



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΥΛΙΚΟΥ ΣΥΛΛΗΨΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ:

ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΜΑΡΙΝΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΓΙΩΤΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΣΤΕΦΑΝΕΑΣ ΠΕΤΡΟΣ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ & ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
ΔΙΑΚΤΥΩΝ**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	3
2. Η τρέχουσα κατάσταση	7
a. Ανασκόπηση της τρέχουσας κατάστασης του e-learning σε ερευνητικό επίπεδο	7
i. Η έρευνα σε θεωρίες μάθησης μέσω νέων τεχνολογιών	7
ii. Παιδαγωγικά μοντέλα για το e-learning	9
iii. Εκπαιδευτικά μοντέλα με τη χρήση ενσωματωμένου πολυμεσικού υλικού	10
iv. Το «e-learning 2.0» και οι προκλήσεις που θέτει	13
b. Ανασκόπηση υπάρχουσας κατάστασης e-learning σε εμπορικό επίπεδο	15
i. Εφαρμογές/Λύσεις του e-Learning (στην Έρευνα, στην Εκπαίδευση, σε Εταιρικές Δραστηριότητες)	15
ii. Πλατφόρμες – Εργαλεία που χρησιμοποιούνται – Υπάρχουσες λύσεις	18
3. Περιγραφή Λύσης	28
Α. Ανάγκες/Απαιτήσεις	28
i. Ανάγκες και απαιτήσεις των διαχειριστών	28
ii. Ανάγκες και απαιτήσεις εκπαιδευτών	29
iii. Ανάγκες και απαιτήσεις των τελικών χρηστών	29
Β. Προδιαγραφές, Αρχιτεκτονική-Σχεδιασμός	30
Γ. Σενάριο Υλοποίησης	31
Δ. Εξοπλισμός – Τεκμηρίωση	32
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



1. Εισαγωγή

Η διαρκώς αυξανόμενη χρήση ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών ανταποκρίνεται στην ανάγκη του σύγχρονου ανθρώπου για πολλαπλές δυνατότητες μάθησης, αλλά και για την αυξανόμενη ελευθερία επιλογών στο σύγχρονο τρόπο διδασκαλίας. Τομείς όπως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω προσωπικού υπολογιστή (e-learning) και πιο πρόσφατα μέσω κινητών συσκευών (m-learning) αποτελούν σήμερα πεδίο έρευνας και ανάπτυξης παγκοσμίως σε ότι αφορά: α) τις μεθοδολογίες και τα παιδαγωγικά μοντέλα, β) τα συστήματα διαχείρισης και τις τεχνολογικές λύσεις και γ) τα εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάζονται και υλοποιούνται.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τη χρήση νέων τεχνολογιών διακρίνεται από την αυτό-εκπαίδευση μέσω νέων τεχνολογιών, διότι εκτός από τη χρήση υπολογιστών και ειδικά σχεδιασμένων προγραμμάτων απαιτείται και η εξ αποστάσεως υποστήριξη. Επομένως, τα συστήματα διαχείρισης που σχεδιάζονται για εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές χρήσεις, αλλά και οι θεωρίες και οι παιδαγωγικές μέθοδοι βάσει των οποίων σχεδιάζονται αυτά τα συστήματα διαχείρισης, πρέπει να λαμβάνουν υπόψη αυτήν τη διάσταση της δικτύωσης, δίχως την οποία δεν μπορούμε να κάνουμε λόγο για e-learning.

Πλατφόρμες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχουν ήδη αναπτυχθεί από διάφορες εταιρείες και ήδη χρησιμοποιούνται ευρέως με αρκετή επιτυχία, ενώ όπως προαναφέραμε είναι ένα πεδίο που εξακολουθεί να αναπτύσσεται. Οι υπάρχουσες πλατφόρμες καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος πιθανών δραστηριοτήτων μάθησης, που μπορεί να απευθύνονται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαιδευτικής κοινότητας (από τη βασική έως την πανεπιστημιακή εκπαίδευση) και βέβαια στους εμπλεκόμενους σε δραστηριότητες δια βίου μάθησης (επαγγελματική κατάρτιση, εταιρικά σεμινάρια εκπαίδευσης και μετεκπαίδευσης κ.λπ.). Το κοινό λοιπόν που αφορά η έρευνα και η ανάπτυξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μέσω νέων τεχνολογιών είναι ευρύτατο και εξαιρετικά ποικίλο ως προς το προφίλ. Κερδοσκοπικές και μη εταιρείες και οργανισμοί, και Ακαδημαϊκά Ιδρύματα, συγκροτούν το οικοσύστημα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

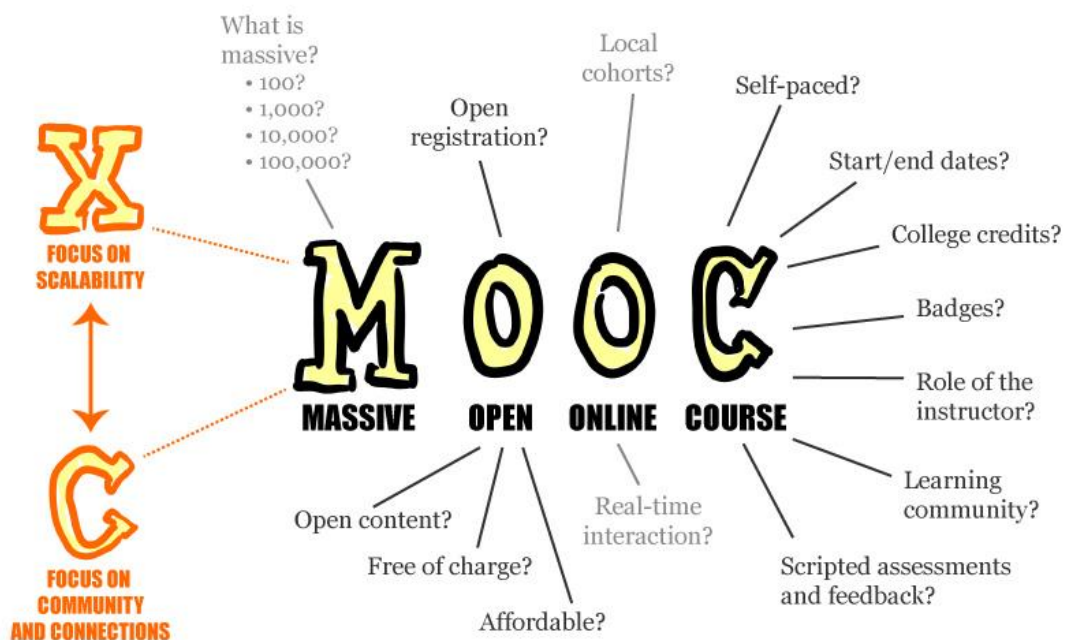


**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



που δραστηριοποιείται στον τομέα, αναπτύσσοντας προϊόντα και λύσεις, για χρήση καθαρά εκπαιδευτική ή πιο εμπορική, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών.

Τα τελευταία χρόνια οργανώνονται και προσφέρονται ελεύθερα ολοκληρωμένοι κύκλοι ή και προγράμματα διαδικτυακών μαθημάτων, μια εξέλιξη που ήρθε ως εύλογο επόμενο βήμα στην τάση της χρήσης διαδικτυακών εργαλείων και νέων τεχνολογιών για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Πρόκειται για τα Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα (Massive Open Online Courses - MOOCs). «Ανοιχτά» χαρακτηρίζονται κυρίως λόγω της προσφερόμενης ανοιχτής πρόσβασης σε εκπαιδευομένους, αν και σε μεγάλο βαθμό (και ιδίως όσον αφορούσε τα πρώτα ΜΑΔΜ) το επίθετο «ανοιχτά» αναφερόταν και στη χρήση ελεύθερων αδειών για το περιεχόμενο.



Εικόνα 1: Τα Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα με μια ματιά

(Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»

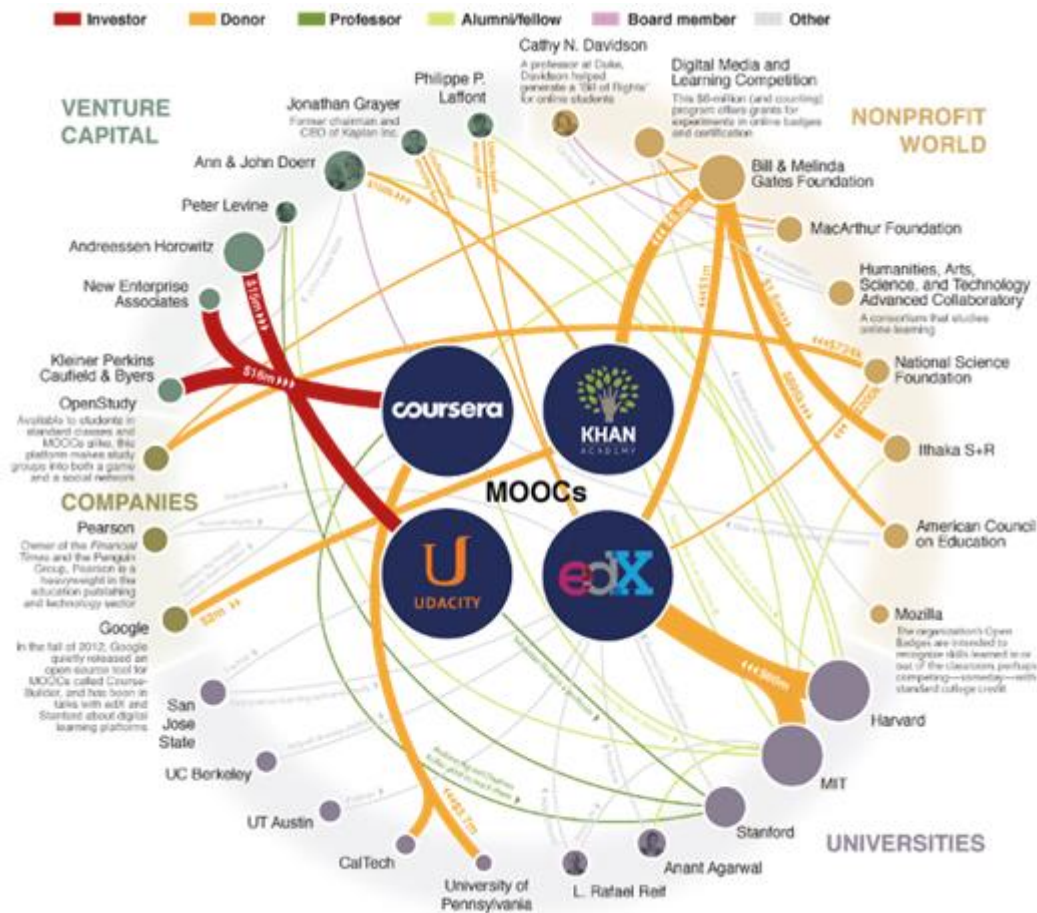


ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ



Εικόνα 2: Οι σημαντικότεροι παίκτες στο χώρο των Μαζικών Ανοιχτών Διαδικτυακών Μαθημάτων

(Πηγή: <http://chronicle.com/article/The-Major-Players-in-the-MOOC/138817/>)

Οι σημαντικότεροι πάροχοι στην αγορά των Μαζικών Ανοιχτών Διαδικτυακών Μαθημάτων είναι οι: Coursera, Khan Academy, Udacity και edX.

- **Coursera:** Έχει μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα και ιδρύθηκε από τους Andrew Ng και Daphne Koller και συνεργάζεται με 62 κολλέγια (με αυξανόμενο αριθμό) για τα προσφερόμενα μαθήματα. Η εταιρεία προσφέρει υπηρεσία διασύνδεσης με εν δυνάμει εργοδότες από την οποία και προκύπτει το επιχειρηματικό της μοντέλο.
- **Khan Academy:** Δημιουργήθηκε από τον Salman Khan, προκειμένου να αρχίσει να καταγράφει σε βίντεο θέματα διαλέξεων με μια ευρεία γκάμα θεμάτων από τη βιολογία των εμβρύων έως τα hedge funds και τα venture capital.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

- **Udacity:** Πρόκειται για μη κερδοσκοπικό οργανισμό που ξεκίνησε από τον καθηγητή του Stanford Sebastian Thrun, και συνεργάζεται με συγκεκριμένους καθηγητές για την προσφορά μαθημάτων.
- **edX:** Πρόκειται για μη κερδοσκοπική πρωτοβουλία του Harvard.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

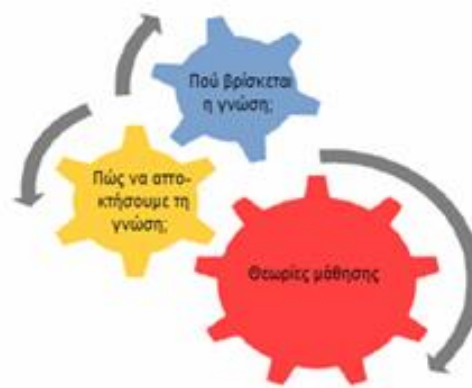


2. Η τρέχουσα κατάσταση

- a. Ανασκόπηση της τρέχουσας κατάστασης του e-learning σε ερευνητικό επίπεδο
 - i. Η έρευνα σε θεωρίες μάθησης μέσω νέων τεχνολογιών

Η όλο και διευρυμένη χρήση του διαδικτύου είναι μια διεθνώς παρατηρούμενη τάση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί από το 2011 και εξής έδειξαν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ακαδημαϊκών διδασκόντων έχουν διοργανώσει τουλάχιστον ένα διαδικτυακό μάθημα, κι ότι ένας στους τρεις διδασκομένους στην Ανώτατη εκπαίδευση έχει εμπλακεί σε τουλάχιστον ένα διαδικτυακό μάθημα (Alshalabi, Hamada & Elleithy 2013).

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αρχίσει να καταρτίζονται αρκετά θεωρητικά εργαλεία για την περιγραφή και μελέτη των μεθόδων εκπαίδευσης εξ αποστάσεως με τη χρήση νέων τεχνολογιών, και ειδικότερα του διαδικτύου. Οι θεωρίες αυτές εστιάζουν τόσο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω διαδικτύου (e-learning) όσο και στις πιο πρόσφατες μεθόδους της εκπαίδευσης μέσω κινητών συσκευών (m-learning), αναζητώντας τον καταλληλότερο και πληρέστερο τρόπο ανάλυσης και ερμηνείας των σχετικών δράσεων. Στόχος είναι η κατανόηση της εκπαιδευτικής και μαθησιακής διαδικασίας στην πολυπλοκότητά της, ώστε να μπορεί να αναλυθεί σε διαφορετικές μεθόδους και εφαρμογές. Σημειωτέων, ότι οι θεωρίες αυτές για την ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση εξειδικεύονται ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο, με το περιεχόμενο δηλαδή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Έτσι, οι σχετικές θεωρίες που



Εικόνα 3: Προσεγγίζοντας τη γνώση



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης







**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



αναπτύσσονται γύρω από τα μαθήματα επιστήμης των υπολογιστών και τις μηχανικές επιστήμες διαφέρουν από τις αντίστοιχες θεωρίες που αφορούν άλλα μαθήματα.

Αυτό βέβαια είναι λογικό και ενδεικτικό ακριβώς της προόδου της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της σχετικής έρευνας. Οι ιδιαιτερότητες από κλάδο σε κλάδο θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν σχεδιάζεται το εκπαιδευτικό υλικό για ηλεκτρονική διδασκαλία, όπως ακριβώς θα συνέβαινε και για οποιοδήποτε άλλο είδος διδασκαλίας. Για τη δημιουργία του κάθε μαθήματος μάλιστα ενδείκνυται ο συνδυασμός διαφορετικών εκπαιδευτικών θεωριών, ώστε να διασφαλιστεί υψηλή ποιότητα στη γνώση των εκπαιδευομένων [Dabbagh 2003, 2005].

Το θεωρητικό πλαίσιο για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω διαδικτύου (e-learning) αξιοποιεί τις βασικές προσεγγίσεις που έχουν προταθεί για την ερμηνεία και κατανόηση των σύγχρονων τρόπων μάθησης [Jonassen, 2000]. Οι ίδιες άλλωστε προσαρμόζονται και στις ανάγκες της εκπαίδευσης μέσω κινητών συσκευών (m-learning). Πρόκειται για τις εξής:

-  Συμπεριφορισμός (Behaviorism): η μάθηση προκύπτει ως αποτέλεσμα των εξωτερικών ερεθισμάτων που προέρχονται από το περιβάλλον και την αντίδραση σε αυτά του ανθρώπινου εγκεφάλου. Στις θεωρίες αυτές η ατομικότητα του κάθε εκπαιδευόμενου παίζει μικρότερο ρόλο.
-  Γνωσιακές θεωρίες (Cognitivism): επικεντρώνονται στον τρόπο με τον οποίο η πληροφορία αποκτάται, δομείται, αποθηκεύεται και ανακτάται από τον εκπαιδευόμενο.
-  Κονστρουκτιβισμός (Constructivism): με βάση τη φιλοσοφική αντίληψη ότι οι άνθρωποι χτίζουν τη δική τους πραγματικότητα και την περί αυτή γνώση, εστιάζει στις διαδικασίες της μάθησης.
-  Κονεκτιβισμός (Connectivism): η θεωρία αυτή βασίζεται στην αντίληψη ότι η γνώση είναι κατανεμημένη σε ένα δίκτυο συνδέσμων και η μάθηση βασίζεται στη δυνατότητα κατασκευής και διάσχισης των συγκεκριμένων δικτύων.

Οι θεωρίες αυτές πρέπει να προσαρμοστούν και να συνδυαστούν κατάλληλα ώστε να έχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα στη μάθηση και στη διαδικτυακή εκπαίδευση. Πράγματι, για την εκπαίδευση εξ αποστάσεως μέσω των νέων τεχνολογιών δεν απαιτούνται νέες εκπαιδευτικές μέθοδοι, αλλά ένα κατάλληλο μοντέλο που να συνδυάζει σωστά τις διαφορετικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών θεωριών και το



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκή Ένωση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



οποίο θα καθοδηγεί το σχεδιασμό του ψηφιακού υλικού για e-learning και m-learning [Dabbagh 2003, Dabbagh 2005], [Martinez-Caro, 2011].

ii. Παιδαγωγικά μοντέλα για το e-learning

Η ανοικτή μάθηση (open learning)

Σύμφωνα με τον Edwards (1995), η ανοικτή μάθηση είναι μια νέα προσέγγιση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, όπου η έμφαση της οργάνωσης του περιεχομένου εστιάζεται στην ικανοποίηση των προσωπικών και τοπικών αναγκών των εκπαιδευόμενων. Οι βασικές αρχές κλειδιά της ανοιχτής μάθησης εστιάζουν στις ανάγκες και στον τρόπο εκμάθησης του κάθε εκπαιδευόμενου και επικεντρώνονται στη μάθηση και όχι στην από καθέδρας διδασκαλία. Η ανοιχτή μάθηση δίνει στους εκπαιδευόμενους ευελιξία και επιλογή στην ικανοποίηση των εκπαιδευτικών στόχων. Μπορεί για παράδειγμα να περιλαμβάνει δυνατότητες όπως σεμινάρια, συνέδρια, προγράμματα επαγγελματικής πιστοποίησης, προγράμματα προσαρμοσμένα στην κατάρτιση κα. Πολλά από αυτά μπορούν να στηριχθούν στη χρήση του διαδικτύου. Μεταξύ των δυνατοτήτων που προσφέρονται, περιλαμβάνονται τα δίκτυα γνώσης (knowledge networks), οι διαδικτυακές πύλες γνώσης (knowledge portals), τα δίκτυα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (asynchronous learning networks), οι εικονικές αίθουσες διδασκαλίας (virtual classrooms) κ.ά. [Dabbagh 2003, Dabbagh 2005].

Η κατανεμημένη μάθηση (distributed learning)

Η κατανεμημένη μάθηση περιγράφεται ως διαδικασία εντός της οποίας το άτομο θεωρείται γνωσιακό υποκείμενο, μέρος ενός ευρύτερου λειτουργικού συστήματος που αποτελείται από το υλικό και κοινωνικό του περιβάλλον. Η σκέψη δημιουργείται με συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών. Η έμφαση αποδίδεται στο περιεχόμενο και τις λειτουργίες του μαθησιακού συστήματος, με τη δημιουργία και υποστήριξη κοινωνικών αλληλεπιδράσεων σε εκείνους που μαθαίνουν να διδάσκουν. Επομένως, η κατανεμημένη μάθηση αξιοποιεί πολλά διαφορετικά μέσα, καθώς και τεχνικές και τεχνολογίες. Ειδικά στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τηλεπικοινωνιακά μέσα, η χρήση του όρου «κατανεμημένη μάθηση» μπορεί να αφορά off-site μαθησιακά περιβάλλοντα, όπου οι εκπαιδευόμενοι ολοκληρώνουν πλήρεις σειρές μαθημάτων και προγραμμάτων στο σπίτι ή στην εργασία τους, επικοινωνώντας με καθηγητές και άλλους φοιτητές μέσω e-mail, φόρουμ, τηλεδιασκέψεις, και γενικώς μέσω υπολογιστή διαδικτυακών τεχνολογιών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Οι κοινότητες μάθησης (learning communities)

Οι κοινότητες μάθησης αποτελούνται από ομάδες με αλληλοϋποστηριζόμενα μέλη που κάνουν κοινή χρήση των διαθέσιμων πόρων και τεχνικών, καθώς και των επικοινωνιακών και τεχνολογικών μέσων. Τα μέλη των κοινοτήτων μάθησης στηρίζουν το ένα το άλλο στους εκπαιδευτικούς και γνωσιακούς τους στόχους. Ο βασικός ρόλος των κοινοτήτων μάθησης είναι να λειτουργούν ως κοινότητες πρακτικής υποστήριξης (communities of practice) και υποστήριξης του διαμοιρασμού και της αξιοποίησης των πηγών. Οι κοινότητες πρακτικής υποστήριξης έχουν άτυπη δομή και συχνά μη καταγεγραμμένες μεθόδους, όμως στην προκειμένη περίπτωση εστιάζονται στο γνωσιακό κεφάλαιο και την κατανομή του ανάμεσα στα μέλη τους. Διαφέρουν από τις κλασικές ομάδες εργασίας στο ότι τα μέλη τους επιλέγουν τα ίδια τους στόχους τους και μοιράζονται τις επιλογές τους με τα άλλα μέλη της ομάδας. Δεν τους απασχολούν στόχοι τρίτων ή ικανοποίηση απαιτήσεων από συμβάσεις ή άλλες δεσμεύσεις. Δίνουν έμφαση στο πρακτικό αποτέλεσμα και στην αξιοποίηση της εμπειρίας των μελών και της τεχνογνωσίας τους. Ένα άλλο είδος κοινότητας μάθησης που εμφανίζεται στην ηλεκτρονική μάθηση είναι οι κοινότητες οικοδόμησης γνώσης (knowledge building communities). Οι κοινότητες αυτές βασίζονται στην αξιοποίηση όλων των ειδών επικοινωνίας ως μετασχηματιστικού παράγοντα μέσα από την παραγωγή και τον διαμοιρασμό της νέας γνώσης. Τα μέλη μιας τέτοιας κοινότητας μοιράζονται έναν κοινό στόχο – αυτόν της δημιουργίας νέας γνώσης μέσα από την αναπαράσταση δραστηριοτήτων, έργων και πρωτοβουλιών με συλλογικό τρόπο [Cusea 1992, Dabbagh 2003, Panitz 2003].

iii. Εκπαιδευτικά μοντέλα με τη χρήση ενσωματωμένου πολυμεσικού υλικού

Μοντέλα βασισμένα στη μετάδοση γνώσης μέσω ενσωματωμένου διαδραστικού πολυμεσικού υλικού (βίντεο)

Η χρήση τεχνολογιών που υποστηρίζουν βίντεο για τη μετάδοση της γνώσης είναι η τελευταία τάση στο e-learning. Έχει όμως παρατηρηθεί ότι η κινούμενη εικόνα συχνά προκαλεί επιφανειακή γνώση και έτσι περιορίζεται η ανάπτυξη των μαθησιακών ικανοτήτων (Arguel, 2009). [Mayer RE, 2001].

Ένας από τους λόγους που προκαλούν αυτό το πρόβλημα είναι ότι κάποιες φορές το εκπαιδευτικό υλικό δεν είναι σωστά οργανωμένο. Παραδοσιακά, οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι δομημένες σε κεφάλαια, και έτσι οι φοιτητές είναι εύκολο να

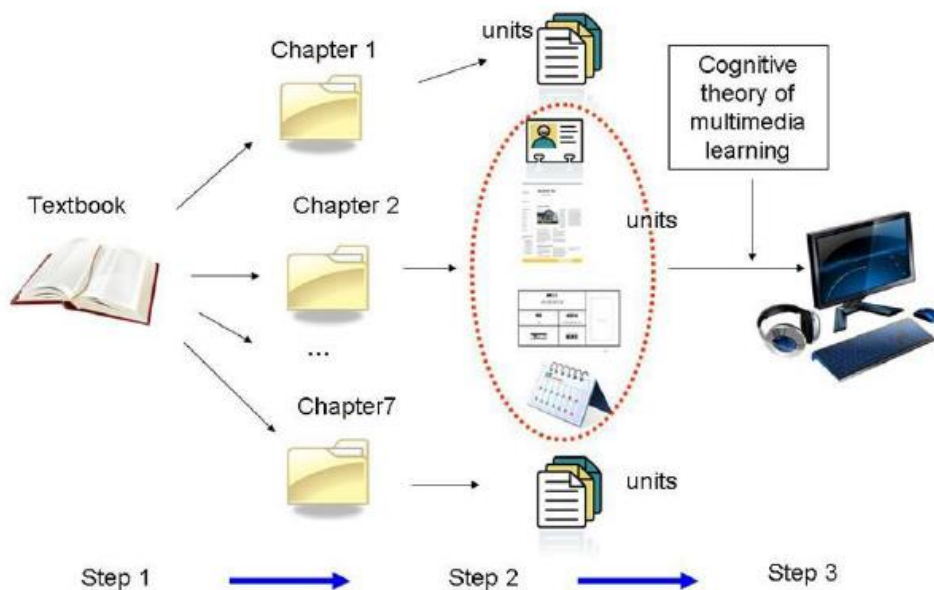


**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



έχουν μία παθητική στάση μάθησης και δύσκολα απολαμβάνουν τη μάθηση αλλά αναπτύσσουν ανεξάρτητη σκέψη. Οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να μην κατανοούν πάντα επακριβώς ό,τι έχουν μελετήσει και έτσι να μην μπορούν να τα εφαρμόσουν στην πράξη. Όμως σύμφωνα με μελέτες η θεματική, οργανωμένη ανά κεφάλαια εκπαίδευση, μπορεί να λειτουργήσει ενθαρρυντικά για τους εκπαιδευόμενους και να οδηγήσει σε καλύτερες επιδόσεις. Η θεματική εκπαίδευση όχι μόνο οργανώνει τις δραστηριότητες και τα μαθήματα γύρω από μία κεντρική ιδέα, αλλά κινητοποιεί τους εκπαιδευόμενους στο να καθοδηγούν μόνοι τους την εκπαίδευσή τους.

Για τη δημιουργία και την αξιολόγηση ενός video on demand εκπαιδευτικού συστήματος ενοποιήθηκε η στρατηγική μάθησης της **θεματικής** εκπαίδευσης με τη **διαδραστική** εκπαίδευση – βάσει της γνωστικής θεωρίας της εκπαίδευσης **μέσω πολυμέσων** – και εξετάστηκε η αντίδραση των συμμετεχόντων και η απόδοσή τους μέσω διαφόρων τεστ και ερωτηματολογίων.



Εικόνα 4: Αξιολόγηση ενός video on demand εκπαιδευτικού συστήματος

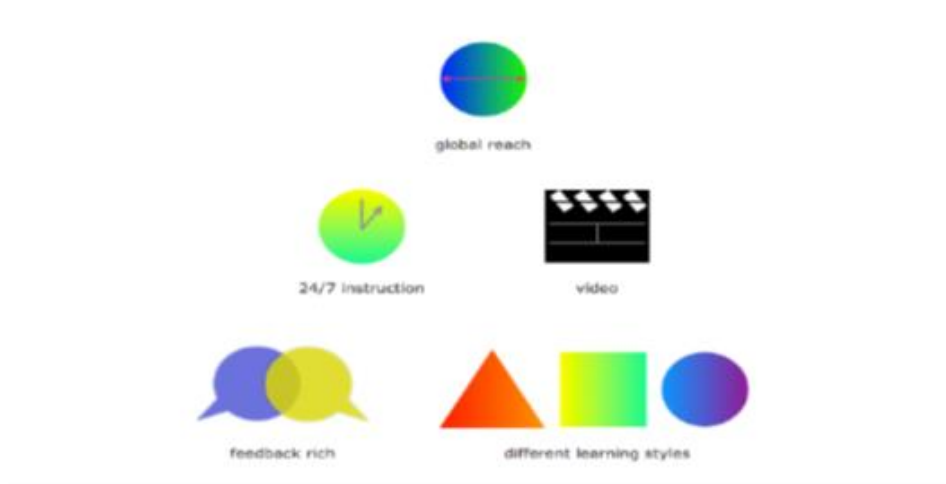
Τα αποτελέσματα του τεστ έδειξαν ότι η μαθησιακή συμπεριφορά μιας εξειδικευμένης ομάδας είναι πιο θετική σε σχέση με μια ομάδα που εκπαιδεύεται με τον παραδοσιακό τρόπο. Σε σύγκριση με το κλασικό βίντεο, το δια-δραστικό θεματικό εκπαιδευτικό υλικό ταίριαζε καλύτερα στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των φοιτητών, κυρίως επειδή μπορούσαν να συνδέσουν διαφορετικό υλικό με ελάχιστη προσπάθεια και ψάξιμο αυξάνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης.



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Πρόσφατα, η Σχολή Μηχανικών του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Μπέρκλεϊ δημιούργησε ένα νέο μεταπτυχιακό πρόγραμμα για ολοκληρωμένα κυκλώματα (integrated circuits) το οποίο προσφέρεται εξ ολοκλήρου ως διαδικτυακό. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος οι φοιτητές υποχρεούνται να ολοκληρώσουν μια διεξοδική και απαιτητική εργασία με αξιοποίηση της βιβλιογραφίας και εκπαίδευση της διαδικτυακής εφαρμογής που παρουσιάζουμε στη συνέχεια. Για να επιτευχθεί αυτό έχει σχεδιαστεί ένα διαδικτυακό περιβάλλον (Kresge Engineering Library) το οποίο υποστηρίζει διαφόρων ειδών πληροφορίες, χρησιμοποιεί πλούσια βοηθητικά βίντεο για να εξηγεί τις διάφορες έννοιες των πληροφοριών και παρουσιάζει ερευνητικές τεχνικές, κα. Το περιβάλλον αυτό υποστηρίζει πολλά διαφορετικά στυλ εκμάθησης και παρέχει στους φοιτητές διαδραστικό και πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό. Η αξία της αξιοποίησης δημοφιλών ψηφιακών εφαρμογών και ιστοσελίδων σε συνδυασμό με ήδη υπάρχουσες εκπαιδευτικές τεχνικές, καθώς και η δημιουργία νέων σύγχρονων μεθόδων, είναι μεγάλη.



Εικόνα 5 : Εξ ολοκλήρου Διαδικτυακό Πρόγραμμα

Οι τεχνολογίες στις οποίες βασίζεται η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι κυρίως υπηρεσίες διαδικτυακής φιλοξενίας (Online hosting services) με αξιοποίηση του YouTube και του Google Drive, οι οποίες είναι χρήσιμες λόγω της εύκολης ανάρτησης εκπαιδευτικού υλικού προσβάσιμου από διαφορετικές συσκευές. Ένας περιορισμός που θα πρέπει να αναφερθεί βέβαια είναι ότι σε κάποιες χώρες απαγορεύεται η χρήση υπηρεσιών της Google και έτσι δεν είναι δυνατή η υιοθέτηση της εφαρμογής παγκοσμίως. Οι δημιουργοί αυτού του διαδικτυακού περιβάλλοντος ευελπιστούν στην αξιοποίησή της ως πρότυπο σε διεθνές επίπεδο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



iv. Το «e-learning 2.0» και οι προκλήσεις που θέτει

Στο πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μέσω διαδικτύου (e-learning) αξιοποιούνται φυσικά και τα εργαλεία του διαδραστικού παγκόσμιου ιστού (Web 2.0): ιστολόγια, wikis (για τη δημιουργία γνώσης με συνεργατικό τρόπο), podcast (για τη διανομή αρχείων πολυμέσων μέσω διαδικτύου) και άλλες εφαρμογές διαμοιρασμού (web sharing) και κοινωνικής δικτύωσης, όπως Flickr, YouTube, del.icio.us. Η τάση αυτή ονομάζεται e-learning 2.0.

Καθώς η τάση αυτή διευρύνεται και αναπτύσσεται, η κατανομημένη φύση του διαδικτύου εγείρει διάφορα ζητήματα, όπως η διαχείριση στις ταυτότητες των χρηστών σε διαφορετικές διαδικτυακές εφαρμογές, θέματα γύρω από τα κεντρικά αποθετήρια πληροφοριών, την αρμονική σύνθεση των πληροφοριών που προέρχονται από διαφορετικές πηγές κτλ.

Για την υπέρβαση αυτών των περιορισμών και για τη δημιουργία νέων e-learning προτύπων απαιτούνται καινούρια μοντέλα και διαδικασίες γνώσης και νέες προτάσεις μαθησιακής εμπειρίας. Χρειαζόμαστε μια δομημένη συλλογή από πληροφορίες και υπηρεσίες ικανές να διευκολύνουν τους εκπαιδευόμενους στο να αποκτούν τις κατάλληλες ικανότητες για κάθε αντικείμενο, η οποία θα είναι και προσαρμοσμένη στις ανάγκες και προσδοκίες κάθε χρήστη.

Για αυτόν το σκοπό, οι οντολογίες και οι πράκτορες μιμητές (memetic agents) είναι ένας πολύ καλός συνδυασμός για τον ορισμό νέων εκπαιδευτικών μοντέλων.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



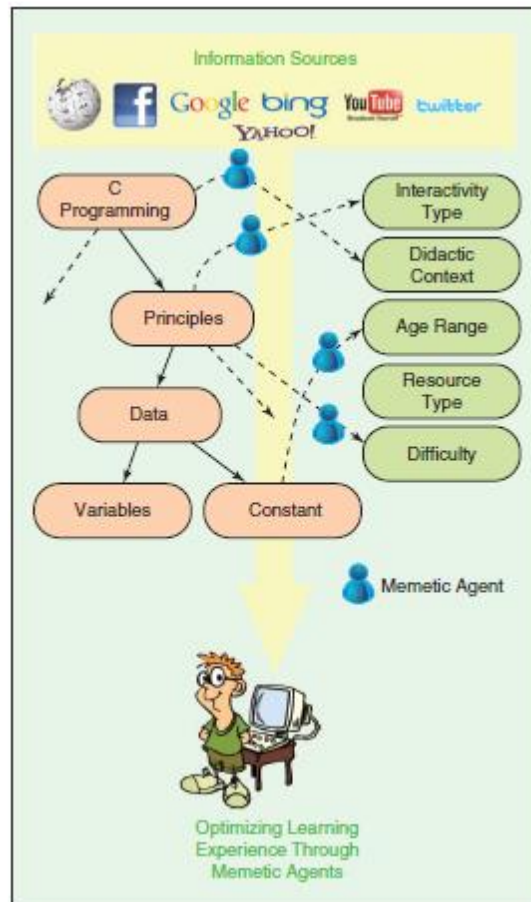
Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Εικόνα 6: Οι Πράκτορες Μιμητές

Οι οντολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μοντελοποίηση των εκπαιδευτικών τομέων εξειδικευμένου ενδιαφέροντος πραγματοποιώντας την οργάνωση των σχετικών θεμάτων με τη χρήση σχέσεων. Την ίδια στιγμή, οι πράκτορες μπορούν να θεωρηθούν σαν εξερευνητές γνώσης ικανοί να αναλύουν τη γνώση και να την οργανώνουν σε οντολογίες και να συμπεραίνουν επιπλέον πληροφορίες ενισχύοντας τις εκπαιδευτικές εμπειρίες των χρηστών. Πολλές φορές η εξερεύνηση της γνώσης από τους πράκτορες αντιμετωπίζεται σαν πρόβλημα βελτιστοποίησης. Η μεθοδολογία αυτή φαίνεται να είναι πολλά υποσχόμενη και αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο για τη δημιουργία πολύπλοκων e-learning διαδικτυακών εφαρμογών οι οποίες μπορούν να επεκτείνουν τους εκπαιδευτικούς ορίζοντες και τις δυνατότητες των εκπαιδευόμενων συνδυάζοντας τελευταίες τεχνολογίες με υπάρχουσες μαθησιακές διαδικασίες.

Ένα από τα πιο δραστήρια Ιδρύματα στην έρευνα σχετικά με το e-learning είναι το Πανεπιστήμιο του Λέστερ (University of Leicester).

<http://www2.le.ac.uk/departments/beyond-distance-research-alliance/projects>



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



b. Ανασκόπηση υπάρχουσας κατάστασης e-learning σε εμπορικό επίπεδο

i. Εφαρμογές/Λύσεις του e-Learning (στην Έρευνα, στην Εκπαίδευση, σε Εταιρικές Δραστηριότητες)

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems - LMS) ή αλλιώς Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης αποτελούν τη βασική τεχνολογική υποδομή για τα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης και εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Προκειμένου να καταλάβουμε τα πλεονεκτήματα ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης θα πρέπει να περιγράψουμε την ειδοποιό διαφορά ενός ΣΔΜ και ενός οποιοδήποτε άλλου Συστήματος Διαχείρισης Περιεχομένου. Ένα ΣΔΜ είναι το πλαίσιο που περιλαμβάνει μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διεργασία. Ένα ΣΔΜ είναι η πλατφόρμα που προσφέρει και διαχειρίζεται το εκπαιδευτικό υλικό, δημιουργεί ηλεκτρονικά μαθήματα, διαχειρίζεται χρήστες και ομάδες χρηστών, καταγράφει διαδικασίες για την επίτευξη ενός στόχου, συλλέγει δεδομένα, παρουσιάζει στατιστικά και αναφορές.

Στη διεθνή βιβλιογραφία τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) αναφέρονται κυρίως με τους όρους *Learning Management Systems*, *Virtual Learning Environments* και *Course Management Systems*. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης χρησιμοποιούνται κατά κόρον από Ακαδημαϊκά Ιδρύματα, οργανισμούς αλλά και εταιρείες που θέλουν να προσφέρουν εκπαιδευτικά προγράμματα και ηλεκτρονικά μαθήματα.

Ένα Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

- να έχει κεντρική και αυτόματη διαχείριση
- να μπορούν οι χρήστες να οργανώνουν μόνοι το υλικό και τη συμμετοχή τους
- να προσφέρει εκπαιδευτικό περιεχόμενο συνεχώς
- να μπορεί να προσφέρει βασικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσα από το διαδίκτυο
- να υποστηρίζει όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές και τα διεθνή standards, όπως το SCORM
- να προσφέρει τη δυνατότητα προσωποποιημένου περιεχομένου
- να δίνει τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης της γνώσης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

Κοινές λειτουργίες οι οποίες συναντώνται στα περισσότερα και στα πιο γνωστά ΣΔΜ είναι οι παρακάτω:

- Δυνατότητες διαχείρισης περιεχομένου που να ελέγχουν την αποθήκευση, τη σύνθεση/συνάθροιση περιεχομένου και τη διακίνηση του εκπαιδευτικού υλικού. Οι διαχειριστές ενός ΣΔΜ μπορούν να δημιουργήσουν καταλόγους και να αντιστοιχίζουν χρήστες ή ομάδες χρηστών σε μαθήματα.
- Επιλογές παραμετροποίησης σύμφωνα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε μαθησιακού περιβάλλοντος.
- Εργαλεία διαχείρισης χρηστών και ομάδων χρηστών. Οι διαχειριστές να μπορούν να δώσουν δικαιώματα ανά ομάδα χρηστών.
- Δυνατότητα δημιουργίας τεστ αξιολογήσεων.
- Εργαλεία συνεργατικής εργασίας και επικοινωνίας όπως: ανταλλαγή μηνυμάτων, wiki, blogs.
- Δυνατότητα παρακολούθησης στατιστικών στοιχείων και άλλων μετρήσεων.
- Δυνατότητα δημιουργίας αναφορών για την παρακολούθηση του συστήματος.
- Ασφαλές περιβάλλον και προστασία των τυχόν προσωπικών δεδομένων.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν είναι περιοριστικά για ένα ΣΔΜ. Πολλοί οργανισμοί χρειάζονται να μπορούν να ενσωματώνουν στοιχεία από άλλα Συστήματα Λογισμικού όπως είναι η βάση δεδομένων από χρήστες ενός οργανισμού. Τα ΣΔΜ ενσωματώνουν όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά και συνεχώς προσθέτουν και άλλες δυνατότητες.

Με δεδομένο το μεγάλο αριθμό επιλογών στα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες που προσφέρονται, το κλειδί στη σωστή εγκατάσταση ενός ΣΔΜ είναι ο σωστός σχεδιασμός. Είναι πολύ κρίσιμες οι αποφάσεις για έναν οργανισμό που επιθυμεί να ενσωματώσει ένα ΣΔΜ όσον αφορά τον προϋπολογισμό, τις ανάγκες και τους εν δυνάμει χρήστες του. Πολλές φορές οι παράγοντες αυτοί οδηγούν σε λύσεις ανοικτού λογισμικού οι οποίες είναι συνήθως φθηνότερες.

Ένα ΣΔΜ μπορεί να αποθηκεύει και να παρουσιάζει εκπαιδευτικό περιεχόμενο με βελτιστοποιημένο τρόπο αλλά τις περισσότερες φορές το υλικό (από ένα αρχείο Word έως ένα αρχείο βίντεο Flash) έχει δημιουργηθεί με διάφορα εργαλεία εκτός ΣΔΜ.

Ένα πολύ σημαντικό ζήτημα το οποίο πρέπει να λάβουν υπόψιν οι διαχειριστές πριν την εγκατάσταση ενός ΣΔΜ είναι αν η εγκατάσταση θα πραγματοποιηθεί σε



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκή Ένωση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



ιδιόκτητους διακομιστές ή θα αξιοποιηθεί η «τεχνολογία του σύννεφου» (cloud-based). Ένα ΣΔΜ το οποίο είναι εγκατεστημένο στις υποδομές ενός ιδρύματος (ή οργανισμού ή εταιρείας) προσφέρει καλύτερο έλεγχο στη διαχείριση της πληροφορίας αλλά αυτό απαιτεί και περισσότερη προσοχή όσον αφορά την προστασία δεδομένων. Τα περισσότερα ΣΔΜ προσφέρουν και τις δύο επιλογές: είτε τοπικής εγκατάστασης, είτε πάνω στο σύννεφο.

Ένα ΣΔΜ σαν εργαλείο λογισμικού μπορεί να αποβεί αρκετά ακριβό και τα κόστη να μην προέρχονται μόνο από την αγορά του εργαλείου. Συνήθως, οι προμηθευτές χρεώνουν διάφορες υπηρεσίες εκτός του λογισμικού, όπως είναι η εγκατάσταση, η υποστήριξη, η χρήση ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών κ.α. Επιπρόσθετα, έχουμε να παρατηρήσουμε ότι στις περισσότερες φορές ένα ΣΔΜ απαιτεί περαιτέρω παραμετροποίηση κατά την εγκατάστασή του προκειμένου να μπορεί να ενσωματωθεί πλήρως στο ίδρυμα ή οργανισμό, με αυτό να σημαίνει παραπάνω κόστος. Τα συνήθη κόστη για την εγκατάσταση ενός ΣΔΜ περιλαμβάνουν τα εξής:

- Διακομιστές (servers) ή άλλα μηχανήματα
- Κόστος σχεδιασμού λύσης
- Κόστος εκπαίδευσης
- Κόστη υποστήριξης
- Κόστη αναβάθμισης

Παρόλα τα παραπάνω κόστη όμως, έρευνες έχουν δείξει ότι ένα ΣΔΜ επιστρέφει πίσω την επένδυση που έχει γίνει πάνω σε αυτό. Μπορεί να αυξήσει την απόδοση των διδασκόντων και να βελτιώσει τα αποτελέσματα της μάθησης [Panitz, 1999].

Ο εμπλουτισμός των παιδαγωγικών μοντέλων του e-learning

Ο εμπλουτισμός των παιδαγωγικών μοντέλων της ηλεκτρονικής διαδικασίας μάθησης μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους – στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως authentic activities [Hake, 1998]. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Την έμφαση στην αξιοποίηση του γραφικού περιβάλλοντος
- Την αξιοποίηση του ήχου και της κινούμενης εικόνας
- Τα κινούμενα σχέδια και ειδικά εκείνα που συνδιάζονται με τις παρουσιάσεις
- Τη χρήση υπερκειμένων και υπερμέσων για την υποστήριξη της αφήγησης
- Την αξιοποίηση του παγκόσμιου ιστού και των εργαλείων συγγραφής που μας παρέχει



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- Την υποστήριξη των διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων (Problem-Solving), διερεύνησης και οριστικοποίησης της λύσης [Linares, 2010].

ii. Πλατφόρμες – Εργαλεία που χρησιμοποιούνται – Υπάρχουσες λύσεις

Οι πρωτεργάτες στη δημιουργία εργαλείων ΣΔΜ και αντίστοιχων εργαλείων δεν θα μπορούσαν να είναι φυσικά άλλοι από τα ιδρύματα και τα πανεπιστήμια ανά τον κόσμο. Παρακάτω παρουσιάζουμε ορισμένες από τις πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται στα πιο μεγάλα πανεπιστημιακά ιδρύματα του κόσμου.

Πανεπιστήμιο MIT

Το πανεπιστήμιο του MIT χρησιμοποιεί την πλατφόρμα OpenCourseWare (OCW) που είναι βασισμένη πάνω σε τεχνολογίες του διαδικτύου. Είναι πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού, διαθέσιμη στο κοινό και αποτελεί μία μόνιμη δραστηριότητα του MIT.

Μέσω της πλατφόρμας OCW, οι εκπαιδευτικοί βελτιώνουν τα μαθήματα και το πρόγραμμα των μαθημάτων, κάνοντας την εκπαίδευση περισσότερο αποτελεσματική. Οι φοιτητές βρίσκουν επιπλέον υλικό που τους βοηθά να επιτύχουν τους στόχους τους. Η πλατφόρμα αυτή είναι προσβάσιμη και σε άτομα ανεξάρτητα με το Πανεπιστήμιο που ενδιαφέρονται για την προσωπική τους εξέλιξη.

Ένα ηλεκτρονικό μάθημα στο MIT περιέχει πληροφορίες για το πώς διδάσκεται το μάθημα με τον παραδοσιακό τρόπο στο MIT – ποιες είναι οι λεπτομέρειες του μαθήματος και πως ακριβώς παρουσιάστηκε το υλικό του μαθήματος που είναι αναρτημένο στο OCW μέσα στην τάξη. Σκοπός είναι αυτές οι πληροφορίες να βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση του μαθήματος.

Η σελίδα του μαθήματος περιλαμβάνει διάφορες πληροφορίες όπως βαθμούς, βιογραφικά των καθηγητών, στοιχεία των φοιτητών, πόσες ώρες πέρασαν οι φοιτητές στα μαθήματα, στοιχεία βοηθητικά που δίνουν οι καθηγητές κτλ. Σκοπός είναι αυτά τα στοιχεία να βοηθήσουν άλλους εκπαιδευτικούς στη δική τους πρακτική και γενικά σε παιδαγωγικά θέματα. Εξαίρεση αποτελούν κάποια μαθήματα που διδάσκονται στο MIT και δεν είναι εύκολο να δημοσιευθούν στο OCW όπως είναι τα πειραματικά μαθήματα που δίνουν τη δυνατότητα στους φοιτητές να κάνουν εργασία στο τέλος ή και έρευνα.

Το OCWEducator επίσης προφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς με τη βοήθεια βίντεο και φωτογραφιών να δείξουν και τις «δυο πλευρές» των μαθημάτων - την



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκή Ένωση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



πρόκληση του να διδάσκεις αυτά τα μαθήματα αλλά και του να τα παρακολουθείς. Ένα παράδειγμα του OCWEducator είναι το *Project Laboratory in Mathematics*, ένα μάθημα που σχεδιάστηκε ώστε να δώσει στους σπουδαστές μία ιδέα του πώς είναι να διεξάγεις μαθηματική έρευνα.

Στο δημοσιευμένο υλικό του OCW υπάρχει μεγάλη ποικιλία μαθημάτων για εκπαίδευση και διδασκαλία. Κεντρικός σκοπός του OCW είναι να δημιουργηθεί ένα αποθετήριο του εκπαιδευτικού υλικού του MIT που θα παρέχει οδηγίες διδασκαλίας σε τάξη ώστε οι εκπαιδευτικοί ανά τον κόσμο να μπορούν να κατεβάσουν, να μορφοποιούν και να χρησιμοποιούν αυτό το υλικό.

Πανεπιστήμιο Harvard & Πανεπιστήμιο MIT

Τα δύο μεγάλα αυτά πανεπιστήμια ένωσαν τις δυνάμεις τους για να προωθήσουν το μη κερδοσκοπικό διαδικτυακό εκπαιδευτικό εγχείρημα, το edX. Το edX είναι μία πλατφόρμα ανοικτού λογισμικού που παρέχει δωρεάν στο διαδίκτυο ηλεκτρονικές εκδοχές των τάξεων διδασκαλίας, αλλά δίνει τη δυνατότητα να συμμετάσχουν και άλλα πανεπιστήμια.

Το edX δεν είναι μια απλή συλλογή από βίντεο αλλά περισσότερο μια διαδραστική τάξη. Σύμφωνα με τους σχεδιαστές του, σκοπός του είναι να δημιουργηθεί μία παγκόσμια διαδικτυακή κοινότητα εκπαιδευτικών και εκπαιδευόμενων – για αυτό θα εμπεριέχεται σε αυτό και συνεργατική εκπαίδευση με τη χρήση wikis. Επιπλέον χαρακτηριστικά που έχει είναι:

- εκμάθηση σύμφωνα με τους ρυθμούς του καθενός φοιτητή
- ομάδες διαδικτυακής συζήτησης
- αξιολόγηση της εκπαίδευσης σύμφωνα με την πρόοδο ενός φοιτητή ανά μάθημα
- διαδικτυακά εργαστήρια

Η πλατφόρμα αυτή είναι μία ευκαιρία να βελτιωθεί η εκπαίδευση στα Πανεπιστήμια μέσω διαδικτυακής μάθησης, ενώ ταυτόχρονα να δημιουργηθεί ένα νέο εκπαιδευτικό μονοπάτι για εκατομμύρια ενδιαφερόμενους ανά τον κόσμο.

Δεν είναι η πρώτη φορά που το MIT επενδύει στην εκπαίδευση εξ αποστάσεως. Στην πραγματικότητα μία ήδη υπάρχουσα (μεταξύ άλλων) διαδικτυακή πλατφόρμα του



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

MIT, η MITx θα βρίσκεται στα θεμέλια του edX μαζί με το portfolio τάξεων του Harvard, το Harvardx. Το edX θα διαφοροποιηθεί από τις πρωτοβουλίες σε εξέλιξη και των δύο ιδρυμάτων όπως π.χ την πλατφόρμα του MIT την OpenCourseWare.

Το edX αποτελεί μία μεγάλη επένδυση για τα δύο ιδρύματα τα οποία δεσμεύτηκαν σε επενδύσεις και φιλανθρωπίες της τάξης των \$60 εκατομμυρίων για να υποστηρίξουν το έργο.

Τον Ιούνιο του 2013 το edX παρουσίασε το ελεύθερο λογισμικό ολόκληρης της πλατφόρμας δημιουργώντας ένα συνεργατικό περιβάλλον, το OpenedX, στην ανάπτυξη του οποίου συνεργάτες σε όλο τον κόσμο μπορούν να συμβάλλουν και να προσθέσουν νέα χαρακτηριστικά. Το Σεπτέμβριο του 2013, η Google δέχτηκε να συμμετάσχει στην ανάπτυξη της πλατφόρμας και να προσφέρει μία έκδοση της ώστε οι οργανισμοί που επιθυμούν να τη χρησιμοποιήσουν να μη πρέπει αναγκαστικά να εγκαταστήσουν το λογισμικό.

Λόγω του ότι είναι πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού άλλα πανεπιστήμια και εκπαιδευτικοί πάροχοι μπορούν να τη χρησιμοποιούν ελεύθερα ώστε να υποστηρίξουν δικές τους διαδικτυακές εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες και να φιλοξενούν τα δικά τους μαθήματα.

Πανεπιστήμιο Berkeley

Το Σεπτέμβριο του 2012 το Πανεπιστήμιο του Berkeley για να σηματοδοτήσει τη δέσμευσή του, στην καινοτομία, στην εκπαίδευση και τη μάθηση, ίδρυσε το κέντρο διαδικτυακής εκπαίδευσης (Berkeley Resource Center for Online Education - BRCOE). Το κέντρο αυτό αποτελεί έναν κόμβο και λειτουργικό καταλύτη για όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς πόρους ώστε να μπορούν να συμβουλεύουν, συντονίζουν και διευκολύνουν τις πρωτοβουλίες του Πανεπιστημίου για διαδικτυακή εκπαίδευση. Υπάρχουν μαθήματα, διαδικτυακά προγράμματα πτυχίου, μαζικά ανοιχτά διαδικτυακά μαθήματα (MOOC), όπως η πρωτοβουλία MOOCLab.

Το εργαστήριο αυτό είναι μία 3ετής πρωτοβουλία για τη χρηματοδότηση και ανάπτυξη μαζικών ανοιχτών διαδικτυακών μαθημάτων τα οποία θα λειτουργήσουν σαν οχήματα προς την παιδαγωγική έρευνα και τη διαδικτυακή εκπαίδευση.

Το Berkeley συνεργάζεται επίσης με το edX, στην ανάπτυξη και υιοθέτηση μικρών ιδιωτικών διαδικτυακών μαθημάτων (Small Private Online Courses - SPOCs). Αυτά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



τα μαθήματα είναι σχεδιασμένα για να συμπληρώσουν και να ενισχύσουν την μαθησιακή εμπειρία των φοιτητών των Πανεπιστημίων και για να δώσουν την εμπειρία στο εκπαιδευτικό προσωπικό για όλο και περισσότερο διαδραστικές δραστηριότητες.

Πανεπιστήμιο Stanford

Το Πανεπιστήμιο του Stanford δημιούργησε τη δική του έκδοση της πλατφόρμας edX, το StanfordOpenEdX, όπου προστέθηκαν νέες λειτουργίες όπως συνομιλία σε πραγματικό χρόνο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο μεγάλου όγκου μηνυμάτων, νέα λειτουργικά εργαλεία αλλά και ενοποιήθηκε με υπάρχοντα εργαλεία.

Το StanfordOpenEdX ευνοεί τη συνεργασία μεταξύ του Stanford και άλλων ιδρυμάτων ώστε να ενώσουν τις δυνάμεις τους για τη βελτίωση της εκπαίδευσης.

Το StanfordOpenEdX είναι μία από τις τρεις πλατφόρμες που υποστηρίζει τη μεταφορά ψηφιακού υλικού μαθημάτων. Οι άλλες δύο είναι η Coursera και η NovoEd. Το Stanford υποστηρίζει και τη διάδοση υλικού βίντεο μέσω YouTube και iTunesU.

Πανεπιστήμιο ΕΤΗ

Η νέα e-learning πλατφόρμα GEOTip του Πανεπιστημίου ΕΤΗ έχει σαν στόχο να παρέχει ενημερωτικές αλλά και διασκεδαστικές πληροφορίες μέσω μίας εκτεταμένης βάσης δεδομένων η οποία θα ενδιαφέρει και θα ανταμείβει και τους φοιτητές και τους επισκέπτες.

Το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζεται με γραφικό τρόπο χρησιμοποιώντας κείμενο, εικόνες, κινούμενες εικόνες και βίντεο με επεξηγήσεις.

Το Ινστιτούτο του Geotechnical Engineering έχει δεσμευθεί για τη συνεχή ανάπτυξη και εφαρμογή διαδικτυακών εφαρμογών από το 2001 που συνοδεύουν τα προπτυχιακά μαθήματα. Η αρχική πλατφόρμα, η CALICE (Computer Aided Learning In Civil Engineering), δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του Πανεπιστημίου της Δυτικής Αγγλίας. Η CALICE αναπτυσσόταν συνεχόμενα και τώρα έχει εξ ολοκλήρου ενσωματωθεί στην τωρινή νέας τεχνολογίας πλατφόρμα για την ανάπτυξη και τον εκμοντερνισμό των εκπαιδευτικών μεθόδων και εργαλείων.

Εκτός όμως από τις παραπάνω πλατφόρμες που προέρχονται από το χώρο των πανεπιστημίων έχουν δημιουργηθεί εξίσου ανταγωνιστικές πλατφόρμες από διάφορες εταιρείες και οργανισμούς οι οποίες δραστηριοποιούνται σε χώρους πιο εμπορικούς ή στο χώρο των σχολείων ή της βασικής εκπαίδευσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Παρακάτω παραθέτουμε έναν συγκριτικό πίνακα με τις πιο δημοφιλείς υπηρεσίες και πλατφόρμες απαριθμώντας μία λίστα χαρακτηριστικών καθώς και ένα δείγμα χρηστών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

	Edmodo	Blackboard	Schoology	Litmos	Moodle	eClass
Description	Web-based system that provides content sharing, real-time feedback, communication tools, classroom management for education industry.	Blackboard transforms employee learning, training and development experiences through technology that delivers robust, interactive, and dynamic professional education where and when it is needed.	An easy-to-use and implement online learning, classroom management, and social networking platform that enhances student engagement.	Litmos made it easy for teachers / trainers to build courses, assign them to learners and accurately track the results. The best part of Litmos LMS is that it is a hosted training system, which means you don't need help from the IT department to set it up and get started.	Moodle is an Open Source Course Management System (CMS), also known as a Learning Management System (LMS) or a Virtual Learning Environment (VLE). It has become very popular among educators around the world as a tool for creating	A full Course Management System based on Open Source technologies. It is supported from GUNET and it's free for everyone.

					online dynamic web sites for their students.	
Founded	2008	1997	2007	2007	2002	2003
Deployment	SaaS	SaaS	SaaS	SaaS	Installed	Installed
URL	www.edmodo.com	uki.blackboard.com	www.schoolology.com	www.litmos.com	www.moodle.org	www.openeclass.org
Penetration						
Customers	120.000	20.000	35.000	1792	87.084	~37 institutions & organizations
Users	20.000.000	20.000.000	2.000.000	1.620.000	73.753.035	
Features						
Classroom management	X	x	x	x	x	x

Built-In Course Authoring	X	x	x	x	x	x
Group Management	X	x	x	x	x	x
Calendar: easy to use, aggregates individual class calendars, and provides a live feed for other calendar clients		x	x	x	x	x
Certification Management		x		x	x	
Upload video, audio, PDF, office documents	X	x	x	x	x	x
E-commerce		x		x		
SCORM Compliant				x	x	x
Track attendance electronically				x		
Built-in support for wikis, blogs, chat rooms, groups, and forums	X	x	x	x	x	x

Web/Live/Video conferencing					X	
Messaging: messaging with bidirectional integration	X	x	x	x	x	x
Security and privacy	X	x	x	x	x	x
Contact other users via email, forums, chat	X	x	x	x	x	x
Quizzes & Questions	X	x	x	x	x	x
Gamification	X		x	x	x	
Reports and Analytics	X	x	x	x	x	x
Mobile Learning	X	x	x	x	x	x
API for Developers	X	x	x	x	x	

Pricing Model	Free for teachers and students \$1500/year/<500 users/school \$2000/year/>500 users/school	contact for a quote (blog post mention ~\$25k)	Basic Package: Free Enterprise Package: contact	\$129/month/25 users \$369/month/100 users \$899/month/500 users \$1899/month/2000 users	N/A	N/A
----------------------	--	--	--	---	-----	-----



**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



3. Περιγραφή Λύσης

Αφού ολοκληρώσαμε την έρευνά μας σχετικά με λύσεις ηλεκτρονικής μάθησης σε παγκόσμιο επίπεδο, σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε ένα σύστημα απομακρυσμένης εκπαίδευσης που να μπορεί να καλύπτει ανάγκες που αφορούν εκπαιδευόμενους και εκπαιδευτές. Οι εκπαιδευόμενοι επωφελούνται από τις παροχές ενός τέτοιου συστήματος κάνοντας ευκολότερη την παρακολούθηση των διαλέξεων έχοντας πλέον εμπλουτισμένο ψηφιακό περιεχόμενο και πολλές εναλλακτικές σε ότι αφορά την ηλεκτρονική εκμάθηση. Ενώ οι εκπαιδευτές επωφελούνται επίσης από ένα τέτοιο σύστημα εκπαίδευσης γιατί μπορούν με εύκολο τρόπο να μεταδώσουν τις διαλέξεις τους σε ευρύτατο φάσμα κοινού και να είναι πιο εύκολη και αποτελεσματική η δημιουργία μαθημάτων ή σεμιναρίων μέσω της πλατφόρμας που θα χρησιμοποιούν.

A. Ανάγκες/Απαιτήσεις

Ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής εκμάθησης (e-learning) περιλαμβάνει τρία διαφορετικά είδη χρηστών, (i) τους διαχειριστές, (ii) τους εκπαιδευτές, και (iii) τους τελικούς χρήστες. Οι διαχειριστές είναι υπεύθυνοι για την εγκατάσταση και διαχείριση του λογισμικού το οποίο επιτρέπει την παροχή υπηρεσιών e-learning στις άλλες δύο κατηγορίες χρηστών. Οι εκπαιδευτές είναι εκείνοι οι οποίοι επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία που τους παρέχει η πλατφόρμα e-learning, προκειμένου να δημοσιεύσουν και να διαθέσουν εκπαιδευτικό υλικό στους τελικούς χρήστες. Οι τελικοί χρήστες, είναι εκείνοι οι οποίοι θα χρησιμοποιήσουν το διαθέσιμο υλικό για την εκπαίδευση. Συνεπώς, κάθε μία από τις κατηγορίες χρηστών που έχουν προαναφερθεί έχει τις δικές της ξεχωριστές απαιτήσεις, τις οποίες πρέπει να καλύπτει η ηλεκτρονική πλατφόρμα εκμάθησης.

ι. Ανάγκες και απαιτήσεις των διαχειριστών

Η ηλεκτρονική πλατφόρμα εκμάθησης (e-learning) πρέπει να δίνει στους διαχειριστές δυνατότητες ελέγχου, διαχείρισης και παραμετροποίησης των



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



λειτουργιών που προσφέρει η πλατφόρμα στους χρήστες. Βασική απαίτηση ενός διαχειριστή είναι η δυνατότητα κατηγοριοποίησης και ανάθεσης ρόλων στους υπόλοιπους χρήστες, τόσο για το διαχωρισμό τους σε εκπαιδευτές και χρήστες, όσο και για τις λειτουργίες της πλατφόρμας, στις οποίες έχει πρόσβαση ο κάθε χρήστης.

ii. Ανάγκες και απαιτήσεις εκπαιδευτών

Ένας εκπαιδευτής έχει διαφορετικές απαιτήσεις από μια ηλεκτρονική πλατφόρμα εκμάθησης σε σχέση με τους διαχειριστές. Ο εκπαιδευτής χρειάζεται μεθόδους για εύκολη και αποτελεσματική δημιουργία μαθημάτων ή σεμιναρίων μέσω της πλατφόρμας. Για το κάθε σεμινάριο ο εκπαιδευτής χρειάζεται λειτουργίες όπως μεταφορά των αρχείων του μαθήματος στον εξυπηρετητή που φιλοξενεί την ηλεκτρονική πλατφόρμα, διαχείριση υποομάδων μαθητών-σπουδαστών για κάθε μάθημα ξεχωριστά, ανάθεση εργασιών και διαχείριση του συνολικού υλικού που σχετίζεται με το κάθε μάθημα και το οποίο μπορεί να προέρχεται, είτε από τον εκπαιδευτή, είτε από το σπουδαστή. Τέλος, κυρίαρχο ρόλο σε μια πλατφόρμα e-learning παίζει η ευκολία στην εκμάθησή της, καθώς και η αίσθηση που προσφέρει το περιβάλλον εργασίας στον εκπαιδευτή. Την πλατφόρμα θα πρέπει να μπορεί να τη χρησιμοποιήσει με σχετική ευκολία οποιοσδήποτε εκπαιδευτής, ακόμη και αν αυτός δεν έχει αρκετές γνώσεις και εμπειρία σε θέματα τεχνολογικής φύσεως.

iii. Ανάγκες και απαιτήσεις των τελικών χρηστών

Για τους τελικούς χρήστες που πρόκειται να παρακολουθήσουν τα μαθήματα που διαθέτει η πλατφόρμα ηλεκτρονικής εκμάθησης, η κυριότερη απαίτηση είναι η ποιότητα της εμπειρίας (Quality of Experience) που θα λάβουν, ως συνέπεια της εγγραφής τους για την παρακολούθηση ενός μαθήματος. Είναι σημαντικό ο χρήστης, να μείνει ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες που θα του παρέχει μια τέτοια πλατφόρμα, τόσο σε επίπεδο επιμόρφωσης (κάτι το οποίο σχετίζεται άμεσα με το υλικό που θα διαθέσει ο εκπαιδευτής), όσο και σε επίπεδο εμπειρίας. Ακόμη, τα τελευταία χρόνια, με την εμφάνιση πολύ αποδοτικών κινητών συσκευών όπως τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



(smartphones) και οι ηλεκτρονικές ταμπλέτες (tablets), οι χρήστες έχουν πλέον την απαίτηση να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες που τους προσφέρει η e-learning πλατφόρμα από διαφορετικές συσκευές (επιτραπέζιοι υπολογιστές, φορητοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, tablets) χωρίς να αλλοιώνεται η ποιότητα της υπηρεσίας και της εμπειρίας [Stonebraker, 2004].

B. Προδιαγραφές, Αρχιτεκτονική-Σχεδιασμός

Η πλατφόρμα ηλεκτρονικής εκμάθησης θα έχει συγκεκριμένες λειτουργίες οι οποίες θα απευθύνονται τόσο στις ανάγκες του εκπαιδευόμενου, όσο και στις ανάγκες του εκπαιδευτή [Stonebraker, 2004]. Συγκεκριμένα:

- Πηγές εκπαιδευτικού υλικού και κατηγοριοποίηση

Η πλατφόρμα θα υποστηρίζει για τον κάθε εκπαιδευτή τη δημοσίευση και κατηγοριοποίηση του υλικού που επιθυμεί να μοιραστεί με τους εκπαιδευόμενους. Έτσι, αντί να ανεβάζει στην πλατφόρμα όλο το υλικό κάτω από μία κατηγορία, θα μπορεί να το χωρίσει σε συγκεκριμένες κατηγορίες, ομαδοποιώντας ομοιογενείς πληροφορίες, ώστε να είναι πιο εύκολη η διαχείρισή τους από τον ίδιο, όπως και να είναι πιο εύκολα προσβάσιμο το υλικό από τους εκπαιδευόμενους.

- Επίπεδα εκπαιδευόμενων

Θα δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτές να χωρίσουν το υλικό σε κατηγορίες-επίπεδα με βάση το επίπεδο γνώσης του κάθε εκπαιδευόμενου και με βάση την έως τώρα πρόοδό του. Έτσι, σε έναν προχωρημένο μαθητή θα γίνεται διαθέσιμο συνεχώς περισσότερο και πιο εξειδικευμένο υλικό, ενώ σε έναν αρχάριο μαθητή θα είναι διαθέσιμο ένα πολύ συγκεκριμένο τμήμα του εκπαιδευτικού υλικού, που θα αφορά το δικό του επίπεδο και μόνο. Επίσης, ο εκπαιδευτής θα μπορεί να δημιουργήσει δοκιμές - tests ώστε να μπορεί να εκτιμήσει το επίπεδο του χρήστη, και να μπορεί να έχει πρόσβαση και να διαχειρίζεται τα αποτελέσματα του κάθε χρήστη, ή όλων μαζί.





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- Διαχωρισμός ρόλων

Θα υπάρχουν διαθέσιμοι συγκεκριμένοι ρόλοι για τους χρήστες της ηλεκτρονικής πλατφόρμας, ανάλογα αν αυτοί είναι εκπαιδευτές ή εκπαιδευόμενοι. Συγκεκριμένα, για τους εκπαιδευτές, θα υπάρχει ο ρόλος του group manager, και οι χρήστες οι οποίοι θα έχουν αυτόν το ρόλο θα μπορούν να διαχειρίζονται τις δοκιμές και τα αποτελέσματα των εκπαιδευόμενων καθώς και να διαχειρίζονται το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό που θα αφορά ένα συγκεκριμένο μάθημα. Ακόμη, για τους εκπαιδευόμενους, θα υπάρχει ο ρόλος του trainee. Οι χρήστες που θα ανήκουν στην κατηγορία αυτή, δεν θα έχουν πρόσβαση στις διαχειριστικές λειτουργίες της ηλεκτρονικής πλατφόρμας, και θα μπορούν να διαχωριστούν σε ομάδες από τους εκάστοτε εκπαιδευτές-group managers. Τέλος, οι διαχειριστές θα ανήκουν στην κατηγορία administrator - διαχειριστή και θα έχουν καθολική πρόσβαση στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής εκμάθησης.

Γ. Σενάριο Υλοποίησης

Παρακάτω περιγράφουμε ένα σενάριο υλοποίησης και δοκιμών που πραγματοποιήσαμε στη διάρκεια του έργου.

Σε ένα μηχάνημα με εγκαταστημένο έναν διακομιστή που μπορεί να «σερβίρει» ιστοσελίδες (web server) έχουμε εγκαταστήσει ένα Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (ΣΔΜ) προκειμένου να μπορούμε να στήσουμε έναν ιστοχώρο μέσα από τον οποίο θα μπορούμε να προβάλλουμε το υλικό σύλληψης που έχουμε καταγράψει. Επίσης, στον ιστοχώρο αυτόν έχουμε στήσει ένα εργαλείο με το οποίο μπορούμε να ανεβάζουμε υλικό κάθε είδους, από απλό κείμενο μέχρι πολυμεσικό υλικό (εικόνες, βίντεο).

Μέσα σε μία αίθουσα διδασκαλίας και στα πλαίσια ενός ακαδημαϊκού μαθήματος μπορέσαμε και καταγράψαμε μία διάλεξη ενός μαθήματος. Η καταγραφή έγινε με σύγχρονα εργαλεία καταγραφής σε ένα σταθερό υπολογιστή που ήταν συνδεδεμένος με την κάμερα της αίθουσας. Κατά τη διάρκεια της διάλεξης έγινε καταγραφή εικόνας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



και ήχου μέσω ειδικής κάρτας καταγραφής που ήταν εγκατεστημένη στα υπολογιστικά συστήματα της αίθουσας. Μετά την ολοκλήρωση της καταγραφής είχαμε ένα αρχείο βίντεο πολύ καλής ποιότητας (High Definition - HD) το οποίο όμως έπρεπε να περάσει από ένα πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο προκειμένου να μπορέσει να έλθει στη μορφή και στο είδος αρχείου που μας εξυπηρετούσε. Συγκεκριμένα, το αρχείο αποθηκεύτηκε σαν αρχείο βίντεο τύπου MP4 και σε υψηλή ποιότητα High Definition (HD). Κατόπιν το μεταφορτώσαμε σε ένα βίντεο πάροχο (πχ YouTube) όπου θα μπορούσαμε να το καλέσουμε από οποιαδήποτε μέσο.

Ολοκληρώσαμε τις δοκιμές μας συμπληρώνοντας το πολυμεσικό υλικό σύλληψης μέσα στον ιστοχώρο που υλοποιήσαμε μαζί με άλλο συνοδευτικό υλικό (περιγραφή, παρουσίαση διάλεξης, βίντεο διάλεξης).

Δ. Εξοπλισμός – Τεκμηρίωση

Ο εξοπλισμός που απαιτείται σε γενικές γραμμές για την υλοποίηση και αξιοποίηση του σεναρίου που περιγράψαμε σε προηγούμενη ενότητα είναι αυτός που φαίνεται στους επόμενους πίνακες, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει πως δεν μπορούν να γίνουν παραλλαγές με βάση τις εκάστοτε ανάγκες. Ο εξοπλισμός χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες με βάση τις κατηγορίες χρηστών: (I) Εξοπλισμός Προγραμματιστών, ο οποίος αφορά τον εξοπλισμό ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του λογισμικού, (II) Εξοπλισμός Χρηστών - Διδασκόντων, ο οποίος αφορά τον εξοπλισμό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια του μαθήματος από τον διδάσκοντα για τη συλλογή των δεδομένων/υλικού, και (III) Εξοπλισμός Επεξεργασίας, οποίος αφορά σε υλισμικό και λογισμικό που είναι απαραίτητο για την επεξεργασία του υλικού μετά τη συλλογή του.

Θέσεις εργασίας για τους προγραμματιστές – Ποσότητα : x2		
Τύπος	Είδος	Κατηγορία Εξοπλισμού
CASE	Coolermaster RC-K350-KWN2-EN K350	(I) και (III)
CPU	INTEL CORE I7-4790 3.60GHZ LGA1150 - BOX	
M/B	GIGABYTE GA-Z97M-DS3H RETAIL	
RAM	KINGSTON HX318C10FBK2/16 16GB (2X8GB) DDR3 1866MHZ	
GPU	ASUS GTX650-DC-1GD5 1GB PCI-E RETAIL	
HDD	Samsung MZ-7PD256BW 840 PRO Series SSD 256GB 2.5" Sata 3	
DVD-RW	Pioneer DVR-221BK DVD writer SATA black	
K/M	Microsoft wireless Desktop 2000 Protector	



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



Οθόνη	21.5" LED MONITOR FULL HD	
-------	---------------------------	--

(II) Εξοπλισμός Χρηστών - Διδασκόντων

Φορητός υπολογιστής για τον διδάσκοντα - Ποσότητα: x1		
Τύπος	Είδος	Κατηγορία Εξοπλισμού
	Thinkpad T440s 20AQ0057GM - Ultrabook - Intel Core i7-4600U 3.30 GHz - 14" FHD LED Multi-Touch - Windows 8 Pro	(II)
CPU	Turbo Boost up to 3.30 GHz (Dual Core)	
RAM	8 GB	
HDD	256GB SSD	
Οθόνη:	14.0" FHD LED multi-touch (1920 x 1080) / supports ten-finger gesture	
GPU	Intel HD Graphics 4400	
Κάμερα	720p HD	
Θύρα USB	3xUSB 3.0	
Card-reader	4 in 1	

Tablets			
OS		Είδος	Κατηγορία Εξοπλισμού
Android	tablet		(II)
Android	Google Nexus 10		
iOS	9.7” – 32GB / WiFi		
Software			
Τύπος	Είδος		
	Λογισμικό Επεξεργασίας Βίντεο		(III)
	Εφαρμογές καταγραφής βίντεο σε φορητές συσκευές		(II)

Άλλα Μηχανήματα		
Τύπος	Είδος	
Server	Server PowerEdge R720*	(I) και (III)
Camera	GoPro Hero 3 Black Edition	(II)
Τρίποδο	full size πτυσσόμενο με κατευθυντήριο ήχο	(II)
Micro sd	Class 10 – 64GB	(II)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [Allen, 2007] Allen, M.W. "Designing Successful e-Learning: Forget What You Know About Instructional Design and Do Something Interesting." Michael Allen's Online Learning Library, Jossey Bass. (2007).
- [Allee] Allee, V. (2000). Knowledge networks and communities of practice. *OD Practitioner*, 32 (4), 4-13.
- [Anderson, 1980] Anderson, J. R. (1980). *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: Freeman.
- [Antonis, 2011] Antonis, K., Daradoumis, T., Papadakis, S., & Simos, C." Evaluation of the effectiveness of a web-based learning design for adult computer science courses." *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 374–380. doi:10.1109/TE.2010.2060263. (2011).
- [Arguel, 2009] Arguel A, Jamet E (2009). Using video and static pictures to improve learning of procedural contents. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563208002252> *Comput. Hum. Behav.* 25(2): 354-359.
- [Anderson, 1995] Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (1995). Cognitive tutors: Lessons learned. *The Journal of the Learning Sciences*, 4, 167-207.
- [Albanese, 2000] Albanese, M., "Problem-Based Learning: Why Curricula Are Likely to Show Little Effect on Knowledge and Clinical Skills," *Medical Education*, Vol. 34, No. 9, 2000, p. 729.
- [Biggs, 1999] Biggs, J. "Teaching for Quality Learning at University". Buckingham Society for research in Higher Education. Open University Press. (1999)
- [Bracey, 2002] Bracey, G., "Tips for Readers of Research: Beware the 'Classic Study'," *Phi Delta Kappan*, Vol. 83, No. 8, April 2002, p. 642.
- [Bransford, 2000] Bransford, J., A. Brown, and R. Cocking, (Commission on Behavioral and Social Science and Education, National Research Council), "How People Learn: Body, Mind, Experience and School," National Academy Press, Washington D.C., 2000.
- [Barab, 2000] Barab, S.A. & Duffy, T.M. (2000) From Practice Fields to Communities of Practice. In D.H. Jonassen, & S.M. Land (eds), *Theoretical Foundations of Learning Environments*. NJ: Lawrence Erlbaum



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Beer, 1979] Beer, S. (1979). Heart of enterprise. Chichester. John Wiley & sons.
- [Biggs, 1999] Biggs, J. (1999). Teaching for Quality Learning at University. Buckingham. Society for research in Higher Education. Open University Press.
- [Bloom, 1956] Bloom, B. S. (ed.) (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. New York. Longman.
- [Bruner, 1960] Bruner, J. (1960). The process of education. Cambridge. Massachusetts. Harvard University Press.
- [CANDLE, 2003] CANDLE Consortium. (2003). ‘Collaborative and network distributed learning environment’.
- [Baddeley, 2002] Baddeley A (2002). Is working memory still working? Eur. Psy., 7(2): 85-97.
- [Brünken, 2003] Brünken R, Plass JL, Leutner D (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. Educ. Psychol., 38: 53-61.
- [Babson, 2012] Babson Survey Research Group and the College Board , 2011, Retrieved May 1, 2012, <http://www.babson.edu/Academics/centers/blank-center/global-research/Pages/babson-survey-research-group.aspx>
- [Cusea, 1992] Cusea, J., “Collaborative & Cooperative Learning in Higher Education: A Proposed Taxonomy,” *Cooperative Learning and College Teaching*, Vol. 2, No. 2, 2–4, 1992.
- [Collis, 2001] Collis, B. and Moonen, J. (2001). Flexible learning in a digital world. London. Kogan Page.
- [Collis, 2000] Collis. B., Peters, O. and Pals, N. (2000). ‘A Model for Predicting the Educational Use of Information and Communication Technologies’. Instructional Science, vol. 29, pp. 95-125.
- [Cowan, 1998] Cowan, J. (1998), On Becoming an Innovative University Teacher. Buckingham: SRHE and Open University Press.
- [Cooper, 1998] Cooper, G. "Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW." (1998).
- [Cormier, 2008] Cormier, D. "Rhizomatic Education: Community as Curriculum." Innovate 4 (5). (2008).
- [Chen, 2001] Chen HS, Guo FR, Chen CY, Chen JH, Kuo TS (2001). Review of telemedicine projects in Taiwan. INT. J. Med. Inf., 61: 117-129.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Chen, 2011] Chen YT, Chen TJ, Tsai LY (2011). Development and evaluation of multimedia reciprocal representation instructional materials. *Int. J. Phys. Sci.*, 6(6): 1431-1439.
- [Collins, 1991] Collins, A. (1991). Cognitive apprenticeship and instructional technology. In L. Idol & B. F. Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction; Implications for reform*(pp. 121-138). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- [Downes, 2006] Downes, S .Msg 1, Re: "What Connectivism Is." Online Connectivism Conference: University of Manitoba. (February 3, 2007b)
<http://www.ltc.umanitoba.ca/moodle/mod/forum/discuss.php?d=12>
Downes, S. "Learning networks and connective knowledge." (2006).
- [Dabbagh, 2003] Dabbagh, N. (2003). Scaffolding: an important teacher competency in online learning. *TechTrends*, 47(2), 39-44.
- [Dabbagh, 2005] Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for E-Learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 25-44.
- [Dabbagh, 2005] Dabbagh, N., & Bannan-Ritland, B. (2005). *Online learning: Concepts, strategies, and application*. Upper Saddle River, N.J.: Pearson, Merrill Prentice Hall.
- [Dede, 2002] Dede, C. (2002). Interactive media in an interview with Chris Dede. *Syllabus*, June 2002, pp. 12-14.
- [Driscoll, 2000] Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of learning for instruction* (2nd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- [Driscoll, 1994] Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- [Dillenbourg, 1999] Dillenbourg, P. (1999) What do you mean by “collaborative learning”? In P. Dillenbourg (Ed.) *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon.
- [Di Vesta, 1979] Di Vesta, F., and D. Smith, “The Pausing Principle: Increasing the Efficiency of Memory for Ongoing Events,” *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 4, 1979.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Duffy, 1996] Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of educational communications and technology* (pp. 170-198). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- [Eduards, 1995] Edwards, R. (1995). Different discourses, discourses of difference: Globalisation, distance education, and open learning. *Distance Education*, 16(2), 241-255.
- [Ertmer, 1993] Ertmer, P. A., & Newby, T. J. " Behaviorism, Cognitivism, and Constructivism: Comparing Critical Features from a Design Perspective." *Performance Improvement Quarterly*, 6 , no. 4: 50-72. (1993).
- [Felder, 2000] Felder, R., D. Woods, J. Stice, and A. Rugarcia, "The Future of Engineering Education: II.Teaching Methods that Work," *Chemical Engineering Education*, Vol. 34, No. 1, 2000, pp. 26–39.
- [Felder, 2003] Feden, P., and R. Vogel, *Methods of Teaching: Applying Cognitive Science to Promote Student Learning*, McGraw Hill Higher Education, 2003.
- [Felder, 2002] Felder, R., Brent, R., and Stice, J., "National Effective Teaching Institute: Workshop Materials," 2002 American Society for Engineering Education Annual Conference, Montreal, Quebec, Canada, 2002.
- [Firdyiwiek, 1999] Firdyiwiek, Y. (1999). Web-based courseware tools: Where is the pedagogy? *Educational Technology*, 39(1), 29-34.
- [Fredericksen, 1998] Fredericksen E., "Minority Students and the Learning Community Experience: A Cluster Experiment," U.S.: Texas 1998-0400, ED423533, 1998.
- [Gorrell, 1990] Gorrell, J. & Capron, E. (1990). Cognitive modeling and self-efficacy: Effects on preservice teachers' learning of teaching strategies. *Journal of Teacher Education*, 41(2), 15-22.
- [Gagne, 2001] Gagne, R. (1985). The conditions of learning. New York. Holt, Rinehart and Winston. Goodyear, P. (2001) Effective networked learning in higher education: notes and guidelines.
- [Greeno, 1996] Greeno, J.G., Collins, A.M. & Resnick, L. (1996) Cognition and Learning. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds) *Handbook of Educational Psychology*, NY: Simon & Schuster Macmillan.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Greeno, 1998] Greeno, J.G., Eckert, P., Stucky, S.U., Sachs, P., Wenger, E. (1998) Learning in and for participation in work and society. International conference (US Dept. of Education and OECD) on 'How Adults Learn'. April, Washington DC.
- [Hannafin, 1992] Hannafin, M. J. (1992). Emerging technologies, ISD, and learning environments: Critical perspectives. *Educational Technology Research & Development*, 40(1), pp. 49-63.
- [Hartley, 1978] Hartley, J., and Davies, I., "Note Taking: A Critical Review," *Programmed Learning and Educational Technology*, Vol. 15, 1978, pp. 207–224.
- [Hake, 1998] Hake, R., "Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses," *American Journal of Physics*, Vol. 66, No. 1, 1998, p. 64.
- [Jonassen, 2000] Jonassen, D.H., & Land, S.M. (2000) Theoretical Foundations of Learning Environments. NJ: Lawrence Erlbaum
- [Jonassen, 1991] Jonassen, D. H., Grabinger, R. S., & Harris, N. D. C. (1991). Instructional strategies and tactics. *Performance Improvement Quarterly*, 3(2), 29-47.
- [Keller, 1983] Keller JM (1983). Motivational design of instruction In C. M. Reigeluth (Ed.). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. p. 118.
- [Knowles, 1984] Knowles, M. (1984). *The adult learner. A neglected species*. Houston. Texas. Gulf publishing company.
- [Lott, 1983] Lott, G., "The Effect of Inquiry Teaching and Advance Organizers upon Student Outcomes in Science Education," *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 20, 1983, p. 437.
- [Laws, 1999] Laws, P., D. Sokoloff, and R. Thornton, "Promoting Active Learning Using the Results of Physics Education Research," *UniServe Science News*, Vol. 13, July 1999.
- [Leont'ev, 1978] Leont'ev, A. N. (1978). *Activity, consciousness and personality*. Englewood Cliffs. New Jersey. Prentice Hall.
- [Luria, 1976] Luria, A. (1976). *Cognitive development: Its cultural and social foundations*. Harvard. Harvard university press.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Linares, 2010] Llinares S, Valls J (2010). Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussions in a virtual video-based environment. *J. Math. Teach. Educ.*, 13: 177-196.
- [Lane, 2009] Lane R, Wright R (2009). And the research says? PowerPoint meets cognitive science, [http://office.microsoft.com/en-us/help/and-the-research-says-powerpoint-meets-cognitive-science- HA010198311. aspx](http://office.microsoft.com/en-us/help/and-the-research-says-powerpoint-meets-cognitive-science-HA010198311.aspx).
- [Leahy, 2008] Leahy W, Sweller J (2008). The imagination effect increases with an increased intrinsic cognitive load. *Appl. Cogn. Psychol.*, 22: 273-283.
- [Lee, 2011] Lee C. D, Jeong TW, Han KS, Ahn JY (2011). TRM-Based Multimedia Streaming Optimization Scheme in Wireless Networks. *Int. J. Innov. Comput, Inf. Cont.*, 7(4): 1651-1660.
- [Lee, 2001] Lee SC (2001). Development of instructional strategy of computer application software for group instruction. *Comput. Educ.*, 37(1): 1-9.
- [Lai YS, 2011a] Lai YS, Tsai HH, Yu PT (2011a). Screen-capturing system with two-layer display for PowerPoint presentation to enhance classroom education. *Edu. Tech. Soc.*, 14(3): 69-81.
- [Lai YS, 2011b] Lai YS, Tsai HH, Yu PT (2011b). Integrating annotations into a dual-slide PowerPoint presentation for classroom learning. *Educ. Technol. Sociol.*, 14(2): 43-57.
- [McKeachie, 1972] McKeachie, W., "Research on College Teaching," *Educational Perspectives*, Vol. 11, No. 2, May 1972, pp. 3–10.
- [Millis, 1998] Millis, B., and P. Cottell, Jr., "Cooperative Learning for Higher Education Faculty," American Council on Education, ORYX Press, 1998.
- [McLoughlin] McLoughlin, C., & Oliver, R. (1999). Pedagogic roles and dynamics in telematics environments. In M. Selinger and J. Pearson (Eds.), *Telematics in Education: Trends and Issues* (pp. 32-50). Kidlington, Oxford: Pergamon.
- [Molenda, 2003] Molenda M (2003). In search of the Elusive ADDIE Model. *Perform. Improv.*, 42(5): 34-36.
- [Levie, 1982] Levie WH, Lentz R (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educ. Comm. Technol. J.*, 30(4): 195-232.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



[Martinezo-Caro, 2011] Martínez-Caro, E. "Factors affecting effectiveness in e-learning: An analysis in production management courses." *Comput. Appl. Eng. Educ.*, 19: 572–581. doi: 10.1002/cae.20337.(2011).

[Mayer RE, 2001] Mayer RE (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 117-118.

[Mayer RE, 2003] Mayer RE, Moreno R (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educ. Psychol.*, 38(1): 43-52.

[Navarro, 2000] Navarro, P., & Shoemaker, J. (2000). In M. G. Moore & G. T. Cozine (Eds.), *Web-Based Communications. The Internet and Distance Education*. Universtiy Park, PA: TheAmerican Center for the Study of Distance Education: The Pennsylvania State University.

[Oxford, 1997] Oxford, R. (1997). "Constructivism: Shape-Shifting, Substance, and Teacher Education." *Peabody Journal of Education* 72(1): 35-66.

[Pea, 1990] Pea, R. D. (1990, April). *Distributed intelligence and education*. Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association, Boston, MA.

[Perkins, 1990] Perkins, D. (1990, April). *Person plus: A distributed view of thinking and learning*. Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association, Boston, MA.

[Palubeckis, 2010] Palubeckis G, Rubliauskas D, Targamadzė A (2010). Metaheuristic Approaches for the Quadratic Minimum Spanning Tree Problem. *Inform. Technol. Control*, 39(4): 257-268.

[Panitz, 2003] Panitz, T., “Collaborative Versus Cooperative Learning-A Comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning,” [_http://capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm_](http://capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm), accessed 12/2/2003.

[Panitz, 1999] Panitz, T., “The Case for Student Centered Instruction via Collaborative Learning Paradigms,” U.S. Massachusetts, 1999-12-00, ED 448444, 1999.

[Paas F, 2003] Paas F, Renkl A, Sweller J (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educ. Psychol.*, 38: 1-4.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Redish, 1997] Redish, E., J. Saul, and R. Steinberg, “On the Effectiveness of Active-Engagement Microcomputer-Based Laboratories,” *American Journal of Physics*, Vol. 65, No. 1, 1997, p. 45.
- [Ruhl, 1987] Ruhl, K., C. Hughes, and P. Schloss, “Using the Pause Procedure to Enhance Lecture Recall,” *Teacher Education and Special Education*, Vol. 10, Winter 1987, pp. 14–18.
- [Smith, 1992] Smith, B., and J. MacGregor, “What is Collaborative Learning?,” in Goodsell, A., M. Mahler, V. Tinto, B.L.Smith, and J. MacGreger, (Eds), *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education* (pp. 9–22). University Park, PA: National Center on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment, 1992.
- [Sharma, 2004] Sharma S. K., Kitchens F. L. "Web Services Architecture for M-Learning." *Electronic Journal on e-Learning*, pp. 203-216. (2004).
- [Stahl, 1994] Stahl, R., “The Essential Elements of Cooperative Learning in the Classroom,” ERIC Digest ED370881, 1994, available online at [_http://www.ericfacility.net/ericdigests/ed370881.html_](http://www.ericfacility.net/ericdigests/ed370881.html).
- [Slavin, 1983] Slavin, R., “Cooperative Learning. Research on Teaching Monograph Series,” ERIC Digest ED242707, 1983.
- [Siemens, 2005] Siemens, G. "Connectivism: A learning theory for the digital age." *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2, no. 1 (2005): 3-10.
- [Stonebraker, 2004] Stonebraker PW, Hazeltine JE (2004). Virtual learning effectiveness. *Learn. Organ.* 11: 209-225.
- [Sweller, 1999] Sweller J (1999). *Instructional designs in technical areas*. Melbourne: ACER Press, p. 72.
- [Springer, 1999] Springer, L., M. Stanne, and S. Donovan, “Effects of Small-Group Learning on Undergraduates in Science, Mathematics, Engineering and Technology: A Meta-Analysis,” *Review of Educational Research*, Vol. 69, No. 1, 1999, pp. 21–52.
- [Sorcinielli, 1991] Sorcinielli, M., “Research Findings on the Seven Principles,” in A.W. Chickering and Z.F. Gamson, eds., *Applying the Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education*, New Directions in Teaching and Learning, #47, San Francisco: Jossey-Bass, 1991.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»





**ΔΟΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΣΕΥ –
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**



- [Wenger, 2000] Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, January-February, 139-145.
- [Wilson, 1996] Wilson, B. G., & Cole, P. (1996). Cognitive teaching models. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 601- 621). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- [Woodill, 2011] Woodill, G. (2011). *The ideal learning management system for multimedia learning*. Knoodle white paper.
- [Wiggins, 1998] Wiggins, G., and J. McTighe, "Understanding by Design," Merrill Education/ASCD College Textbook Series, ASCD, Alexandria, Virginia, 1998. [38]
- Astin, A., *What Matters in College?; Four Critical Years Revisited*, Josey-Bass: San Francisco, CA, 1993.
- [Woods, 2000] Woods, D., R Felder, A. Rugarcia, and J. Stice, "The Future of Engineering Education. III. Developing Critical Skills," *Chemical Engineering Education*, Vol. 34, No. 2, 2000, pp. 108–117.
- [Wankat, 2002] Wankat, P., *The Effective Efficient Professor: Teaching, Scholarship and Service*, Allyn and Bacon: Boston, MA, 2002.
- [XiaoD, 2004] Xiao D. Y., Pietraszewski B. A., and Goodwin S. P., 2004, "Full stream ahead: database instruction through online videos," *Libr. Hi Tech*, 22(4), pp. 366–374.
- [Xanetis, J] Xanetis, J. & Ittelson, J. C. (n.d.). *The new way of learning: Education video guide*. A Tandberg white paper.
- [Zaini, 2011] Zaini, Zuraini Hanim, and Wan Fatimah Wan Ahmad. "Application of design and learning theories in multimedia courseware development, 'Li2D'." In National Postgraduate Conference (NPC), 2011, pp. 1-5. IEEE, (2011).
- [Zhang, 2006] Zhang DS, Zhou L, Briggs RO, Nunamaker JF (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Inf. Manag.*, 43: 15-27



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Περιφερειακό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Αττική 2007-2013»

