>
<b>Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου-Μάζας</b>	Διατήρηση Ορμής	Προσομοίωση πειραμάτων που έχει να κάνει με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής στο σύστημα ελατήριο-μάζα.	Hypertext	Σιτσανλής Ηλίας	-	<a href="http://www.seilias.gr/images/stories/myvideos/diatirisiOrmis.swf">http://www.seilias.gr/images/stories/myvideos/diatirisiOrmis.swf</a>
<b>Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Ερωτήσεις	Ερωτήματα που στοχεύουν στη εξαγωγή συμπερασμάτων	Hypertext	-	-	-
<b>Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων</b>	Συμπεράσματα προς αξιολόγηση	Τα αρχικά συμπεράσματα μιας τυχαίας ομάδας συμμαθητών που πρόκειται να αξιολογηθούν (ετερο-αξιολόγηση)	Hypertext	-	-	-
<b>Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων</b>	Αρχικά Συμπεράσματα	-	Hypertext	-	-	-
<b>Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Ερωτήσεις	Ερωτήματα που στοχεύουν στη εξαγωγή συμπερασμάτων	Hypertext	-	-	-
<b>Quiz</b>	ΑΔΟ Quiz	Οι ερωτήσεις αφορούν τόσο το θεωρητικό μέρος της αρχής διατήρησης της ορμής, όσο και διάφορα παραδείγματα από καθημερινές εφαρμογές της.	Quiz	-	-	-
<b>Επιστημονικές Υποθέσεις</b>	Παραδείγματα	Παραδείγματα πάνω στα οποία οι μαθητές θα διατυπώσουν επιστημονικά τεκμηριωμένες υποθέσεις	Hypertext	-	-	-

<b>Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος</b>	Βίντεο Πειράματος	Διεξαγωγή ενός πειράματος σε πραγματικές συνθήκες και παρουσίαση των πειραματικών δεδομένων που προέκυψαν, ώστε να διαπιστωθεί αν ισχύει ή όχι η υπόθεση που έγινε στην προηγούμενη δραστηριότητα.	Video	-	-	-
<b>Προσθήκη Ιδεών</b>	Idea Basket	Δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να καταθέσουν τις ιδέες τους πάνω σε ένα θέμα που έχει οριστεί καθώς και να δουν τις ιδέες των συμμαθητών τους.	Hypertext	-	-	-
<b>Οικοδόμηση Συμπερασμάτων</b>	Explanation Builder	Δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργήσουν μια σχηματική απάντηση σε ένα ερώτημα παρέχοντας τους όλες τις ιδέες που κατατέθηκαν στην προηγούμενη δραστηριότητα (idea basket).	Hypertext	-	-	-
<b>Εννοιολογικός Χάρτης</b>	Εννοιολογικός Χάρτης	Εργαλείο δημιουργίας εννοιολογικών χαρτών.	Hypertext	-	-	-
<b>Τελικό Project</b>	Εκφώνηση Τελικού Project	Εκφώνηση για το τελικό παραδοτέο.	Hypertext	-	-	-
<b>Βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων προς Αξιολόγηση</b>	Βαθμολόγηση της επίδοσης των μαθητών	Ο εκπαιδευτικός βαθμολογεί την επίδοση των μαθητών του.	Assessment	-	-	-

**Πίνακας 14: Μαθησιακοί Πόροι "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"**



Εικόνα 34: Ενωσιολογικό Μοντέλο "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

## Μοντέλο Ροής Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (Flow Model)

Το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων περιλαμβάνει τους συνδέσμους ανάμεσα στις δραστηριότητες που επιτελεί ο κάθε ρόλος (δημιουργούνται αυτόματα από το εννοιολογικό μοντέλο), τις φάσεις και τους κανόνες που επηρεάζουν τη ροή των δραστηριοτήτων. Επίσης σε αυτή τη φάση ο σχεδιαστής του μαθήματος καθορίζει τη σειρά και την αλληλουχία των δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι φάσεις με τις δραστηριότητες τις οποίες περιέχουν καθώς και ένα στιγμιότυπο από τη γραφική αναπαράσταση του μοντέλου ροής δραστηριοτήτων, στο οποίο παρουσιάζεται η ροή των δραστηριοτήτων όπως εμφανίζεται στη διεπαφή χρήστη του CADMOS.

### ✓ *1<sup>st</sup> Phase*

Φάση 1η – Ενασχόληση

- Αφόρμηση (group)
- Brainstorming (whole class)
- Υποστήριξη Brainstorming (teacher)

### ✓ *2<sup>nd</sup> Phase*

Φάση 2η - Εξερεύνηση

- Προσομοιώσεις Κρούσεων (group)
- Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου Μάζας (group)
- Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων (group)
- Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων (group)
- Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων (group)

### ✓ *3<sup>rd</sup> Phase*

Φάση 3η - Εξήγηση

- Ανασκόπηση Θεωρίας (group)
- Quiz (group)
- Επιστημονικές Υποθέσεις (group)



✓ 4<sup>th</sup> Phase

Φάση 4η - Επεξεργασία

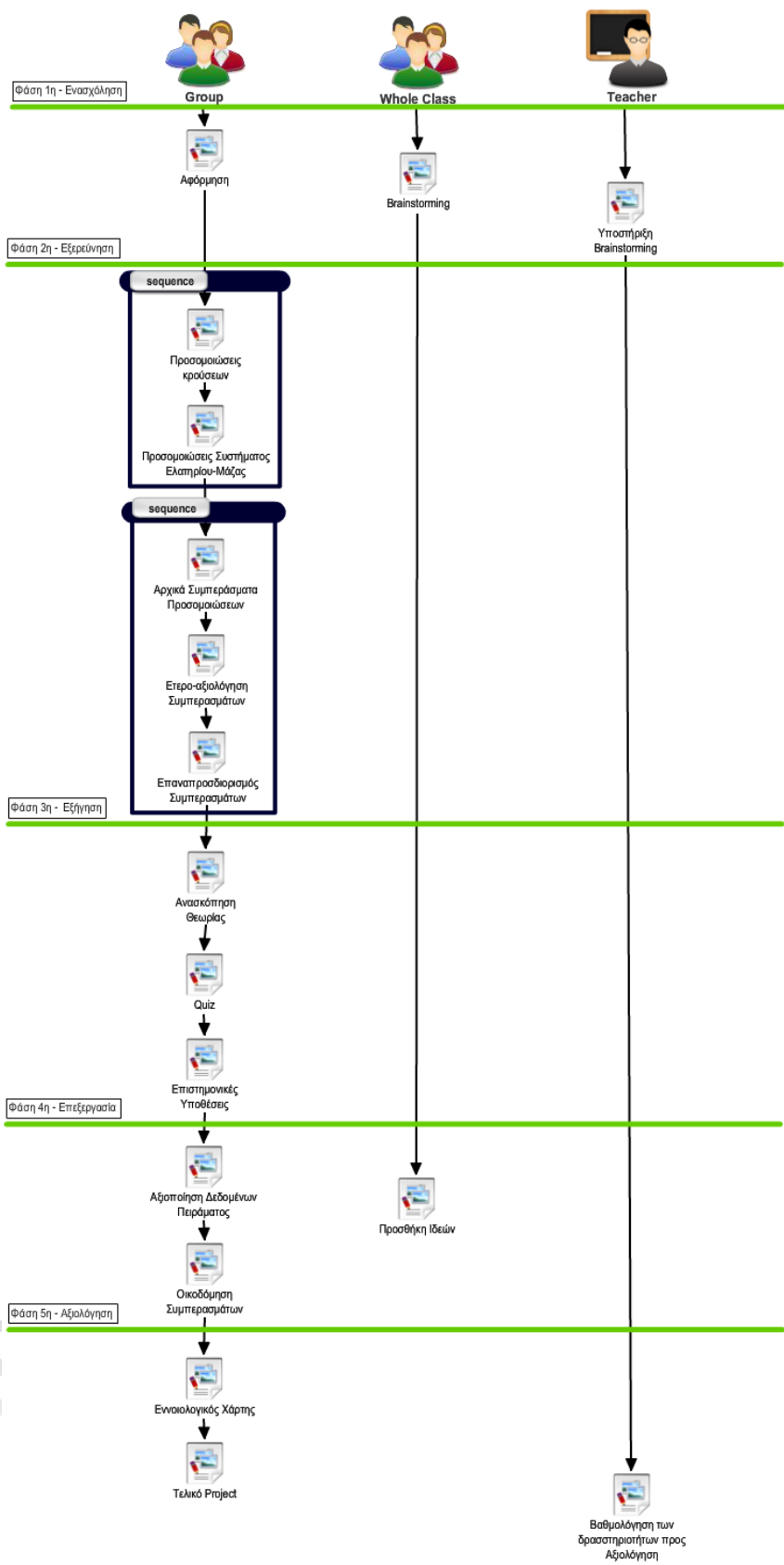
- Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος (group)
- Προσθήκη Ιδεών (whole class)
- Οικοδόμηση Συμπερασμάτων (group)

✓ 5<sup>th</sup> Phase

Φάση 5η - Αξιολόγηση

- Εννοιολογικός Χάρτης (group)
- Τελικό Project (group)
- Βαθμολόγηση των Δραστηριοτήτων προς Αξιολόγηση (teacher)

Πανεπιστήμιο Περραιώς



Εικόνα 35: Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

## 5.5. Δημιουργία μαθησιακού σεναρίου στο WISE

Για να δημιουργηθεί ένα μαθησιακό σενάριο στο εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE πρέπει να γίνει η χρήση του συγγραφικού εργαλείου (authoring tool) του WISE. Στο συγγραφικό εργαλείο του WISE ο κάθε εκπαιδευτικός/συγγραφέας καλείται να συμπληρώσει τις πληροφορίες του project (Project Information) και στη συνέχεια να υλοποιήσει το βασικό κομμάτι της συγγραφής. Σε αυτό το βασικό κομμάτι πρέπει να δημιουργηθούν οι φάσεις, οι δραστηριότητες, η σειρά/αλληλουχία των δραστηριοτήτων και των φάσεων και τέλος να συνταχθεί το περιεχόμενο της κάθε δραστηριότητας.

Αξιοποιώντας το συγγραφικό εργαλείο του WISE, θα δημιουργηθεί το μαθησιακό σενάριο που περιγράφηκε αρχικά σε μορφή ρέοντος κειμένου και στην συνέχεια σχεδιάστηκε με τη βοήθεια του εργαλείου CADMOS.

### Πληροφορίες Project (Project Information)

Οι πληροφορίες του project περιλαμβάνουν: τίτλο, συγγραφέα, στοιχεία επικοινωνίας, θέμα (template), μάθημα, τάξη, συνολικό χρόνο, χρόνο ενασχόλησης, γλώσσα μαθήματος, περίληψη μαθήματος, λέξεις κλειδιά, τεχνικά χαρακτηριστικά, τεχνικές λεπτομέρειες, ρυθμίσεις για συγκεκριμένες δραστηριότητες, διδακτικές συμβουλές και τέλος εκπαιδευτικοί στόχοι & πρότυπα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πληροφορίες του project, καθώς και δύο εικόνες που αποτελούν στιγμιότυπα από τη διεπαφή χρήστη του συγγραφικού εργαλείου του WISE κατά τη συμπλήρωση των πληροφοριών του project. Τέλος όλες οι πληροφορίες του project συμπληρώθηκαν στα αγγλικά (οι περισσότερες αποτελούν επιλογές από drop down menu) γιατί δεν αναγνωρίζεται η ελληνική γλώσσα σε στοιχεία που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω από την πλατφόρμα του WISE (οι συγκεκριμένες πληροφορίες χρησιμοποιούνται στην βιβλιοθήκη μαθημάτων του WISE).

#### ✓ *Project Title*

Conversation of Momentum

#### ✓ *Author*

! Συμπληρώνετε αυτόματα από τα στοιχεία του log in στην πλατφόρμα

- ✓ *Contact Name/Email*  
stathismitrop@yahoo.gr
  
- ✓ *Theme*  
WISE | Inquiry Map (Left)
  
- ✓ *Subject*  
Physics
  
- ✓ *Grade Level*  
Grades 6-12
  
- ✓ *Total Time (hrs)*  
2-3 hours
  
- ✓ *Computer Time (hrs)*  
2-3 hours
  
- ✓ *Language*  
English
  
- ✓ *Project Summary*  
This learning scenario based on inquiry based learning –IBL and refers to the section of «Conversation of Momentum» for the subject «Physics – General Education» of the second grade of high school.
  
- ✓ *Keywords*  
Conservation of Momentum
  
- ✓ *Technical Needs*  
Flash

✓ *Tech Details*

! Δεν ορίσθηκαν Τεχνικές Λεπτομέρειες

✓ *Project Settings*

Enable Idea Manager | Enable Student File

✓ *Teaching Tips*

! Δεν ορίσθηκαν συμβουλές για τη διδασκαλία

✓ *Learning Goals and Standards*

- Retrieve key concepts such as external and internal forces in a system of bodies, collision, elastic and inelastic collisions. (remembering)
- Understanding new concepts such as momentum, power and change of momentum, the law of conservation of momentum. (understanding)
- Understanding the conditions for the law of the conservation of momentum. (understanding)
- Connection of the law of the conservation of momentum with examples from everyday life. (creating)
- Generalization and interpretation of the law of the conservation of momentum. (understanding)
- Operation analysis of the law of conservation of momentum. (analyzing)
- Hypothesis formulation in examples of conservation of momentum. (applying)
- Evaluation of the interpretation given to the law of conservation of momentum. (evaluating)
- Use and exploitation of acquired knowledge in everyday life. (remembering)

**Edit Project Information**

Project Title:

Author:  
Contact Name/Email:

Theme:

Subject:

Grade Level:

Total Time (hrs):

Computer Time (hrs):

Language:

Project Summary:  
(limit 255 characters)

Keywords:  
(comma separated)

Technical Needs:  
(select all that apply)  Flash  Java  QuickTime

Tech Details:

Project settings:  
(select all that apply)  Enable Idea Manager  Enable Public Idea Manager  Enable Student File Uploads

---

**Idea Manager Settings**

Idea Attributes Specify up to three (3) additional attributes (data fields) for each idea in this project [?](#)  
**WARNING: If this project is currently running in a classroom, changing idea attributes WILL result in student data loss. Be careful!**

<p><b>Text (Required)</b></p> <p>Students type the text of their idea into a textbox.</p> <p>A maximum of 150 characters is allowed per idea.</p>	<p><b>Source</b></p> <p>Field Name: <input type="text" value="Source"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This field is required</p> <p>Options (students choose 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Evidence Step</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Visualization or Model</li> <li><input type="checkbox"/> Movie/Video</li> <li><input type="checkbox"/> Everyday Observation</li> <li><input type="checkbox"/> School or Teacher</li> </ul> <p><a href="#">Add more +</a></p>	<p><b>Icon</b></p> <p>Field Name: <input type="text" value="Icon"/></p> <p><input type="checkbox"/> This field is required</p> <p>Options (students choose 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> None</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Important</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Not Sure</li> <li><input type="checkbox"/> Check</li> <li><input type="checkbox"/> Favorite</li> <li><input type="checkbox"/> Star Empty</li> <li><input type="checkbox"/> Star Half Full</li> <li><input type="checkbox"/> Star Full</li> </ul>	<p><b>Add new attribute +</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source</li> <li>• Label</li> <li>• Icon</li> <li>• Tags</li> </ul>
---	--	--	---

Εικόνα 36: Πληροφορίες Project "Αρχή Διατήρησης της Ορμής" 1/2

**Edit Project Information**

School or Teacher

Add more +

Allow students specify their own source

**Labels & Terminology** Optional: Customize the names of Idea Manager components for this project ?

Term for "idea":  Term for "idea" (plural):  Term for "Idea Basket":

Term for "Explanation Builder":  Text for "Add Idea" buttons:

**Teaching Tips:**

**Learning Goals and Standards:**

- Retrieve key concepts such as external and internal forces in a system of bodies, collision, elastic and inelastic collisions. (remembering)
- Understanding new concepts such as momentum, power and change of momentum, the law of conservation of momentum. (understanding)
- Understanding the conditions for the law of the conservation of momentum. (understanding)
- Connection of the law of the conservation of momentum with examples from everyday life. (creating)
- Generalization and interpretation of the law of the conservation of momentum. (understanding)
- Operation analysis of the law of conservation of momentum. (analyzing)
- Hypothesis formulation in examples of conservation of momentum. (applying)
- Evaluation of the interpretation given to the law of conservation of momentum. (evaluating)
- Use and exploitation of acquired knowledge in everyday life. (remembering)

Close Revert To Last Save Save Changes

Εικόνα 37: Πληροφορίες Project "Αρχή Διατήρησης της Ορμής" 2/2

### Βασικό Κομμάτι Συγγραφής

Το βασικό κομμάτι συγγραφής περιλαμβάνει τον τίτλο του project, τον όρο προθέματος δραστηριοτήτων, τις φάσεις, τις δραστηριότητες, την τοποθέτηση των δραστηριοτήτων στις φάσεις και τον καθορισμό της σειράς/αλληλουχίας φάσεων και δραστηριοτήτων. Εν συνεχεία για κάθε δραστηριότητα πρέπει να ορισθούν τα παρακάτω: ο τίτλος, ο τύπος μέσα από καθορισμένες επιλογές, το εικονίδιο (καθορίζει επιπλέον τον τύπο συγκεκριμένων δραστηριοτήτων), το ποσοστό βαθμολογίας κάθε δραστηριότητας, καθώς και να γίνει η συγγραφή του περιεχομένου της δραστηριότητας. Όσον αφορά τη σειρά και την αλληλουχία φάσεων & δραστηριοτήτων, αυτή ρυθμίζεται με τη δημιουργία κάθε φάσης ή δραστηριότητας με κλικ στη θέση που προτιμάμε να τοποθετηθεί. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι φάσεις του μαθησιακού σεναρίου με τις δραστηριότητες τις οποίες περιλαμβάνουν. Τέλος δίνεται το στιγμιότυπο από το κυρίως περιβάλλον συγγραφής του εργαλείου συγγραφής του WISE. Οι ετικέτες του κάθε στοιχείου θα παραμείνουν στην αγγλική γλώσσα (όπως εμφανίζονται και στο WISE), για την

αποφυγή παρερμηνειών ανάμεσα στην ετικέτα και το περιεχόμενο του κάθε στοιχείου.

✓ Activities (Φάσεις)

α/α	Activity Name	Steps
1	Ενασχόληση (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφόρμηση</li> <li>• Brainstorming</li> </ul>
2	Εξερεύνηση (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσομοιώσεις Κρούσεων</li> <li>• Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου-Μάζας</li> <li>• Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</li> <li>• Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων</li> <li>• Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων</li> </ul>
3	Εξήγηση (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανασκόπηση θεωρίας</li> <li>• Quiz</li> <li>• Επιστημονικές υποθέσεις</li> </ul>
4	Επεξεργασία (Extend)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος</li> <li>• Προσθήκη Ιδεών</li> <li>• Οικοδόμηση Συμπερασμάτων</li> </ul>
5	Αξιολόγηση (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εννοιολογικός Χάρτης</li> <li>• Τελικό Project</li> </ul>

Πίνακας 15: Φάσεις & Δραστηριότητες "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

✓ Δραστηριότητες (Steps)

Step Name	Type	Icon	Max. Score
Αφόρμηση	Text/HTML Page	Movie Page	-
Brainstorming	Brainstorm discussion	Brainstorming session	-
Προσομοιώσεις Κρούσεων	Outside Url	WWW Page	-
Προσομοιώσεις Συστήματος Ελατηρίου- Μάζας	Flash	Flash	-



<b>Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων</b>	Open Response	Open Response	-
<b>Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων</b>	Open Response	Open Response	-
<b>Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων</b>	Open Response	Open Response	10
<b>Ανασκόπηση θεωρίας</b>	Text/HTML Page	Summary Page	-
<b>Quiz</b>	Questionnaire	Survey 1	10
<b>Επιστημονικές Υποθέσεις</b>	Open Response	Open Response	15
<b>Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος</b>	Text/HTML Page	Movie Page	-
<b>Προσθήκη Ιδεών</b>	Idea Basket	Idea Basket	-
<b>Οικοδόμηση Συμπερασμάτων</b>	Explanation Builder	Explanation Builder	15
<b>Εννοιολογικός Χάρτης</b>	My System 2	My System 2	25
<b>Τελικό Project</b>	Open Response	Open Response	25

Πίνακας 16: Ανάλυση Δραστηριοτήτων "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

**WISE 4 Beta 2.2 Authoring Tool**

Project Title:  Edit ID: 7337 Simple Mode [Toggle](#)

Number Steps By:  Step Term:  Edit Logging Level:

Select All  Select None

**Project Sequence (Active Activities & Steps)**

**Activity 1: Ενασχόληση (Engage) 2 Steps**

- Δραστηριότητα 1.1: Αφόρμησης Icon:  Max Score:  [Edit](#)
- Δραστηριότητα 1.2: Brainstorming Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)

**Activity 2: Εξερεύνηση (Explore) 5 Steps**

- Δραστηριότητα 2.1: Προσομοίωση Κρούσεων Icon:  Max Score:  [Edit](#)
- Δραστηριότητα 2.2: Προσομοίωση Συστήματος Ελατηρίου-Μά Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 2.3: Αρχικά Συμπεράσματα Προσομοιώσεων Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [PR1.1 Delete Review Sequence](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 2.4: Ετερο-αξιολόγηση Συμπερασμάτων Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [PR1.2 Delete Review Sequence](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 2.5: Επαναπροσδιορισμός Συμπερασμάτων Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [PR1.3 Delete Review Sequence](#) [Edit](#)

**Activity 3: Εξήγηση (Explain) 3 Steps**

- Δραστηριότητα 3.1: Ανασκόπηση Θεωρίας Icon:  Max Score:  [Edit](#)
- Δραστηριότητα 3.2: Quiz Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 3.3: Επιστημονικές Υποθέσεις Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)

**Activity 4: Επέξεργασία (Extend) 3 Steps**

- Δραστηριότητα 4.1: Αξιοποίηση Δεδομένων Πειράματος Icon:  Max Score:  [Edit](#)
- Δραστηριότητα 4.2: Προσθήκη Ιδεών Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 4.3: Οικοδόμηση Συμπερασμάτων Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)

**Activity 5: Αξιολόγηση (Evaluation) 2 Steps**

- Δραστηριότητα 5.1: Εννοιολογικός Χάρτης Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)
- Δραστηριότητα 5.2: Τελικό Project Icon:  Max Score:  [Show Previous Work](#) [Edit](#)

**Inactive Activities (Not Shown in Project)**

**Inactive Steps (Not Shown in Project)**

Εικόνα 38: Κυρίως Περιβάλλον Συγγραφής "Αρχή Διατήρησης της Ορμής"

## 5.6. Αντιστοίχιση στοιχείων του CADMOS στο WISE

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα γίνει αντιστοίχιση των στοιχείων του CADMOS με τα στοιχεία του εργαλείου συγγραφής του WISE, με σκοπό να αναδειχθούν οι προοπτικές δια-λειτουργικότητας ανάμεσα στα δύο αυτά εργαλεία. Για να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος που τα στοιχεία του CADMOS αντιστοιχίζονται με αυτά του WISE, θα ακολουθηθεί η φιλοσοφία και τα επίπεδα σχεδιασμού που ακολουθεί το εργαλείο CADMOS. Σύμφωνα με τα παραπάνω θα γίνει η αντιστοίχιση των στοιχείων σε τρία επίπεδα: α) πληροφορίες μαθήματος (Course Info), β) εννοιολογικό μοντέλο (Conceptual Model) και γ) μοντέλο ροής δραστηριοτήτων (Flow Model).

### Αντιστοίχιση Στοιχείων: Πληροφορίες Μαθήματος (Course Info)

Οι πληροφορίες του μαθήματος για το εργαλείο CADMOS περιλαμβάνουν τα παρακάτω στοιχεία: τίτλο, διάρκεια, επίπεδο εκπαίδευσης, γνωστικό αντικείμενο, περιγραφή του μαθήματος, μαθησιακούς στόχους, προαπαιτούμενες γνώσεις και ρόλους. Το αντίστοιχο τμήμα για το εργαλείο συγγραφής του WISE είναι οι πληροφορίες του project, οι οποίες περιλαμβάνουν τα παρακάτω στοιχεία: τίτλο, συγγραφέα, στοιχεία επικοινωνίας, θέμα (template), μάθημα, τάξη, συνολικό χρόνο, χρόνο ενασχόλησης, γλώσσα μαθήματος, περίληψη μαθήματος, λέξεις κλειδιά, τεχνικά χαρακτηριστικά, τεχνικές λεπτομέρειες, ρυθμίσεις για συγκεκριμένες δραστηριότητες, διδακτικές συμβουλές και τέλος εκπαιδευτικοί στόχοι & πρότυπα.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν σε μορφή πίνακα και γραφικής αναπαράστασης τα στοιχεία του CADMOS που μπορούν να αντιστοιχιστούν με στοιχεία στο WISE. Επίσης θα καθοριστούν οι προϋποθέσεις δια-λειτουργικότητας για τα στοιχεία που αντιστοιχίζονται αλλά δεν είναι πλήρως δια-λειτουργικά, θα επισημανθούν οι λόγοι που κάποια στοιχεία του CADMOS δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE και τέλος θα αναφερθούν τα στοιχεία του WISE που δεν μπορούν να συμπληρωθούν από το εργαλείο CADMOS.

#### *Αντιστοίχιση στοιχείων*

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι αντιστοιχίσεις ανάμεσα στα στοιχεία των δύο εργαλείων και επισημαίνεται η κατάσταση τους όσον αφορά τη δια-λειτουργικότητα. Ο όρος “πλήρης” δια-λειτουργικότητα χρησιμοποιείται για να δείξει πως το συγκεκριμένο στοιχείο μπορεί να αντιστοιχιστεί με απλή μεταφορά της τιμής του από το ένα εργαλείο στο άλλο. Ενώ ο όρος δια-λειτουργικότητα “υπό προϋποθέσεις” υπαγορεύει την ανάγκη ύπαρξη περεταίρω παραδοχών και τροποποιήσεων που πρέπει να εφαρμοστούν, ώστε να υπάρξει πλήρης δια-λειτουργικότητα.

Στοιχεία CADMOS	Αντίστοιχα Στοιχεία WISE	Δια-λειτουργικότητα
<b>Course Title</b>	Project Title	Πλήρης
<b>Duration</b>	Total Time (hrs)	Υπό προϋποθέσεις
<b>Education Level</b>	Grade Level	Υπό προϋποθέσεις

<b>Subject Area</b>	Subject	Υπό προϋποθέσεις
<b>Description</b>	Project Summary	Πλήρης
<b>Learning Goals</b>	Learning Goals and Standards	Πλήρης
<b>Prerequisites</b>	-	-
<b>Actors</b>	-	-

Πίνακας 17: Αντιστοίχιση στοιχείων του CADMOS στο WISE (Πληροφορίες Μαθήματος)



Εικόνα 39: Αντιστοίχιση στοιχείων CADMOS στο WISE (Πληροφορίες Μαθήματος)

*Προϋποθέσεις πλήρους δια-λειτουργικότητας*

✓ *Duration* → *Computer Time (hrs)*

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η παρούσα αντιστοίχιση πρέπει, είτε να μετατραπεί το πεδίο καθορισμού της διάρκειας του CADMOS σε ένα drop down μενού με τις εξής επιλογές (2-3 hours, 4-5 hours, 6-7 hours, 8-9 hours, 10-11 hours, over 12 hours), είτε να ορισθούν συνθήκες που θα οδηγού στις συγκεκριμένες επιλογές (π.χ. 120 min → 2-3 hours).

✓ *Educational Level → Grade Level*

Προϋπόθεση της συγκεκριμένης αντιστοίχισης είναι, είτε η συμμόρφωση των επιλογών του CADMOS με αυτές του WISE, είτε ο ορισμός συνθηκών που θα οδηγούν στις επιλογές του WISE. Οι επιλογές του WISE για το επίπεδο εκπαίδευσης είναι: Grades 3-5, Grades 6-8, Grades 9-12 και Grades 6-12.

✓ *Subject Area → Subject*

Για να μπορεί να γίνει η αντιστοίχιση αυτή πρέπει να μετατραπεί ο λεκτικός προσδιορισμός που χρησιμοποιεί για το γνωστικό αντικείμενο το εργαλείο CADMOS, σε ένα drop down μενού με τις παρακάτω συγκεκριμένες επιλογές: Life Science, Physical Science, Earth Science, General Science, Biology, Chemistry, Physics και WISE Research.

*Στοιχεία του CADMOS που δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE*

– *Prerequisites*

Δεν έχει καθορισθεί κάποιο πεδίο του WISE, στο οποίο θα μπορούσε να αντιστοιχιστεί το συγκεκριμένο στοιχείο.

– *Actors*

Η φιλοσοφία με την οποία είναι δομημένο το WISE ουσιαστικά δεν καθορίζει ρόλους στους συμμετέχοντες της μαθησιακής διαδικασίας. Τα project που τρέχουν στο WISE απευθύνονται είτε σε μαθητές ατομικά, είτε σε μικρές ομάδες μαθητών (έως 3 άτομα), χωρίς να γίνεται ο καθορισμός αυτός στο επίπεδο συγγραφής του project. Επίσης ο ρόλος του εκπαιδευτικού, σε οποιαδήποτε μορφή (teacher, professor, tutor κλπ), δεν καθορίζεται ούτε κι αυτός στο επίπεδο συγγραφής του project, αλλά υλοποιείται μέσω του συστήματος βαθμολόγησης & διαχείρισης τάξης, που παρέχει η πλατφόρμα WISE. Τέλος, το ποιοι ρόλοι στην ουσία θα επεξεργαστούν μια συγκεκριμένη δραστηριότητα εξαρτάται κυρίως από τον τύπο της κάθε δραστηριότητας.

*Στοιχεία του WISE που δεν συμπληρώνονται*

Τα στοιχεία που περιλαμβάνουν οι πληροφορίες του project του WISE και δεν μπορούν να συμπληρωθούν από τα αντίστοιχα του CADMOS είναι: Author, Contact Name/Email, Theme, Computer Time (hrs),

Language, Keywords, Technical Needs, Tech Details, Project Settings και Teaching Tips.

### Αντιστοίχιση Στοιχείων: Εννοιολογικό Μοντέλο (Conceptual Model)

Το εννοιολογικό μοντέλο για το εργαλείο CADMOS περιλαμβάνει τα στοιχεία που ακολουθούν: απλές δραστηριότητες, σύνθετες δραστηριότητες, πόροι και σύνδεσμοι. Με τη σειρά τους τα στοιχεία αυτά αναλύονται περαιτέρω σε επιμέρους στοιχεία. Οι απλές δραστηριότητες περιέχουν: τίτλο, περιγραφή, εκπαιδευτικό στόχο, προαπαιτούμενα, τύπο και ρόλο. Οι σύνθετες δραστηριότητες περιέχουν: τίτλο, περιγραφή και ρόλο. Οι πόροι περιέχουν: τίτλο, συγγραφέα, περιγραφή, τύπος πόρου, δικαιώματα, φάκελο πόρου.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν σε μορφή πίνακα και γραφικής αναπαράστασης τα στοιχεία του CADMOS που μπορούν να αντιστοιχιστούν με στοιχεία στο WISE. Επίσης θα καθοριστούν οι προϋποθέσεις δια-λειτουργικότητας για τα στοιχεία που αντιστοιχίζονται αλλά δεν είναι πλήρως δια-λειτουργικά, θα επισημανθούν οι λόγοι που κάποια στοιχεία του CADMOS δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE και τέλος θα αναφερθούν τα στοιχεία του WISE που δεν μπορούν να συμπληρωθούν από το εργαλείο CADMOS.

### *Αντιστοίχιση στοιχείων*

Ανάμεσα στα δύο εργαλεία υπάρχει μια διαφορά φιλοσοφίας όσον αφορά τον μαθησιακό σχεδιασμό, η οποία δημιουργεί διάφορα ζητήματα δια-λειτουργικότητας. Το εργαλείο CADMOS δομεί το κάθε μαθησιακό σενάριο σε φάσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν απλές ή σύνθετες δραστηριότητες και υλοποιούνται μέσω πόρων. Αντίθετα στο WISE το μαθησιακό σενάριο δομείται σε δραστηριότητες, οι οποίες αναλύονται σε βήματα στα οποία τελικά προστίθεται το εκπαιδευτικό υλικό. Για να καταφέρουν να δια-λειτουργήσουν αυτά τα δύο εργαλεία πρέπει να γίνουν οι αντιστοιχίσεις με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην αλλάζει η ουσία του μαθησιακού σχεδιασμού. Προς αυτή τη κατεύθυνση χρειάζεται να γίνουν αρκετές παραδοχές και πολλά από τα στοιχεία των δύο εργαλείων να τροποποιηθούν ή ακόμα και να μη χρησιμοποιηθούν. Τα στοιχεία που επιλέχθηκαν να μη χρησιμοποιηθούν, δεν επηρεάζουν την ουσία του μαθησιακού σχεδιασμού, αλλά προκύπτουν λόγω της διαφορετικής φιλοσοφίας των δύο εργαλείων. Τα παραπάνω αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο αναφέρεται και η κατάσταση δια-λειτουργικότητας τους.

Στοιχεία CADMOS	Αντίστοιχα Στοιχεία WISE	Δια-λειτουργικότητα
Composite Activity Title	-	-
C.A. Description	-	-
C.A. Actor	-	-
Simple Activity Title	Step Title	Πλήρης*
S.A. Description	-	-
Learning Goal	-	-
Prerequisites	-	-
Activity Type	-	-
S.A. Actor	-	-
Resource Title	-	-
Author	-	-
Description	-	-
Resource Type	Step Type	Υπό προϋποθέσεις
Copyright	-	-
Load File	Edit	Υπό προϋποθέσεις

Πίνακας 18: Αντιστοίχιση στοιχείων του CADMOS στο WISE (Εννοιολογικό Μοντέλο)



Εικόνα 40: Αντιστοίχιση στοιχείων CADMOS στο WISE (Εννοιολογικό Μοντέλο)

### Προϋποθέσεις πλήρους δια-λειτουργικότητας

#### ✓ Simple Activity Title → Step Title

Η μόνη προϋπόθεση για να ισχύει αυτή η αντιστοίχιση είναι ο actor να μην είναι κάποιος μέλλος από το εκπαιδευτικό πλαίσιο-staff (teacher, professor κλπ).

#### ✓ Resource Type → Step Type

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η παρούσα αντιστοίχιση πρέπει το πεδίο καθορισμού του τύπου πόρου στο εργαλείο CADMOS, να περιέχει τους αντίστοιχους τύπους δραστηριοτήτων που έχει το WISE (22 δραστηριότητες). Η προϋπόθεση αυτή είναι απαραίτητη, γιατί το συγγραφικό εργαλείο του WISE δε δημιουργεί τις δραστηριότητες, αν δεν οριστεί πρώτα ο τύπος τους. Επειδή όμως οι δραστηριότητες είναι πολλές και ένα μενού με τέτοιο εύρος θα ήταν δύσχρηστο, θα ήταν καλό να κατηγοριοποιηθούν οι δραστηριότητες σε ποιο γενικές κατηγορίες και όταν αυτές επιλέγονται να οδηγούν στις συγκεκριμένες δραστηριότητες. Τέλος αφού γίνει η τελική επιλογή του τύπου της δραστηριότητας, θα ήταν χρήσιμο να υπάρχει και μια μικρή περιγραφή της, μιας και τα ονόματα που έχουν επιλεγεί για τις δραστηριότητες δεν είναι ιδιαίτερος χαρακτηριστικά. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει μια προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων του WISE.

Κατηγορία	Τύπος Δραστηριότητας	Περιγραφή Δραστηριότητας
Δραστηριότητες Αξιολόγησης	Challenge Question	Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Αν απαντήσουν λανθασμένα πρέπει να επαναλάβουν ένα προηγούμενο βήμα πριν ξαναπροσπαθήσουν.
	Fill In	Οι μαθητές συμπληρώνουν τις λέξεις που λείπουν σε ένα κείμενο.
	Match & Sequence	Οι μαθητές κάνουν drag and drop τις επιλογές τους στα αντίστοιχα πεδία.
	Multiple Choice	Οι μαθητές απαντούν σε μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής.
	Open Response	Οι μαθητές απαντούν με κείμενο σε μία ερώτηση ή εξηγούν τις σκέψεις τους.
	Questionnaire	Οι μαθητές απαντούν σε ένα σετ ερωτήσεων που μπορεί να περιέχει απαντήσεις πολλαπλής επιλογής ή απαντήσεις ανοικτού τύπου.



	Reflection Note	Οι μαθητές απαντούν με κείμενο σε μία ερώτηση ή εξηγούν τις σκέψεις τους.
	Table	Οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα.
Δραστηριότητες Προσομοιώσεων	Box2dModel	Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργήσουν εικονικά αντικείμενα και να τα παρατηρήσουν σε εικονικούς κόσμους που ελέγχονται από το box2d που είναι μια μηχανή φυσικής.
	Car Graph	Οι μαθητές σχεδιάζουν γραφικές παραστάσεις και βάζουν αυτοκίνητα να κινούνται σύμφωνα με αυτές.
	Molecular Workbench	Οι μαθητές δουλεύουν μια εφαρμογή Μοριακού Εργαστηρίου.
	Netlogo	Οι μαθητές επεξεργάζονται μια Netlogo δραστηριότητα.
Συνεργατικές Δραστηριότητες	Brainstorm discussion	Οι μαθητές δημοσιεύουν τις απαντήσεις τους, ώστε να τις διαβάσουν όλοι στην τάξη και να τις συζητήσουν.
	Explanation Builder	Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις ιδέες απ το Idea Basket για να δημιουργήσουν μια απάντηση.
	Idea Basket	Οι μαθητές βλέπουν το Idea Basket και τους ζητείται να προσθέσουν μία ιδέα.
Δημιουργικές Δραστηριότητες	Draw	Οι μαθητές σχεδιάζουν χρησιμοποιώντας τα βασικά σχεδιαστικά εργαλεία, παίρνουν snapshots και δημιουργούν flipbook animations.
	Graph/Sensor	Οι μαθητές βάζουν σημεία στο διάγραμμα και μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα ανιχνευτή που συνδέεται με USB για να συλλέξουν δεδομένα.
	My system	Οι μαθητές επεξεργάζονται ένα διάγραμμα στο οποίο μπορούν να προσθέσουν εικόνες και να τις ενώσουν μεταξύ τους με γραμμές (concept map).
Μη κατηγοριοποιημένες Δραστηριότητες	Flash	Ενσωμάτωση flash περιεχομένου σε ένα βήμα του WISE.
	Epigame	Το παιχνίδι: The Fuzzy Chronicles.
	Outside Url	Οι μαθητές βλέπουν μια ιστοσελίδα.
	Text/HTML Page	Οι μαθητές βλέπουν πληροφορίες σε κείμενο ή πολυμεσικό υλικό σε μια HTML σελίδα.

Πίνακας 19: Κατηγοριοποίηση Δραστηριοτήτων WISE

✓ *Load File* → *Edit*

Η συγκεκριμένη αντιστοίχιση θα μπορούσε να υλοποιηθεί με την προϋπόθεση ότι στη θέση του Load File έχει τοποθετηθεί κάποιο Url

ενός πολυμεσικού αντικειμένου όπως βίντεο, ενσωματωμένη παρουσίαση, προσομοίωση κλπ. Ο παραπάνω περιορισμός γίνεται για δύο κυρίως λόγους που θα αναφέρουμε στη συνέχεια. Κατ' αρχήν η μικρή χωρητικότητα αποθήκευσης αρχείων (15Mb) που παρέχει το WISE για κάθε χρήστη, δεν επαρκεί για τη φόρτωση των αρχείων ενός τυπικού μαθήματος, πόσο μάλλον περισσότερων από ένα μαθημάτων. Εν συνέχεια η φιλοσοφία του WISE έγκειται στο να παρέχετε όλο το υλικό προς τους μαθητές μέσω του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης, χωρίς να χρειάζεται να αλληλεπιδράσουν με άλλα προγράμματα (π.χ. office). Η παραπάνω αντιστοίχιση δε μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις δραστηριότητες παρά μόνο στο σύνολο των δραστηριοτήτων που περιέχουν, είτε εισαγωγή κειμένου (μέσω εμπλουτισμένο text editor), είτε επιτρέπουν την εισαγωγή Url. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πίνακας των δραστηριοτήτων που μπορούν να υποστηρίξουν αυτή την επιλογή, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο.

Τύπος Δραστηριότητας	Τρόπος εισαγωγής
Challenge Question	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Match & Sequence	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Multiple Choice	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Open Response	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Questionnaire	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Brainstorm discussion	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Draw	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Graph/Sensor	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
My system	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας, ως ενσωματωμένος σύνδεσμος ("prompt": "<p> <a href="#">ενσωματωμένο Url</a> </p>")
Flash	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας ως απλός σύνδεσμος ("activity_uri": " <a href="#">Url</a> "). Πρέπει το Url να έχει κατάληξη .swf.
Outside Url	Το Url τοποθετείται μέσα στο αρχείο της δραστηριότητας ως απλός σύνδεσμος ("url": " <a href="#">Url</a> ")

Text/HTML Page	Δημιουργία ιστοσελίδας (.html) με το ίδιο όνομα με τη δραστηριότητα και μοναδικό περιεχόμενο το ενσωματωμένο url. Στο αρχείο της δραστηριότητας καθορίζεται ως πηγή, το όνομα της ιστοσελίδας και ως τύπος "Html". ("src": " <u>όνομα_δραστηριότητας</u> .html", "type": "Html")
----------------	--

Πίνακας 20: Δραστηριότητες που υποστηρίζουν την αντιστοίχιση του Load File στο Edit

### Στοιχεία του CADMOS που δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE

#### – Composite Activities (Title, Description, Actor)

Η διαφορετική φιλοσοφία για τον μαθησιακό σχεδιασμό και η ανάγκη δια-λειτουργικότητας των δύο συστημάτων υπαγορεύει να μη χρησιμοποιηθούν εξ ολοκλήρου τα στοιχεία που αποτελούν μια σύνθετη δραστηριότητα. Η συγκεκριμένη μη επιλογή δεν αποτελεί αλλοίωση του μαθησιακού σεναρίου κι αυτό γιατί η κάθε σύνθετη δραστηριότητα συνίσταται από δύο ή περισσότερες απλές δραστηριότητες. Οι απλές δραστηριότητες με τη σειρά τους, εμπεριέχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να υλοποιηθεί κατάλληλα η αντιστοίχιση των στοιχείων.

#### – Simple Activities (Description, Learning Goal, Prerequisites, Activity Type, Actor )

Το συγγραφικό εργαλείο του WISE δεν είναι ένα εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού με αποτέλεσμα να μην περιέχει κάποια απαραίτητα για τον μαθησιακό σχεδιασμό στοιχεία, όπως η περιγραφή μιας δραστηριότητας, οι εκπαιδευτικοί στόχοι κλπ. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι να είναι απαραίτητος μόνο ο τίτλος της δραστηριότητας (σε συνδυασμό με τον actor) και όχι τα άλλα στοιχεία μιας απλής δραστηριότητας.

#### – Resources (Title, Author, Description, Copyright)

Τα μόνα στοιχεία που μας χρειάζονται για να δημιουργηθεί ένα βήμα (step) στο WISE είναι να προσδιοριστεί ο τύπος του και το όνομα του (χρησιμοποιείται το όνομα της δραστηριότητας). Αποτέλεσμα αυτού είναι ο τίτλος, ο συγγραφέας, η περιγραφή και τα δικαιώματα χρήσης ενός πόρου να μη χρησιμοποιούνται.

### Στοιχεία του WISE που δεν συμπληρώνονται

Τα στοιχεία που περιλαμβάνει το βασικό κομμάτι συγγραφής του WISE και δεν μπορούν να συμπληρωθούν από τα αντίστοιχα του CADMOS είναι: Number Steps by, Step Term, Icon και Max. Score.

### Αντιστοίχιση Στοιχείων: Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων (Flow Model)

Το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων για το εργαλείο CADMOS περιλαμβάνει τα στοιχεία που ακολουθούν: συνδέσμους, φάσεις και κανόνες. Εκτός από τα παραπάνω στοιχεία καθορίζεται επιπλέον η αλληλουχία και η σειρά των φάσεων και των δραστηριοτήτων.

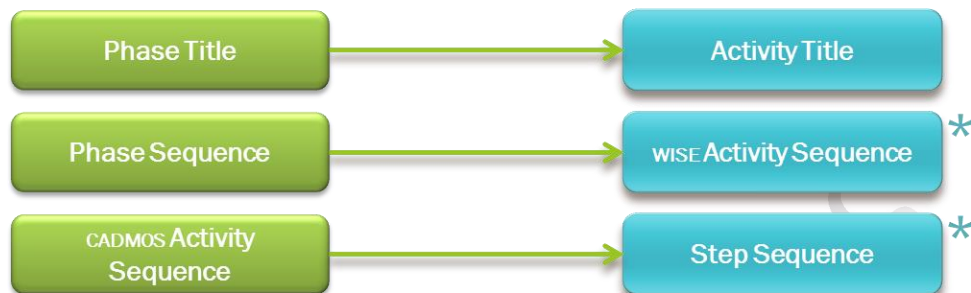
Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν σε μορφή πίνακα και γραφικής αναπαράστασης τα στοιχεία του CADMOS που μπορούν να αντιστοιχιστούν με στοιχεία στο WISE. Επίσης θα καθοριστούν οι προϋποθέσεις δια-λειτουργικότητας για τα στοιχεία που αντιστοιχίζονται αλλά δεν είναι πλήρως δια-λειτουργικά, θα επισημανθούν οι λόγοι που κάποια στοιχεία του CADMOS δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE και τέλος θα αναφερθούν τα στοιχεία του WISE που δεν μπορούν να συμπληρωθούν από το εργαλείο CADMOS.

#### *Αντιστοίχιση στοιχείων*

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι αντιστοιχίσεις που μπορούν να προκύψουν αξιοποιώντας τα στοιχεία του CADMOS που προκύπτουν από το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων. Εκτός από τον τίτλο της φάσης που είναι πλήρως δια-λειτουργικός (απαιτείται μόνο η μεταφορά της τιμής του) υπάρχει και το θέμα καθορισμού της σειράς των φάσεων και των δραστηριοτήτων, το οποίο είναι λίγο πιο πολύπλοκο. Για να προσδιοριστεί η σειρά φάσεων και των δραστηριοτήτων πρέπει να λάβουμε υπόψη τον τρόπο που το WISE καθορίζει τη σειρά των activities και των steps. Η σειρά των activities και των steps στο WISE ορίζεται μέσω του αρχείου wise4.project.json. Αρχικά στο αρχείο αυτό καθορίζεται η σειρά των activities μέσω αναγνωριστικών ονομάτων (π.χ. seq\_1) και εν συνεχεία συνδέονται τα αναγνωριστικά ονόματα με τα βασικά στοιχεία των activities, όπως ο τίτλος των activities και η σειρά των steps που περιέχουν.

Στοιχεία CADMOS	Αντίστοιχα Στοιχεία WISE	Δια-λειτουργικότητα
<b>Phase Title</b>	WISE Activity Title	Πλήρης
<b>Rules</b>	-	-
<b>Phase Sequence</b>	WISE Activity Sequence	Υπό Προϋποθέσεις
<b>CADMOS Activity Sequence</b>	Step Sequence	Υπό Προϋποθέσεις

Πίνακας 21: Αντιστοίχιση στοιχείων του CADMOS στο WISE (Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων)



Εικόνα 41: Αντιστοίχιση στοιχείων CADMOS στο WISE (Μοντέλο Ροής Δραστηριοτήτων)

### Προϋποθέσεις πλήρους δια-λειτουργικότητας

#### ✓ *Phase Sequence* → *WISE Activity Sequence*

Από τη μικρή ανάλυση που έγινε για τον τρόπο που το WISE καθορίζει τη σειρά των activities και των steps, βλέπουμε πως απαραίτητη προϋπόθεση για να λειτουργήσει αυτή η αντιστοίχιση είναι αρχικά να δοθεί ο αριθμός των activities, ώστε να καθοριστεί η σειρά των activities μέσω αναγνωριστικών ονομάτων. Εν συνεχεία πρέπει να γίνει η αντιστοίχιση των αναγνωριστικών ονομάτων με τις φάσεις κατά σειρά, δηλαδή στο πρώτο αναγνωριστικό όνομα να αντιστοιχίζεται με την πρώτη φάση (που ορίζει ο CADMOS) και ούτω καθεξής.

#### ✓ *CADMOS Activity Sequence* → *Step Sequence*

Η συγκεκριμένη αντιστοίχιση αποτελεί συνέχεια της προηγούμενης (*Phase Sequence* → *WISE Activity Sequence*) οπότε πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί όλα τα παραπάνω βήματα για να μπορέσει να υλοποιηθεί. Επίσης απαραίτητο γεγονός για να μπορέσει να υλοποιηθεί η παραπάνω αντιστοίχιση είναι να έχουν δημιουργηθεί από πριν τα αρχεία με τα αντίστοιχα steps, ώστε στη συνέχεια να καθοριστεί η σειρά τους. Τέλος άλλη μία προϋπόθεση για την εύρυθμη λειτουργία της συγκεκριμένης αντιστοίχισης είναι η σειρά των steps ανά activity να ακολουθεί τη σειρά των δραστηριοτήτων ανά φάση, όπως ορίζεται από το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων του CADMOS.

*Στοιχεία του CADMOS που δεν αντικατοπτρίζονται στο WISE*

– *Rules*

Οι κανόνες του CADMOS δεν μπορούν να αντικατοπτριστούν στο WISE για τους δύο λόγους που θα αναφέρουμε στη συνέχεια. Ο πρώτος και κύριος λόγος είναι πως οι περιορισμοί του WISE δεν έχουν ενεργοποιηθεί στην τρέχουσα διαδικτυακή έκδοση (beta version 2.2) του συγγραφικού εργαλείου του WISE. Ένας ακόμα λόγος που δεν μας επιτρέπει κάτι τέτοιο είναι η διαφορετική φιλοσοφία που υπάρχει για τους κανόνες στα δύο εργαλεία. Οι κανόνες του WISE παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο που γίνεται η τεκμηρίωση του WISE.

– *Στοιχεία του WISE που δεν συμπληρώνονται*

Τα στοιχεία που περιλαμβάνει το βασικό κομμάτι συγγραφής του WISE και δεν μπορούν να συμπληρωθούν από τα αντίστοιχα του CADMOS, παραμένουν τα ίδια με αυτά που αναλύσαμε και στην αντιστοίχιση στοιχείων του εννοιολογικού μοντέλου και είναι: Number Steps by, Step Term, Icon και Max. Score.

### **5.7. Σύνοψη και συμπεράσματα μελέτης περίπτωσης**

Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, καθώς και η εκτενής μελέτη του τρόπου που αποτυπώνονται τα μαθησιακά σενάρια στο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και στο εργαλείο συγγραφής μαθημάτων του WISE, υπογράμμισε την ύπαρξη αρκετών κοινών στοιχείων ανάμεσα στα δύο εργαλεία, ενώ παράλληλα ανέδειξε τις παραδοχές και τις τροποποιήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν ώστε να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα. Ωστόσο υπάρχουν κάποια ακόμα θέματα που πρέπει να διευκρινιστούν, όπως το επίπεδο αξιοπιστίας των αντιστοιχίσεων, των τροποποιήσεων και των παραδοχών που πρέπει να πραγματοποιηθούν, οι προδιαγραφές υλοποίησης της επέκτασης του CADMOS, ούτως ώστε να ικανοποιείται η διαλειτουργικότητα, και κατά συνέπεια η δυνατότητα υλοποίησης της παρούσας επέκτασης.

#### Αξιοπιστία & Εγκυρότητα Αντιστοιχίσεων, Τροποποιήσεων & Παραδοχών

Η αποτύπωση των αντιστοιχίσεων, των τροποποιήσεων και των παραδοχών που πραγματοποιήθηκαν, διαθέτει ένα ικανοποιητικό ποσοστό αξιοπιστίας και εγκυρότητας, καθώς προήλθε από εκτενή

μελέτη του τρόπου αποτύπωσης των μαθησιακών σεναρίων από τα δύο εργαλεία. Προς αυτή την κατεύθυνση συνέβαλε μια σειρά μελετών περίπτωσης, όπου δημιουργήθηκαν μαθησιακά σενάρια που εδράζονται στη διερευνητική μάθηση και στη συνέχεια αποτυπώθηκαν στα δύο εργαλεία.

Το γεγονός ότι τα μαθησιακά σενάρια που αξιοποιήθηκαν -με χαρακτηριστικότερο το μαθησιακό σενάριο που αναλύθηκε λεπτομερώς προηγουμένως- περιέχουν τις πιο συνήθεις και συνάμα αντιπροσωπευτικές δραστηριότητες της διερευνητικής μάθησης, διασφαλίζει σε ένα μεγάλο ποσοστό την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της παρούσας μελέτης, όσον αφορά την ποικιλία δραστηριοτήτων και πόρων που αξιοποιούνται στην παρούσα προσέγγιση.

Ακόμα η συγκριτική μελέτη της αποτύπωσης μαθησιακών σεναρίων στα δύο εργαλεία αναδεικνύει περαιτέρω τον τρόπο με τον οποίο κατανέμονται τα δεδομένα σε κάθε εργαλείο, καθώς επίσης και το πώς αυτά τα δεδομένα μπορούν να αντιστοιχιστούν μεταξύ τους. Οι αντιστοιχίσεις αυτές αποτελούν το βασικότερο βήμα προς την επίτευξη της διαλειτουργικότητας, καθώς γνωρίζοντας τον τύπο και τον τρόπο που κατανέμονται τα δεδομένα στα δύο εργαλεία, προκύπτουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να επιβεβαιωθούν οι αντιστοιχίσεις ή να εντοπιστούν τα εμπόδια επίτευξης της διαλειτουργικότητας.

Όσον αφορά τις παραδοχές και τις τροποποιήσεις που υπαγορεύτηκαν, πρέπει να σημειωθεί πως δημιουργήθηκαν με τη λογική της ικανοποίησης των αντιστοιχίσεων, αλλά και την αξιοποίηση (από το WISE) όσο το δυνατόν περισσότερων στοιχείων που παρέχονται κατά τη διαδικασία μαθησιακού σχεδιασμού με το εργαλείο CADMOS.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως οι παραπάνω αντιστοιχίσεις, τροποποιήσεις και παραδοχές έγιναν με γνώμονα τόσο την έγκυρη και αξιόπιστη αποτύπωση των μαθησιακών σεναρίων, όσο και το γεγονός της διατήρησης της γενικότερης φιλοσοφίας και των αρχών του μαθησιακού σχεδιασμού που ακολουθεί το εργαλείο CADMOS. Ωστόσο τα ποσοστά αξιοπιστίας και εγκυρότητας είναι χρήσιμο να ελεγχθούν και να επαναπροσδιοριστούν κατά τη δημιουργία και αποτύπωση σεναρίων από εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στον μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ. Η παραπάνω διαδικασία θα ήταν ακόμα πιο ουσιώδης να πραγματοποιηθεί, εφόσον ικανοποιηθούν οι παραπάνω απαιτήσεις και υλοποιηθεί η επέκταση του εργαλείου CADMOS.

## Προδιαγραφές Υλοποίησης της Επέκτασης του CADMOS

Στις προδιαγραφές υλοποίησης της επέκτασης του CADMOS εντάσσονται κατ' αρχήν οι απαραίτητες τροποποιήσεις στη διεπαφή χρήστη του εργαλείου και εν συνεχεία ο προσδιορισμός του πακέτου των εξαγόμενων δεδομένων τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια από το WISE. Οι τροποποιήσεις στη διεπαφή χρήστη γίνονται στις περιπτώσεις όπου τα δεδομένα που εισάγονται πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από το WISE, ούτως ώστε να εναρμονιστεί ο τύπος των δεδομένων του CADMOS με τα αντίστοιχα δεδομένα του WISE. Αντίστοιχα ο προσδιορισμός του πακέτου των δεδομένων που πρόκειται να εξαχθούν από το CADMOS, περιέχει τη βασική δομή των μαθημάτων του WISE, τα οποία έχουν εμπλουτιστεί με τα δεδομένα που ορίστηκαν στην αντιστοίχιση των στοιχείων.

### *Απαραίτητες τροποποιήσεις στη διεπαφή χρήστη*

Οι απαραίτητες τροποποιήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν στην επέκταση του εργαλείου CADMOS αφορούν και τα τρία βασικά τμήματα σχεδίασης, δηλαδή τις πληροφορίες μαθήματος, το εννοιολογικό μοντέλο και το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων.

Για τις πληροφορίες μαθήματος, οι τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν αφορούν:

- τη μετατροπή του πεδίου της διάρκειας του μαθήματος (duration), σύμφωνα με τις επιλογές του WISE,
- τη μετατροπή των επιλογών του εκπαιδευτικού επιπέδου των μαθητών (educational level), σύμφωνα με τις επιλογές του WISE,
- τη μετατροπή του πεδίου του γνωστικού αντικείμενου του μαθήματος του μαθήματος (subject area), σύμφωνα με τις επιλογές του WISE.

Για το εννοιολογικό μοντέλο, οι τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν αφορούν:

- τη μετατροπή των επιλογών καθορισμού τύπου πόρου (resource type), σύμφωνα με την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων και εν συνεχεία την επιλογή των αντίστοιχων τύπων δραστηριοτήτων που ορίστηκαν για κάθε κατηγορία,
- την παροχή πληροφοριών για τον τύπο κάθε δραστηριότητας του WISE, κατά την επιλογή του από το εργαλείο CADMOS.
- την επισήμανση πως το πεδίο φόρτωσης αρχείου (load file) πρόκειται να αξιοποιήσει μόνο τους ψηφιακούς πόρους που αντιστοιχούν σε url.



Τέλος, δεν χρειάζεται να πραγματοποιηθούν τροποποιήσεις για το μοντέλο ροής δραστηριοτήτων, ωστόσο είναι απαραίτητο να υπάρξει μια διαδικασία ελέγχων, η οποία θα αναλυθεί κατά τον προσδιορισμό του πακέτου δεδομένων που συνίσταται να εξάγει το CADMOS.

### *Προσδιορισμός πακέτου δεδομένων*

Για τη διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργία των πακέτων δεδομένων που πρόκειται να εξάγει το εργαλείο CADMOS απαιτείται να γίνει ένα σύνολο ελέγχων που θα προσδιορίσουν την πραγματοποίηση ή όχι για κάθε αντιστοίχιση.

Οι έλεγχοι που πρέπει να πραγματοποιηθούν αφορούν:

- την αντιστοίχιση του τίτλου μιας απλής δραστηριότητας (simple activity title), η οποία πραγματοποιείται εφόσον ο ρόλος (actor) που εκτελεί τη δραστηριότητα δεν ανήκει στο εκπαιδευτικό πλαίσιο (staff),
- την αντιστοίχιση της φόρτωσης αρχείου (load file), η οποία πραγματοποιείται εφόσον εισαχθεί url στο πεδίο της,
- την αντιστοίχιση της ροής των φάσεων (phase sequence), η οποία πραγματοποιείται εφόσον έχει καθοριστεί ο αριθμός και η σειρά εκτέλεσης των φάσεων,
- την αντιστοίχιση της ροής των δραστηριοτήτων (activities sequence), η οποία πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του πακέτου δεδομένων και εφόσον έχουν δημιουργηθεί τα αρχεία που αντιστοιχούν στην κάθε δραστηριότητα και έχει καθοριστεί η σειρά τους ανά φάση.

Αφού πραγματοποιηθούν οι αλλαγές που αναφέραμε στην διεπαφή χρήστη και ενεργοποιηθεί η διαδικασία ελέγχων που προσδιορίστηκε, το CADMOS θα είναι σε θέση να περάσει στο στάδιο της δημιουργίας του πακέτου δεδομένων. Τα πακέτα δεδομένων αυτά θα έχουν τη δομή των πακέτων δεδομένων που εξάγονται και εισάγονται στο WISE, ενώ παράλληλα θα είναι εμπλουτισμένα με τα δεδομένα που προήλθαν από τις αντιστοιχίσεις που περιγράφηκαν.

Κατά τη δημιουργία των πακέτων δεδομένων το CADMOS πρέπει να δημιουργήσει ένα αρχείο .zip στο οποίο θα περιέχονται:

- ένα αρχείο wise4.project.json στο οποίο θα αξιοποιηθούν στοιχεία του CADMOS όπως ο τίτλος του μαθήματος, οι τίτλοι των δραστηριοτήτων, οι τίτλοι των φάσεων, οι ανανεωμένοι τύποι των πόρων, η σειρά των φάσεων και η σειρά των δραστηριοτήτων ανά φάση,

- ένα αρχείο wise4.project-meta.json στο οποίο θα αξιοποιηθούν στοιχεία του CADMOS που αφορούν τις πληροφορίες μαθήματος, όπως ο τίτλος του μαθήματος, η διάρκεια του μαθήματος,
- ένα σύνολο από αρχεία node\_xx τα οποία θα αντιστοιχούν στις δραστηριότητες που περιέχει το μάθημα (ένα για κάθε δραστηριότητα), ενώ θα λαμβάνουν την κατάληξή τους (π.χ. ib) σύμφωνα με τις καταλήξεις που έχει ορίσει το WISE για κάθε δραστηριότητα.

Τελευταία λεπτομέρεια για την εύρυθμη λειτουργία των πακέτων δεδομένων αποτελεί ο ορισμός προκαθορισμένων (default) τιμών στις μεταβλητές που δεν προορίζονται κάποια στοιχεία προς αντιστοίχιση από το CADMOS.

Εφόσον δημιουργηθούν τα αρχεία, πραγματοποιηθούν οι έλεγχοι και υλοποιηθούν οι αντιστοιχίσεις που περιγράφηκαν, το πακέτο δεδομένων που πρόκειται να δημιουργηθεί θα είναι σε θέση να φορτωθεί στο εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE και να διαλειτουργήσει.

### Δυνατότητα Επέκτασης CADMOS

Η διαδικασία επίτευξης πλήρους δια-λειτουργικότητα ανάμεσα στα δύο εργαλεία αποτελεί ένα δύσκολο εγχείρημα το οποίο μπορεί να επιτευχθεί μέσω σημαντικών παραδοχών, τροποποιήσεων και διαδικασιών που πρέπει να υλοποιηθούν από την επέκταση του εργαλείου CADMOS.

Βασική παραδοχή αποτελεί το γεγονός πως δεν μπορούν να αξιοποιηθούν όλα τα στοιχεία του CADMOS από το WISE κι αυτό πηγάζει κυρίως από τη γενικότερη διαφορά φιλοσοφίας που ακολουθούν τα εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού και στα εργαλεία συγγραφής μαθημάτων. Μια ακόμα σημαντική παραδοχή έχει να κάνει με την ανάγκη αλλαγής του τρόπου που συνδέονται οι δραστηριότητες και οι πόροι από τα δύο εργαλεία, αφού το WISE παρουσιάζει μια ενοποιημένη αντιμετώπιση των δύο στοιχείων σε αντίθεση με το CADMOS

Όσον αφορά τις τροποποιήσεις, όπως φάνηκε και στην ανάλυση των προδιαγραφών υλοποίησης της επέκτασης του CADMOS, απαιτείται ένα σχετικά μικρό σύνολο παρεμβάσεων στη διεπαφή χρήστη του εργαλείου, οι αλλαγές του οποίου δεν πρόκειται να επηρεάσουν τη γενικότερη φιλοσοφία και τις αρχές του μαθησιακού σχεδιασμού που ακολουθεί το εργαλείο CADMOS.

Το ουσιαστικότερο και παράλληλα πιο πολύπλοκο κομμάτι της υλοποίησης της διαλειτουργικότητας ανάμεσα στα δύο εργαλεία, εντοπίζεται κατά τη διαδικασία δημιουργίας των πακέτων δεδομένων και

την πραγματοποίηση των ελέγχων που διασφαλίζουν την εύρυθμη λειτουργία τους. Η πολυπλοκότητα εντοπίζεται κυρίως στον τρόπο αποτύπωσης των ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιηθούν (οι οποίες αναλύθηκαν λεπτομερώς) και όχι στις διαδικασίες καθαυτές. Στις διαδικασίες αυτές περιλαμβάνονται σχετικά απλές διαδικασίες όπως ο έλεγχος δεδομένων σύμφωνα με τα πρότυπα που ορίστηκαν, η δημιουργία πακέτου δεδομένων που ακολουθεί τη δομή των μαθημάτων που αποθηκεύει τοπικά το WISE, καθώς και η αντιστοίχιση στοιχείων από το CADMOS στο πακέτο δεδομένων του WISE.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω δεδομένα αναδεικνύεται πως για να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα ανάμεσα στα δύο εργαλεία, πρέπει να πραγματοποιηθεί ένα σύνολο αρκετών αλλά σαφώς καθορισμένων διαδικασιών. Επιπρόσθετα, οι ενέργειες που προσδιορίζονται χαρακτηρίζονται υλοποιήσιμες, καθιστώντας δυνατή την επέκταση του CADMOS στο πλαίσιο της διαλειτουργικότητας με το WISE. Προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να αξιοποιηθεί και η εμπειρία που υπάρχει από τη δημιουργία των αντίστοιχών πακέτων για την περίπτωση της διαλειτουργικότητας του εργαλείου CADMOS με το εικονικό περιβάλλον μάθησης Moodle

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> Σύνοψη – Συμπεράσματα

### 6.1. Επισκόπηση ερευνητικής πορείας

Σκοπός της παρούσας ΜΔΕ ήταν να υποστηριχθούν εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες, ενώ διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στον μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ, κατά το σχεδιασμό την ανάπτυξη και την υλοποίηση τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων.

Για το λόγο αυτό αναζητήθηκε η κατάλληλη παιδαγωγική προσέγγιση, με τη διερευνητική μάθηση να τεκμηριώνεται ως μια κοινώς αποδεκτή προσέγγιση για τη βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών.

Στη συνέχεια αναδείχθηκε η ανάγκη υποστήριξης της διαδικασίας σχεδιασμού των τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων, με το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS να επιλέγεται ως το καταλληλότερο μέσα από τη σύγκριση και την ανάλυση διάφορων εργαλείων της συγκεκριμένης κατηγορίας.

Το επόμενο ζήτημα ήταν η αναζήτηση του κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης για την αποτύπωση των μαθησιακών σεναρίων που πρόκειται να δημιουργηθούν με το εργαλείο CADMOS, με το WISE να αναδεικνύεται ως καταλληλότερο μετά από σύγκριση και ανάλυση αντίστοιχων εργαλείων.

Τέλος, οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την αποτύπωση των μαθησιακών σεναρίων στα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, οδήγησαν στην αναζήτηση των τροποποιήσεων και παραδοχών που πρέπει να γίνουν στο εργαλείο CADMOS, ώστε τα δύο εργαλεία να διαλειτουργούν, επιτρέποντας την εκτέλεση των μαθησιακών σεναρίων στο WISE.

Η πορεία που ακολουθήθηκε για να επιτευχθούν οι παραπάνω ερευνητικοί στόχοι, έχει ως εξής:

- ✓ Πραγματοποιήθηκε ενδελεχής βιβλιογραφική έρευνα και μελέτη επιστημονικών άρθρων, μελετών και βιβλίων σε διάφορα πεδία που άπτονται των ζητημάτων που αναλύθηκαν παραπάνω. Ειδικότερα μελετήθηκαν θέματα που είχαν να κάνουν με τα εξής πεδία μελέτης:

- Διδακτική των Φυσικών Επιστημών
- Διερευνητική Μάθηση
- Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση
- Μαθησιακός Σχεδιασμός
- Εργαλεία Μαθησιακού Σχεδιασμού
- Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης
- Διαλειτουργικότητα

Από τα παραπάνω αναδείχθηκε το «ανοικτό» πρόβλημα στο πεδίο της διαλειτουργικότητας του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερα για την κάλυψη του σκοπού της ΜΔΕ.

- ✓ Διερευνήθηκε η επίτευξη της διαλειτουργικότητας του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερα, μέσα από μια μελέτη περίπτωσης που περιελάμβανε τη δημιουργία του ίδιου μαθησιακού σεναρίου και στα δύο εργαλεία.
- ✓ Αποτυπώθηκαν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και παραδοχές που πρέπει να υλοποιηθούν στο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιλέχθηκε, ούτως ώστε να διαλειτουργεί με το εικονικό περιβάλλον μάθησης που επιλέχθηκε.

## 6.2. Συμπεράσματα ερευνητικής πορείας

Από την όλη ερευνητική πορεία που ακολουθήθηκε προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία απαντούν στους ερευνητικούς στόχους που είχαν τεθεί στην αρχή της ΜΔΕ.

- ✓ *Η θεωρητική τεκμηρίωση της κατάλληλης παιδαγωγικής προσέγγισης για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών.*

Ως μια από τις καταλληλότερες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών, τεκμηριώθηκε θεωρητικά η διερευνητική μάθηση. Η διερευνητική μάθηση βασίζεται στη φιλοσοφία του εποικοδομισμού, αξιοποιεί στοιχεία από διάφορες σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, ενώ παράλληλα δύναται να ενσωματώσει ένα ευρύ σύνολο τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας.

Πιο συγκεκριμένα η διερευνητική μάθηση προωθεί χαρακτηριστικά και δεξιότητες που έχουν τεθεί ως προτεραιότητες για τη διδασκαλία και τη

μάθηση των Φυσικών Επιστημών όπως η καλλιέργειας της κριτικής σκέψης, η ενίσχυση της συνεργασίας, η οικοδόμηση της γνώσης, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, η υποστήριξη του αναστοχασμού, την ενίσχυση της αυτορρύθμισης, η ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής και η καθιέρωση επιστημονικής στάσης.

Η τεκμηρίωση προέκυψε μέσα από τη μελέτη -καθώς και την παράθεση των ανάλογων αναφορών- ενός πλήθους εργασιών, μελετών και ερευνών που διεξήχθησαν τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και παγκόσμιο επίπεδο. Προς αυτή την κατεύθυνση συνέβαλλαν τόσο τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα των χωρών που έχουν ήδη υιοθετήσει τη συγκεκριμένη παιδαγωγική προσέγγιση για την εκμάθηση των Φυσικών Επιστημών, όσο και η συντονισμένη προσπάθεια που πραγματοποιείται από την ευρωπαϊκή ένωση μέσω της χρηματοδότησης αρκετών προγραμμάτων που αναφέρονται σε διάφορους τομείς της, όπως η εκμάθηση, η αξιοποίηση και η αξιολόγηση της.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως απαραίτητη προϋπόθεση για να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα της διερευνητικής μάθησης και να βελτιωθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα, αποτελεί τόσο η κατανόηση της φιλοσοφίας της διερευνητικής μάθησης, όσο και ο σχεδιασμός των μαθησιακών σεναρίων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων, καθώς η περιορισμένη ευελιξία που διαθέτουν, απαιτεί λεπτομερή καταγραφή των δραστηριοτήτων αλλά και των πόρων που πρόκειται να αξιοποιηθούν.

✓ *Η αναζήτηση και η παρουσίαση του κατάλληλου εργαλείου για την υποστήριξη του μαθησιακού σχεδιασμού σε σχέση με την παιδαγωγική προσέγγιση και το γνωστικό αντικείμενο.*

Η επισήμανση της ανάγκης υποστήριξης της διαδικασίας σχεδιασμού τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες, αποτέλεσε το έναυσμα για την αναζήτηση του καταλληλότερου τρόπου υποστήριξης.

Η υποστήριξη της διαδικασίας σχεδιασμού μέσω των εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία αναδείχθηκε ως η καταλληλότερη λύση, καθώς τα εργαλεία αυτά ακολουθούν μια τυπική δομή και κανόνες που βασίζονται στις αρχές του μαθησιακού σχεδιασμού, ενώ παράλληλα παρέχουν σε εκπαιδευτικούς -με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ- την απαραίτητη καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια σχεδίασης.

Για την επιλογή του καταλληλότερου εργαλείου τέθηκαν κριτήρια, ούτως ώστε να ικανοποιείται αποτελεσματικότερα η διαδικασία σχεδιασμού

τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων, που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες, από εκπαιδευτικούς που διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ. Η ανάλυση των δημοφιλέστερων εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία και ο έλεγχος ικανοποίησης των παραπάνω κριτηρίων οδήγησε στην επιλογή του εργαλείου CADMOS.

Το εργαλείο CADMOS μέσα από ένα φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον σχεδίασης καθοδηγεί τον εκπαιδευτικό να σχεδιάσει τα δικά του τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθησιακά σενάρια, βασιζόμενος στις αρχές του μαθησιακού σχεδιασμού. Παράλληλα δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να προσδιορίσει τις δραστηριότητες του μαθήματός του, να τις συνδέσει με τους ανάλογους ψηφιακούς πόρους, καθώς και να τις ενορχηστρώσει βασιζόμενος σε οποιοδήποτε διερευνητικό διδακτικό μοντέλο επιθυμεί.

Αφού έγινε η σύγκριση ανάμεσα στα εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού, ακολούθησε η αναλυτική παρουσίαση της φιλοσοφίας, της λειτουργίας και των δυνατοτήτων του εργαλείου, ούτως ώστε να διευκρινιστούν περαιτέρω τα στοιχεία τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση της σχεδίασης των μαθησιακών σεναρίων.

✓ *Η αναζήτηση και η παρουσίαση του κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης για την ανάπτυξη των μαθησιακών σεναρίων.*

Μετά τη δημιουργία των τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών σεναρίων, έπεται η ανάπτυξη τους στο ανάλογο εικονικό περιβάλλον μάθησης, η επιλογή του οποίου έγινε στο πλαίσιο των απαιτήσεων που έχουν διαμορφωθεί με την εξέλιξη της ΜΔΕ.

Το γεγονός πως τα μαθησιακά σενάρια που πρόκειται να δημιουργηθούν με το CADMOS ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες, οδήγησε στην αναζήτηση εικονικών περιβαλλόντων μάθησης που καλύπτουν καταρχάς τις παραπάνω απαιτήσεις, ενώ παράλληλα διαθέτουν ένα σύνολο παροχών και δυνατοτήτων. Έπειτα από τη σύγκριση και την ανάλυση εικονικών περιβαλλόντων μάθησης με αυτά τα χαρακτηριστικά, ακολούθησε ο έλεγχος της ικανοποίησης των παραπάνω απαιτήσεων, αναδεικνύοντας ως καταλληλότερο για την ανάπτυξη των διερευνητικών μαθησιακών σεναρίων το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE.

Το WISE αποτελεί ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης κατάλληλο για την ανάπτυξη και την εκτέλεση διερευνητικών σεναρίων μάθησης, καθώς υποστηρίζει όλο το εύρος των τυπικών διερευνητικών δραστηριοτήτων,

διαθέτει ικανοποιητικά επίπεδα ευχρηστίας κατά την ανάπτυξη και τη διεξαγωγή μαθημάτων, δεν απαιτεί τεχνολογικά εξειδικευμένο υπόβαθρο από τους χρήστες του, ενώ διαθέτει δυνατότητες υποστήριξης και ενορχήστρωσης της αξιολόγησης.

Μετά την επιλογή του WISE ως καταλληλότερου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης για την απεικόνιση των διερευνητικών μαθησιακών σεναρίων του CADMOS, ακολούθησε η αναλυτική παρουσίαση της φιλοσοφίας, της λειτουργίας και των δυνατοτήτων του, ούτως ώστε να διευκρινιστούν περαιτέρω τα στοιχεία τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση της ανάπτυξης και της διεξαγωγής των ηλεκτρονικών μαθημάτων.

- ✓ *Η υποστήριξη της διαδικασίας εφαρμογής των μαθησιακών σεναρίων που δημιουργούνται με το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιλέξαμε στο εικονικό περιβάλλον μάθησης που επιλέξαμε.*

Η ανάγκη υποστήριξης των εκπαιδευτικών κατά τη διαδικασία ανάπτυξης τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων που βασίζεται σε μαθησιακά σενάρια έχει αποτυπωθεί επανειλημμένως στη βιβλιογραφία. Ωστόσο η ανάγκη αυτή ενισχύεται σημαντικά, όταν απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς που διαθέτουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες στη χρήση ΤΠΕ.

Η υποστήριξη της παραπάνω διαδικασίας μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διάφορων τρόπων, ωστόσο η δημιουργία συνθηκών διαλειτουργικότητας ανάμεσα στο εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE, αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό και παράλληλα αποδοτικό τρόπο επίλυσης του παρόντος ζητήματος.

Στις προοπτικές που πρόκειται να δημιουργηθούν από τη διαλειτουργικότητα των δύο εργαλείων συγκαταλέγεται η αυτόματη εκτέλεση των μαθησιακών σεναρίων που δημιουργήθηκαν με το CADMOS στο WISE. Για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω διαδικασία απαιτείται λεπτομερής μελέτη του τρόπου λειτουργίας των δύο εργαλείων και αποτύπωση του συνόλου των παραδοχών, των τροποποιήσεων και των διαδικασιών που πρέπει να ικανοποιηθούν, ούτως ώστε τα δύο εργαλεία να διαλειτουργούν.

- ✓ *Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα μεταξύ του εργαλείου μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης WISE.*



Για να προσδιοριστεί ο τρόπος επίτευξης της διαλειτουργικότητας ανάμεσα στα δύο εργαλεία είναι αναγκαίο να αποτυπωθούν οι αντιστοιχίσεις ανάμεσα στα στοιχεία (elements) των εργαλείων, να προσδιοριστούν οι απαραίτητες παραδοχές για την υλοποίηση των αντιστοιχίσεων, καθώς και να καταγραφούν οι τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν στην επέκταση του εργαλείου CADMOS που θα υποστηρίζει την παραπάνω λειτουργία.

Προς αυτή την κατεύθυνση πραγματοποιήθηκε εκτενής μελέτη του τρόπου λειτουργίας και αποτύπωσης μαθησιακών σεναρίων από τα δύο εργαλεία, ενώ διεξήχθη εκτεταμένη μελέτη περίπτωσης στην οποία αποτυπώθηκε το ίδιο τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό σενάριο τόσο στο εργαλείο CADMOS όσο και στο εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE. Η διαδικασία αυτή είχε ως αποτέλεσμα να γίνει πιο εύληπτος και πιο αξιόπιστος ο τρόπος με τον οποίο αντιστοιχίζονται τα στοιχεία των δύο εργαλείων, να αναδειχθούν οι αναγκαίες παραδοχές και να εντοπισθούν οι τροποποιήσεις που πρέπει να υλοποιηθούν.

Τα παραπάνω δεδομένα οδήγησαν στις σχεδιαστικές προδιαγραφές της διεπαφής χρήστη (user interface) της επέκτασης του CADMOS, καθώς και του πακέτου δεδομένων που πρόκειται να εξάγει το εργαλείο. Ακόμα προσδιορίστηκε η πορεία ολοκλήρωσης της διαδικασίας διαλειτουργικότητας από τους χρήστες, η οποία ξεκινά με την εξαγωγή και τοπική αποθήκευση των ανάλογων πακέτων δεδομένων, τη φόρτωσή τους στο εργαλείο συγγραφής του WISE και εν συνεχεία την εκτέλεση ή τροποποίηση τους.

Η επέκταση του CADMOS, ούτως ώστε να είναι δυνατή η γεφύρωση της σχεδίασης ενός μαθήματος στο εργαλείο CADMOS και της εκτέλεσής του στο εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE, θεωρείται υλοποιήσιμη καθώς η πολυπλοκότητα δεν εντοπίζεται στις ενέργειες που πρόκειται να αξιοποιηθούν καθαυτές, αλλά στον τρόπο αποτύπωσης των ενεργειών που όμως έχει οριστεί σαφώς.

Η προοπτική υλοποίησης της παραπάνω επέκτασης, καταδεικνύει το εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού με γραφική διαπροσωπεία CADMOS ως ένα εν δυνάμει εργαλείο δημιουργίας μαθησιακών σεναρίων που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση, αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες – απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ- και μπορούν να εκτελεστούν αυτόματα στο WISE. Ακόμα η παραπάνω λειτουργία πρόκειται να επεκτείνει τις δυνατότητες του εργαλείου, καθώς το CADMOS ήδη αποτελεί το μόνο μέχρι τώρα εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που επιτρέπει τη δημιουργία μαθησιακών σχεδίων που μπορούν να εκτελεστούν στο Moodle (Boloudakis et al., 2012).

### 6.3. Μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις

Στην ενότητα αυτή σκιαγραφούνται οι μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις, οι οποίες θα αξιοποιήσουν και θα επεκτείνουν τις προτάσεις και τα αποτελέσματα της παρούσας ΜΔΕ. Πιο συγκεκριμένα στις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις εντάσσονται:

- Η υλοποίηση των τροποποιήσεων και των παραδοχών που αποτυπώθηκαν στην παρούσα ΜΔΕ, ούτως ώστε να διευκρινιστεί στην πράξη η ικανοποίηση της διαλειτουργικότητας ανάμεσα στα εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού CADMOS και το εικονικό περιβάλλον μάθησης WISE.
- Η διεξαγωγή μελετών περίπτωσης όπου εκπαιδευτικοί με βασικές γνώσεις και δεξιότητες στο μαθησιακό σχεδιασμό και τη χρήση ΤΠΕ, θα σχεδιάσουν τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθησιακά σενάρια που ακολουθούν τη διερευνητική μάθηση και αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες μέσω του εργαλείου CADMOS. Η εκτέλεση των μαθησιακών σεναρίων που πρόκειται να δημιουργηθούν με το CADMOS στο WISE αποτελεί τη διαδικασία ελέγχου της διαλειτουργικότητας μεταξύ των δύο εργαλείων.
- Η εκτενέστερη διερεύνηση των αντιστοιχίσεων των στοιχείων, των τροποποιήσεων και των παραδοχών που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο εργαλείο CADMOS, ώστε να διασφαλιστεί η ορθότητα της λειτουργίας του σε όλες τις περιπτώσεις.

Συνοψίζοντας τις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις επισημαίνεται πως χρειάζεται να υπάρξει περαιτέρω έρευνα και μελέτη, ούτως ώστε να παγιωθεί ο τρόπος διαλειτουργικότητας των δύο εργαλείων και να δοθεί στην εκπαιδευτική κοινότητα η νέα έκδοση του εργαλείου CADMOS που θα επιτρέπει την απρόσκοπτη μεταφορά μαθησιακών σεναρίων από το CADMOS στο WISE.

Εφόσον πραγματοποιηθεί και η παραπάνω διαδικασία, το επόμενο βήμα θα είναι η διαλειτουργικότητα του εργαλείου CADMOS και με άλλα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (π.χ. Blackboard). Με αυτό τον τρόπο το εργαλείο CADMOS θα μπορέσει να υποστηρίξει τόσο τη σχεδίαση τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθημάτων όσο και να διευκολύνει την εκτέλεση τους σε διάφορα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης διευρύνοντας τις επιλογές των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες.

Ολοκληρώνοντας τη ΜΔΕ θα ήταν καλό να αναφερθεί πως τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθήματα δεν αποσκοπούν στην αντικατάσταση των παραδοσιακών δομών της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών, ωστόσο δίνουν τη δυνατότητα να

υποστηριχθεί και να εμπλουτισθεί η μαθησιακή διαδικασία δίχως χωροχρονικούς ή άλλης φύσεως περιορισμούς. Ούτω η άλλως σκοπός της εκπαίδευσης είναι να δημιουργηθεί το κατάλληλο περιβάλλον και οι κατάλληλες συνθήκες μέσα στις οποίες οι μαθητές μπορούν να μάθουν...

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Βιβλιογραφία

### *Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία*

- Abd-el-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Ledermann, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 398–419.
- Abdelraheem, A., & Asan, A. (2006). The effectiveness of inquiry-based technology enhanced collaborative learning environment. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2(2), 65-87.
- Al-Hosan, A., & Oyaid, A. (2012). Towards Identifying Quality Assurance Standards in Virtual Learning Environments for Science Education. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 20(3), 797-828.
- Al-Shanak, K., & Doumi, H. (2009). Foundations of e-learning in science education. Amman, Jordan: Dar Wael for Publishing and Distribution.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (Eds). (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group).
- Azeddine, C. (2013). A general model of learning design objects. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences* (2014) 26, 29–40.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Bao L., Zollman D, Hogg K. & Redish E. G. (2002), Model analysis of fine structures of student models: An example with Newton's third law, *American Journal of Physics*, 70, 766-778.
- Barbour, M. K., & Reeves, T. C. (2009). The reality of virtual schools: A review of the literature. *Computers & Education*, 52, 403-416.
- Beetham, H. & Sharpe, R. (Eds.) (2007). Rethinking Pedagogy for a Digital Age. Designing and delivering e-learning. London: Routledge.

- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–34.
- Bell, T., Urhahne, D, Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative Inquiry Learning: Models, Tools and Challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmae, M., Mamlok Naaman, R., Hofstein, A., & Rauch, F. (2012): PROFILES: Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science. Proceedings of the European Science Educational Research Association (ESERA), Lyon, France, September 2011.
- Boloudakis, M., Katsamani, M., Retalis, S., & Georgiakakis, P. (2012). CADMOS: A learning design tool for Moodle courses. Proceedings of the 1st Moodle Research Conference (MRC2012), Retalis, S. & Dougiamas, M. (Eds), 25-32.
- Brasher, A., Conole, G., Cross, S., Weller, M., Clark, P., & White, J. (2008). CompendiumLD – a tool for effective, efficient and creative learning design. Proceedings of the 2008 European LAMS Conference: Practical Benefits of Learning Design, Cadiz, Spain.
- Britain, S. (2004). A Review of learning design: Concept, specifications and tools: A report for the JISC e-Learning Pedagogy Programme. Retrieved August, 2014, from [http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/ACF83C.doc](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/ACF83C.doc)
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications, Colorado Springs: BSCS.
- Bybee, R. W. (1997). Achieving scientific literacy: From purposes to practices. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Chen, J.L.(2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers & Education*, 57, 1501–1511.
- Chiu, J., & Linn, M. (2011) Knowledge Integration and Wise Engineering, *Journal of Pre-College Engineering Education*, 1(1).
- Conole, G., & Fill, K.. (2005). A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities". *Journal of Interactive Media in Education*, 08.

- Conole, G., & Weller, M. (2007). The Open University Learning Design Project. Paper presented at the Proceedings of the 2007 European LAMS Conference: Designing the future of learning. From [http://lams2007.lamsfoundation.org/pdfs/Conole\\_Weller\\_LAMS2007.pdf](http://lams2007.lamsfoundation.org/pdfs/Conole_Weller_LAMS2007.pdf)
- Conole, G. (2008). Using Compendium as a tool to support the design of learning activities. In A. Okada, S. Buckingham Shum, & T. Sherborne (Eds.), *Knowledge cartography – software tools and mapping techniques*. London: Springer, 199-221.
- Conole, G. (2010) ‘An overview of design representations’, Proceedings of the 7th International Conference of Networked Learning (NLC2010), Aalborg, Denmark, 482-489.
- Conole, G. (2012). *Designing for Learning in an Open World*, Springer, Berlin.
- Dalziel, J. (2007). Imagining and developing a system for reusable learning designs: lessons from LAMS, *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 17(1), 33-42.
- Darling-Hammond, L., & Adamson, F. (2010). *Beyond basic skills: The role of performance assessment in achieving 21st century standards of learning*. Stanford Center for Opportunity Policy in Education, Stanford University.
- de Jong, T., Weinberger, A., Girault, I., Kluge, A., Lazonder, A. W., Pedaste, M., Ludvigsen, S., Ney, M., Wasson, B., Wichmann, A., Geraedts, C., Giemza, A., Hovardas, A., Julien, R., van Joolingen, W. R., Lejeune, A., Manoli, C., Matteman, Y., Sarapuu, T., Verkade, A., Vold, V., Wanders, B., & Zacharia, Z. C. (2012). Using scenarios to design complex technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research & Development*, 60(5), 883–901.
- Derntl, M., Neumann, S., Oberhuemer, P. (2011). Propelling Standards-based Sharing and Reuse in Instructional Modeling Communities: The Open Graphical Learning Modeler (OpenGLM). 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Athens, Georgia, 431-435.
- Dick, W. & Cary, L. (1990), *The Systematic Design of Instruction*, Third Edition, Harper Collins.
- Dillenbourg, P., Schneider, D.K. & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. In A. Dimitracopoulou (Ed). *Proceedings of the 3rd*

- Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education" (pp. 3-18). Kastaniotis Editions, Greece., 3-18.
- Dimitriadis, Y. (2010). Supporting teachers in orchestrating CSCL classrooms. Proceedings of the 7th Pan-Hellenic Conference with International Participation: ICT in Education, Korinthos, Greece, pp. 71–82.
- Dobozy, E. (2011) ‘Typologies of learning design and the introduction of a “LD-Type 2” case example’, *eLearning Papers*, 27(27), 1-11.
- Donnelly, D.F., Linn, M.C., & Ludvigsen, S. (2014). Impacts and Characteristics of Computer-Based Science Inquiry Learning Environments for Precollege Students. *Review of Educational Research*, 1-37.
- Drayton, B., Falk, J.K., Stroud, R., Hobbs, K. & Hammerman, J. (2010) After installation: ubiquitous computing and high school science in three experienced, high-technology schools. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 9 (3).
- Drent, M. & Meelissen, M. (2008) Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computer & Education* 51, 187–199.
- Duart, J. M. (2011). La Red en los procesos de enseñanza de la Universidad. *Comunicar [Communicate]*, 37(19), 10–13.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Edmonds Gerald S, Robert C, Branch and Prachee Mukherjee (1994), A Conceptual Framework for Comparing Instructional Design Models, *ETR&D*, 42(4), 55-72, LSSN 1042-1629.
- Esteves, M., Morgado, L., Martins, P., & Fonseca, B. (2006). The use of collaborative virtual environments to provide students contextualization in programming. In A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, & J.A. Mesa González, (Eds.), *Current developments in technology-assisted education*. (Vol. 2, pp. 1496-1500). Badajoz, Spain: Formatex.
- Fielding, M. (2012). Beyond student voice: Patterns of partnership and the demands of deep democracy. *Revista de Educación*, 359, 45–65.
- Ford, M. J., & Forman, E. A. (2006). Redefining disciplinary learning in classroom contexts. In J. Green & A. Luke (Eds.), *Review of*

- research in education (Vol. 30, pp. 1–32). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Fox., R. (2011). Technological Practice and Change in Education. In Proceedings of 6th International Conference, ITC 2011, Hong Kong, China, July 11-13, 2011.
- Gagne, R., Briggs, L. & Wager, W. (1992). Principles of Instructional Design (4th Ed.). Fort Worth, TX: HBJ College Publishers.
- Ghiglione, E., & Dalziel, J. (2006). Design principles for LAMS version 2 and the LAMS “Tools Contract”. Proceedings of the TenCompetence Conference Workshop. UPF - Barcelona, Spain. June 21st, 2007.
- Goodyear, P., & Retalis, S. (eds.). (2010). Technology-enhanced learning: design patterns and pattern languages. Sense Publishers, Rotterdam.
- Griffiths, D., Blat, J., Garcia, R., Vogten, H., & Kwong, K.L. (2005). Learning design tools. In R. Koper & C. Tattersall (Eds.), Learning design, a handbook on modelling and delivering networked education and training (pp. 109–135). Berlin: Springer-Verlag.
- Hernández-Leo, D., Jorrín-Abellán, I.M., Villasclaras-Fernández, E.D., Asensio-Pérez, J.I., & Dimitriadis, Y. (2010). A multicase study for the evaluation of a pattern-based visual design process for collaborative learning. *Journal of Visual Languages & Computing*, 21(6), 313–331.
- Herron, M.D. (1971). The nature of scientific inquiry. *School Review* 79(2), 171–212.
- Hsu, P. & Sharma, P. (2008) A case study of enabling factors in the technology integration process. *Educational Technology & Society* 11(4), 213–228.
- Hu, S., Kuh, G. D., & Li, S. (2008). The effects of engagement in inquiry-oriented activities on student learning and personal development. *Innovative Higher Education*, 71–81.
- Hunt, M., Parsons, D., & Fleming, A. (2002). A Review of the research literature on the use of managed learning environments and virtual learning environment in education, and a consideration of the implications for schools in the United Kingdom. Becta ICT Research Network.



- Hwang, G.-J., & Chang, H.-F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56, 1023–1031.
- I.E.E.E., (2001). Reference Guide for Instructional Design and Development. From [http://www.ieee.org/education\\_careers/education/ref\\_guide/index.html](http://www.ieee.org/education_careers/education/ref_guide/index.html) (last visit July 2014).
- JISC (2004). Designing for Learning: An update on the Pedagogy strand of the JISC eLearning programme. Bristol: JISC
- JISC (2004) 'Effective practice with e-learning: a good practice guide in designing for learning' [online], JISC/HEFCE. Available from: [http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/ACF5D0.pdf](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/ACF5D0.pdf) (accessed August 2014).
- Joyce, B., Weil, M., & Showers, B. (1992). *Models of teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Katsamani, M., & Retalis, S. (2012). Designing a Moodle course with the CADMOS learning design tool. *Educational Media International*, 49(4), 317-331.
- Kemp, J. E., Morrison, G. R., and Ross, S. M. (1998). *Designing effective instruction* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Kerawalla, L., Littleton K., Scanlon, E., Jones, A., Gaved, M., Collins, T., Mulholland, P., Blake, C., Clough, G., Conole, G., & Petrou, M. (2011). Personal inquiry learning trajectories in Geography: Technological support across contexts. *Interactive Learning Environments*, 21(6), 497–515.
- Koper, R., & Olivier, B. (2004). Representing the learning design of units of learning. *Educational Technology & Society*, 7 (3), 97–111.
- Koper, R. (2005) Chapter 1. An introduction to Learning Design. In Koper & Tattersall (Eds.) *Learning Design*. Berlin: Springer-Verlag, 3-20.
- Koper, R., Specht, M. (2007). TenCompetence: Lifelong Competence Development and Learning, In: M. A. Sicilia (Ed.): *Competencies in Organizational E-Learning: Concepts and Tools*, Hershey, PA: Idea Group, 230-247.
- Kostelníková, M. & Ožvoldová, M. (2013). Inquiry in Physics Classes by means of Remote Experiments. 2nd Cyprus International Conference on Educational Research, (CY-ICER 2013).

- Kuklthau, C.C., Maniotes, L.K., & Caspari, A.K. (2007). *Guided inquiry: Learning in the 21st century*. Westport, CT & London: Libraries Unlimited.
- Kyza, E.A., & Edelson, D.C. (2003). *Reflective inquiry: What it is and how can software scaffolds help*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association: Chicago, IL.
- Kyza, E.A., Constantinou, C.P., & Spanoudis, G. (2011). Sixth graders' co-construction of explanations of a disturbance in an ecosystem: Exploring relationships between grouping, reflective scaffolding, and evidence-based explanations. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2489-2525.
- Kyza, E.A., Herodotou, C., Nicolaidou, I., Redfors, A., Hansson, L., Schanze, S., Saballus, U., Papadouris, N., & Michael, G. (2014). Adapting Web-Based Inquiry Learning Environments from One Country to Another: The CoReflect Experience. In C. Bruguiere, A. Tiberghien, & P. Clemente (Eds.), *Topics and Trends in Current Science Education*, 1, 567-582.
- Lameras, P., Savin-Baden, M., Petridis, P., Dunwell, I., & Liarakapis, F. (2014) *Fostering Science Teachers' Design for Inquiry-Based Learning by Using a Serious Game*. IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, 222-226.
- Laurillard, D. (2007) Foreword in Beetham, H. & Sharpe, R. (2007) (Eds.) *Rethinking Pedagogy for a Digital Age. Designing and delivering e-learning*. London: Routledge.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: building pedagogical patterns for learning and technology*, Routledge, Abingdon.
- Lavonen, J. (2008). Learning and the use of ICT in science education. In P. Demkanin, B. Kibble, J. Lavonen, J. Mas, & J. Turlo (Eds). *Effective use of ICT in Education*. University of Edinburgh. School of Education.
- Lavonen, J., Juuti, K., Aksela, M., & Meisalo, V. (2006). A Professional Development Project for Improving the Use of ICT in Science Teaching. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), 159 - 174.
- Lawson, R., & McDermott, L. (1987). Student understanding of the work-energy and impulse-momentum theorems. *Am. J. Phys.*, 55(9), 811-817.

- Levy, P., & Lameris, P. (2011). 'Essential Features of Inquiry Learning: Preliminary. Personal communication. June 2011.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell., P. (2004). Inquiry and Technology. In M.C. Linn, E.A. Davis, & P. Bell (Eds.), *Internet Environments for Science Education* (pp. 3-28). Mahwah,NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Linn, M.C., Lee, H.-S., Tinker, R., Husic, F., & Chiu, J.L. (2006). Teaching and assessing knowledge intergration in science. *Science*, 313, 1049–1050.
- Linn, M.C., Slotta, J.D., Terashima, H., Stone, E. & Madhok, J. (2010). Designing Science Instruction using the Web-based Inquiry Science Environment (WISE). *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2), 1–23.
- Linn, M. C., Gerard, E., & Sato, M.E. (2012). Open-source online science inquiry materials: Building a community. *Revista Contrapontos - Eletrônica*, 12(1), 07-26.
- Liu, O. L., Lee, H. & Linn M. (2011). Measuring Knowledge Integration: Validation of Four-Year Assessments. *Journal of research in science Teaching*, 48(9), 1079-1107.
- Loh, B., Radinsky, J., Russell, E., Gomez, L.M., Reiser, B.J., & Edelson, D.C. (1998). The Progress Portfolio: Designing reflective toolsfor a classroom context. In *Proceeding of the Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 627-234), Los Angeles, CA:ACM.
- Luckin, R. (2010). Re-designing learning contexts: technology-rich, learner-centred ecologies. *Routledge, New York*.
- Mazman, S.G., & Usluel, Y.K. (2010). Modeling educational usage of Facebook. *Computers & Education*, 55, 444–453.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.
- Michael, G., Papadouris, N., Kyza, E. A., & Constantinou, C. P. (2010). Developing and evaluating a web-based learning environment for helping 6th grade students appreciate subjectivity and uncertainty in science. *Proceedings of ICLS2010: Learning in the Disciplines Conference*, Chicago, IL, USA, June 29-July 2, 2010.
- Minner, D.D., Levy, A.J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research

- synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 474–496.
- Mor, Y. & Craft, B. (2012) ‘Learning design: reflections on a snapshot of the current landscape’, *Research in Learning Technology*, vol. 20, Supplement: ALT-C 2012 Conference Proceedings, 85-94.
- Morton, T. (2012). Classroom talk, conceptual change and teacher reflection in bilingual sci-ence teaching. *Teaching and Teacher Education*, 28(1), 101-110.
- Mulholland, P., Anastopoulou, S., Collins, T., Feisst, M., Gaved, M., Kerawalla, L., Paxton, M., Scanlon, E., Sharples, M., & Wright, M. (2012). nQuire: technological support for personal inquiry learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(2), 157–169.
- Neumann, S., and Oberhuemer, P. (2009). User Evaluation of a Graphical Modeling Tool for IMS Learning Design. In *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Web Based Learning (ICWL '009)*, Marc Spaniol, Qing Li, Ralf Klamma, and Rynson W. Lau (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 287-296.
- Nicolaidou, I., Kyza, E.A., Terzian, F., Hadjichambis, A., & Kafouris, D. (2011). A framework for scaffolding students' assessment of the credibility of evidence. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 711-744.
- Papasalouros, A., Retalis, S. & Papaspyrou, N. (2004) ‘Semantic description of educational adaptive hypermedia based on a conceptual model’, *Educational Technology & Society*, 7(4), 129-142.
- Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2012). Design principles for support in developing students’ transformative inquiry skills in Web-based learning environments. *Interactive Learning Environments*, 1–17.
- Pedersen, S., & Irby, T.,(2014). The VELscience project: Middle schoolers' engagement in student-directed inquiry within a virtual environment for learning. *Computer & Education*, 71, 33-42.
- Persico, D., et al. (2013). Learning design Rashomon I supporting the design of one lesson through different approaches. *Research in Learning Technology*, Special Supplement on the Art and Science of Learning Design, 21, 202-224.
- Petropoulou, O., Vasilikopoulou, M., & Retalis, S., (2009). Enriched Assessment Rubrics: A new medium for enabling teachers easily assess students’ performance when participating to complex

- interactive learning scenarios. *Operational Research International Journal*, 11(2), 171-186.
- Petropoulou, O., Retalis, S., Lazakidou G. (2012). Measuring Students' Performance in e-Learning Environments via Enriched Assessment Rubrics, In Psaromiligkos, Spyridakos, Retalis(eds): *Evaluation in e-Learning*, Nova Science Publishers, ISBN: 978-1-61942-942-0.
- Piskurich, G. M. (2005). *Rapid instructional design: Learning ID fast and right*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y., Gómez-Sánchez, E., & Muñoz-Cristóbal J.A. (2011) GLUE!-PS: a multi-language architecture and data model to de-plot TEL designs to multiple learning environments, *Proceedings of the European Conference on Technology-Enhanced Learning (EC-TEL 2011)*, Palermo, Italy, 285-298.
- Prieto, L.P., Dimitriadis, Y., Craft, B., Derntl, M., Émin, V., Katsamani, M., Laurillard, D., Masterman, E., Retalis, S., & Villasclaras, E. (2013). Learning design Rashomon II: exploring one lesson through multiple tools. *Research in Learning Technology*, 21.
- Richards, D., & Cameron, L. (2008). Applying Learning Design concepts to problem-based learning. In L. Cameron & J. Dalziel (Eds), *Proceedings of the 3rd International LAMS & Learning Design Conference 2008: Perspectives on Learning Design*, 87-96.
- Roberts, G, (2002) *SET for success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics, skills*, HM Treasury, London.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemm, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.
- Rodríguez, R.M. (2010). El impacto de las tics en la transformación de la enseñanza universitaria: repensar los modelos de enseñanza y aprendizaje. *Teoría de la Educación [Theory of Education]* 11(1), 32-68.
- Rossi, G., (ed) et al., (2008) *Web Engineering. Modelling and Implementing Web Applications*, Springer-Verlag, London, UK.
- Savinainen A., Scott P., Viiri J. (2004), *Using a Bridging Representation and Social Interactions to Foster Conceptual Change: Designing*

- and Evaluating an Instructional Sequence for Newton's Third Law, Wiley Periodicals, Inc. *Science Education*, 89, 175-195.
- Scanlon, E., Kerawalla L., Gaved, M., Jones, A., Collins, T., Mulholland, P., Blake, C., Petrou, M., & Littleton K. (2010). The challenge of supporting networked personal inquiry learning across contexts. In: *The 7th International Conference on Networked Learning 2010*, 3-4 May 2010, Aalborg, Denmark.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67–98). Chicago, IL: Open Court.
- Schwab, J. (1960). *Inquiry, the Science Teacher, and the Educator*. The School Review 1960 The University of Chicago Press
- Schwab, J. (1962). The teaching of science as inquiry. In *The teaching of science*, eds. J.J. Schwab and P.F. Brandwein, 3–103. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shamsudin, N., Abdullah, N., Yaamat, N. (2013). Strategies of Teaching Science Using an Inquiry based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90, 583–592.
- Shapley, K.S., Sheehan, D., Maloney C. & Caranikas-Walker F. (2010). Evaluating the implementation fidelity of technology immersion and its relationship with student achievement. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 9.
- Sharpe, R. & Oliver, M. (2007). Designing courses for e-learning in Conole, G. & Oliver, M. (2007) *Contemporary Perspectives in E-learning Research. Themes, methods and impact on practice*. (Eds.) London: Routledge, 41-51.
- Sharples, M., Collins, T., Feißt, M., Gaved, M., Mulholland, P., Paxton, M., Wright, M. (2011). A “Laboratory of Knowledge-Making” for Personal Inquiry Learning. In G. Biswas, S. Bull, J. Kay & A. Mitrovic (eds.) *Artificial Intelligence in Education: Proceedings of 15th The International Conference, AIED 2011, Auckland New Zealand, June/July 2011*. Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence 6738. Berlin: Springer-Verlag, 312-319.
- Singh C. and Rosengrant D. (2003), Multiple – choice test of energy and momentum concepts, *American Journal of Physics*, 71(6), 607-617.
- Slotta, J.D. (2004). *The Web-based Inquiry Science Environment (WISE): Scaffolding knowledge integration in the science*

- classroom. In M.C. Linn, P. Bell and E. Davis (Eds). *Internet Environments for Science Education*, 203-232. Lawrence Erlbaum & Associates
- Slotta, J.D., & Linn, M.C. (2009). *WISE science: Inquiry and the internet in the science classroom*. New York: Teachers College Press.
- Slotta, J. D., & Linn, M.C. (2009). *WISE science: Web-based inquiry in the classroom*. New York: Teachers College Press.
- Slotta, J. D., & Aleahmad, T. (2009). *WISE technology lessons: Moving from a local proprietary system to a global open source framework*. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, World Scientific Publishing Company, 4(2), 169–189.
- Slotta, J.D. & Najafi, H. (2012). *Technology-Enhanced Learning Environments for Science Inquiry*. In Norbert H. Seel (Ed.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 3287-3295. Springer.
- Smith, P., & Ragan, T. (1993). *Instructional design*. New York, NY: Merrill.
- Sotiriou, S., Koulouris, P., Kouris, F., Zygouritsas, N., Borotis, S., Kastis, N., Sampson, D., Zervas, P., & Kalamatianos, A. (2010). *Towards the Development of a Common Digital Repository for Formal and Informal Science Education*. D-2.1: OSR Educational Design.
- Spronken-Smith, R. (2008). *Experiencing the process of knowledge creation: The nature and use of inquiry-based learning in higher education*. *Journal of Geography in Higher Education*, 2, 183–201.
- Suhr, K.A, Hernandez, D.A., Grimes, D. & Warschauer, M. (2010). *Laptops and fourth grade literacy: assisting the jump over the fourth-grade slump*. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 9(5).
- van Joolingen, W. R., de Jong, T., & Dimitrakopoulout, A. (2007). *Issues in computer supported inquiry learning in science*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 111–119.
- Villasclaras-Fernández, E.D., Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J.I., & Dimitriadis, Y. (2013). *Web Collage: An implementation of support for assessment design in CSCL macro-scripts*. *Computers & Education*, 67, 79-97.
- Wallace, C. S., Tsoi, M. Y., Calkin, J., & Darley, M. (2003). *Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationships among inquiry experience,*

- epistemologies, and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 986-1024
- Webb, M. E. (2002). Pedagogical reasoning: issues and solutions for the teaching and learning of ICT in secondary schools, *Education and Information Technologies*, 7(3), 237.
- Williams, M., Linn, M.C., Ammon, P., & Gearhart, M. (2004). Learning to Teach Inquiry Science in a Technology-Based Environment: A Case Study. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 189-206.
- Wu, H., & Huang, Y. (2007). Ninth-grade student engagement in teacher-centered and student centered technology-enhanced learning environments. *Science Education*, 91, 727–749.
- Zaharias, P., & Mehlenbacher, B. (2012). Exploring User Experience (UX) in virtual learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70, 475-477
- Zertuce A., Gerard L., & Linn, M. (2012). How do Openers Contribute to Student Learning?, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2012, 5(1), 79-92.
- Zheng, L., & Smaldino, S. (2003). Key instructional design elements for distance education. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(2), 153-166.

### *Ελληνική Βιβλιογραφία*

- Κυριαζής, Α., & Μπακογιάννης, Σ. (2003). Χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Συνύπαρξη διδακτικής πράξης και Τεχνολογίας. Αθήνα, 2003.
- Ματσαγγούρας Γ. Ηλίας (2000), Στρατηγικές Διδασκαλίας –Η κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη, 5<sup>η</sup> Έκδ., Gutenberg.
- Μπούρμπουλα, Ε., & Καλκάνης, Γ. (2013) Η Ψηφιακή Θερμοκάμερα ως Εργαστηριακό / Πειραματικό Εργαλείο της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες – Έρευνα, Πειραματισμοί, Αξιολόγηση, Συμπεράσματα, Προτάσεις. 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση.



Σπυροπούλου, Δ. (2000). Διδακτικές και Παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα: Τυπωθήτω.

ΥΠΕΠΘ (2005), Βιβλίο του Καθηγητή, Γ΄ Τάξης Εν. Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**Παράρτημα**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Γενικά στοιχεία του εργαλείου WISE

### Εισαγωγή



Εικόνα 42: Το λογότυπο του WISE

Το WISE αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Berkeley και αποτελεί μια ισχυρή διαδικτυακή πλατφόρμα για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή δραστηριοτήτων επιστημονικής διερεύνησης. Από το 1997, το WISE εξυπηρετεί μια αναπτυσσόμενη κοινότητα με πάνω από 15.000 εκπαιδευτές, ερευνητές και σχεδιαστές αναλυτικών προγραμμάτων καθώς και πάνω από 250.000 μαθητές στον κόσμο.

Το WISE παρέχει απλή διεπαφή χρήστη (user interface), γνωστικές συμβουλές, ενσωματωμένες σημειώσεις προβληματισμού και αξιολόγησης, διαδικτυακή συζήτηση καθώς και τα κατάλληλα εργαλεία για δραστηριότητες όπως η εννοιολογική χαρτογράφηση, ο σχεδιασμός, η δημιουργία διαγραμμάτων και γραφικών παραστάσεων. Το WISE μπορεί επίσης να ενσωματώσει διαδραστικές προσομοιώσεις, μοντέλα και άλλες δραστηριότητες οι οποίες κατασκευάζονται με μια ποικιλία από σύγχρονες τεχνολογίες όπως η τεχνολογίες Flash και Java.

Καθώς οι μαθητές συνεργάζονται πραγματοποιώντας τα μαθήματά τους μέσω του WISE, όλες οι εργασίες τους αποθηκεύεται αυτόματα σε μια βάση δεδομένων δίνοντας την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να τις αξιολογήσει. Το εκπαιδευτικό portal υποστηρίζει τον εκπαιδευτικό καθώς χρησιμοποιεί το WISE, παρέχοντας του εργαλεία για την διαχείριση της τάξης και την αξιολόγηση των μαθητών. Τέλος το περιβάλλον συγγραφής μαθημάτων του WISE παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για τη δημιουργία και την προσαρμογή ηλεκτρονικών μαθημάτων.

## Τρόπος Διανομής

The image shows the homepage of the WISE v4 web-based inquiry science environment. At the top, there is a navigation bar with the WISE logo and a login section with fields for Username and Password, and a 'Sign In' button. Below the login section, there is a 'Welcome! New to WISE? Sign up for free.' message with a 'Create WISE Account' button. The main content area is divided into several sections: 'Interactive Models' with a globe and text about micro and macro scientific concepts; 'What's New?' with a 'WISE Image Annotator' update and a 'Java Update' for OS X 10.7; 'WISE Projects' with a 'Global Climate Change' project card for Grades 6-8; 'WISE Features' with a list of features like 'Learning Environment', 'Teacher Tools', and 'Getting Started'; 'The WISE Advantage', 'WISE In Action', and 'Research & Technology' sections with images of students and researchers; 'Powered by the TELS Community' and 'WISE Open Source Partnerships' sections. The footer contains navigation links, support information, and logos for NSF, The Concord Consortium, and SAIL.

Εικόνα 43: Αρχική οθόνη του WISE

Εάν κάποιος χρήστης επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το WISE προκειμένου να δημιουργήσει τα δικά του σχέδια μαθήματος ή να τρέξει κάποια από τα υπάρχοντα μαθήματα στην τάξη του έχει την δυνατότητα να το κάνει μέσα από την ιστοσελίδα <http://wise.berkeley.edu>. Με αυτό τον τρόπο ο κάθε χρήστης μπορεί να γνωρίσει το περιβάλλον του WISE χωρίς να χρειάζεται να το κατεβάσει και να το εγκαταστήσει στον υπολογιστή του. Δημιουργώντας έναν λογαριασμό είναι έτοιμος να εισέλθει στην πλατφόρμα και να αξιοποιήσει τις λειτουργίες της. Το WISE αποτελεί ένα καθαρά διαδικτυακό εργαλείο οπότε είναι προφανές πως απαραίτητη προϋπόθεση για την λειτουργία του αποτελεί η σύνδεση στο διαδίκτυο.

## Απαιτήσεις Συστήματος

Απαιτήσεις συστήματος για πλήρη υποστήριξη των δυνατοτήτων του WISE.

Λειτουργικό Σύστημα	OSX 10.5+; Windows XP, Vista, 7; Modern Linux Distribution
Μνήμη (RAM)	512MB ή περισσότερα
Java	1.6.0 ή μεταγενέστερη έκδοση
Flash	10.0 ή μεταγενέστερη έκδοση
Firewall	No firewall
Proxy	No proxy
Εκτέλεση	Οι χρήστες έχουν την άδεια να τρέξουν τα <a href="#">javaws</a>
Αποθήκευση	Οι χρήστες μπορούν να γράψουν στο δίσκο του συστήματος

Πίνακας 22: Απαιτήσεις συστήματος για πλήρη υποστήριξη του WISE

Απαιτήσεις συστήματος για μερική υποστήριξη των δυνατοτήτων του WISE.

Λειτουργικό Σύστημα	OSX 10.4+; Windows XP, Vista, 7, 8; Modern Linux Distribution
Μνήμη (RAM)	256MB ή περισσότερα
Java	1.5.0 ή μεταγενέστερη έκδοση
Flash	10.0 η μεταγενέστερη έκδοση
Firewall	No firewall
Proxy	Some proxies okay
Εκτέλεση	Οι χρήστες έχουν την άδεια να τρέξουν τα <a href="#">javaws</a>
Αποθήκευση	Οι χρήστες μπορούν να γράψουν στο δίσκο του συστήματος

Πίνακας 23: Απαιτήσεις συστήματος για μερική υποστήριξη του WISE

\* το javaws είναι μια εντολή που περιλαμβάνεται στο JDK και απλά ανοίγει το control panel του WebStart, από όπου μπορείς κανείς να δει και να καθαρίσει το cache καθώς και να αλλάξει διάφορες προτιμήσεις.

### Συμβατότητα WISE με browsers

Browser, Ελάχιστη έκδοση	Γνωστά θέματα	Επίπεδο σύστασης
Firefox 3.5/3.6+	Κανένα	Συνίσταται θερμά
Chrome 10+	Κανένα	Συνίσταται θερμά
Safari 4.0+	Κανένα	Συνίσταται
Internet Explorer 9+	Οι δραστηριότητες Drawing και MySystem δεν δουλεύουν, επιπλέον υπάρχουν κάποιες δυσλειτουργίες στις σελίδες των μαθητών και των εκπαιδευτικών.	Δεν προτείνεται
<b>Οι υπόλοιποι browsers δεν συνιστανται ακόμα</b>		

Πίνακας 24: Συμβατότητα WISE με browsers

### Δικτυακή συμβατότητα

Προτείνεται να μην χρησιμοποιείται firewall ή proxy (αν αυτό είναι δυνατό) όταν τρέχουν μαθήματα στο WISE. Κάποια κομμάτια ή και ολόκληρο το WISE υπάρχει περίπτωση να μην φορτώνουν, αναλόγως με τις ρυθμίσεις του firewall που διαθέτει το εκάστοτε σύστημα.

### Έλεγχος συστήματος

Το WISE μέσα από την σελίδα του δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να πραγματοποιήσει έναν αυτοματοποιημένο έλεγχο συμβατότητας. Ο κάθε χρήστης με το που προσπελάσει την παρακάτω σελίδα <http://wise.berkeley.edu/webapp/pages/check.html>, ενημερώνεται αυτόματα για το αν το σύστημα του είναι συμβατό και μπορεί να υποστηρίξει όλες τις δυνατότητες του WISE. Για οποιαδήποτε ασυμβατότητα ή απαίτηση του συστήματος που δεν καλύπτεται απ' το σύστημα του χρήστη, δίνονται οι απαραίτητες πληροφορίες και οι

αντίστοιχοι σύνδεσμοι ώστε να γίνουν οι απαιτούμενες ανανεώσεις και να υπάρχει πλήρης συμβατότητα.

### Κατηγορίες Χρηστών του WISE

Το WISE έχει δύο κύριες κατηγορίες χρηστών που είναι από την μια οι εκπαιδευτικοί, ερευνητές και δημιουργοί αναλυτικών προγραμμάτων και από την άλλη οι μαθητές.

#### *Εκπαιδευτικοί*

Στην πρώτη αυτή κατηγορία μπορούν να ανήκουν εκπαιδευτικοί, ερευνητές και δημιουργοί αναλυτικών προγραμμάτων. Οι παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλο το εύρος των λειτουργιών του WISE. Έχουν τη δυνατότητα να πλοηγηθούν στις σελίδες του WISE και να παρακολουθήσουν την προεπισκόπηση σεναρίων που έχουν δημιουργηθεί στο WISE και διατίθενται στο αποθετήριο μαθημάτων (βιβλιοθήκη) του WISE. Επίσης έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν κάποια σενάρια από αυτά που είναι ανεβασμένα στη βιβλιοθήκη και να τα τρέξουν στην τάξη τους. Με αυτή την επιλογή τους παρέχεται και όλος ο υποστηρικτικός μηχανισμός της διαχείρισης της τάξης, της βαθμολόγησης και των λοιπών δυνατοτήτων που έχουν αναλυθεί για αυτό το κομμάτι. Τέλος ίσως το πιο ενδιαφέρον κομμάτι του WISE είναι το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων που επιτρέπει σ' αυτή την ομάδα χρηστών να δημιουργήσει τα δικά της σενάρια σε ένα εικονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, να τα αποθηκεύσει και να τα θέσει σε λειτουργία.

#### *Μαθητές*

Στη δεύτερη κατηγορία βρίσκονται οι μαθητές, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν το μάθημα που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός τους, σε ένα εικονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι μαθητές πραγματοποιώντας τις δραστηριότητες του μαθήματος έχουν τη δυνατότητα να συνεργαστούν, να αναδιαμορφώσουν τις απαντήσεις τους, να λάβουν ανατροφοδότηση, να μάθουν παίζοντας, να διενεργήσουν εικονικά πειράματα όπως επίσης και να επωφεληθούν κι από άλλες δυνατότητες που θα γίνουν κατανοητές στη συνέχεια, με την ανάλυση των διαθέσιμων δραστηριοτήτων και παροχών.

## Δημιουργία Λογαριασμού & Όροι χρήσης

### Δημιουργία λογαριασμού

Η διαδικασία δημιουργίας λογαριασμού για τον εκπαιδευτικό αποτελείται από τα εξής βήματα:

- ✓ *Επιλογή τύπου λογαριασμού*



**WISE v4** web-based inquiry science environment

### New Account Registration

Which type of account would you like to create?

Which should I select?

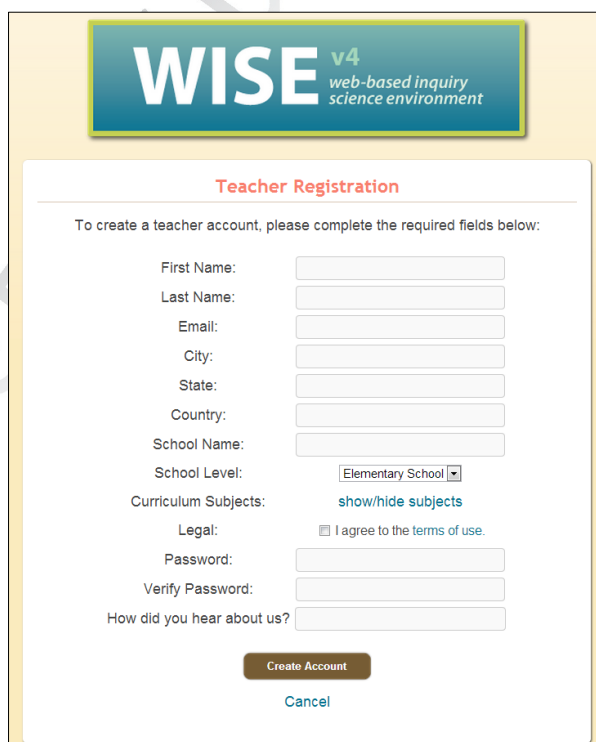
Student Accounts are for students and other users who will be exploring and completing WISE projects. A student account allows you to load and run projects offered by teachers.

Teacher Accounts are for teachers, researchers, and other professionals who will use WISE to educate students.

[Return to Home Page](#)

Εικόνα 44: Δημιουργία νέου λογαριασμού για τον εκπαιδευτικό

- ✓ *Συμπλήρωση στοιχείων εγγραφής*



**WISE v4** web-based inquiry science environment

### Teacher Registration

To create a teacher account, please complete the required fields below:

First Name:

Last Name:

Email:

City:

State:

Country:

School Name:

School Level:

Curriculum Subjects: [show/hide subjects](#)

Legal:  I agree to the [terms of use.](#)

Password:

Verify Password:

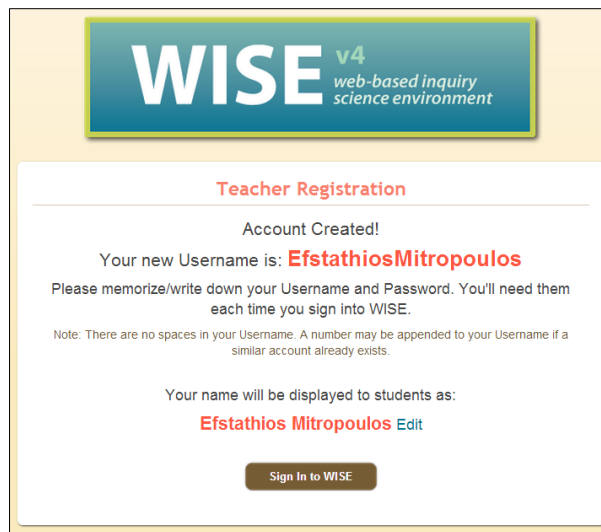
How did you hear about us?

[Cancel](#)

Εικόνα 45: Στοιχεία λογαριασμού εκπαιδευτικού



✓ Δημιουργία λογαριασμού



Εικόνα 46: Δημιουργημένος λογαριασμός εκπαιδευτικού

Όροι χρήσης

Ο κάθε εκπαιδευτικός με την εγγραφή του και την αποδοχή των όρων του WISE δίνει την συγκατάθεση του ώστε να χρησιμοποιηθεί η συνεισφορά του στην κοινότητα ως μέρος της έρευνας που διεξάγεται από την ερευνητική ομάδα του WISE. Υπάρχει περίπτωση να χρησιμοποιηθούν τα σχόλια, οι κοινότητες μαθητών και τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποίησε ο καθηγητής για την έρευνα καθώς και να παρακολουθούνται κάποιες από τις κινήσεις του με σκοπό να βρεθούν τρόποι περαιτέρω βελτίωσης του συστήματος. Επιπλέον οι εργασίες των μαθητών (ανώνυμα) μπορούν να αναλυθούν και να λειτουργήσουν ως μηχανισμός ελέγχου της αποτελεσματικότητα μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας ή ενός στοιχείου του διαδικτυακού περιβάλλοντος. Τα στοιχεία των μαθητών και των εκπαιδευτικών δεν πρόκειται να αποκαλυφθούν και όλες οι αναλύσεις στο πλαίσιο της έρευνας θα γίνονται ανώνυμα. Τέλος επισημαίνεται πως το WISE δεν φέρει ευθύνη για τυχόν ανάρμοστο ή προσβλητικό περιεχόμενο που έχει δημιουργηθεί από τους συγγραφείς ή έχει διασυνδεθεί μέσω links, παρόλα αυτά δεσμεύεται πως αν εντοπισθεί κάποιο τέτοιο γεγονός οι αντίστοιχοι λογαριασμοί θα διαγραφούν άμεσα.

## Δυνατότητες του portal

Στην παρούσα ενότητα θα αναλυθούν όλες οι δυνατότητες που μπορεί να έχει ένας χρήστης του portal του WISE.

### Αρχική Σελίδα Εκπαιδευτικού (Teacher Home)

**WISE v4** web-based inquiry science environment

Welcome, Stathis Mitropoulos! [Sign Out](#)  
Last Visit: Apr 8, 2013 2:02 AM  
[My Account](#)

Support Management Teacher Home

**Quick Links**

- Quickstart Guide
- Browse WISE Projects
- Grade & Manage Classroom Runs

**Messages**

Hello night owl!

Your project run Μαθήματα Οπτικής (3666) has been open since Feb 19, 2013. Do you want to archive it now? [Yes / Remind me later]

**Recent Activity** TEACHER HOME

Active Runs	Students	Grading & Tools				
<b>Μαθήματα Οπτικής</b> Student Access Code: <b>Bee072</b> Run ID: 3666 Run Created: Feb 19, 2013 Project ID: 6269 Copy of Project: 5941 <a href="#">Edit Run Settings</a>	<table border="1"><thead><tr><th>Period</th><th>Students</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1 registered</td></tr></tbody></table> <a href="#">Manage Students</a>	Period	Students	1	1 registered	Grade by Step: Latest Work   All Revisions Grade by Team: Latest Work   All Revisions Project: <input type="checkbox"/> Preview   <input type="checkbox"/> Info   <input type="checkbox"/> Edit Content <a href="#">Share with Another Teacher</a> <a href="#">Manage Announcements</a> <a href="#">Researcher Tools (Export Student Data)</a> <a href="#">Report a Problem</a> <a href="#">Archive (End Run)</a>
Period	Students					
1	1 registered					

Home | Create Account | The WISE Advantage | Features | Teacher Tools | FAQ | Getting Started | Contact US | Powered by WISE Open Source Technology.

Supported by the National Science Foundation, Grant Nos. 0334199, 0918743, 0822388, 0733299, 0455877, 0128082, 9805420.  
© 1998-2013. All rights reserved.

The Concord Consortium SAIL

Εικόνα 47: Αρχική οθόνη καθηγητή

Στην αρχική σελίδα εμφανίζονται οι περισσότερες από τις δυνατές επιλογές που μπορεί να κάνει ο χρήστης - εκπαιδευτικός οι οποίες και θα αναλυθούν διεξοδικά στη συνέχεια. Ξεκινώντας από το πάνω μέρος της οθόνης, βλέπουμε ένα μήνυμα που καλωσορίζει τον χρήστη, την ημερομηνία, τον σύνδεσμο διαχείρισης του λογαριασμού και το κουμπί της αποσύνδεσης. Αμέσως μετά σε μια μπάρα βρίσκονται οι επιλογές υποστήριξη, διαχείριση και αρχική σελίδα. Στα αριστερά της οθόνης υπάρχουν δύο πεδία το ένα με τους πιο χρήσιμους συνδέσμους και το άλλο με τα μηνύματα που έχει ο χρήστης. Τέλος ο χρήστης βλέπει στο κέντρο της οθόνης την πρόσφατη δραστηριότητα, η οποία με τη σειρά

της χωρίζεται σε τρεις πιο γενικές κατηγορίες: ενεργά μαθήματα, διαχείριση μαθητών και βαθμολόγηση-εργαλεία. Επιλέγοντας το 'Teacher Home', από την μπάρα στο πάνω μέρος της οθόνης, καθώς πλοηγούμαστε στις διάφορες σελίδες του portal μεταφερόμαστε στην παρούσα σελίδα.

### Πρόσφατη δραστηριότητα (Recent Activity)

Recent Activity		TEACHER HOME					
Active Runs	Students	Grading & Tools					
<b>Μαθήματα Οπτικής</b> Student Access Code: <b>Bee072</b> Run ID: 3866 Run Created: Feb 19, 2013 Project ID: 6269 Copy of Project: 5941 <a href="#">Edit Run Settings</a>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Period</th> <th>Students</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 registered</td> </tr> </tbody> </table> <a href="#">Manage Students</a>	Period	Students	1	1 registered	Grade by Step: <a href="#">Latest Work</a>   <a href="#">All Revisions</a> Grade by Team: <a href="#">Latest Work</a>   <a href="#">All Revisions</a> Project: <a href="#">Preview</a>   <a href="#">Info</a>   <a href="#">Edit Content</a> <a href="#">Share with Another Teacher</a> <a href="#">Manage Announcements</a> <a href="#">Researcher Tools (Export Student Data)</a> <a href="#">Report a Problem</a> <a href="#">Archive (End Run)</a>	
Period	Students						
1	1 registered						

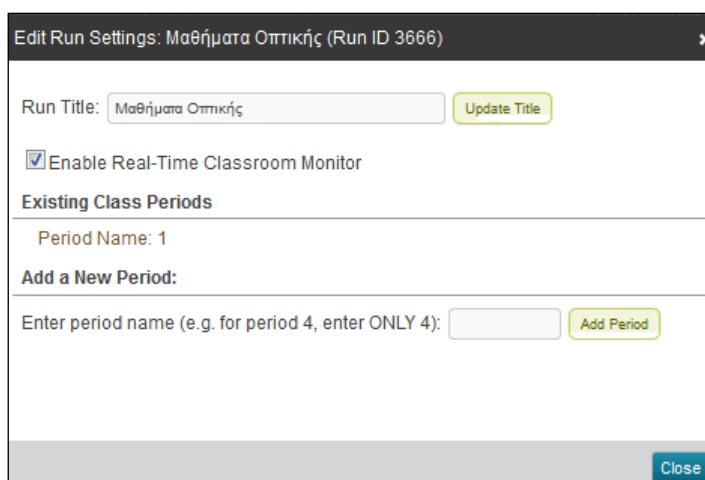
Εικόνα 48: Πρόσφατη δραστηριότητα

Η παραπάνω επιλογή μας δείχνει με συνοπτικό τρόπο τα στοιχεία των μαθημάτων που είναι σε εξέλιξη, τους μαθητές που τα παρακολουθούν, τους συνδέσμους που πρέπει να ακολουθήσουμε για την βαθμολόγηση καθώς και κάποιες επιπρόσθετες δυνατότητες.

#### ✓ *Ενεργά Μαθήματα (Active Runs)*

Στη συγκεκριμένη στήλη του πίνακα εμφανίζεται η ταυτότητα του μαθήματος. Από πάνω προς τα κάτω βλέπουμε τον τίτλο του μαθήματος, τον κωδικό πρόσβασης που θα δοθεί στους μαθητές για να μπορέσουν στη συνέχεια να το παρακολουθήσουν, τον κωδικό του τρέχοντος μαθήματος και την ημερομηνία δημιουργίας του. Επίσης υπάρχουν ο κωδικός του μαθήματος, ο κωδικός του μαθήματος του οποίου αντίγραφο αποτελεί το παρόν project (σε περίπτωση που παραμετροποιήσαμε κάποιο υπάρχον μάθημα) και μία επιλογή ρύθμισης των παραμέτρων του μαθήματος.

- Ρυθμίσεις παραμέτρων μαθήματος (Edit Run Settings)



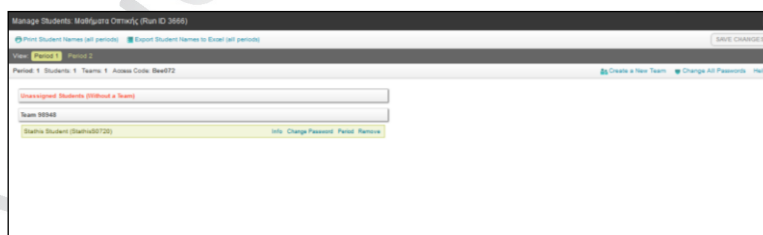
Εικόνα 49: Ρυθμίσεις παραμέτρων μαθήματος

Μέσω αυτής της επιλογής ο εκπαιδευτικός μπορεί να ανανεώσει τον τίτλο του μαθήματος, να ενεργοποιήσει την επιλογή παρακολούθησης της τάξης σε πραγματικό χρόνο, να δει την υπάρχουσα περίοδο στην οποία τρέχει το μάθημα, όπως επίσης και να προσθέσει το συγκεκριμένο μάθημα σε κάποια άλλη περίοδο.

- ✓ *Μαθητές που παρακολουθούν το μάθημα (Students)*

Σε αυτή τη στήλη του πίνακα βλέπουμε τον αριθμό των εγγεγραμμένων μαθητών καθώς και το εξάμηνο στο οποίο ανήκουν. Στο τέλος υπάρχει η επιλογή διαχείρισης των μαθητών που θα αναλυθεί στην συνέχεια.

- Διαχείριση μαθητών



Εικόνα 50: Διαχείριση Μαθητών

Στην αρχή της σελίδας παρουσιάζονται κάποιες γενικές πληροφορίες όπως το εξάμηνο, οι εγγεγραμμένοι μαθητές, οι ομάδες που έχουν δημιουργηθεί και ο κωδικός πρόσβασης του μαθήματος. Οι μαθητές κατηγοριοποιούνται αναλόγως με το αν ανήκουν σε κάποια ομάδα ή αν παρακολουθούν ατομικά το μάθημα. Ακόμα δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει ομάδες και εν συνέχεια να εντάξει τους

μαθητές σε αυτές, καθώς και να αλλάξει τους κωδικούς όλων των μαθητών προς έναν κοινό κωδικό, για λόγους ευκολίας. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δει τους εγγεγραμμένους μαθητές με το ονοματεπώνυμο που έχουν δώσει κατά την εγγραφή τους καθώς και το όνομα χρήστη που έχουν στην πλατφόρμα. Επίσης μπορεί να επιλέξει να δει ολόκληρη την καρτέλα με τις πληροφορίες οποιουδήποτε μαθητή, να αλλάξει τους κωδικούς πρόσβασης ή το εξάμηνο παρακολούθησης και τέλος να διαγράψει μαθητές εφόσον έχουν εγγραφεί κατά λάθος. Δυο ακόμα λειτουργίες μπορούν να πραγματοποιηθούν συμβάλλοντας στην καλύτερη διαχείριση της τάξης και αυτές είναι η αυτόματη εκτύπωση των ονομάτων των εγγεγραμμένων μαθητών ανά περίοδο και η εξαγωγή των ονομάτων τους σε ένα αρχείο excel.

### ✓ Βαθμολόγηση και επιπρόσθετα εργαλεία (Grading and Tools)

Η στήλη αυτή χωρίζεται σε τρία μέρη εκ των οποίων το πρώτο αφορά τη βαθμολόγηση, το δεύτερο το μάθημα και το τρίτο κάποια επιπλέον εργαλεία. Στο πρώτο μέρος δίνονται οι σύνδεσμοι για τη βαθμολόγηση των μαθητών και των ομάδων σύμφωνα με την πρόσφατη δραστηριότητα ή το σύνολο των αναθεωρήσεων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι σύνδεσμοι για την προεπισκόπηση του μαθήματος, την προβολή γενικών πληροφοριών για το μάθημα και την εισαγωγή επιπλέον περιεχομένου σε αυτό. Στο τελευταίο μέρος βλέπουμε κάποιες επιπλέον επιλογές για διαμοιρασμό του μαθήματος, διαχείριση ανακοινώσεων, χρησιμοποίηση ερευνητικών εργαλείων, αναφορά προβλημάτων και αρχειοθέτηση μαθημάτων.

#### ο Βαθμολόγηση (Grading & Feedback)

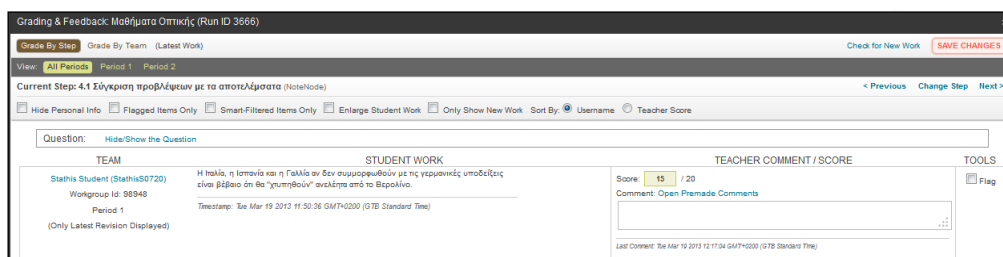
The screenshot shows the 'Grading & Feedback' interface for a course. It displays a table with columns for 'Point Value', 'Items to Review', 'Avg Score', and '% Visited Step'. The table lists several activities and their associated steps, each with a progress bar indicating the completion status.

Activity	Step	Point Value	Items to Review	Avg Score	% Visited Step
Activity 1: Αναγωγή του φαινομένου σε πρόβλημα	Step 1.1: Παρουσίαση (HtmlNode)				100%
	Step 1.2: Συζήτηση (BrainstormNode)	0	0	N/A	100%
Activity 2: Προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος	Step 2.1: Επισημονική Πρόβλεψη (IdeaBasketNode)				
	Step 3.1: Οργάνωση του πεπρωμένου (OpenResponseNode)	0	1	N/A	100%
Activity 3: Εφαρμογή της πρότασης	Step 3.2: Μέτρηση Καταγραφής (TableNode)	0	1	N/A	100%
	Step 3.3: here (BranchingNode)	0	0	N/A	0%
	Step 4.1: Σύγκριση προβλέψεων με τα αποτελέσματα (NoteNode)	20	0	15	100%
Activity 4: Μοντελοποίηση ευρημάτων	Step 4.2: Συζήτηση (ExplanationBuilderNode)	0	1	N/A	100%
	Step 5.1: Ερωτήσεις (MultipleChoiceNode)	0	0	N/A	0%
Activity 5: Εμπέδωση	Step 5.2: Ασκήση (FillInNode)	10	0	N/A	0%
	Step 5.3: Εργασία (OpenResponseNode)	0	1	N/A	100%

Εικόνα 51: Γενική εικόνα βαθμολόγησης ανά δραστηριότητα

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η αρχική σελίδα της βαθμολόγησης και συγκεκριμένα της βαθμολόγησης ανά δραστηριότητα. Εδώ ο

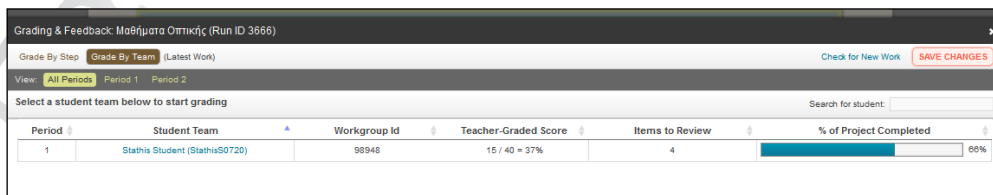
εκπαιδευτικός μπορεί να δει και να ορίσει το ποσοστό που θέλει να αξιολογείται η κάθε δραστηριότητα, τις δραστηριότητες τις οποίες δεν έχει ακόμα ελέγξει, τον μέσο όρο της βαθμολογίας της τάξης στην συγκεκριμένη δραστηριότητα, καθώς και το ποσοστό στο οποίο το σύνολο των μαθητών έχει πραγματοποιήσει τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.



Εικόνα 52: Βαθμολόγηση ανά δραστηριότητα

Η εικόνα που προηγήθηκε είναι από το περιβάλλον βαθμολόγησης που εμφανίζεται στον εκπαιδευτικό εφόσον επιλέξει να βαθμολογήσει ανά δραστηριότητα. Από αριστερά προς τα δεξιά του εμφανίζονται τα στοιχεία της ομάδας που βαθμολογεί, το περιεχόμενο της εργασίας των μαθητών και επιπλέον ένα πεδίο βαθμολόγησης στο ποσοστό επιτυχίας που έχει οριστεί εξ αρχής. Ακόμα υπάρχει ένα πεδίο για ανατροφοδότηση-σχόλια στο οποίο μπορεί να πληκτρολογηθεί κείμενο εξ αρχής, είτε να χρησιμοποιηθούν τα προδημιουργημένα σχόλια. Επίσης υπάρχει και η δυνατότητα να επισημανθεί κάποια δραστηριότητα στα μέλη της ομάδας.

Στις βασικές επιλογές της βαθμολόγησης μπορούν να ενεργοποιηθούν κάποια επιπρόσθετα φίλτρα ούτως ώστε να κρυφτούν τα στοιχεία των αξιολογούμενων, να παραμείνουν ορατές μόνο οι επισημασμένες εργασίες, να κρυφτούν οι ερωτήσεις, να μεγεθυνθεί το κείμενο, να εμφανιστούν μόνο οι πρόσφατες εργασίες, όπως και να ταξινομηθούν αλφαβητικά ή σε σχέση με τον βαθμό τους οι εργασίες της συγκεκριμένης δραστηριότητας.



Εικόνα 53: Γενική εικόνα βαθμολόγησης ανά ομάδα

Επιλέγοντας βαθμολόγηση ανά ομάδα, ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να δει σε μορφή πίνακα το όνομα της ομάδας και των μαθητών που την απαρτίζουν, το εξάμηνο του μαθήματος, τον κωδικό της ομάδας, την

αξιολόγηση της επίδοσης της ομάδας έως τώρα, τον αριθμό των δραστηριοτήτων που δεν έχει ελέγξει ακόμα και το ποσοστό στο οποίο έχει ολοκληρώσει η κάθε ομάδα το μάθημα έως αυτή την στιγμή.

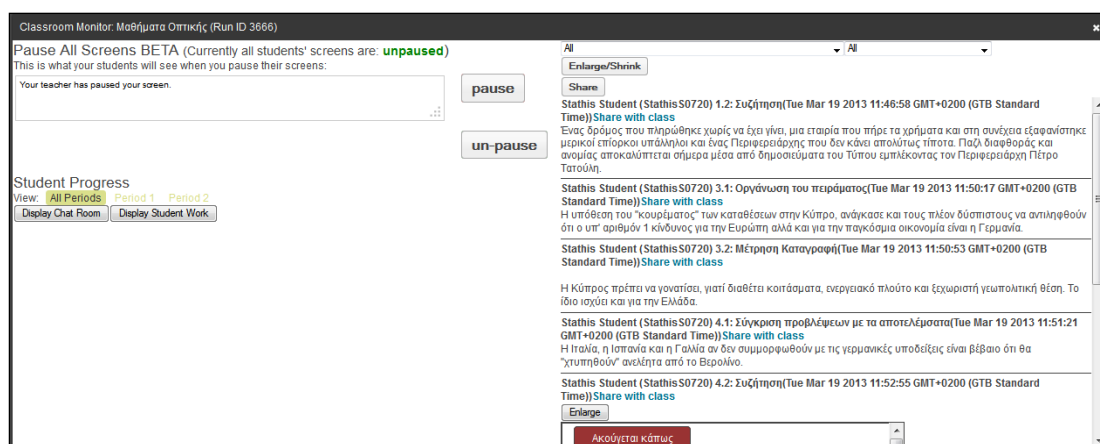
The screenshot displays the 'Grading & Feedback' interface for 'Μαθήματα Οπτικής' (Run ID 3666). The interface is organized into a grid of activity cards. At the top, it shows the current team as 'Stathis Student (Stathis50720) [Workgroup Id: 98946]'. The activities listed are:

- Activity 1: Αναγωγή του φαινομένου σε πρόβλημα**
  - 1.1 Παρουσίαση (HtmlNode)
  - 1.2 **Συζήτηση** (BrainstormNode) - This card is highlighted. It shows a student's response, a score of 0/0, and a comment field. The student's comment is: 'Ένας δρόμος που πληρώθηκε χωρίς να έχει γίνει, μια σταγιά που πήρε τα χρήματα και στη συνέχεια εξασφάλισε μερικοί υπάλληλοι και ένας Περιφερειάρχης που δεν κάνει απολύτως τίποτα. Παλι διαφοράς και ανούσιες αποκλίσεις σήμερα μέσα από δημοσιεύματα του τύπου εμπλεκόντας τον Περιφερειάρχη Πέτρο Τσιούλη.' The timestamp is 'Tue Mar 19 2013 11:46:13 GMT+0200 (G/B Standard Time)'.
- Activity 2: Προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος**
  - 2.1 Επιστημονική Πρόβλεψη (IdeaBasketNode)
- Activity 3: Εφαρμογή της πρότασης**
  - 3.1 **Οργάνωση του πειράματος** (OpenResponseNode) - Shows a student's response about the 'κουρέματος' of Cyprus, with a timestamp of 'Tue Mar 19 2013 11:49:32 GMT+0200 (G/B Standard Time)'.
  - 3.2 **Μέτρηση Καταγραφή** (TableNode) - Shows a student's response about Cyprus's position, with a timestamp of 'Tue Mar 19 2013 11:50:08 GMT+0200 (G/B Standard Time)'.
  - 3.3 **rere** (BranchingNode) - Shows a message: 'Student has not submitted work for this step, so grading and feedback is disabled.' The score is 0/0.

Εικόνα 54: Βαθμολόγηση ανά ομάδα

Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζεται το περιβάλλον βαθμολόγησης που παρέχεται στον εκπαιδευτικό εφόσον έχει επιλέξει να βαθμολογήσει ανά ομάδα. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δει όλες τις διαθέσιμες προς αξιολόγηση δραστηριότητες σε διαφορετικά πεδία. Οι δραστηριότητες προς αξιολόγηση έχουν την ίδια μορφή με το κεντρικό κομμάτι της αξιολόγησης ανά δραστηριότητα. Στα αριστερά του πεδίου εμφανίζονται οι εργασίες των μαθητών και στα δεξιά υπάρχουν τα πεδία βαθμολόγησης, ανατροφοδότησης-σχολίων και επισήμανσης της δραστηριότητας. Τέλος δίνεται η δυνατότητα να κρυφτεί η ερώτηση και να γίνει η χρήση των προδημιουργημένων σχολίων.

## ο Παρακολούθηση τάξης (Classroom monitor)



Εικόνα 55: Παρακολούθηση τάξης

Ο εκπαιδευτικός μπορεί επιλέγοντας την παρακολούθηση τάξης να δει τις δραστηριότητες που πραγματοποιούν εκείνη ακριβώς τη στιγμή οι μαθητές του και να χρησιμοποιήσει τις διάφορες δυνατότητες που του δίνει αυτή η επιλογή.

Αρχικά μπορεί να σταματήσει κάθε δραστηριότητα των μαθητών και να τους παρουσιάσει ένα μήνυμα το οποίο θα έχει πληκτρολογήσει στο αντίστοιχο πεδίο, με σκοπό να υποστηρίξει και να κατευθύνει τη διαδικασία διερεύνησης. Ακόμα μπορεί να ενεργοποιήσει το chat και να επικοινωνήσει με αυτόν τον τρόπο με τους όλους του μαθητές του ή μια συγκεκριμένη ομάδα μαθητών, δίνοντας του την ευκαιρία να επικοινωνήσουν άμεσα και να επιλύσουν οποιοδήποτε πρόβλημα έχει δημιουργηθεί. Η πιο χρήσιμη ίσως δυνατότητα της παρακολούθησης τάξης είναι η δυνατότητα επιλογής παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο της εξέλιξης κάποιων συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, που πραγματοποιούνται είτε από ολόκληρη την τάξη είτε από μια συγκεκριμένη ομάδα μαθητών. Η συγκεκριμένη δυνατότητα δίνει την ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να παρακολουθήσει την εξέλιξη του μαθήματος, να διαγνώσει άμεσα τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίζει ολόκληρη η τάξη ή οι επιμέρους ομάδες και να προχωρήσει στην υλοποίηση των κατάλληλων υποστηρικτικών δραστηριοτήτων. Τέλος ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα, σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο του μαθήματος και ανεξάρτητα με τις δραστηριότητες που εκτελούν οι μαθητές, να τους να διαμοιράσει μια συγκεκριμένη δραστηριότητα η οποία θα πρέπει να εκτελεστεί άμεσα παρακάμπτοντας τις δραστηριότητες που εξελίσσονται εκείνη τη στιγμή.



## ο Προεπισκόπηση Μαθήματος (Preview)

The screenshot shows the WISE v4 interface. On the left is a navigation menu for 'Cellular Respiration 2011' with steps like 'Plants Make Glucose!', 'Living in the Dark?', etc. The main area is titled 'FILL IN THE BLANK' and contains a 'Word Bank' with terms: oxygen, carbon dioxide, glucose, light energy, photosynthesis, chemical energy. Below this is a diagram of photosynthesis: Light Energy + Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) + Water (H<sub>2</sub>O) → Chloroplast → Glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) + Oxygen (O<sub>2</sub>). A text prompt asks: 'During photosynthesis, #1 is transformed into #2 and stored in #3 molecules.' Below the prompt is an input field for 'ANSWER FOR BLANK #1:' and buttons for 'CHECK ANSWER', 'TRY AGAIN', and 'NEXT BLANK'.

Εικόνα 56: Προεπισκόπηση μαθήματος

Η προεπισκόπηση του μαθήματος δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να παρακολουθήσει τη ροή του μαθήματος αλλά και τις ίδιες τις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν οι μαθητές. Επίσης έχει την δυνατότητα να απαντήσει κανονικά στις ερωτήσεις και ελέγξει οποιοδήποτε εργαλείο δίνεται στους μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κάνει ένα έλεγχο στο μάθημα που έχει δημιουργήσει ή έχει επιλέξει να τρέξει στην τάξη τους διορθώνοντας κάποιες λεπτομέρειες που ίσως έχουν ξεφύγει.

## ο Πληροφορίες Μαθήματος (Info)

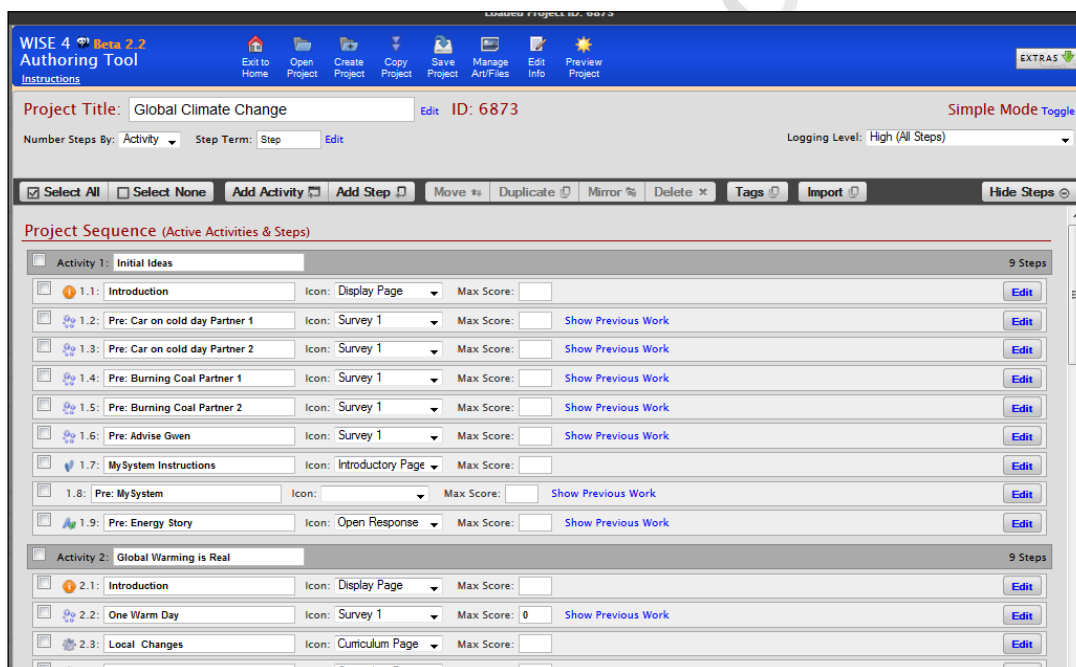
The screenshot shows a 'Project Details' window for 'Global Climate Change (ID: 6873)'. It includes a 'Preview' button, a small image of a factory, and the following text: 'Earth Science | Grades 6-8 | Duration: 4-5 hours | English Created: Apr 16, 2013'. The 'Summary' states: 'Students investigate how energy from the Sun affects global temperature and their role in global climate change. Requires Java 1.6.' 'Tags' include: global climate, energy, solar radiation, greenhouse effect, energy transformation. 'Tech Requirements' mention NetLogo models requiring Java 1.6. 'Computer Time' is 4-5 hours. 'Questions/Comments' link to 'Contact WISE'. 'Last Updated' is Apr 16, 2013 12:39 AM. 'Copy of Project' is 2262. There is a 'Teaching Tips & Content Standards' section with a 'Teaching Tips' sub-section containing a paragraph about learning about global climate change through experiments and visualization. A 'Close' button is at the bottom right.

Εικόνα 57: Πληροφορίες μαθήματος

Παρουσιάζονται με συνοπτικό τρόπο τα γενικά στοιχεία του μαθήματος όπως ο τίτλος, ο κωδικός, ο τομέας, η τάξη για την οποία έχει

δημιουργηθεί, η διάρκεια, η γλώσσα που είναι γραμμένο και η ημερομηνία δημιουργίας. Ακόμα υπάρχουν η περίληψη, οι ετικέτες (tags), τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, ο χρόνος που θα χρειαστούν οι μαθητές για να το ολοκληρώσουν, τα στοιχεία επικοινωνίας για ερωτήσεις και τα σχόλια, η τελευταία αναθεώρηση, όπως επίσης και οι συμβουλές για την διδασκαλία, που περιέχουν τους εκπαιδευτικούς στόχους και τα πρότυπα που ακολουθούνται. Τέλος αναφέρεται και ο αρχικός κωδικός (Copy of Project) του μαθήματος, από το οποίο προέκυψε (προσαρμόστηκε ή αντιγράφηκε) το μάθημα το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη σε περίπτωση που χρειαζόμαστε να το προσαρμόσουμε από την αρχή.

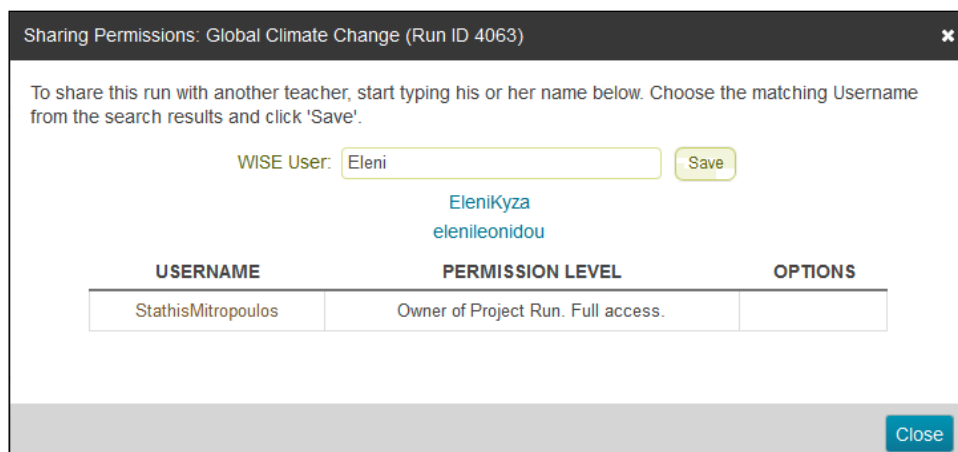
- ο Εισαγωγή περιεχομένου (Edit content)



Εικόνα 58: Εισαγωγή περιεχομένου

Με την παραπάνω επιλογή δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να διαμορφώσει το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες που έχει το σενάριο το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη. Μέσω του εργαλείου συγγραφής μαθημάτων, που θα αναλυθεί εκτενώς στην συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει και να αφαιρέσει δραστηριότητες, να εισάγει επιπλέον περιεχόμενο σε κάποιες δραστηριότητες και να αλλάξει τη ροή του μαθήματος του. Εκτός από αυτές τις βασικές δυνατότητες υπάρχει επίσης ένα σύνολο από επιπλέον χαρακτηριστικά που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός τα οποία και θα δούμε στην συνέχεια με την ανάλυση του συγγραφικού εργαλείου.

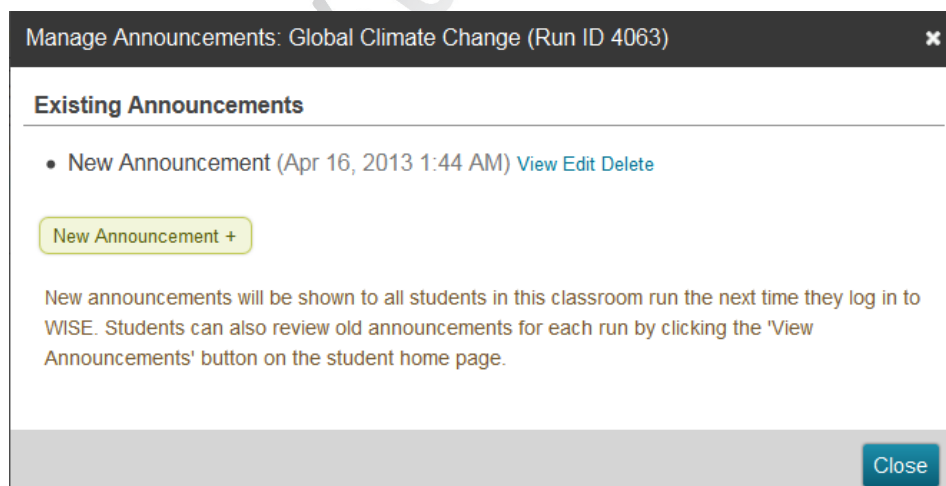
- Διαμοιρασμός με άλλους εκπαιδευτικούς (Share with another teachers)



Εικόνα 59: Διαμοιρασμός μαθήματος

Επιλέγοντας τον διαμοιρασμό του μαθήματος με άλλους εκπαιδευτικούς, ο δημιουργός ή διαμορφωτής του συγκεκριμένου μαθήματος έχει την δυνατότητα να το διαμοιράσει σε συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς που είναι εγγεγραμμένοι χρήστες στο WISE. Η διαδικασία είναι αρκετά απλή με την βοήθεια ενός πεδίου αναζήτησης εντοπίζονται οι κατάλληλοι χρήστες και στην συνέχεια τους αποστέλλεται το μάθημα.

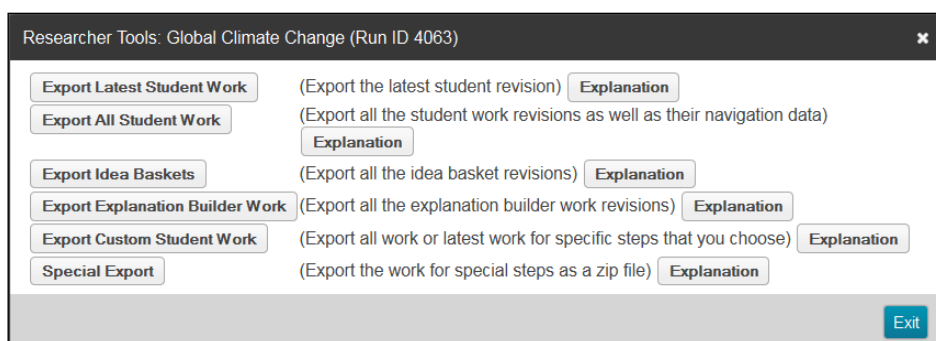
- Διαχείριση ανακοινώσεων (Manage announcements)



Εικόνα 60: Διαχείριση ανακοινώσεων

Η διαχείριση ανακοινώσεων δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει νέες ανακοινώσεις για τους μαθητές του, να τροποποιήσει παλαιότερες ή να διαγράψει κάποιες που δεν έχουν πλέον λόγο ύπαρξης.

- Ερευνητικά εργαλεία (Research tools)



Εικόνα 61: Ερευνητικά εργαλεία

Στον εκπαιδευτικό παρέχεται ένα σύνολο από ερευνητικά εργαλεία τα οποία μπορεί να εκμεταλλευτεί ώστε να διαχειριστεί καλύτερα τις εργασίες των μαθητών του. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να εξάγει μέρος ή και όλες τις εργασίες των μαθητών σε αρχεία excel και στην συνέχεια να τα αξιοποιήσει αναλόγως. Συγκεκριμένα έχει τη δυνατότητα να εξάγει τις πρόσφατες εργασίες των μαθητών του, όλες τις εργασίες τους, αλλά και τις εργασίες που αφορούν συγκεκριμένες δραστηριότητες ή συγκεκριμένους μαθητές.

- Αναφορά προβλήματος (Report a problem)

Εικόνα 62: Φόρμα επικοινωνίας για αναφορά προβλήματος

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα πάνω στο μάθημα το οποίο τρέχει ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναφέρει το αυτό το θέμα υποβάλλοντας την παραπάνω φόρμα και να λάβουν την αντίστοιχη ανατροφοδότηση. Για να γίνει αυτό πρέπει πρώτα να συμπληρώσει τα

στοιχεία του, τον τίτλο του μαθήματος, τον τύπο του προβλήματος που προέκυψε, μια περίληψη για το πρόβλημα και τέλος μια λεπτομερή περιγραφή του προβλήματος.

- Αρχαιοθέτηση μαθήματος (Archive-End Run)

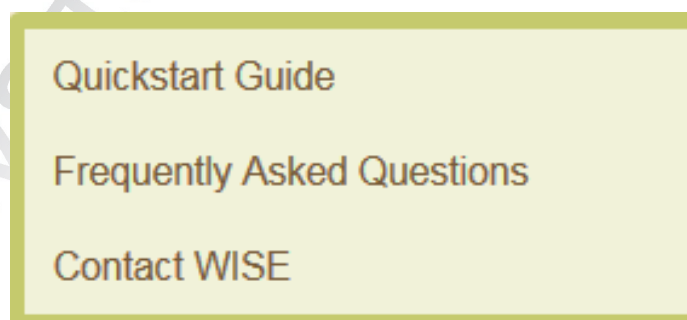
The screenshot shows the 'My Classroom Runs' management interface. At the top, there are tabs for 'Current (1)' and 'Archived (1)'. Below the tabs, there is a search bar and a filter section. The main content area displays a table with columns for 'Completed Runs', 'Students', and 'Student Work & Tools'. The 'Completed Runs' column shows details for a run titled 'Μαθήματα Οπτικής', including its ID, creation date, and archive date. The 'Students' column shows the number of registered students for each period. The 'Student Work & Tools' column provides options like 'Preview Project', 'Researcher Tools', and 'Restore (Re-Activate Run)'.

Completed Runs	Students	Student Work & Tools						
<b>Μαθήματα Οπτικής</b> Student Access Code: Bee072 Run ID: 3666 Run Created: 2/19/13 Archived: 4/16/13 Project ID: 6269 Copy of Project: 5941	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Period</th> <th>Students</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 registered</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0 registered</td> </tr> </tbody> </table>	Period	Students	1	1 registered	2	0 registered	Work by Step: Latest Work   All Revisions Work by Step: Latest Work   All Revisions <a href="#">Preview Project</a> <a href="#">Researcher Tools (Export Student Data)</a> <a href="#">Restore (Re-Activate Run)</a>
Period	Students							
1	1 registered							
2	0 registered							

Εικόνα 63: Αρχαιοθετημένα μαθήματα

Με την πιο πάνω επιλογή το μάθημα σταματά και πλέον υπάρχει μόνο στο αρχείο. Οι μαθητές δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το μάθημα αλλά ούτε και να δουν τις δραστηριότητες του. Από την άλλη ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δει τη δουλειά των μαθητών, να παρακολουθήσει την προεπισκόπηση του μαθήματος, να αξιοποιήσει όλα τα ερευνητικά εργαλεία και τέλος αν παραστεί ανάγκη να επανεκκινήσει το μάθημα.

### Υποστήριξη (Support)



Εικόνα 64: Επιλογές υποστήριξης

Το κομμάτι της υποστήριξης αποτελείται από τρεις επιλογές. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα στην παρακολούθηση ενός

οδηγού γρήγορης εκκίνησης, την προβολή συχνών ερωτήσεων και την επικοινωνία με τους υπεύθυνους της ομάδας του WISE.

✓ *Οδηγός γρήγορης εκκίνησης (Quickstart Guide)*



**WISE v4** web-based inquiry science environment

Welcome, Stathis Mitropoulos! [Sign Out](#)  
Last Visit: Apr 8, 2013 4:34 AM  
[My Account](#)

[Support](#) [Management](#) [Teacher Home](#)

### WISE Quickstart Guide: Teachers [Print](#)

#### Technical Requirements

1. An internet connection
2. A modern web browser, preferably [Firefox](#) or [Chrome](#)
3. Updated Adobe Flash player plugin for the browser <http://get.adobe.com/flashplayer/>
4. Updated Java plugin for the browser <http://java.sun.com/getjava/download.html>
5. Click the following link to run an automated script that will test your computer's compatibility with WISE: [WISE System Check](#)

#### Registration

1. Create new WISE Account: [Sign Up](#)
2. Select "Teacher Account"
3. Fill in the form (and make sure to remember your username and password)
4. Note that WISE teacher usernames do not have a space between first and last name in WISE (KathySmith, for example)

#### Running WISE Projects in the Classroom

1. [Sign in](#) to WISE with your new account
2. Browse the [WISE Project Library](#)
3. Select "Preview" or "Set up Classroom Run" for any project that interests you
4. After clicking "Set up Classroom Run", confirm that you want to run the selected project and click "Next"
5. Archive any existing classroom runs (optional), and click "Next"
6. Select the class periods you will be running the project, and click "Next"
7. On the "Configure the Run" page, choose how students will work together; For general classroom runs, we suggest you have students work in pairs
8. We strongly recommend that you both preview the project and review any Teaching Tips before using the project with students; When you're ready, click "Done"
9. Your new classroom run will now be displayed in [Grade & Manage Classroom Runs](#)
10. Note: The "Access Code" for your new classroom run is shown on the confirmation page; Write this code down, as you will need to give it to your students when they start the project (You can also review all of your access codes at any time on the "Grade & Manage Classroom Runs" page)

**Εικόνα 65: Οδηγός γρήγορης εκκίνησης για τον καθηγητή**

Ο οδηγός γρήγορης εκκίνησης αποτελεί ένα εγχειρίδιο που μπορεί να βοηθήσει αρχάριους χρήστες στον να εξοικειωθούν όσο πιο γρήγορα γίνεται με τις βασικές λειτουργίες του WISE. Στην συγκεκριμένη σελίδα καλύπτεται ένα μεγάλο εύρος όλων των απαραίτητων διαδικασιών που πρέπει να γνωρίζουν οι χρήστες όπως οι τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος, ο τρόπος δημιουργίας λογαριασμού, η διαδικασία εκκίνησης ενός ηλεκτρονικού μαθήματος στην τάξη και η ρύθμιση ενός λογαριασμού μαθητή.

## ✓ Συχνές ερωτήσεις (Frequently Asked Questions)

### WISE Teacher Frequently Asked Questions

**Student Management**

**Should I register my students for WISE or have them do it themselves?**

WISE makes student registration simple and intuitive -- direct your student to the the WISE4 home page and provide them with their Access Code, and they should be able to register in 10 minutes or less. However, you can also opt to pre-register all of your students and provide them with a copy of their Username/Password on their first day in the project run.

- Once a student has created a WISE 4 account they should never need to create another one.
- Some teachers that pre-register prefer to give all students the same initial password, to decrease problems with students signing. Note that students can later change their password if they so desire.

**A student has forgotten his/her Username or Password. What should I do?**

- First, we recommend always having students WRITE DOWN their Username/Password when they first register.
- Second, encourage the students to solve the problem themselves. Tell them to go to the WISE4 home page, click the Lost User/Name /Password link, and click the Student button. If the student can answer their security question (created at registration) they can reassign their password. If the student has the Access Code they should be able to find their Username associated with the project run.
- Third, if the student can't solve the problem directly, you can lock up their Username or change their Password. On the Teacher Dashboard home page click a link in the student column a particular period in a particular project run. Click the Info button to see the student's Username. Click Password to assign the student a new password.

**How do I change a student team after they've started a project run?**

- Sign into using your teacher Username/Password.
- Find the project run in the list of active projects.
- Click the link for registered students in a particular period of a particular project run. This will take you to the student management for that class period.
- Drag-and-drop student names to move them from one team to another. Make sure to save your changes before leaving this window.
- If you want to move students into a brand new team, click-New Team, then drag 1 or more students into the new team. Save your changes.
- Note 1: If you move Student A into an established team, student A loses all of their current work and inherits the current work of the established team.
- Note 2: If you move Student A into a newly created (blank) team, student A will carry along their current work into the new blank team.
- Note 3: If you move Student A into a newly created (blank) team, student A will carry along their current work into the new blank team. If you then move Student B into the team, Student B will lose any of their current work and will inherit the current work of the team (which at this point is Student A's work).

**How do I change a student's password?**

- You can tell the student to change their password manually. They should sign in using their Username/Password, then click Change Password button, then create a new password.
- Or you can change a password for a student directly.
  - Sign in with your teacher Username/Password
  - Click the student link for a particular period of a particular project run. This will take you to the student management for that class period.
  - Click Password link for a particular student to change the password for that student.
  - Or click the Change All Passwords link to batch change the password for ALL students in the current class periods (the new password will be applied to all the students).

Εικόνα 66: Συχνές Ερωτήσεις

Με βάση τις πιο συχνές ερωτήσεις έχει δημιουργηθεί το παραπάνω κείμενο που παρουσιάζεται υπό την μορφή σελίδας και έχει σκοπό να απαντήσει σε γενικές απορίες για την διαχείριση ενός μαθήματος, την διαχείριση των μαθητών, την βαθμολόγηση των εργασιών των μαθητών καθώς και κάποιων ερωτήσεων τεχνικού περιεχομένου.

## ✓ Επικοινωνία (Contact WISE)

### Contact WISE: General Issues

Please describe your issue in as much detail as possible.

If you're encountering an error message please include its full text in the Detailed Description box below.

If you're experiencing broken links or other web page problems, please indicate the URL address for the problem page.

\* Name

\* Email

\* Issue Type

\* Issue Summary

\* Detailed Description

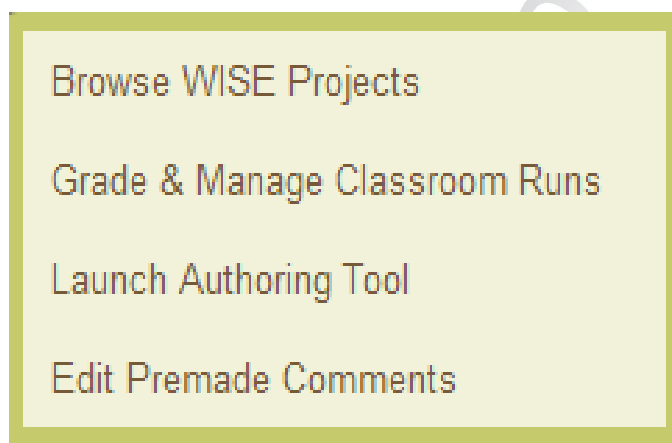
Items marked with \* are required.

[Return to Home Page](#)

Εικόνα 67: Φόρμα επικοινωνίας για γενικά θέματα

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα ή παραστεί ανάγκη για βοήθεια σε κάποια λειτουργία του WISE ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναφέρει αυτό το θέμα υποβάλλοντας την παρακάτω φόρμα. Πρέπει να συμπληρώσει τα στοιχεία του, έναν γενικό τίτλο του προβλήματος ή της βοήθειας που χρειάζονται και τέλος να προσδιορίσει λεπτομερώς το ζήτημα που έχει προκύψει. Αν είναι κάποιο τεχνικό θέμα θα διορθωθεί άμεσα από την ομάδα τεχνικής υποστήριξης, αλλιώς θα δοθούν οδηγίες στον εκπαιδευτικό για το τι πρέπει να κάνει ώστε να διευθετηθεί το εκάστοτε θέμα.

### *Διαχείριση (Management)*



**Εικόνα 68: Επιλογές υποστήριξης**

Ο τομέας της διαχείρισης αποτελείται από τέσσερις επιλογές. Ο εκπαιδευτικός αρχικά μπορεί να επιλέξει να περιηγηθεί στα μαθήματα που βρίσκονται στο αποθετήριο (βιβλιοθήκη) του WISE. Ακόμα μπορεί να αξιοποιήσει τα εργαλεία διαχείρισης και βαθμολόγησης τάξης για τα μαθήματα που τρέχουν. Επίσης έχει τη δυνατότητα να εκκινήσει το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων, ώστε να δημιουργήσει τα δικά του μαθήματα ή να προσαρμόσει κάποια από τα υπάρχοντα. Τέλος μπορεί να δημιουργήσει σχόλια και να τα εντάξει στην λίστα των προδημιουργημένων σχολίων, ούτως ώστε να τα αξιοποιήσει κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης.



✓ Περιήγηση στα έτοιμα μαθήματα (Browse WISE Projects)

The screenshot displays the WISE v4 Project Library interface. At the top, there is a header with the WISE logo and a user welcome message: "Welcome, Stathis Mitropoulos! Last Visit: 17 Φεβ 2013 11:40 πμ My Account". Below the header are navigation tabs for "Support", "Management", and "Teacher Home". The main content area is titled "Project Library" and includes a "MANAGEMENT" link. It features a search bar, a filter sidebar, and a list of projects. The filter sidebar includes sections for "Filter By", "Favorites", "Source", "Subject", "Grade Level", "Duration", and "Language". The project list shows details for several projects, including their titles, IDs, subjects, grades, durations, and summaries. Each project entry includes a "Preview" button, a "Copy" button, and a "Start New Run" button. The projects listed are:

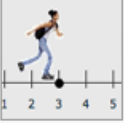
- Cellular Respiration 2011** (ID: 1100): Life Science | Grades 6-8 | 4-5 hours | English. Created 8 Ιουλ 2011. Summary: Students investigate how plants release the chemical energy stored in glucose as usable energy and use this energy for growth, reproduction, and other energy needs.
- Cellular Respiration: Reflection** (ID: 1881): Life Science | Grades 6-8 | 2-3 hours | English. Created 8 Νοε 2011. Summary: This project is designed to assess students' ideas about photosynthesis prior to running the Photosynthesis project.
- Chemical Reactions: How Can We Slow Climate Change?** (ID: 2562): Physical Science | Grades 6-12 | 4-5 hours | English. Created 26 Ιαν 2012. Summary: Students investigate chemical reactions that result in an increase of greenhouse gases in the atmosphere. They then apply the evidence they have gathered to understand th...
- Crime investigation: DNA onder de loep!** (ID: 3589): Biology | Grades 9-12 | 2-3 hours | Dutch. Created 17 Απρ 2012. Summary: Doorheen het project gaan de studenten (3e graad ASO) dieper in op de bouw en werking van DNA aan de hand van het oplossen van een moordzaak. Ook komen toepassingen van D...
- Designing a detergent to clean marine pollution** (ID: 4369): Chemistry | Grades 9-12 | 4-5 hours | English. Created 15 Αύγ 2012. Summary: Students learn the chemistry of detergents and how they were used to clean birds endangered by oil spills. While engaged in the topic of saving wildlife, students learn t...
- Diseñando un detergente para combatir la contaminación marina** (ID: 5189): Chemistry | Grades 9-12 | 4-5 hours | Spanish. Created 15 Αύγ 2012. Summary: Students learn the chemistry of detergents and how they were used to clean birds endangered by oil spills. While engaged in the topic of saving wildlife, students learn t...

Εικόνα 69: Βιβλιοθήκη έτοιμων μαθημάτων

Δίνεται η ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να έχει πρόσβαση σε ένα μεγάλο αριθμό από έτοιμα μαθήματα τα οποία έχουν 'τρέξει' σε τάξεις από άλλους χρήστες της πλατφόρμας. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης των μαθημάτων με διάφορα κριτήρια όπως ο τομέας που αναφέρεται το μάθημα, η διάρκεια του, η τάξη για την οποία προορίζεται καθώς και η γλώσσα στην οποία είναι γραμμένο. Ο χρήστης μπορεί

ακόμα να αναζητήσει το μάθημα που θέλει από την πηγή από την οποία έχει αντληθεί, από τα αγαπημένα του και με την κλασική επιλογή των αναζητήσεων είτε με λέξεις είτε με το ID του μαθήματος.

☆ **Hanging With Friends** (ID: 4) [Preview](#) | [Copy](#) | [Start New Run](#)

 **WISE Library Project** **Owned by admin**

Physical Science | Grades 6-8 | 4-5 hours | English Created Feb 18, 2010

**Summary:** This project helps students integrate verbal, animated, and algebraic representations of velocity. Students interact with 3 dynamic models that help students relate velocity, position, and time. Students apply this knowledge to solve a real world problem.

**Tags:** velocity, motion, kinematics, graphs, speed

**Tech Requirements:** Java, Flash, QuickTime ([Check Compatibility](#))

**Computer Time:** 4-5 hours

**Questions/Comments:** [Contact WISE](#)

**Last Updated:** Aug 11, 2011 6:02 PM

[Teaching Tips & Content Standards](#)

[Details -](#)

Εικόνα 70: Παράδειγμα μαθήματος

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα από ένα μάθημα που έχει ανεβεί στην πλατφόρμα του WISE. Στον παραπάνω πεδίο υπάρχουν ο τίτλος του μαθήματος, ο κωδικός του μαθήματος, η πηγή του μαθήματος καθώς και κάποιες γενικές πληροφορίες για το μάθημα όπως ο τομέας του μαθήματος, η τάξη για την οποία έχει δημιουργηθεί, η διάρκεια του και η γλώσσα που είναι γραμμένο. Επίσης υπάρχει η περίληψη του μαθήματος, τα στοιχεία του δημιουργού του, η ημερομηνία δημιουργίας του και η επιλογή για επιπλέον λεπτομέρειες. Στις λεπτομέρειες αυτές μπορούμε να δούμε τις ετικέτες του μαθήματος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τον χρόνο που θα χρειαστούν οι μαθητές για να το ολοκληρώσουν, τα στοιχεία επικοινωνίας για ερωτήσεις και σχόλια, η τελευταία αναθεώρηση, όπως επίσης και οι συμβουλές για την διδασκαλία οι οποίες περιλαμβάνουν τους εκπαιδευτικούς στόχους και τα πρότυπα τα οποία περιέχονται στο μάθημα. Οι χρήστες εκτός από το να δουν τα γενικά στοιχεία ενός μαθήματος όπως περιγράφηκαν παραπάνω, έχουν την δυνατότητα και να εκτελέσουν κάποιες ενέργειες. Μπορούν να προσθέσουν το μάθημα στα αγαπημένα τους, να κάνουν προεπισκόπηση βλέποντας την ροή του αλλά και τις ίδιες τις δραστηριότητες, αλλά και να το αντιγράψουν και να το προσαρμόσουν στην διδασκαλία τους. Τέλος αν ο χρήστης θεωρεί πως το μάθημα που παρουσιάζεται δεν χρειάζεται κάποια αλλαγή και είναι κατάλληλο να 'τρέξει' στην τάξη του, του δίνεται η δυνατότητα να ξεκινήσει αμέσως την διαδικασία υλοποίησής του.

✓ Βαθμολόγηση και διαχείριση τάξης (Grade & Manage Classroom Runs)

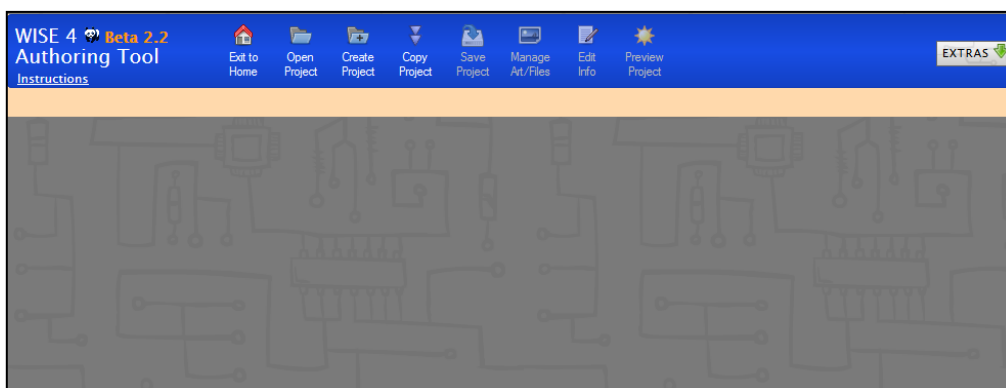
The screenshot shows the WISE v4 interface. At the top, there is a header with the WISE logo and a user welcome message for Stathis Mitropoulos. Below the header, there are navigation tabs for 'Support', 'Management', and 'Teacher Home'. The main content area is titled 'My Classroom Runs' and includes a 'MANAGEMENT' label. It features a search bar, a filter section, and a table of active runs. The table has three columns: 'Active Runs', 'Students', and 'Grading & Tools'. The 'Active Runs' column shows details for a run titled 'Μαθήματα Οπτικής'. The 'Students' column shows 1 registered student. The 'Grading & Tools' column lists various options like 'Grade by Step', 'Grade by Team', and 'Share with Other Teachers'.

Εικόνα 71: Διαχείριση Μαθημάτων

Επιλέγοντας τη βαθμολόγηση και διαχείριση τάξης εμφανίζεται μια σελίδα αρκετά όμοια με αυτή που έχουμε ως αρχική και συγκεκριμένα το κομμάτι της πρόσφατης δραστηριότητας είναι ακριβώς ίδιο. Υπάρχουν και εδώ με την ίδια ακριβώς μορφή η ταυτότητα του μαθήματος, τα στοιχεία των μαθητών, οι σύνδεσμοι βαθμολόγησης όπως και οι επιπρόσθετες δυνατότητες. Τα επιπλέον χαρακτηριστικά που έχει η παρούσα σελίδα έχουν να κάνουν με την αναζήτηση του μαθήματος, αφού παρέχουν διάφορους τρόπους αναζήτησης και ταξινόμησης των μαθημάτων. Στο πεδίο αριστερά της οθόνης μπορούμε να αναζητήσουμε μαθήματα σύμφωνα με το ID τους, χαρακτηριστικές λέξεις ή το εξάμηνο για στο οποίο τρέχουν. Επίσης μπορούμε να φιλτράρουμε τα μαθήματα που θέλουμε ώστε να εμφανιστούν σύμφωνα με την πηγή προέλευση τους. Υπάρχουν ακόμα δύο δυνατότητες για τη διευκόλυνση μας στο να επιλέξουμε το μάθημα προς διαχείριση που είναι η αλφαβητική ή χρονολογική ταξινόμηση των μαθημάτων και η επιλογή του αριθμού των μαθημάτων που θα εμφανίζονται ανά σελίδα. Όλες οι παραπάνω αναζητήσεις γίνονται για τα ενεργεία μαθήματα, εκτός αν επιλέξουμε

στο πάνω μέρος τις σελίδας τη δεύτερη καρτέλα με τα αρχειοθετημένα μαθήματα.

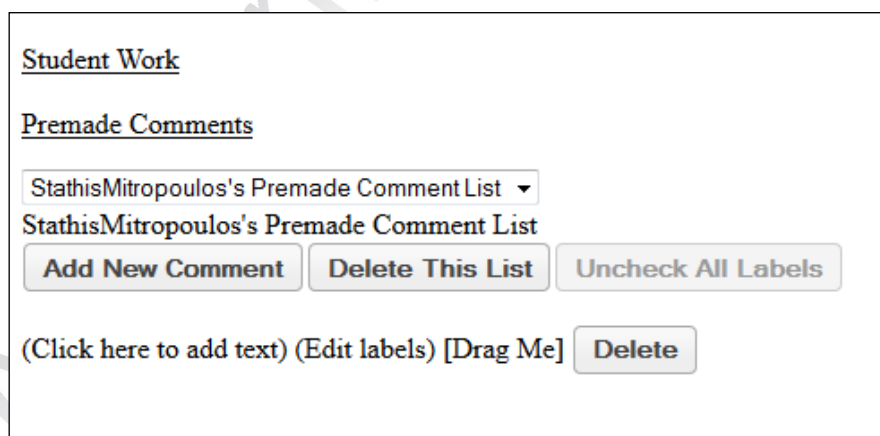
✓ *Εκκίνηση εργαλείου συγγραφής μαθημάτων (Launch Authoring Tool)*



Εικόνα 72: Αρχική οθόνη εργαλείου συγγραφής μαθημάτων

Με την παραπάνω επιλογή δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας μαθημάτων στο εικονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο είναι φτιαγμένα όλα τα μαθήματα που υπάρχουν στη βιβλιοθήκη του WISE. Το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων θα αναλυθεί εκτενώς στην συνέχεια.

✓ *Εισαγωγή σχολίων (Edit Premade Comments)*

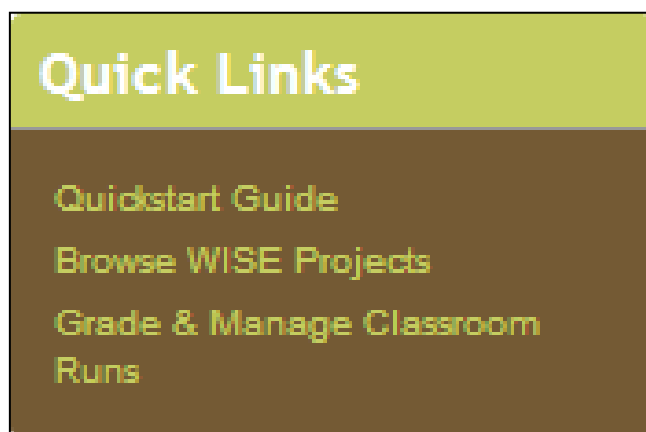


Εικόνα 73: Δημιουργία σχολίων

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει εξ αρχής κάποια σχόλια τα οποία θα μπορέσει με εύκολο και γρήγορο τρόπο να χρησιμοποιήσει κατά τη διάρκεια της ανατροφοδότησης και της βαθμολόγησης των δραστηριοτήτων. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κερδίσει χρόνο κατά τη διαδικασία αξιολόγησης των δραστηριοτήτων και παράλληλα να παρέχει

άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές του. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει μια λίστα από σχόλια και στη συνέχεια να προσθέσει τα σχόλια τα οποία θεωρεί χρήσιμα κατά τη διεξαγωγή της αξιολόγησης. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιήσει μια λίστα από έτοιμα σχόλια όπως αυτή που παρέχεται εξ αρχής απ το WISE.

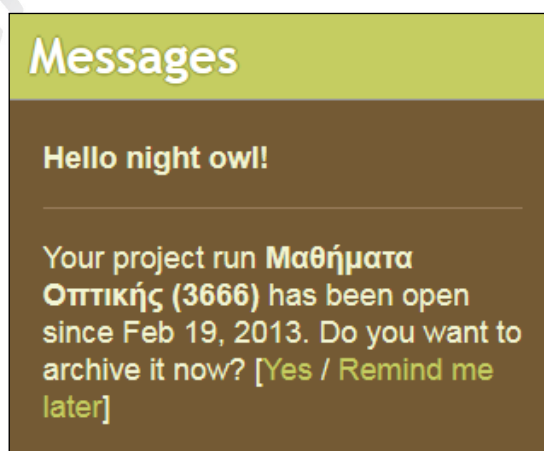
### Γρήγοροι σύνδεσμοι (Quick Links)



Εικόνα 74: Γρήγοροι Σύνδεσμοι

Οι γρήγοροι σύνδεσμοι αποτελούνται από τις τρεις πιο συχνές επιλογές των χρηστών-καθηγητών του WISE. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στον οδηγό γρήγορης εκκίνησης, στην περιήγηση στην βιβλιοθήκη με τα έτοιμα μαθήματα και στη βαθμολόγηση και διαχείριση τάξης. Οι παραπάνω επιλογές θα τον οδηγήσουν στις σελίδες που παρουσιάστηκαν αναλυτικά προηγουμένως.

### Μηνύματα (Messages)



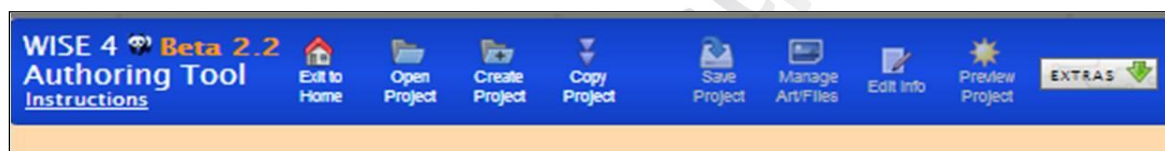
Εικόνα 75: Μηνύματα

Το παραπάνω πεδίο δεν είναι τίποτα παραπάνω από κάποια μηνύματα που εμφανίζονται από την ομάδα του WISE. Στο πάνω μέρος υπάρχει πάντα κάποιο μήνυμα που καλωσορίζει τον χρήστη και στην συνέχεια υπάρχουν κάποια μηνύματα που αναφέρονται στα μαθήματα που τρέχουν και προτείνουν διάφορες χρήσιμες ενέργειες.

## Δυνατότητες του εργαλείου συγγραφής μαθημάτων

Στην παρούσα ενότητα θα αναλυθούν όλες οι δυνατότητες που μπορεί να έχει ένας χρήστης του εργαλείου συγγραφής μαθημάτων του WISE.

### Γενική Μπάρα Εργαλείων



Εικόνα 76: Γενική μπάρα εργαλείων

Με την εισαγωγή μας στο εργαλείο συγγραφής μαθημάτων, σύμφωνα με τους τρόπους που υποδείχθηκαν στην ενότητα που προηγήθηκε, βλέπουμε τη συγκεκριμένη εικόνα που αποτελεί την μπάρα με τις γενικές επιλογές που μας δίνονται. Η πιο βασική επιλογή στη παρούσα επιφάνεια είναι η δυνατότητα δημιουργίας ενός νέου μαθήματος. Ακόμα ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας έχει τη δυνατότητα να προσπελαστεί ένα υπάρχον μάθημα, να αντιγράψει ένα μάθημα ώστε να το προσαρμόσει στις ανάγκες των μαθητών του, όπως επίσης και η δυνατότητα επιστροφής στην αρχική σελίδα. Επίσης υπάρχουν οι επιλογές αποθήκευσης του project, διαχείρισης αρχείων, εισαγωγής γενικών πληροφοριών, προεπισκόπησης του μαθήματος καθώς επίσης και κάποιες επιπλέον επιλογές που θα αναλύσουμε στην συνέχεια. Οι επιλογές που είναι ενεργοποιημένες είναι οι πρώτες τέσσερις όπως και οι οδηγίες ενώ οι επόμενες θα ενεργοποιηθούν όταν ανοίξουμε ή δημιουργήσουμε κάποιο μάθημα.

## Οδηγίες (Instructions)

Author Tool Instructions (W4 Authoring Tool)

Action Buttons (top of screen)

**Open Project:** Opens a *My Customized or Shared With Me* project from the WISE server.

**Save Project:** Saves the current Project to the WISE server. If an error message appear when you save, check to make sure your connection to the Internet is active.

**Create Project:** Create a new blank customized project.

**Add Activity:** Create a blank Activity. Then populate it with Steps. Then move it into the Master template (which contains the items a student will see in their project navigation menu).

**Add Step:** **BETA USERS: pre-made templates are pending.** Add a wide variety of Step types. Select from a variety of pre-made templates to speed your authoring process.

**Backup Project:** Backup the current project as a .zip archive file on your local computer.

**Restore Project:** Restore a project by loading a .zip archive file from your local computer.

**Import A or S:** **BETA USERS: Not yet active.** Imports an Activity or Step from a WISE library project or one of your Customized/Shared With Me project. Then allows you to override existing text, images, and links. A great method for building pages quickly without creating them from scratch.

**Delete Selected:** **BETA USERS: Not yet active.** Deletes any Activity or Step that is currently selected (via adjacent checkbox). Multiple items can be deleted at the same time.

**Duplicate Selected:** **BETA USERS: Not yet active.** Makes an exact copy of any Activity or Step that is currently selected (via adjacent checkbox). Adds "(copy)" to the title of duplicated item(s). Multiple items can be duplicated at the same time.

**Share Project:** Share the current project with other WISE teachers, and set their permission levels.

**Edit Project File:** **ADVANCED USERS ONLY** Shows the underlying data file for the project. Save the current project as a .zip archive file on your local computer. **BETA USERS:** it's currently saving the ZIP file to the WISE 4, a bug we're working on.

**Text to Speech:** **ADVANCED USERS ONLY.** Creates text-to-speech audio files for text passages in your project. Required advanced authoring skills.

**Preview Project:** Preview how the project looks in the VLE (Virtual Learning Environment). This is the perspective students see when using a project.

Basic Process

1. Start by adding new Steps. They appear in the right column.
2. Add one or more new Activities. They appear in the lower left column.
3. Drag and drop Steps into the Activity boxes.
4. Drag and drop an entire Activity into the *Visible Project* panel (the top left panel). You can rearrange the order of items in the *Visible Project* panel by drag and dropping.
5. The items in the *Visible Project* panel are the Activities/Steps that a student will see in their learning interface.

Deleting Items

- To delete a Step (from right column) drag it to the trash can area. Click *Delete* when asked to confirm the deletion. Note that the Step and its data will be permanently deleted.
- To delete an Activity (from lower left column) drag it to the trash can area. Click *Delete* when asked to confirm the deletion. Note that the Activity and its embedded Steps will be permanently deleted.
- To remove Activities from the *Visible Project* panel drag them into the trash can area. Warning: the Activity and and Steps within will be permanently deleted.

Tips

- Click *Save Project* frequently to save the project data to the WISE server. If you close the browser window without saving first, your latest work could be lost.

More Instructions Pending...

[Close](#)

Εικόνα 77: Οδηγίες εργαλείου συγγραφής μαθημάτων

Οι οδηγίες του εργαλείου συγγραφής μαθημάτων αποτελούν ένα εγχειρίδιο που έχει σκοπό να βοηθήσει τους χρήστες του να εξοικειωθούν, όσο πιο γρήγορα γίνεται, με τις βασικές του λειτουργίες. Οι οδηγίες ξεκινούν με την επεξήγηση κάποιων βασικών επιλογών που δίνονται από το εργαλείο και συνεχίζουν με τη βασική διαδικασία δημιουργίας ενός μαθήματος. Τέλος υπάρχουν ακόμα κάποιες διαδικαστικές λεπτομέρειες όπως και κάποιες συμβουλές που έχουν ως στόχο να δώσουν στον χρήστη τα απαραίτητα εφόδια ώστε να μπορέσει να επιτελέσει όλες τις βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας.

### Επιστροφή στην αρχική σελίδα (Exit to Home)

Η παραπάνω εντολή δεν κάνει κάτι παραπάνω από το να κλείνει το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων και να επανέρχεται στην αρχική σελίδα του WISE.

### Άνοιγμα μαθήματος (Open Project)

Με τη συγκεκριμένη επιλογή ανοίγουν όλα τα μαθήματα που έχουν δημιουργηθεί, τροποποιηθεί ή διαμοιραστεί από κοινού με άλλους εκπαιδευτικούς με το εργαλείο συγγραφής μαθημάτων.

### *Δημιουργία μαθήματος (Create Project)*

Το παραπάνω κουμπί δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μαθήματος από την αρχή με τη βοήθεια του εργαλείου συγγραφής.

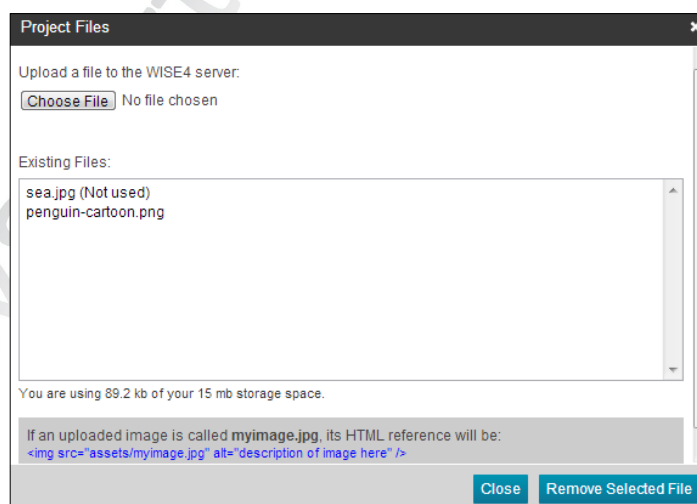
### *Αντιγραφή μαθήματος (Copy Project)*

Η αντιγραφή του μαθήματος χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί ένα αντίγραφο ενός μαθήματος που έχει δημιουργήσει ο ίδιος ο χρήστης ή υπάρχει στη βιβλιοθήκη του WISE. Στην περίπτωση που ο ίδιος ο χρήστης έχει δημιουργήσει το μάθημα, αντιγράφοντάς το, του δίνεται η δυνατότητα να το τροποποιήσει να επηρεαστεί η αρχική του μορφή. Επιπλέον στην περίπτωση που το μάθημα προέρχεται από τα διαθέσιμα μαθήματα της βιβλιοθήκης, υπάρχει η δυνατότητα να τροποποιηθεί και να προσαρμοστεί έτσι ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των μαθητών αλλά και οι εκπαιδευτικοί στόχοι που έχουν τεθεί.

### *Αποθήκευση μαθήματος (Save Project)*

Η παραπάνω επιλογή αποθηκεύει το μάθημα που επεξεργαζόμαστε στον server του WISE. Για να ενεργοποιηθεί αυτή η εντολή πρέπει να έχουμε επιλέξει ένα μάθημα προς επεξεργασία και να είμαστε συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο.

### *Διαχείριση αρχείων (Manage Art/Files)*



**Εικόνα 78: Διαχείριση αρχείων**

Η παρούσα επιλογή δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να ανεβάσει στον server του WISE ένα πλήθος αρχείων τα οποία θα μπορεί εν συνεχεία να



προσθέσει στα μαθήματα του. Οι τύποι των αρχείων που υποστηρίζει το WISE είναι αρχεία εικόνων (σε οποιαδήποτε μορφή) και αρχεία πολυμέσων (flash, quicktime, shockwave, windows media, real media, Iframe). Ο κάθε εκπαιδευτικός/συγγραφέας έχει τη δυνατότητα να ανεβάσει αρχεία συνολικής χωρητικότητας 15 Mb. Αφού ανεβάσει τα αρχεία στη συνέχεια μπορεί να τα προσθέσει στις δραστηριότητες που θέλει, επιλέγοντας τα μέσα από το μενού διαχείρισης αρχείων.

### Εισαγωγή γενικών πληροφοριών (Edit Info)

The screenshot shows the 'Edit Project Information' window with the following fields and values:

- Project Title: Μαθήματα Οπτικής
- Author: (empty)
- Contact Name/Email: (empty)
- Theme: WISE
- Inquiry Map (Left): (empty)
- Subject: select an option
- Grade Level: select an option
- Total Time (hrs): 2-3 hours
- Computer Time (hrs): select an option
- Language: select an option
- Project Summary: (empty)
- Keywords: (empty)
- Technical Needs: (select all that apply)  Flash  Java  QuickTime
- Tech Details: (empty)
- Project settings: (select all that apply)  Enable Idea Manager  Enable Public Idea Manager  Enable Student File Uploads
- Teaching Tips: (empty)
- Learning Goals and Standards: (empty)

Εικόνα 79: Εισαγωγή πληροφοριών

Με την εισαγωγή γενικών πληροφοριών για το μάθημα ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας δημιουργεί την ταυτότητα του μαθήματος. Ξεκινώντας από τον τίτλο του μαθήματος, τα στοιχεία επικοινωνίας του αλλά και τον τύπο του template που θα χρησιμοποιηθεί. Εν συνεχεία εισάγει κάποιες γενικές πληροφορίες όπως ο τομέας του μαθήματος, η τάξη για την οποία έχει δημιουργηθεί, η διάρκεια του σε επίπεδο συνολικού χρόνου που θα τρέχει το μάθημα και σε επίπεδο χρόνου εργασίας των μαθητών. Επίσης εισάγει την περίληψη του μαθήματος,

λέξεις κλειδιά, τα τεχνικά του χαρακτηριστικά μέσω βασικών επιλογών και ελεύθερου κειμένου, όπως και κάποιες ρυθμίσεις για συγκριμένες δραστηριότητες που περιέχει το μάθημα. Τέλος ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει συμβουλές για τη διδασκαλία του μαθήματος καθώς και τους εκπαιδευτικούς στόχους και τα πρότυπα τα οποία περιέχονται σε αυτό.

### Προεπισκόπηση μαθήματος (Preview Project)

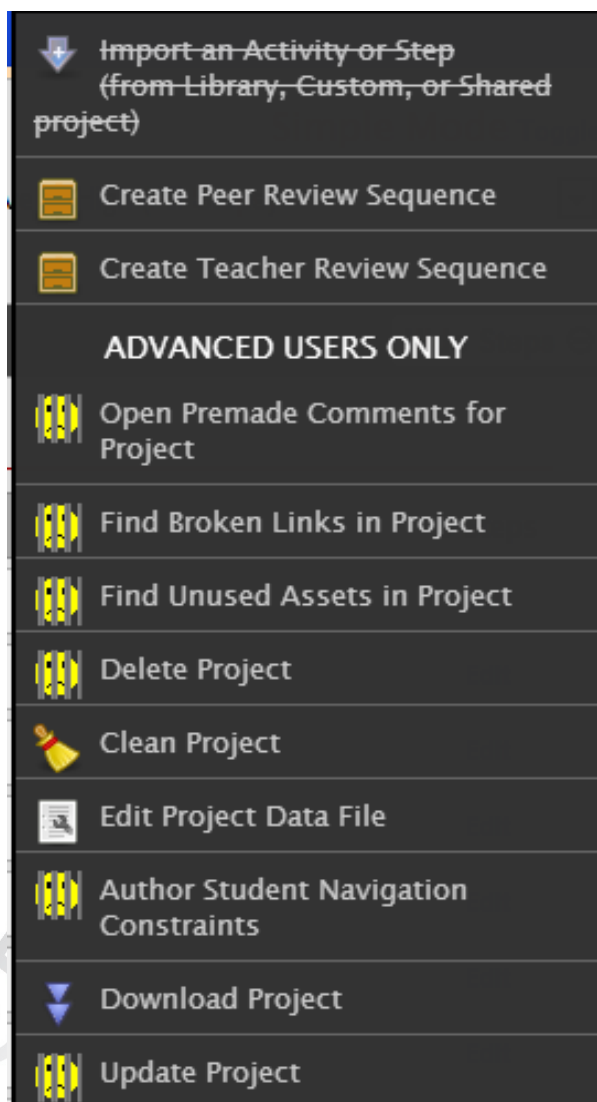
The screenshot displays the WISE v4 interface. On the left is a sidebar with a table of contents for 'Global Climate Change'. The main area shows a lesson titled 'The Natural Greenhouse Effect' with a sub-section 'What's Going On?'. The lesson content includes a diagram of a greenhouse and greenhouse gas molecules, and several text-based questions. The diagram shows a greenhouse with plants inside. Yellow wavy arrows represent solar radiation (SR) entering the greenhouse. Pink wavy arrows represent infrared radiation (IR) being reflected back inside the greenhouse by the walls and floor. To the right, a diagram shows a greenhouse gas molecule (a grey sphere with two red spheres) reflecting a pink wavy arrow (IR) back towards the ground. The ground is shown with a pink wavy arrow (IR) being reflected back up towards the greenhouse. The text in the lesson explains that greenhouse gases like CO2 act like the roof of a greenhouse, trapping energy. It asks how the greenhouse traps energy and why trapped IR matters for temperature.

Εικόνα 80: Παράδειγμα προεπισκόπησης

Με τη βοήθεια της προεπισκόπησης ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει το εικονικό περιβάλλον μάθησης (VLE), τις δραστηριότητες που περιέχει το μάθημα και την ροή που θα ακολουθήσουν οι μαθητές του. Εκτός από αυτά ο εκπαιδευτικός μπορεί να πραγματοποιήσει και τις δραστηριότητες ώστε να ελέγξει την εύρυθμη λειτουργία τους. Στα αριστερά φαίνεται το πλαίσιο με τις φάσεις και τις δραστηριότητες του μαθήματος που στην ουσία αποτελεί και την ροή των δραστηριοτήτων. Στα δεξιά έχουμε το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων όπως αυτό έχει δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτικό/συγγραφέα. Τέλος στο πάνω μέρος της οθόνης φαίνονται διάφορες επιλογές που έχουν οι μαθητές και αφορούν τον τρόπο

παρουσίασης των δραστηριοτήτων, την προσθήκη ή προσπέλαση μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, την επισκόπηση της δουλειάς τους, τις δραστηριότητες που έχουν επισημανθεί από τον καθηγητή και τέλος τις επιλογές αποσύνδεσης και επιστροφής στην αρχική οθόνη.

### *Επιπλέον επιλογές (Extras)*



Εικόνα 81: Επιπλέον επιλογές

Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζεται ένα σύνολο από επιλογές που μπορεί να κάνει ο χρήστης εφόσον έχει επιλέξει το μάθημα που θέλει να τροποποιήσει. Οι πιο πολλές από αυτές είναι ανενεργές καθώς η ομάδα του WISE δεν τις έχει δώσει ακόμα προς χρήση και αναμένεται να λειτουργήσουν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ως αποτέλεσμα αυτών θα αναλύσουμε τις εντολές τις οποίες μπορεί να εκτελέσει ο κάθε χρήστης έως τώρα.

✓ *Δημιουργία ακολουθίας ετερο-αξιολόγησης από εκπαιδευόμενους (Create Peer Review Sequence)*

Αυτή η επιλογή δίνει την ευκαιρία να δημιουργηθεί μια διαδικασία ετεροαξιολόγησης πάνω σε μια δραστηριότητα ανοικτής απάντησης. Η ακολουθία περιέχει τρεις φάσεις: α) την κατάθεση της εργασίας από μια ομάδα ή ένα μαθητή, β) την αξιολόγηση της από την αντίστοιχη ομάδα ή τον μαθητή και γ) την παρουσίαση των σχολίων και την αναθεώρηση της αρχικής εργασίας. Η διαδικασία δημιουργίας μιας τέτοιας ακολουθίας είναι αρκετά απλή και περιγράφεται παρακάτω. Στην πρώτη φάση επιλέγεται η δραστηριότητα για την οποία θα γίνει η αξιολόγηση. Στη δεύτερη φάση επιλέγεται η δραστηριότητα κατά την οποία οι μαθητές θα κληθούν να αξιολογήσουν την εργασία των συμμαθητών τους (τυχαία επιλογή) που πραγματοποιήθηκε στην πρώτη δραστηριότητα. Ενώ στην τρίτη φάση οι μαθητές θα λάβουν την ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους και θα αναθεωρήσουν τις απαντήσεις τους. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες πρέπει να είναι δραστηριότητες ανοικτής απάντησης για να λειτουργήσει η όλη διαδικασία.

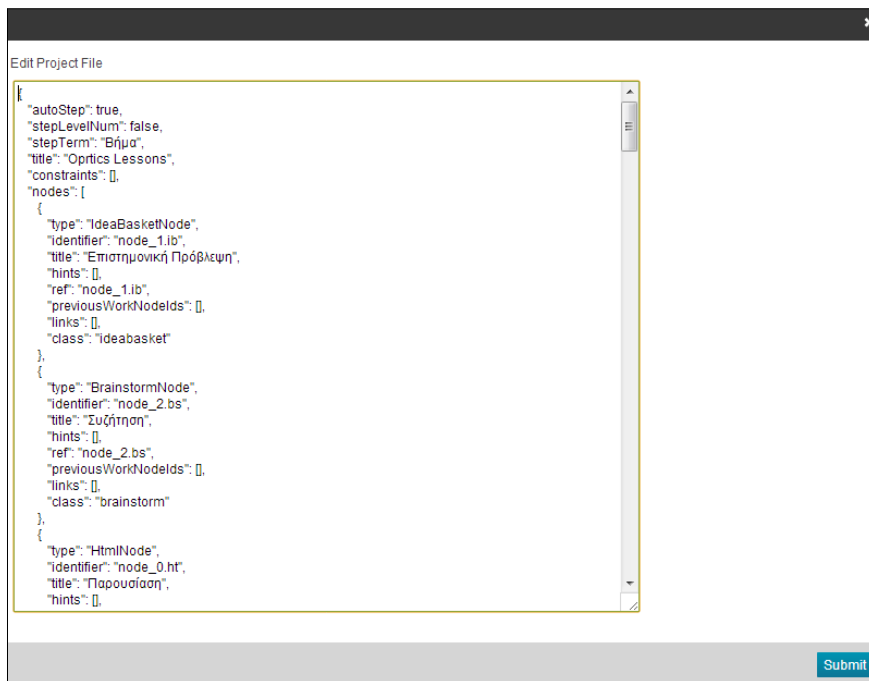
✓ *Δημιουργία ακολουθίας αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό (Create Teacher Review Sequence)*

Η δημιουργία αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό ακολουθεί ακριβώς τα ίδια βήματα με την διαδικασία της ετεροαξιολόγησης, με τη μόνη διαφορά πως αυτός που παρέχει σε αυτή την περίπτωση την ανατροφοδότηση είναι ο ίδιος ο εκπαιδευτικός. Οπότε ο μαθητής ή η ομάδα πραγματοποιεί την εργασία, έπειτα ο εκπαιδευτικός παρέχει την ανατροφοδότηση και στην συνέχεια η αρχική απάντηση αναθεωρείται με βάση τα σχόλια που έγιναν από τον εκπαιδευτικό. Και σε αυτή την περίπτωση για να λειτουργήσει η όλη διαδικασία όλες οι δραστηριότητες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι δραστηριότητες ανοικτής απάντησης.

✓ *Καθαρισμός μαθήματος (Clean Project)*

Ο καθαρισμός του μαθήματος δεν κάνει τίποτα παραπάνω από το να διαγράψει όλες τις δραστηριότητες και τις φάσεις που έχουν δημιουργηθεί καθώς και το περιεχόμενό τους. Με άλλα λόγια πατώντας αυτό το κουμπί μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε από το μηδέν το μάθημα.

✓ *Επεξεργασία αρχείου δεδομένων μαθήματος (Edit Project Data File)*



Εικόνα 82: Επεξεργασία αρχείου δεδομένων μαθήματος

Αυτή η επιλογή μας δίνει την δυνατότητα να δούμε σε μορφή κειμένου τον κώδικα που έχει δημιουργηθεί για το μάθημα που φτιάχνουμε στην γλώσσα JSON (Java Scrip Object Notation). Η γλώσσα JSON, λειτουργεί ως μια εναλλακτική στην γλώσσα XML, αναπαριστώντας απλές δομές δεδομένων και χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την μεταφορά δεδομένων ανάμεσα σε έναν server και μια web εφαρμογή.

✓ *Κατέβασμα μαθήματος (Download Project)*

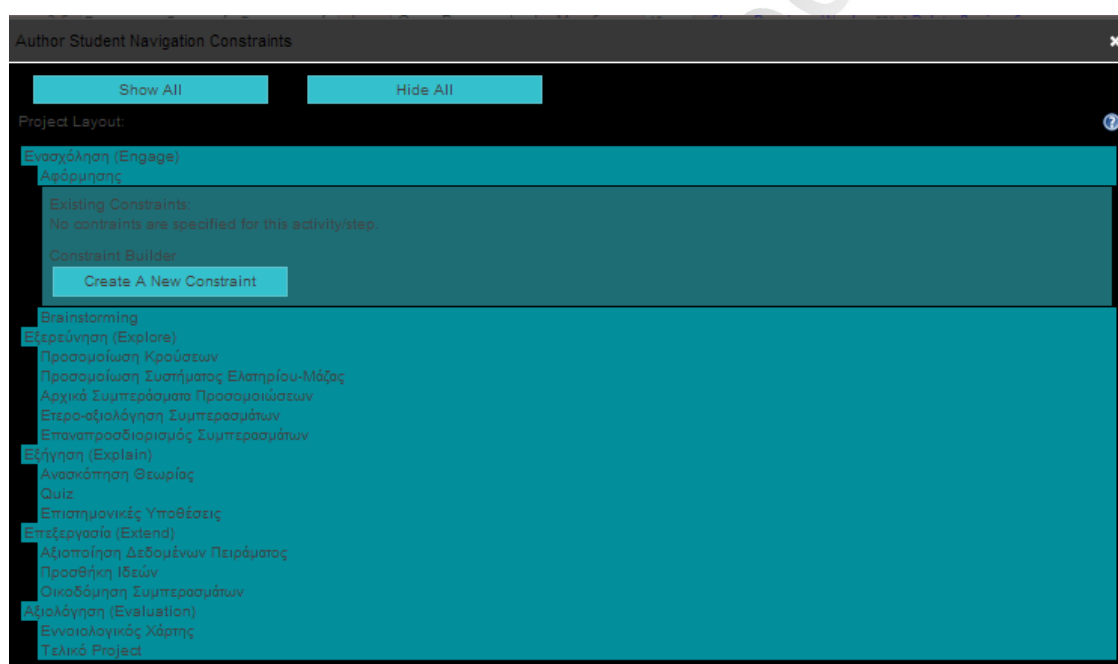
The screenshot shows a ZIP archive named "5936.zip" with an unpacked size of 9,206 bytes. The contents are listed in a table below.

Name	Size	Packed	Type	Modified	CRC32
..			File folder		
node_0.ht	46	40	HT File	18/2/2013 2:03 ...	DD8033C1
node_0.html	261	180	HTML Document	18/2/2013 2:03 ...	8B53B96E
node_1.ib	44	40	IB File	18/2/2013 2:03 ...	0F638377
node_2.bs	548	257	BS File	18/2/2013 2:03 ...	F1D396A7
node_3.ta	198	130	TA File	18/2/2013 2:03 ...	6F04A386
node_4.or	699	310	OR File	18/2/2013 2:03 ...	7A012823
node_5.eb	277	163	EB File	18/2/2013 2:03 ...	344448CB
node_6.or	569	257	OR File	18/2/2013 2:03 ...	908F9AC8
node_7.or	699	310	OR File	18/2/2013 2:03 ...	7A012823
node_8.fi	329	170	FI File	18/2/2013 2:03 ...	69E5668C
node_9.mc	481	203	MC File	18/2/2013 2:03 ...	9F4D3317
wise4.project.json	4,558	955	JSON File	18/2/2013 2:03 ...	597145BE
wise4.project-meta.json	497	311	JSON File	18/2/2013 2:03 ...	5720AC70

Εικόνα 83: Αρχείο κατεβασμένου μαθήματος

Με αυτό το κουμπί όλο το μάθημα με την δομή των φάσεων, τις δραστηριότητες και τα περιεχόμενα του αποθηκεύεται σε ένα αρχείο zip στον υπολογιστή του κάθε χρήστη. Η διαδικασία αυτή δεν έχει κάποιο αντίκρισμα στην συγκριμένη φάση γιατί ενώ μπορούμε να σώσουμε και να κατεβάσουμε το αρχείο του μαθήματος δεν μπορούμε να το κάνουμε εισαγωγή στον server. Ωστόσο η ομάδα που υποστηρίζει το εργαλείο WISE έχει ανακοινώσει πως, εκτός από την εισαγωγή σεναρίου με τους τρόπους που προαναφέραμε, σε σύντομο χρονικό διάστημα πρόκειται να προστεθεί η δυνατότητα εισαγωγής μαθήματος από τοπικά αποθηκευμένο αρχείο.

### ✓ Περιορισμοί πλοήγησης (Author Student Navigation Constraints)



Εικόνα 84: Προσθήκη Περιορισμών

Οι περιορισμοί εφαρμόζονται σε τρία στάδια. Αρχικά επιλέγονται οι δραστηριότητες που πρόκειται να υποστούν περιορισμούς, στη συνέχεια τίθενται οι κατάλληλοι τύποι περιορισμών και τέλος αξιοποιούνται οι επιπλέον επιλογές που συνοδεύουν κάθε τύπο. Οι διάφοροι τύποι περιορισμών αναλύονται παρακάτω.

#### Τύποι Περιορισμών (Constraint Type):

- Not Visible. Οι μαθητές δεν μπορούν να παρακολουθήσουν αυτό το βήμα/δραστηριότητα.

- Visit After. Οι μαθητές πρέπει να παρακολουθήσουν ένα καθορισμένο βήμα/δραστηριότητα μετά την παρακολούθηση αυτού του βήματος /δραστηριότητας. Επιπλέον Επιλογές: επιλογή δραστηριότητας που θα ακολουθήσει, επιλογή περιορισμού πλοήγησης, επιλογή περιορισμού στο μενού και επιλογή αναίρεσης περιορισμού εφόσον ικανοποιηθεί μια φορά ο περιορισμός.
- Visit Before. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν αυτό το βήμα/δραστηριότητα, μόνο αν έχουν παρακολουθήσει ένα συγκεκριμένο βήμα/δραστηριότητα πριν. Επιπλέον Επιλογές: επιλογή βήματος/δραστηριότητας που πρέπει να έχουν παρακολουθήσει πριν, επιλογή περιορισμού πλοήγησης, επιλογή περιορισμού στο μενού και επιλογή αναίρεσης περιορισμού εφόσον ικανοποιηθεί μια φορά ο περιορισμός.
- Work Before. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν αυτό το βήμα, μόνο αν έχουν ολοκληρώσει και υποβάλει την εργασία τους για ένα συγκεκριμένο βήμα/δραστηριότητα. Επιπλέον Επιλογές: επιλογή βήματος/δραστηριότητας που πρέπει να έχουν ολοκληρώσει και καταθέσει πριν συνεχίσουν στην παρούσα δραστηριότητα, επιλογή περιορισμού πλοήγησης, επιλογή περιορισμού στο μενού και επιλογή αναίρεσης περιορισμού εφόσον ικανοποιηθεί μια φορά ο περιορισμός.
- Work Completed. Οι μαθητές πρέπει να ολοκληρώσουν την εργασία τους σε αυτό το βήμα/δραστηριότητα πριν προχωρήσουν σε οποιοδήποτε άλλο. Επιπλέον Επιλογές: επιλογή περιορισμού πλοήγησης και επιλογή περιορισμού στο μενού.
- Visit This OR That. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν είτε αυτή τη δραστηριότητα/βήμα, είτε μια άλλη προκαθορισμένη δραστηριότητα αλλά ΟΧΙ και τις δύο. Επιπλέον Επιλογές: επιλογή εναλλακτικής δραστηριότητας/βήματος, επιλογή περιορισμού πλοήγησης, επιλογή περιορισμού στο μενού.

## Κυρίως Περιβάλλον Συγγραφής Μαθήματος

The screenshot shows the WISE 4.0 Beta 2.2 Authoring Tool interface. The top menu bar includes options like Exit to Home, Open Project, Create Project, Copy Project, Save Project, Manage ArtFiles, Edit Info, and Preview Project. The main workspace displays the 'Project Sequence (Active Activities & Steps)' section. It lists five activities, each with a set of steps. Activity 1: 'Αναγωγή του φαινομένου σε πρόβλημα' (2 Steps). Activity 2: 'Προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος' (4 Steps). Activity 3: 'Εφαρμογή της πρότασης' (2 Steps). Activity 4: 'Μοντελοποίηση ευρημάτων' (2 Steps). Activity 5: 'Εμπέδωση' (5 Steps). Each step includes an icon, a title, a score field, and an 'Edit' button. Some steps have 'Delete Review Sequence' links. The interface also shows 'Inactive Activities' and 'Inactive Steps' sections.

Εικόνα 85: Κυρίως περιβάλλον εργαλείου συγγραφής

Το κυρίως περιβάλλον συγγραφής δίνει όλα τα απαραίτητα εφόδια στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα, ώστε να δημιουργήσει το μάθημα του. Περιέχει κάποιες εισαγωγικές ρυθμίσεις, μια μπάρα εργαλείων, δυνατότητες επεξεργασίας των φάσεων και των δραστηριοτήτων όπως επίσης και επιλογές για την τοποθέτηση τους στη ροή του μαθήματος.

### Εισαγωγικές ρυθμίσεις

The screenshot shows the top part of the WISE 4.0 Beta 2.2 Authoring Tool interface. It displays the 'Project Title' field with the text 'Ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο' and the 'ID' field with the text '5941'. There is a 'Simple Mode Toggle' button and a 'Logging Level' dropdown menu set to 'High (All Steps)'. The 'Number Steps By' dropdown is set to 'Project' and the 'Step Term' field contains the text 'βήμα'.

Εικόνα 86: Εισαγωγικές ρυθμίσεις

Στις εισαγωγικές ρυθμίσεις ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας έχει τη δυνατότητα να ρυθμίσει κάποιες γενικές επιλογές. Μπορεί να επεξεργαστεί τον τίτλο του μαθήματος, να δει τον κωδικό του μαθήματος, να προσδιορίσει την αρίθμηση των δραστηριοτήτων, να



δώσει έναν εισαγωγικό όρο πριν τον τίτλο των δραστηριοτήτων και να προσδιορίσει το επίπεδο καταγραφής των δραστηριοτήτων.

### Μπάρα εργαλείων



Εικόνα 87: Μπάρα εργαλείων συγγραφής

Η μπάρα εργαλείων συγγραφής παρέχει ένα σύνολο επιλογών το οποίο υποστηρίζει τη δημιουργία των μαθημάτων. Οι επιλογές που υπάρχουν θα αναλυθούν παρακάτω.

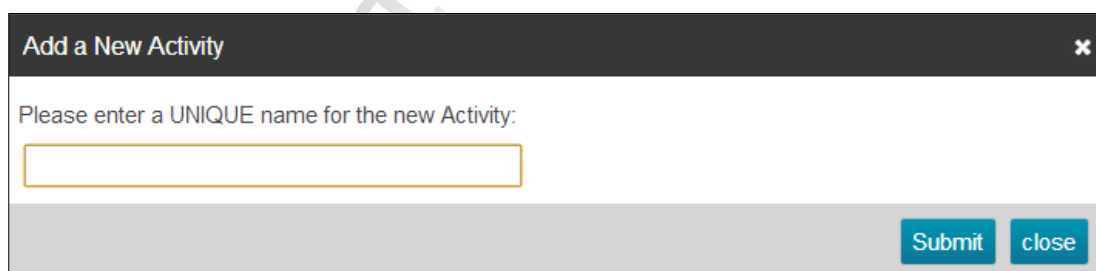
#### ✓ *Επιλογή όλων (Select All)*

Η παραπάνω επιλογή δίνει τη δυνατότητα να επιλεγούν με μια κίνηση όλες οι φάσεις και οι δραστηριότητες.

#### ✓ *Αποεπιλογή (Select None)*

Το συγκεκριμένο κουμπί μας δίνει την δυνατότητα να αποεπιλεγούν όποιες επιλογές υπάρχουν έως εκείνη τη στιγμή.

#### ✓ *Προσθήκη φάσης (Add Activity)*

A dialog box with a dark header bar containing the text 'Add a New Activity' and a close button (X). Below the header, there is a text prompt: 'Please enter a UNIQUE name for the new Activity:'. Underneath the prompt is a rectangular text input field with a yellow border. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'Submit' and 'close'.

Εικόνα 88: Προσθήκη Φάσης

Δίνεται η δυνατότητα να προστεθεί μια φάση στο σενάριο που δημιουργείται. Απαραίτητη προϋπόθεση για την προσθήκη φάσης είναι να δοθεί ο τίτλος της φάσης και να τοποθετηθεί στην κατάλληλη θέση στη ροή του μαθήματος.

✓ Προσθήκη δραστηριότητας (Add Step)



Εικόνα 89: Προσθήκη δραστηριότητας

Με την προσθήκη δραστηριότητας απλά προστίθεται μια καινούργια δραστηριότητα στο σενάριο που δημιουργείται. Πριν τοποθετηθεί η δραστηριότητα στη ροή του μαθήματος πρέπει να δοθεί ένας τίτλος και να επιλεγεί ο τύπος της. Οι δραστηριότητες πρέπει να είναι μέρος μιας φάσης για να τοποθετηθούν στη ροή του μαθήματος, σε αντίθετη περίπτωση τοποθετούνται στην κατηγορία των ανενεργών δραστηριοτήτων. Όσον αφορά τον τύπο των δραστηριοτήτων αυτός προέρχεται από ένα μενού συγκριμένων επιλογών που θα αναλυθεί εκτενώς στη συνέχεια.

✓ Μετακίνηση (Move)

Επιλέγοντας μια φάση ή μια δραστηριότητα και πατώντας το συγκεκριμένο κουμπί δίνεται η δυνατότητα να μετακινηθεί το αντικείμενο που επιλέχθηκε σε οποιαδήποτε θέση επιλεγεί. Η θέση αυτή μπορεί να αφορά τη βασική ροή των δραστηριοτήτων ή τις ανενεργές δραστηριότητες.

✓ Αντιγραφή (Duplicate)

Το εργαλείο αυτό δημιουργεί το αντίγραφο ενός αντικειμένου που έχουμε επιλέξει και το προσθέτει στις ανενεργές δραστηριότητες ή φάσεις. Με αυτό τον τρόπο παρέχεται η δυνατότητα επεξεργασίας του αντικειμένου πριν την τοποθέτηση του στη ροή του μαθήματος.

✓ Κατοπτρική αντιγραφή (Mirror)

Αυτή η επιλογή δημιουργεί ένα κατοπτρικό αντίγραφο (mirror copy) του αντικειμένου που έχουμε επιλέξει και όχι ένα κανονικό αντίγραφο. Τα

κατοπτρικά αντίγραφα παραμένουν διασυνδεδεμένα και μοιράζονται τα ίδια δεδομένα, οπότε η κάθε αλλαγή σε ένα από αυτά επηρεάζει και τα άλλα διασυνδεδεμένα αντικείμενα. Η αξιοποίηση αυτή της δυνατότητας προτείνεται για περιπτώσεις όπου τα μαθήματα που πρόκειται να δημιουργηθούν περιέχουν διακλαδώσεις, σε κάθε άλλη περίπτωση συνίσταται η απλή αντιγραφή.

#### ✓ Διαγραφή (Delete)

Επιλέγοντας ένα αντικείμενο και πατώντας το παραπάνω κουμπί το αντικείμενο αυτό διαγράφεται.

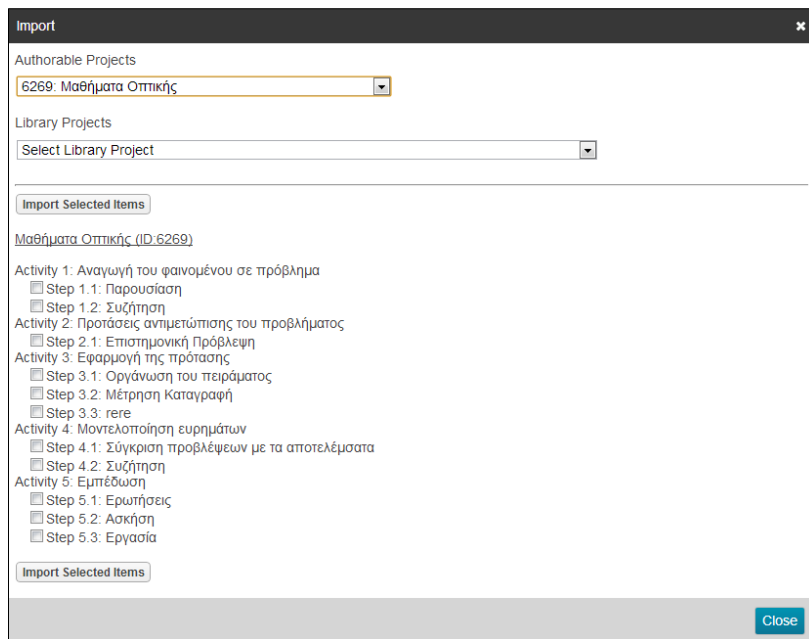
#### ✓ Ετικέτες (Tags)

The screenshot shows a 'Tags' dialog box with a scrollable list of activities and steps. Each activity and step has a 'Create New Tag' button and a 'Create New Tag Map' button. The 'Create New Tag' buttons have input fields and a '[X]' button. The 'Create New Tag Map' buttons have input fields for 'Tag' and 'Function' with a dropdown menu and a '[X]' button. The activities are: 'Activity 1: Αναγωγή του φαινομένου σε πρόβλημα', 'Step 1.1: Παρουσίαση (HtmlNode)', 'Step 1.2: Συζήτηση (BrainstormNode)', 'Activity 2: Προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος', and 'Step 2.1: Επιστημονική Πρόβλεψη (IdeaBasketNode)'. A 'Close' button is at the bottom right.

Εικόνα 90: Εισαγωγή ετικετών

Οι ετικέτες δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα του μαθήματος να χαρακτηρίσει την κάθε φάση και την κάθε δραστηριότητα. Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν απλές ετικέτες και ετικέτες που υπακούουν σε κάποιους κανόνες. Αυτή η διαδικασία είναι χρήσιμη στο να χαρακτηριστεί το μάθημα αλλά και οι δραστηριότητες του, ούτως ώστε να μπορεί να διευκολυνθεί η αναζήτηση με την προϋπόθεση να έχουν εφαρμοστεί τα σωστά κριτήρια αναζήτησης.

## ✓ Εισαγωγή (Import)



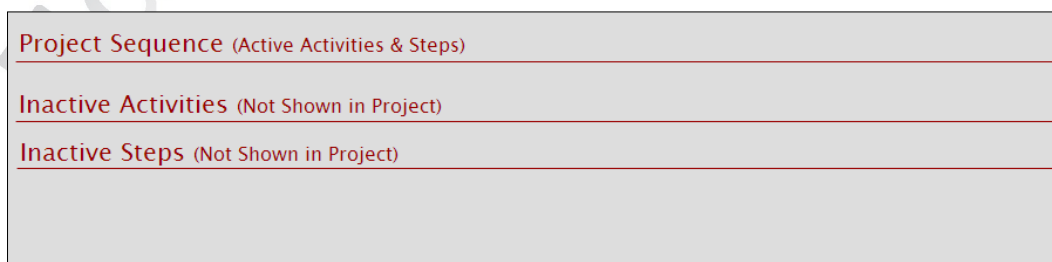
Εικόνα 91: Εισαγωγή δραστηριότητας

Αυτή η επιλογή δίνει την ευκαιρία να εισαχθεί μια δραστηριότητα στο μάθημα είτε από ένα άλλο μάθημα που έχει δημιουργήσει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας, είτε από τα μαθήματα που υπάρχουν στη βιβλιοθήκη του WISE. Αφού επιλεγεί το μάθημα και έπειτα οι συγκεκριμένες δραστηριότητες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, οι δραστηριότητες εισάγονται ως μη ενεργές στο μάθημα μας.

## ✓ Κρύψιμο/Εμφάνιση δραστηριοτήτων (Hide/Show steps)

Η παραπάνω επιλογή επιτρέπει να κρυφτούν και να εμφανιστούν οι δραστηριότητες, έτσι ώστε να παρουσιαστεί η γενική εικόνα του μαθήματος σε επίπεδο φάσεων και επίπεδο δραστηριοτήτων.

### Τοποθέτηση δραστηριοτήτων και φάσεων



Εικόνα 92: Επιλογές τοποθέτησης φάσεων και δραστηριοτήτων

Υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθούν και να τοποθετηθούν οι φάσεις και οι δραστηριότητες κατευθείαν στη ροή του μαθήματος ή εναλλακτικά ως ανενεργά αντικείμενα.

✓ *Ροή μαθήματος (Project Sequence)*

Στη ροή μαθήματος τοποθετούνται οι φάσεις και οι δραστηριότητες, οι οποίες είναι ορατές στους μαθητές και αποτελούν όλα τα στάδια του μαθήματος. Απαραίτητη προϋπόθεση για να λειτουργήσει σωστά το μάθημα είναι να υπάρχει τουλάχιστον μια φάση και αυτό γιατί οι δραστηριότητες πρέπει πάντα να είναι μέρος των φάσεων.

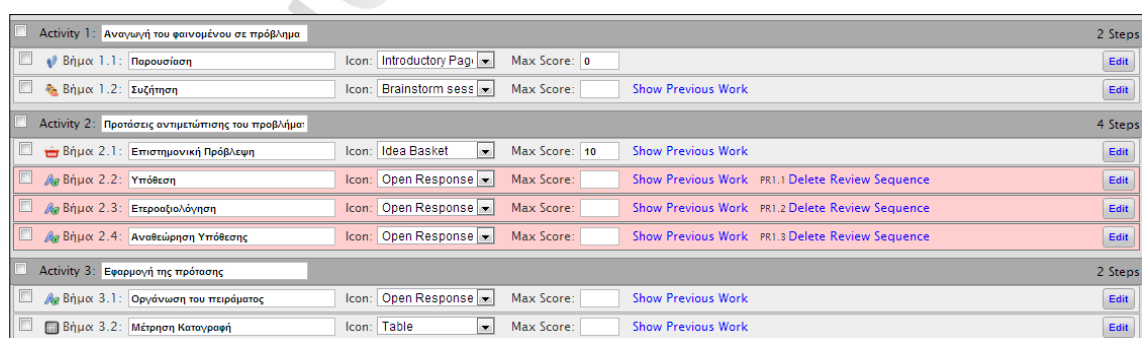
✓ *Μη ενεργές φάσεις (Inactive Activities)*

Εκτός από τις φάσεις που δημιουργούνται κατ' ευθείαν στη ροή του μαθήματος υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθούν και κάποιες μη ενεργές φάσεις. Ο λόγος ύπαρξης αυτής της επιλογής είναι να δημιουργηθούν φάσεις είτε για μελλοντική χρήση είτε για να προστεθούν με την εξέλιξη του μαθήματος, χωρίς να μπορούν οι μαθητές να έχουν αλληλεπιδράσει με αυτές.

✓ *Μη ενεργές δραστηριότητες (Inactive Steps)*

Η ίδια λογική υπάρχει και εδώ όπως και στην παραπάνω επιλογή με τη μόνη διαφορά πως εδώ μιλάμε για ανεξάρτητες δραστηριότητες.

### Επεξεργασία φάσεων & δραστηριοτήτων



Εικόνα 93: Φάσεις και δραστηριότητες

Το εργαλείο συγγραφής δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα να επεξεργαστεί μερικά στοιχεία των φάσεων ή των δραστηριοτήτων με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Τα στοιχεία αυτά θα αναλυθούν στην συνέχεια.

✓ *Τίτλοι φάσεων & δραστηριοτήτων*

Υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής των τίτλων των φάσεων και των δραστηριοτήτων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τα παραπάνω πεδία απλά πατώντας πάνω στο όνομα του κάθε αντικειμένου.

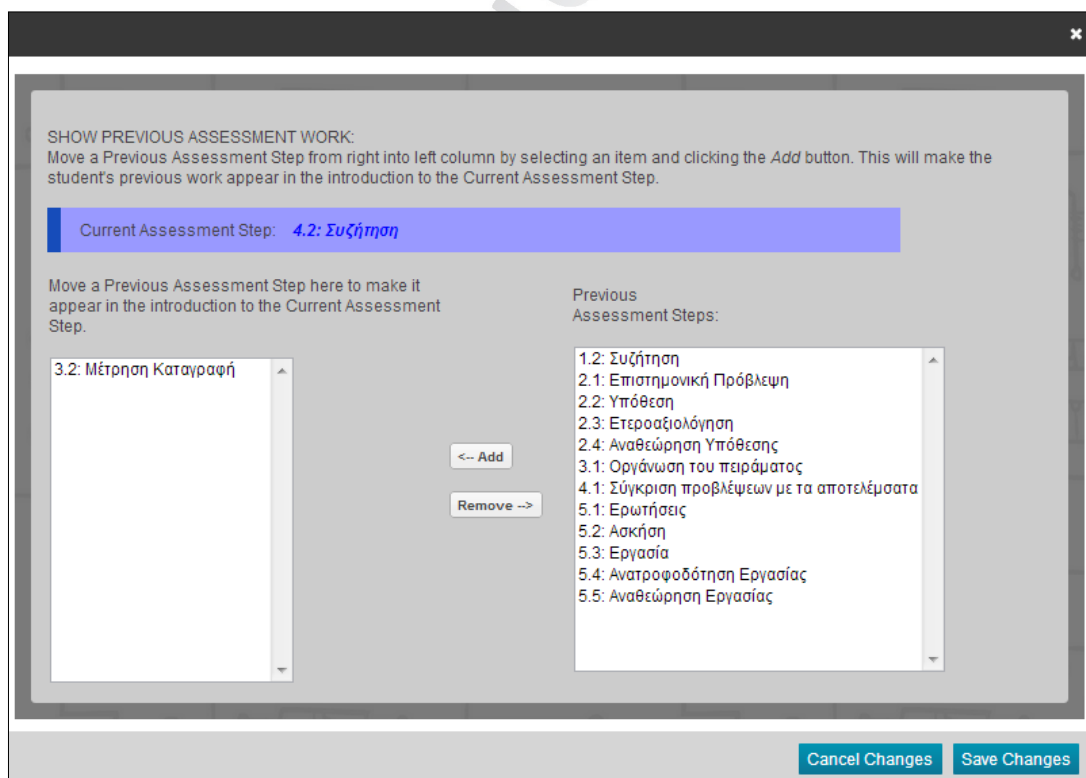
✓ *Είδος δραστηριότητας (Icon)*

Κάποιες δραστηριότητες εκτός από τον τύπο τους έχουν και έναν επιπλέον προσδιορισμό, ο οποίος μπορεί να αλλάξει άμεσα με τη βοήθεια επιλογής μέσω ενός drop down μενού.

✓ *Βαθμολογία δραστηριότητας (Max. Score)*

Ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας του μαθήματος μπορεί να ορίσει τη μέγιστη βαθμολογία που μπορεί να επιφέρει η κάθε δραστηριότητα εισάγοντας την τιμή της στο πεδίο που εμφανίζεται δίπλα από κάθε δραστηριότητα αξιολόγησης.

✓ *Εμφάνιση προηγούμενης εργασίας (Show Previous Work)*



Εικόνα 94: Εμφάνιση προηγούμενης εργασίας

Με αυτή την επιλογή δίνεται η δυνατότητα να εμφανιστεί μια εργασία που είχαν κάνει οι μαθητές, στο πλαίσιο μιας προηγούμενης δραστηριότητας, πριν ξεκινήσουν τη νέα δραστηριότητα που τους έχει ανατεθεί. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μπορούν να βλέπουν την προηγούμενη εργασία τους, καθώς πραγματοποιούν μία καινούργια. Ο τρόπος πραγματοποίησης είναι αρκετά απλός, αφού το μόνο που πρέπει να κάνει ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας είναι να προσθέσει τη δραστηριότητα στην οποία υπήρχε η εργασία που θέλει να βλέπουν οι μαθητές του.

### Επεξεργασία δραστηριοτήτων (Edit)

Editor View:  Simple  Advanced  Refresh As Typing Refresh Now Edit Hints Save Save & Close Close

Open Response Options:

Display Answer After Submit:  Yes  No

Lock After Submit:  Yes  No

Complete All Before Exit:  Yes  No

Show previous work that has annotation:

Size of Student Response Box (# rows):

Use Rich Text Editor:

Do not user starter sentence  
 Starter sentence available upon request  
 Starter sentence shows immediately

Starter sentence:

Question for Student:

Rich Text - HTML

Write a story to explain how the earth is warmed by energy using evidence from this project.

Be sure to include:

- Where energy comes from
- How energy moves
- Where energy goes
- How energy changes/transforms

Use scientific EVIDENCE from the Models to support your ideas.

Path: p

To create a link to another step within this project, highlight the text you want the students to click on, then click the 'Create New Link' button.

Existing Links:

Enable CRater:

OPEN RESPONSE help

QUESTION

Write a story to explain how the earth is warmed by energy using evidence from this project.

Be sure to include:

- Where energy comes from
- How energy moves
- Where energy goes
- How energy changes/transforms

Use scientific EVIDENCE from the Models to support your ideas.

YOUR RESPONSE

This is your first revision.

Εικόνα 95: Επεξεργασία δραστηριοτήτων

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε ένα τυπικό παράδειγμα του περιβάλλοντος επεξεργασίας των δραστηριοτήτων. Το περιβάλλον επεξεργασίας είναι χωρισμένο σε τρία μέρη. Στο πάνω μέρος είναι μια μπάρα με γενικές επιλογές, στα αριστερά υπάρχουν όλες οι επιλογές για την εισαγωγή περιεχομένου και κανόνων που μπορεί να πραγματοποιήσει ο εκπαιδευτικός - συγγραφέας και στα δεξιά υπάρχει η προεπισκόπηση των όσων δημιουργεί ο συγγραφέας.

✓ *Γενικές επιλογές επεξεργασίας δραστηριοτήτων*

Στις γενικές επιλογές υπάρχουν διάφορες δυνατότητες για την εμφάνιση του editor είτε σε γραφικό περιβάλλον (simple mode) είτε σε κώδικα (advanced mode), για την ανανέωση του περιεχομένου με κλικ ή καθώς πληκτρολογούμε και για την εισαγωγή υποδείξεων πριν την κάθε δραστηριότητα. Τέλος υπάρχουν και οι κλασικές πλέον επιλογές αποθήκευσης και εξόδου.

✓ *Επεξεργασία δραστηριοτήτων*

Η επεξεργασία δραστηριοτήτων όταν ο editor είναι σε simple mode διαφέρει από δραστηριότητα σε δραστηριότητα και περιλαμβάνει μόνο τις απαραίτητες και αναγκαίες επιλογές. Οι δυνατότητες κάθε δραστηριότητας θα αναλυθούν στη συνέχεια με την παρουσίαση των δραστηριοτήτων.

✓ *Προεπισκόπηση δραστηριότητας*

Μέσω της οθόνης προεπισκόπησης ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας μπορεί να δει όλες τις αλλαγές που πραγματοποιήσει χωρίς να χρειάζεται να πάει στην προεπισκόπηση του μαθήματος. Έτσι του δίνεται η ευκαιρία να έχει μια γενική εικόνα της δραστηριότητας που δημιούργησε.

## **Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών του WISE για τον εκπαιδευτικό**

Στην παρούσα υποενότητα θα γίνει ανάλυση των δραστηριοτήτων που παρέχονται από του WISE καθώς και των επιπλέον δυνατοτήτων που δίνονται στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα για τις συγκεκριμένες δραστηριότητες. Στη συνέχεια θα προσδιοριστεί η βασική διαδικασία δημιουργίας ενός μαθήματος και ο τρόπος εξαγωγής του.

### Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Το WISE διαθέτει ένα αρκετά μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων στην εργαλειοθήκη του που μπορεί ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας να χρησιμοποιήσει και να συνδυάσει για να πετύχει τα αποτελέσματα που επιθυμεί. Ο εκπαιδευτικός/συγγραφέας έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε μια παλέτα δραστηριοτήτων που προσφέρονται. Στη συνέχεια θα αναλυθούν τα διαφορετικά είδη δραστηριοτήτων, θα



εντοπισθεί ο σκοπός που εξυπηρετούν και θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες που παρέχει κάθε μια δραστηριότητα:

✓ *Brainstorm discussion*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές δημοσιεύουν τις απαντήσεις τους σε ένα ερώτημα, ούτως ώστε να διαβαστεί από την ολομέλεια της τάξης και να συζητηθεί περαιτέρω.

**Υποκατηγορίες:** Brainstorm session και Q&A Discussion.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή τίτλου.
- Επιλογή κανόνα για την σειρά παρακολούθησης των posts. (επιλέγεται αν οι μαθητές πρέπει να κάνουν πρώτα post και μετά να δουν τα post των συμμαθητών του ή το αντίθετο).
- Επιλογή του τίτλου στην απάντηση των μαθητών (με username, ανώνυμα ή με επιλογή των μαθητών).
- Επιλογή simple ή rich κειμενογράφου για τους μαθητές.
- Επιλογή για τη δυνατότητα απάντησης των μαθητών σε post συμμαθητών τους.
- Επιλογή για τη δυνατότητα παρακολούθησης των απαντήσεων άλλων μαθητών.
- Εισαγωγή κειμένου
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Δημιουργία νέας απάντησης.

✓ *Car Graph*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές σχεδιάζουν γραφικές παραστάσεις και βάζουν αυτοκίνητα να κινούνται σύμφωνα με αυτές.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου

✓ *Challenge Question*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Αν απαντήσουν λανθασμένα πρέπει να επαναλάβουν ένα προηγούμενο βήμα πριν ξαναπροσπαθήσουν.

### **Δυνατότητες:**

- Επιλογή τυχαίας απάντησης πριν την επόμενη προσπάθεια.
- Επιλογή ανατροφοδότησης σε κάθε λανθασμένη προσπάθεια.
- Επιλογή κρυψίματος απάντησης και ερώτησης μετά από σωστή απάντηση.
- Επιλογή του αριθμού των απαντήσεων που οι μαθητές μπορούν να θεωρήσουν σωστές. Επιλέγοντας «0» οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν όσες απαντήσεις θέλουν ως σωστές.
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Επιλογή του βήματος που πρέπει να επαναλάβουν οι μαθητές πριν τους επιτραπεί να ξαναδώσουν απάντηση.
- Καθορισμός της βαθμολογίας για κάθε προσπάθεια.
- Δημιουργία απαντήσεων.

### **✓ Draw**

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές σχεδιάζουν χρησιμοποιώντας τα βασικά σχεδιαστικά εργαλεία, παίρνουν snapshots και δημιουργούν flipbook animations.

### **Δυνατότητες:**

- Επιλογή χρησιμοποίησης των παρακάτω εργαλείων: Pencil, Line, Connector, Rectangle square, Ellipse circle, Polygon, Text, Import Upload Files.
- Επιλογής Flipbook Animator.
- Επιλογή του μέγιστου αριθμού των snapshot που οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν.
- Επιλογή αν οι μαθητές μπορούν να γράψουν περιγραφή του σχεδίου.
- Εισαγωγή default περιγραφής.
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Καθορισμός background σχεδίου.
- Επιλογή αυτόματης βαθμολόγησης.

✓ *Epigame*

**Σύντομη περιγραφή:** Το παιχνίδι: The Fuzzy Chronicles.

**Υποκατηγορίες:** Generic Mission, Easy Mission, Medium Mission, Hard Mission

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή Custom swf αρχείου.
- Επιλογή (Standard Mission, Tutorial Mission, Adaptive Mission, Adaptive Quiz, Mission Editor, Start Map).
- Επιλογή αυτού του βήματος για να οριστούν οι ρυθμίσεις αυτού του project.

✓ *Explanation Builder*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις ιδέες απ το Idea Basket για να δημιουργήσουν μια απάντηση.

**Δυνατότητες:**

- Επιλογή αν απαιτείται να ολοκληρώσουν οι μαθητές αυτό το βήμα πριν προχωρήσουν παρακάτω.
- Επιλογή του εικονιδίου που εμφανίζεται (Source, Type, None).
- Εισαγωγή κειμένου.
- Ενσωμάτωση πεδίου απάντησης για τους μαθητές.
- Χώρος εικόνας background.
- Στοίχιση Background.

✓ *Fill In*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές συμπληρώνουν τις λέξεις που λείπουν σε ένα κείμενο.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Μετατροπή λέξεων ως προς συμπλήρωση.

✓ *Flash*

**Σύντομη περιγραφή:** Ενσωμάτωση flash περιεχομένου σε ένα βήμα του WISE.

### **Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή Flash URL.
- Επιλογή διαστάσεων.
- Εισαγωγή κειμένου.
- Φόρτωση παραμέτρων (flashvars).
- Επιλογή καταγραφής δεδομένων μαθητή.

### ✓ *Graph/Sensor*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές βάζουν σημεία στο διάγραμμα και μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα ανιχνευτή που συνδέεται με USB για να συλλέξουν δεδομένα.

### **Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Επιλογή τύπου του αισθητήρα.
- Εισαγωγή τίτλου γραφικής παράστασης.
- Επιλογή ενεργοποίηση «Δημιούργησε πρόβλεψη».
- Επιλογή απαίτηση πρόβλεψης πριν τη δραστηριότητα (πρέπει να καθοριστεί ένα βήμα ως «Show Previous Work» για να δουλέψει).
- Επιλογή να κλειδωθεί η πρόβλεψη με το που αρχίσει η συλλογή δεδομένων.
- Καθορισμός χρονικού περιθωρίου συλλογής δεδομένων.
- Επιλογή μονάδων των αξόνων ελάχιστων και μέγιστων ορίων.
- Επιλογή να επιτρέπεται στους μαθητές να αλλάξουν τα όρια της γραφικής παράστασης.
- Επιλογή εμφάνισης επιλογών γραφήματος (εμφάνιση ταχύτητας ή επιτάχυνσης).
- Επιλογή μεγέθους (σε σειρές) του πεδίου απάντησης των μαθητών.
- Επιλογή για το αν υπάρχει και το πώς θα εμφανίζεται η εισαγωγική πρόταση.

✓ *Idea Basket*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές βλέπουν το Idea Basket και τους ζητείται να προσθέσουν μία ιδέα.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου

✓ *Match & Sequence*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές κάνουν drag and drop τις επιλογές τους στα αντίστοιχα πεδία.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Επιλογή σειράς (συγκεκριμένη σειρά, χωρίς σειρά, τυχαία επιλογή).
- Εμφάνιση διάταξης (οριζόντια, κάθετη).
- Επιλογή επιπέδου καταγραφής (default, high).
- Επιλογή εμφάνισης ανατροφοδότησης.
- Ρύθμιση λειτουργίας της δραστηριότητας ως Challenge Question
  - Επιλογή του βήματος που πρέπει να επαναλάβουν οι μαθητές πριν τους επιτραπεί να ξαναδώσουν απάντηση.
  - Καθορισμός της βαθμολογίας για κάθε προσπάθεια.
  - Δημιουργία απαντήσεων.

✓ *Molecular Workbench*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές δουλεύουν μια εφαρμογή Μοριακού Εργαστηρίου.

**Δυνατότητες:**

- *Προϋπόθεση:* Η εφαρμογή πρέπει να έχει ανέβει με το file uploader (η εφαρμογή για να λειτουργήσει πρέπει να περιέχει ένα αρχείο .cml και ένα αρχείο .mml αρχείο).
- Εισαγωγή κειμένου.
- Εισαγωγή CML URL ("./assets/FILENAME.cml").

✓ *Multiple Choice*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές απαντούν σε μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής.

**Δυνατότητες:**

- Τυχαία ή όχι επιλογή απαντήσεων πριν την επόμενη προσπάθεια.
- Επιλογές ανατροφοδότησης.
- Επιλογή κρυψίματος της ερώτησης και της απάντησης μετά την σωστή απάντηση.
- Επιλογή του αριθμού των απαντήσεων που οι μαθητές μπορούν να θεωρήσουν σωστές. Επιλέγοντας «0» οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν όσες απαντήσεις θέλουν ως σωστές.
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Δημιουργία απαντήσεων.

✓ *My System*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές επεξεργάζονται ένα διάγραμμα (που έχει τη μορφή εννοιολογικού χάρτη) στο οποίο μπορούν να προσθέσουν εικόνες και να τις συνδέσουν μεταξύ τους με γραμμές.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Εισαγωγή ονόματος.
- Προσθήκη εικόνας.

✓ *My System 2*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές επεξεργάζονται ένα διάγραμμα (που έχει τη μορφή εννοιολογικού χάρτη) στο οποίο μπορούν να προσθέσουν εικόνες και να τις συνδέσουν μεταξύ τους με γραμμές. -Γενικό βήμα που χρησιμοποιείται από προγραμματιστές-

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.

- Γενικές επιλογές
  - Δυνατότητα επεξεργασίας link.
  - Δυνατότητα επεξεργασίας περιγραφής link.
  - Δυνατότητα προβολής ετικέτας.
  - Δυνατότητα επεξεργασίας ετικέτας.
  - Δυνατότητα επεξεργασίας περιγραφής link.
- Προσθήκη τύπου του κόμβου (όνομα και εικόνα).
- Επιλογή μεγέθους κόμβου (πλάτος και ύψος).
- Εικόνα background (αυτόματη προσαρμογή).
- Προσθήκη τύπου ενεργειών (ετικέτα και χρώμα).
- Επιλογή ελάχιστων απαιτήσεων
  - Εισαγωγή ανατροφοδότηση.
  - Επιλογή ελάχιστου αριθμού κόμβων.
  - Επιλογή ύπαρξης links.
- Επιλογές ανατροφοδότηση.
  - Επιλογή του μέγεθος του πεδίου ανατροφοδότησης.
  - Επιλογή ανατροφοδότηση εφόσον ισχύουν οι κανόνες.
- Επιλογές Μέγιστων υποβολών
  - Επιλογή αριθμού μέγιστων υποβολών.
  - Δημιουργία μηνύματος όταν οι μαθητές έχουν ξεπεράσει το όριο των υποβολών.
- Δημιουργίας ρουμπρίκας αξιολόγησης.
- Επιλογές Κανόνων διαγράμματος
  - Εισαγωγή ονόματος κανόνα.
  - Επιλογή κατηγορίας κανόνα.
  - Επιλογή χρησιμοποίησης javascript.
  - Επιλογή ελαχίστου αριθμού κόμβων.
  - Επιλογή ύπαρξης links.
  - Δημιουργία μηνύματος όταν δεν ισχύουν οι κανόνες.
- Επιλογή κατηγορίας ρουμπρίκας (προσθήκη ονόματος) .

✓ *Netlogo*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές επεξεργάζονται μια Netlogo δραστηριότητα.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή URL του αρχείου netlogo (.nlogo).
- Επιλογή διατάσεων (ύψος και πλάτος).
- Εισαγωγή κειμένου.

✓ *Open Response*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές απαντούν με κείμενο σε μία ερώτηση ή εξηγούν τις σκέψεις τους.

**Δυνατότητες:**

- Επιλογή εμφάνισης της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή κλειδώματος της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή ολοκλήρωσης όλων πριν την έξοδο.
- Εμφάνιση προηγούμενης εργασίας που έχει επισημανθεί.
- Μέγεθος του πεδίου απάντησης (σε γραμμές).
- Επιλογή simple ή rich κειμενογράφου για τους μαθητές.
- Εισαγωγική φράση απάντησης (να μην υπάρχει, να εμφανίζεται κατόπιν αιτήματος ή να εμφανίζεται αυτόματα).
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project

✓ *Outside Url*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές βλέπουν μια ιστοσελίδα ενσωματωμένη στο περιβάλλον του WISE.

**Δυνατότητες:**

- Προσθήκη URL της ιστοσελίδας που θέλουμε να ενσωματώσουμε.



✓ *Questionnaire*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές απαντούν σε ένα σετ ερωτήσεων που μπορεί να περιέχει απαντήσεις πολλαπλής επιλογής ή απαντήσεις ανοικτού τύπου.

**Υποκατηγορίες:** Survey 1, Survey 2

**Δυνατότητες:**

- Επιλογή εμφάνισης της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή κλειδώματος της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή ολοκλήρωσης όλων πριν την έξοδο.
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.
- Προσθήκης ερώτησης πολλαπλής επιλογής
  - Επιλογή αυτόματης βαθμολόγησης.
- Προσθήκης ερώτησης ανοικτού τύπου
  - Επιλογή εισαγωγικής φράσης απάντησης (να μην υπάρχει, να εμφανίζεται κατόπιν αιτήματος, να εμφανίζεται αυτόματα).

✓ *Reflection Note*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές απαντούν με κείμενο σε μία ερώτηση ή εξηγούν τις σκέψεις τους.

**Δυνατότητες:**

- Επιλογή εμφάνισης της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή κλειδώματος της απάντησης μετά την υποβολή.
- Επιλογή ολοκλήρωσης όλων πριν την έξοδο.
- Εμφάνιση προηγούμενης εργασίας που έχει επισημανθεί.
- Καθορισμός μεγέθους του πεδίου απάντησης (σε γραμμές).
- Επιλογή simple ή rich κειμενογράφου για τους μαθητές.
- Επιλογή εισαγωγικής φράσης απάντησης (να μην υπάρχει, να εμφανίζεται κατόπιν αιτήματος ή να εμφανίζεται αυτόματα).
- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.

✓ *Table*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές συμπληρώνουν έναν πίνακα.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Καθορισμός στηλών.
- Καθορισμός σειρών.
- Καθορισμός μεγέθους κελιού.
- Επιλογή για το αν θα επιτρέπεται στους μαθητές να προσθέτουν στήλες ή γραμμές.
- Επιλογές προσθήκης διαγραμμάτων
  - Επιλογή τύπου γραφικής παράστασης (Scatter plot, Line graph, Bar graph, Pie graph).
  - Επιλογή αξόνων (απ τους μαθητές, απ' τον εκπαιδευτικό).
  - Επιλογή ορίων αξόνων (αυτόματα, απ τους μαθητές, απ' τον εκπαιδευτικό).
- Επιλογή κρυψίματος για οτιδήποτε υπάρχει κάτω απ' τον πίνακα.
- Επιπρόσθετη εισαγωγή κειμένου.
- Εισαγωγή αρχικής φράση απάντησης.

✓ *Text/HTML Page*

**Σύντομη περιγραφή:** Οι μαθητές βλέπουν πληροφορίες σε κείμενο ή πολυμεσικό υλικό σε μια HTML σελίδα.

**Υποκατηγορίες:** Introductory Page, Curriculum Page, Display Page, Cartoon Page, Coding Page, Simulation Page, Movie Page, Homework Page, Summary Page.

**Δυνατότητες:**

- Εισαγωγή κειμένου.
- Δημιουργία link σε κάποιο άλλο βήμα του project.

### Βασική Διαδικασία Δημιουργίας Project

1. Δημιουργία των φάσεων του διδακτικού μοντέλου που αξιοποιείται (Add Activity).
2. Προσθήκη δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει το μαθησιακό σενάριο (Add Step).
3. Αντιστοίχιση των δραστηριοτήτων με drag and drop στις φάσεις του διδακτικού μοντέλου κατά σειρά εκτέλεσης (Steps into the Activity boxes).
4. Αφού επιβεβαιωθεί πως οι φάσεις και οι δραστηριότητες είναι έτοιμες και τοποθετημένες με τη σωστή σειρά, με drag and drop τις τοποθετούμε στο *Project Sequence*.
5. Τα αντικείμενα στο *Project Sequence* είναι οι φάσεις κι δραστηριότητες που θα δει ο μαθητής μέσα απ την εικονικό περιβάλλον μάθησης του WISE.

### Εξαγωγή Μαθήματος

Το μάθημα απ' την αρχή συγγραφής του μέχρι και το τέλος του αποθηκεύεται αυτόματα στον server του WISE και είναι διαθέσιμο στην εκπαιδευτική κοινότητα προς παρακολούθηση και επεξεργασία. Με λίγα λόγια ο καθένας μπορεί να πάρει κάποιες απ' τις δραστηριότητες του να τις αντιγράψει, να τις διαμορφώσει και να τις εντάξει μετέπειτα στο δικό του μάθημα. Αυτή η δυνατότητα δίνεται εξ αρχής και στον εκπαιδευτικό/συγγραφέα, ο οποίος μπορεί να την εκμεταλλευτεί εξίσου. Εκτός όμως απ' τη διαδικτυακή αποθήκευση του μαθήματος στην βιβλιοθήκη του WISE υπάρχει και η δυνατότητα εξαγωγής του μαθήματος μέσω του κατεβάσματος του project.

### **Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών του WISE για τον μαθητή**

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα περιγραφεί ο τρόπος εγγραφής των μαθητών σε ένα μάθημα καθώς και θα αναλυθούν οι βασικές επιλογές και δυνατότητες που παρέχονται στον μαθητή.

### Εγγραφή στο Μάθημα

Για να παρακολουθήσει ένας μαθητής το project που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός του, πρέπει να ακολουθήσει τα επόμενα βήματα:

✓ *Επιλογή τύπου λογαριασμού*

**WISE v4**  
web-based inquiry  
science environment

### New Account Registration

Which type of account would you like to create?

**Student Account**

**Teacher Account**

Which should I select?

Student Accounts are for students and other users who will be exploring and completing WISE projects. A student account allows you to load and run projects offered by teachers.

Teacher Accounts are for teachers, researchers, and other professionals who will use WISE to educate students.

[Return to Home Page](#)

**Εικόνα 96: Δημιουργία νέου λογαριασμού**

✓ *Συμπλήρωση στοιχείων εγγραφής*

**WISE v4**  
web-based inquiry  
science environment

### Student Registration

To create a student account, please fill in the following fields.

First Name:

Last Name:

Gender:

Birthday (Month):

Birthday (Day):

Type a Password:

Verify Password:

Security Question:

Answer for Security Question:

Access Code:

Class Period:

[Show Class Periods](#)

**Create Account**

[Cancel](#)

Get this code from your teacher. Then click "Show Class Periods" and choose your period.

**Εικόνα 97: Εγγραφή μαθητή**

✓ Δημιουργία λογαριασμού



Εικόνα 98: Δημιουργημένος λογαριασμός μαθητή

Βασικές Επιλογές Μαθητή



Εικόνα 99: Βασικές επιλογές μαθητή

### *Μαθήματα σε εξέλιξη (Current Project Runs)*

Η παραπάνω επιλογή αποτελεί στοιχείο του project menu και δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δουν τον κατάλογο με τα μαθήματα στα οποία έχουν εγγραφεί. Επίσης δίνονται κάποια γενικά στοιχεία όπως ο τίτλος του μαθήματος, ο κωδικός πρόσβασης, ο εκπαιδευτικός ο οποίος είναι υπεύθυνος για το project, το εξάμηνο στο οποίο τρέχει το μάθημα και τέλος το όνομα της ομάδας στην οποία ανήκει ο μαθητής.

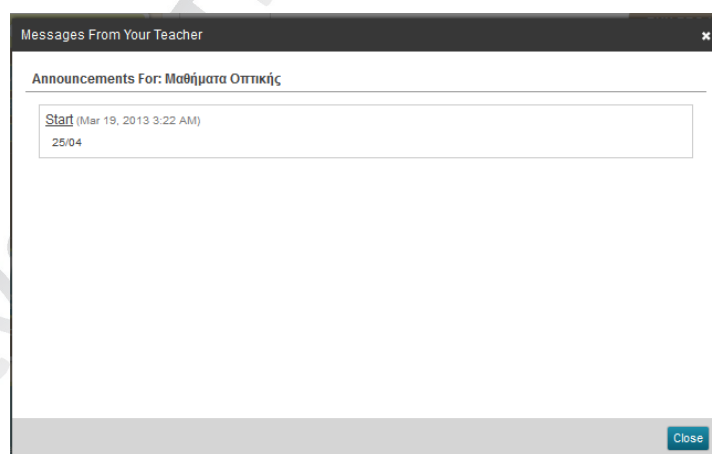
### *Αρχειοθετημένα μαθήματα (Archived Project Runs)*

Επιλέγοντας τα αρχειοθετημένα μαθήματα δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να δουν τον κατάλογο των μαθημάτων που έχουν ήδη τρέξει, βαθμολογηθεί και ο εκπαιδευτικός τα έχει θέσει πλέον ως ανενεργά. Οι μαθητές μπορούν ακόμα να δουν τις απαντήσεις που έχουν δώσει στις αντίστοιχες δραστηριότητες, χωρίς όμως να έχουν τη δυνατότητα να τις αλλάξουν.

### *Έναρξη μαθήματος (Run Project)*

Με την παραπάνω επιλογή οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουν στο εικονικό περιβάλλον μάθησης το μάθημα το οποίο έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός και εν συνεχεία να αρχίσουν να ασχολούνται με τις δραστηριότητες που υπάρχουν σε αυτό.

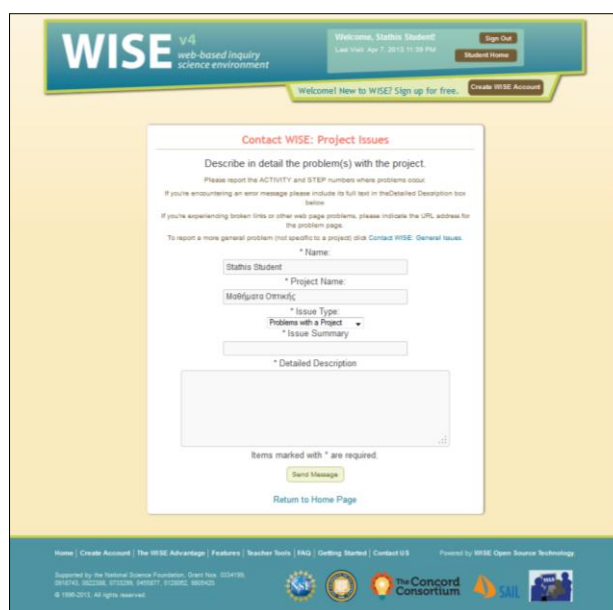
### *Παρακολούθηση ανακοινώσεων (View Announcements)*



**Εικόνα 100:** Ανακοινώσεις καθηγητή

Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουν ανακοινώσεις με οδηγίες, που έχει δώσει ο εκπαιδευτικός, για το μάθημα που πρόκειται να τρέξουν.

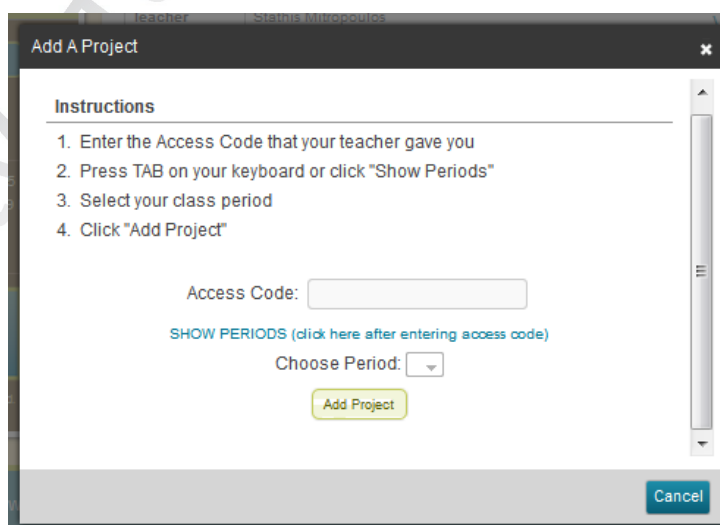
## Αναφορά προβλήματος (Report a problem)



Εικόνα 101: Φόρμα αναφοράς προβλήματος

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα ή κάποια δυσλειτουργία σε κάποια δραστηριότητα ή στο περιβάλλον του WISE, οι μαθητές μπορούν να αναφέρουν αυτά τα προβλήματα υποβάλλοντας την παρακάτω φόρμα. Πρέπει να συμπληρώσουν τα στοιχεία τους, το όνομα του project, τον τύπο του θέματος, έναν γενικό τίτλο του προβλήματος και τέλος μια περίληψη του προβλήματος. Αν είναι κάποιο τεχνικό θέμα θα διορθωθεί άμεσα απ την ομάδα τεχνικής υποστήριξης του WISE, αλλιώς θα δοθούν οδηγίες στον μαθητή για το τι πρέπει να κάνει ώστε να ξεπεραστεί το πρόβλημα.

## Προσθήκη μαθήματος (Add a Project)



Εικόνα 102: Προσθήκη μαθήματος

Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να προσθέσουν ένα καινούργιο μάθημα βάζοντας τον κωδικό που τους έχει χορηγήσει ο εκπαιδευτικός και επιλέγοντας το εξάμηνο ή τον χρόνο που τρέχει το αντίστοιχο μάθημα.

#### *Αλλαγή κωδικού (Change password)*

Δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να αλλάξουν τον κωδικό πρόσβασης στην πλατφόρμα WISE.

#### *Αποσύνδεση (Sign Out)*

Με την παραπάνω επιλογή οι μαθητές απλώς αποσυνδέονται και επιστρέφουν στην αρχική σελίδα του WISE.