

# Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και αξιολόγηση Ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης

Μαρία ΚΟΡΔΑΚΗ  
Επ.καθ. Π.Δ. 407/80  
Τμήμα Μηχ/κών Ηλ/κών Υπολογιστών και  
Πληροφορικής Παν/μίου Πατρών  
Πάτρα, Ελλάδα  
kordaki@cti.gr

Αντώνης ΛΑΣΚΑΡΗΣ  
Τμήμα Ηλ/γων Μηχ/κών και Τεχνολογίας  
Υπολογιστών Παν/μίου Πατρών  
Πάτρα, Ελλάδα  
antlaskar@tee.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται βασικές αρχές των σύγχρονων κοινωνικών και εποικοδομιστικών γνωσιοθεωρητικών τοποθετήσεων και γίνεται προσπάθεια ερμηνείας τους στα ολοκληρωμένα Διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου Δικτυακού περιβάλλοντος μάθησης υπό τη μορφή κριτηρίων αξιολόγησης. Στη συνέχεια γίνεται αξιολόγηση-συζήτηση ορισμένων αντιπροσωπευτικών ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης με βάση τα προτεινόμενα κριτήρια όπως και με βάση βασικές αρχές των παραπάνω γνωσιοθεωρητικών τοποθετήσεων. Από τη συζήτηση αυτή προκύπτουν επιπλέον κριτήρια-προτάσεις για το σχεδιασμό ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών.

## ABSTRACT

Modern constructivist and social considerations of learning are discussed in relation with the design of web-based learning environments in this study. Essential criteria for the evaluation of these learning environments are also presented. A number of typical environments are discussed by taking into account these criteria. These environments are also discussed in relation with the basic principles of the above modern theories of learning. As a result a number of topics related with the design of web-based learning environments are underlined. These topics regarded with the availability of tools for experimentation regarding with concepts of the specific subject matter, with the ways for qualitative assessment of the student as well as with the assessment of the environment by taking into account the learners' point of view.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι πλέον αποδεκτό από ένα μεγάλο αριθμό ερευνητών ότι οι δικτυακές τεχνολογίες και ειδικότερα το Διαδίκτυο μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να υποστηρίξουν τη διδασκαλία και τη μάθηση σύμφωνα με τις σύγχρονες κοινωνικές και εποικοδομιστικές θεωρήσεις για την κατασκευή της γνώσης (Harasim, 1989; Jonassen, Carr, & Yueh, 1998; Maureen, 2000; Hofstetter, 1998; James, 2000).

Σε αντιπαράθεση με τις παραδοσιακές θεωρήσεις (Skinner, 1968) οι οποίες δίνουν έμφαση στην καλή παρουσίαση και μετάδοση της πληροφορίας οι σύγχρονες θεωρήσεις αναδεικνύουν ως ουσιαστικό τον ενεργητικό και κατασκευαστικό χαρακτήρα της γνώσης (von Glasersfeld, 1990). Πιο συγκεκριμένα ο μαθητής παύει πια να λαμβάνει το ρόλο του παθητικού δέκτη αλλά αναλαμβάνει την ευθύνη για την κατασκευή της γνώσης του σε κατάλληλα σχεδιασμένα μαθησιακά περιβάλλοντα ([www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science](http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science)). Τα περιβάλλοντα αυτά δίνουν ευκαιρίες στο μαθητή να κατασκευάσει τη γνώση του με ενεργητικό τρόπο αλληλεπιδρώντας με εμπειρικές καταστάσεις όπως και με τη γνώση άλλων ατόμων

όπως είναι ο καθηγητής ή οι άλλοι μαθητές της τάξης (Vugotsky, 1978). Η εξάσκηση των μαθητών γίνεται μέσα από δραστηριότητες που αφορούν στην επίλυση προβλημάτων που έχουν νόημα για αυτούς και η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται με ποιοτικό τρόπο που λαμβάνει υπόψη του τη γενική πορεία τους και τους ενθαρρύνει να μαθαίνουν ([http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science/sc5alter .htm](http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science/sc5alter.htm)). Ο σχεδιασμός περιβαλλόντων μάθησης σύμφωνα με τις παραπάνω θεωρήσεις δίνει επίσης έμφαση στην αντιμετώπιση των απαιτήσεων αλλά και των ιδιαιτεροτήτων των μαθητών στη μάθησή τους. Η αξιολόγηση των μαθησιακών περιβαλλόντων με πραγματικούς μαθητές δίνει την ευκαιρία στους σχεδιαστές να μαθαίνουν τις απαιτήσεις αλλά και τις ιδιαιτερότητες των μαθητών.

Σε αντιπαράθεση με τη μάθηση σε φυσική τάξη τα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης προσφέρουν τη δυνατότητα υποστήριξης της μάθησης στον τόπο και στο χρόνο του μαθητή εξισώνοντας έτσι τις ευκαιρίες για μάθηση μεταξύ ατόμων διαφορετικών οικονομικών ή φυσικών δυνατοτήτων, ηλικιών, επαγγελμαμάτων, ή γεωγραφικών περιοχών (Harasim, Hiltz, Teles & Turoff, 1995). Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η μείωση του κόστους των μετακινήσεων και η δια βίου εκπαίδευση. Επιπλέον, τα διαδικτυακά περιβάλλοντα προσφέρουν δυνατότητες διεύρυνσης της επικοινωνίας μέσω της διάθεσης περισσότερου χρόνου στον κάθε μαθητή (ασύγχρονη επικοινωνία) όπως και μέσω της αύξησης της συχνότητας επικοινωνίας (όλοι οι μαθητές μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους ή/και με τον καθηγητή) (Harasim, 1990; Harasim et al., 1995; Miranda & Pindo, 1996). Η διαθεσιμότητα υπερ-συνδέσμων σε συνδυασμό με τον κατάλληλο τεμαχισμό και οργάνωση του περιεχομένου δίνει στο μαθητή την ευκαιρία να ελέγχει το ρυθμό της μάθησής του επιλέγοντας αυτό που τον ενδιαφέρει να μάθει, ανάλογα με το επίπεδό των γνώσεών του. Η υψηλή ποιότητα των παρεχομένων μαθησιακών υλικών είναι δυνατό να εξασφαλίζεται μέσα από τον προσεκτικό σχεδιασμό τους στον οποίο συμβάλλει η συμμετοχή ειδικών από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές όπως η εκπαίδευση, η περιοχή του αντικειμένου μάθησης, η τεχνολογία κ.α. Τα μαθησιακά υλικά είναι δυνατό να βελτιώνονται με βάση τις νέες εξελίξεις σε κάθε αντικείμενο μάθησης αλλά και παίρνοντας υπ όψη την ανατροφοδότηση ύστερα από τη χρήση τους με μαθητές.

Η εξέλιξη των επικοινωνιακών τεχνολογιών, η μείωση του κόστους των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών όπως και η εξοικείωση ολοένα και μεγαλύτερων πληθυσμών με τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο, καθιστούν τα δικτυακά και διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης εν δυνάμει μέρος της σύγχρονης ζωής. Η διαθεσιμότητα πρόσβασης στο Internet όπως και η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό μέσα από οποιαδήποτε πλατφόρμα (Intel, Macintosh, Unix) καθιστά τα παραπάνω περιβάλλοντα προσπελάσιμα από ολοένα και περισσότερες πληθυσμιακές ομάδες. Η σημαντικότητα των περιβαλλόντων αυτών στη διδασκαλία και στη μάθηση δεν αναιρείται από τυχόν περιορισμούς που οφείλονται στην ταχύτητα του Διαδικτύου, στη διαθεσιμότητα κατάλληλου υλικού (hardware) ή στη μη εξοικείωση του συνόλου των μαθητών με βασικές υπολογιστικές και δικτυακές δεξιότητες. Στη διάθεση των ενδιαφερομένων βρίσκεται ένας μεγάλος αριθμός ολοκληρωμένων περιβαλλόντων μάθησης τα οποία προσφέρουν εργαλεία για την ανάπτυξη και διαχείριση της μάθησης μέσω του Διαδικτύου. Η αξιολόγηση αυτών των περιβαλλόντων και η διατύπωση αξιόπιστων κριτηρίων ποιότητας αποτελεί ανοικτό θέμα συζήτησης για την επιστημονική κοινότητα.

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε ομάδες προτεινομένων κριτηρίων αξιολόγησης τα οποία αποτελούν και βασικές προδιαγραφές ποιότητας ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης (Ενότητα 2). Με βάση αυτά τα κριτήρια θα παρουσιάσουμε και θα συζητήσουμε στη συνέχεια ορισμένα αντιπροσωπευτικά και ευρέως διαδεδομένα ολοκληρωμένα Διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης (Ενότητα 3). Επιπλέον, θα συζητήσουμε αυτά τα περιβάλλοντα με βάση βασικές αρχές των σύγχρονων θεωριών μάθησης. Στην τελευταία ενότητα (Ενότητα 4) θα συζητήσουμε και θα προτείνουμε επιπλέον κριτήρια για την αξιολόγηση ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης.

## **2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

Σε αντιπαράθεση με το εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο σχεδιάζεται με στόχο να βοηθήσει το μαθητή στη μάθηση ενός συγκεκριμένου αντικειμένου, το λογισμικό κατασκευής διαδικτυακών μαθημάτων έχει μια τέτοια γενική κατασκευή που στοχεύει στο να βοηθήσει τη διδασκαλία και τη μάθηση πολλών διαφορετικών αντικειμένων. Το περιβάλλον μάθησης το οποίο κατασκευάζεται με τη χρήση διαδικτυακού λογισμικού ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση του μαθητή, με το περιεχόμενο μάθησης, με τον καθηγητή και με τους άλλους μαθητές της τάξης. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές γίνονται μέσω της διαμεσολάβησης του υπολογιστή (Computer Mediated Communication) με σύγχρονο ή ασύγχρονο τρόπο. Ως εκ τούτου κατάλληλα εργαλεία διατίθενται στους συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία (εργαλεία για το μαθητή, τον καθηγητή, τον διαχειριστή του συστήματος παροχής online εκπαίδευσης). Τα εργαλεία που διατίθενται στο μαθητή θα πρέπει να διευκολύνουν τις δυνατότητές του για αναζήτηση πληροφορίας, για επικοινωνία και για αξιολόγηση της μάθησής του. Τα εργαλεία τα οποία αναφέρονται στον καθηγητή θα πρέπει να τον διευκολύνουν στο σχεδιασμό των μαθησιακών υλικών και της επικοινωνίας, όπως και στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας. Τα εργαλεία τα οποία αφορούν στη διαχείριση της online εκπαίδευσης θα πρέπει να αντιμετωπίζουν προβλήματα εγκατάστασης προγραμμάτων, βοήθειας και διαχείρισης του συστήματος.

Η αξιολόγηση των διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης πρέπει να αφορά στο κατά πόσον διαθέτουν τα κατάλληλα εργαλεία για την υποστήριξη α) της μάθησης του μαθητή σύμφωνα με τις σύγχρονες κοινωνικές και εποικοδομιστικές προσεγγίσεις, β) της παρεχόμενης εκπαίδευσης από τον καθηγητή και γ) της διαχείρισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον διαχειριστή του οργανισμού της online εκπαίδευσης. Επιπλέον, βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των εργαλείων παροχής εκπαίδευσης έχουν σημασία. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) παρουσιάζεται μια σύνθεση από κριτήρια αξιολόγησης λογισμικού κατασκευής διαδικτυακών μαθημάτων. Αυτά αφορούν στη διαθεσιμότητα εργαλείων για το μαθητή, τον καθηγητή, και τον διαχειριστή του οργανισμού παροχής online εκπαίδευσης όπως και προδιαγραφές για την τεχνική υποδομή του οργανισμού παροχής αυτής της εκπαίδευσης. Τα κριτήρια αυτά αποτελούν στην ουσία και προδιαγραφές ποιότητας ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης. Η κατηγοριοποίηση αυτών των κριτηρίων έχει προταθεί από τους Belanger & Jordan, (2000). Στον πίνακα 1, τα εργαλεία τα οποία έχουν δίπλα τους το σύμβολο (\*) προτείνονται από τους Belanger & Jordan, (2000) και από τον Hazari (1998), τα κριτήρια τα οποία παρουσιάζονται με κανονική γραφή προτείνονται μόνον από τους Belanger & Jordan, (2000), ενώ τα κριτήρια τα οποία παρουσιάζονται με πλάγια γραφή προτείνονται μόνον από τον Hazari (1998).

Εργαλεία			
Μαθητή	Καθηγητή	Διαχείρισης	Τεχνικής υποδομής
<b>Αναζήτηση (Web browsing)*</b>	<b>Δημιουργία μαθήματος</b>	<b>Εγκατάστασης</b>	<b>Server platform,</b>
Προσβασιμότητα (Accessibility)	Σχεδιασμός μαθήματος (Course planning)	Server	Μνήμη (RAM)
Αποθήκευση διευθύνσεων (Bookmarks)	Διαχείριση μαθήματος (Course managing)	Client	Χωρητικότητα δίσκου (Disk space)
Πολυμέσα (Multimedia) *	Γρήγορη διόρθωση του μαθησιακού υλικού (Rapid course revising)	<b>Κέντρο υποστήριξης (Help Desk tools) *</b>	Λειτουργικό σύστημα Windows NT 4.0 *
Ασφάλεια (Security)	Παρακολούθηση μαθήματος (Course monitoring)	Υποστήριξης του μαθητή (Student support tools)	Λειτουργικό σύστημα Apple Server
<b>Ασύγχρονη διανομή (Asynchronous sharing)</b>	<b>Εργαλεία μαθήματος (Lesson tools)</b>	Υποστήριξης του καθηγητή (Instructor support tools)	Λειτουργικό σύστημα UNIX Server *
E-mail *	Εκπαιδευτικός σχεδιασμός (Instructional designing)	<b>Συστήματος (System tools)</b>	<b>Client platform</b>
Υπηρεσίες πίνακα ανακοινώσεων (BBC File exchange) *	Παρουσίαση πληροφοριών (Presenting information)	Άδειες πρόσβασης (Authorization)	Ελάχιστες απαιτήσεις (Minimum level)
Ομάδες ειδικών ενδιαφερόντων (Newsgroups)	Διαγωνίσματα (Testing)	Εργαλεία ασφάλειας (Security tools) *	Επιθυμητές απαιτήσεις (Target level)
<b>Σύγχρονη διανομή (Synchronous sharing)</b>	<i>Δεσμοί (HTML Hyperlinks)</i>	Παρακολούθηση πόρων (Resource monitoring)	<b>Κόστος (Pricing) *</b>
Ηλεκτρονική ομαδική συνομιλία (Chat) *	<i>Εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών δικτύου (CGI scripts)</i>	Εργαλεία απομακρυσμένης πρόσβασης (Remote access tools)	Αρχικό κόστος (Startup cost)
Πίνακας κοινής χρήσης (Whiteboard) *	<b>Εργαλεία δεδομένων (Data tools)</b>	Εργαλεία ανάκτησης (Crash recovery tools)	Συνεχές κόστος (Ongoing cost)
Κοινή χρήση εφαρμογών (Application sharing)	Επιλογές online (Marking online)	<i>Πρόσβαση (Logging)</i>	Τεχνική υποστήριξη (Technical support)
Εικονικός χώρος ανταλλαγής απόψεων (Virtual space)	<i>Προσαρμοστικότητα καθηγητή (Instructor customization)</i>	<i>Πολλαπλά επίπεδα ασφαλείας (Multiple security levels)</i>	<b>Περιορισμοί (Limitations of package)</b>
Chat & Whiteboard και κοινή χρήση εφαρμογής	Ανάλυση και παρακολούθηση πορείας μαθητή (Analyzing and tracking)	<i>Αρχείο μαθημάτων/ Backup (Course archive/ Backup)</i>	Αριθμός μαθημάτων (Number of courses)
Ομαδική αναζήτηση στο internet (Group browsing)	Διαχείριση πληροφοριών (Managing records)	<i>Πρόσβαση βάσης δεδομένων (Database access)</i>	Αριθμός μαθητών (Number of students)
Τηλε-συνδιάσκεψη (Teleconferencing)	<b>Εργαλεία πόρων (Resource tools)</b>	<i>Υποστήριξη εκτελέσιμων αρχείων (Exe files support)</i>	Αριθμός συνδέσεων (Number of connections)
Συνδιάσκεψη με χρήση βίντεο (Videoconferencing)	Δημιουργία γνώσεων (Building knowledge)	<i>Γλώσσα Java (Java)</i>	Αριθμός καθηγητών (Number of instructors)
<b>Εργαλεία μαθητή (Student tools)</b>	Δημιουργία ομάδων (Team building) *	<i>Σύνολο μαθητικών δεδομένων (Student data batch input)</i>	<b>Επιπλέον παράμετροι (Extra considerations)</b>
Αυτοαξιολόγηση (Self assessing)*	Δημιουργία κινήτρων (Building motivation)	<i>Ημερολόγιο (Calendar)</i>	Επιλογές (Options)
Αποτίμηση προόδου (Progress tracking) *	<b>Επαναχρησιμοποίηση περιεχομένου (Reusable content tools)</b>		<i>Άδεια για το Site (Site license)</i>
Δημιουργία κινήτρων (Motivation building)			<i>Αρχική εκπαίδευση χρήσης (Training)</i>
Δημιουργία δεξιοτήτων μελέτης (Study skill building) *			<i>Αναβάθμιση (Upgrades)</i>
<i>Περιβάλλον χρήστη (User interface)</i>			

Πίνακας 1. Κριτήρια αξιολόγησης Ολοκληρωμένων Διαδικτυακών Περιβαλλόντων μάθησης

Η εκπλήρωση όλων των παραπάνω κριτηρίων δεν είναι απαραίτητη για να θεωρηθεί ότι ένα Διαδικτυακό περιβάλλον είναι το καλλίτερο. Και αυτό διότι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες όπως, τεχνικοί, λειτουργικοί, διασύνδεσης ή/και κόστους (Hazati, 1998) αλλά και παράγοντες που αφορούν στους στόχους και στις προτεραιότητες του φορέα που παρέχει την online εκπαίδευση (Pantel, 1997).

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΜΑΘΗΣΗΣ

Στον Πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2) παρουσιάζονται τέσσερα αντιπροσωπευτικά διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία διατίθενται και χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα στην αγορά προκειμένου να δοθεί μια αίσθηση του τι συμβαίνει σε πραγματικές συνθήκες. Τα περιβάλλοντα αυτά είναι τα: Topclass ([www.wbtsystems.com](http://www.wbtsystems.com)), WebCT([www.webct.com](http://www.webct.com)), Learning Space ([www.lotus.com/home.nsf/welcome/learspace](http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learspace)) και CENTRA-Symposium ([www.Centra.com/products/symposium](http://www.Centra.com/products/symposium)). Η παρουσίαση γίνεται με βάση τα κριτήρια του πίνακα 1.

Εργαλεία μαθητή				
Web Browsing	TC	WCT	LS	CS
Προσβασιμότητα	✓	✓		
Αποθήκευση διευθύνσεων	✓	✓	✓	
Πολυμέσα	✓	✓	✓	✓
Ασφάλεια	✓	✓	✓	✓
Επικοινωνία				
E-mail	✓	✓	✓	✓
Πίνακας ανακοινώσεων	✓	✓	✓	
Ομάδες ειδικών ενδιαφερόντων	✓	✓	✓	✓
Συνομιλία μέσω κειμένου		✓	✓	✓
Συνομιλία με ήχο			✓	✓
Πίνακας κοινής χρήσης		✓	✓	✓
Κοινή χρήση εφαρμογής		✓	✓	✓
Εικονικός χώρος			✓	✓
Ομαδική αναζήτηση στο internet			✓	✓
Τηλε-συνδιάσκεψη			✓	
Συνδιάσκεψη με χρήση βίντεο			✓	✓
Μαθητές				
Αυτο-αποτίμηση	✓	✓	✓	
Έλεγχος προόδου	✓	✓	✓	
Αναζήτηση		✓	✓	
Δημιουργία κινήτρων	✓	✓	✓	
Δημιουργία δεξιοτήτων μελέτης	✓	✓	✓	

Εργαλεία διαχείρισης				
Διαχείριση	TC	WCT	LS	CS
Εγκατάσταση	✓	✓	✓	
Άδειες πρόσβασης	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή (Registering)		✓	✓	✓
Παρακολούθηση πόρων	✓	✓		
Απομακρυσμένη πρόσβαση	✓	✓	✓	
Εργαλεία ανάκτησης		✓	✓	
Βοήθεια				
Υποστήριξη του μαθητή	✓	✓	✓	
Υποστήριξη του καθηγητή	✓	✓	✓	

Εργαλεία καθηγητή				
Εκπαιδευτικό Μάθημα	TC	WCT	LS	CS
Σχεδιασμός μαθήματος	✓	✓	✓	✓
Διαχείριση μαθήματος	✓	✓	✓	✓
Προσαρμογή	✓	✓	✓	
Παρακολούθηση μαθήματος	✓	✓	✓	✓
Γρήγορη διόρθωση του μαθησιακού υλικού				
Εκπαιδευτικός σχεδιασμός	✓		✓	
Παρουσίαση πληροφοριών	✓	✓	✓	✓
Διαγωνίσματα	✓	✓	✓	✓
Δεδομένα				
Επιλογές online		✓	✓	✓
Διαχείριση πληροφοριών	✓	✓	✓	✓
Ανάλυση και παρακολούθηση πορείας μαθητή	✓	✓		✓
Πόροι				
Διαχείριση του προγράμματος			✓	
Δημιουργία γνώσης	✓	✓	✓	
Δημιουργία ομάδων	✓	✓	✓	✓
Δημιουργία κινήτρων	✓		✓	

Εργαλεία τεχνικής υποδομής				
Τεχνικές πληροφορίες	TC	WCT	LS	CS
Server & Client platform				
Μνήμη RAM	✓	✓	✓	✓
Χωρητικότητα δίσκου		✓	✓	✓
Windows NT 4.0 Server	✓	✓		✓
Apple Server	✓			
Unix Server	✓	✓	✓	
Ελάχιστη απαίτηση	✓	✓	✓	✓
Επιθυμητή απαίτηση	✓	✓	✓	✓
Κόστος				
Αρχικό κόστος	✓			
Συνεχίζόμενο κόστος	✓	✓		
Τεχνική υποστήριξη		✓		
Περιορισμοί του πακέτου				
Αριθμός μαθημάτων		✓		
Αριθμός μαθητών		✓		✓
Αριθμός συνδέσεων	✓	✓		
Αριθμός καθηγητών		✓		✓

Πίνακας 2. Συγκριτική παρουσίαση των Διαδικτυακών ολοκληρωμένων περιβαλλόντων μάθησης Topclass(TC), WebCT(WCT), Learning Space(LS) και Centra-symposium(CS)

Η συζήτηση και η κριτική αντιμετώπιση των ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο θα γίνει με βάση πέντε άξονες οι οποίοι θεωρούμε ότι αντιπροσωπεύουν τις βασικές αρχές των κοινωνικών και επικοινωνιακών προσεγγίσεων στη διδασκαλία και στη μάθηση. Οι άξονες αυτοί αφορούν στις δυνατότητες α) ανάπτυξης συνεργατικής μάθησης β) αντιμετώπισης των ιδιαιτεροτήτων κάθε μαθητή γ) εμπλοκής του μαθητή σε πειραματικές εμπειρικές καταστάσεις δ) αξιολόγησης του μαθητή και ε) αξιολόγησης και βελτίωσης του γενικότερου περιβάλλοντος μάθησης μέσα από διαδικασίες που λαμβάνουν υπ όψη τους τη γνώμη του μαθητή ο οποίος είναι και ο τελικός αλλά και ο σημαντικός αποδέκτης της μαθησιακής διαδικασίας.

#### A) Ανάπτυξη συνεργατικής μάθησης

Topclass. Στο περιβάλλον αυτό δεν συναντούμε χαρακτηριστικά σύγχρονης μάθησης. Οι μορφές επικοινωνίας υποστηρίζονται μέσω e-mail και discussion forums.

WebCT. Το περιβάλλον αυτό ενώ επικεντρώνεται στην ασύγχρονη μάθηση προσφέρει και δυνατότητες σύγχρονης μάθησης μέσω της διάθεσης πίνακα ανακοινώσεων (Whiteboarding) και διαμοιρασμού εφαρμογών (Application sharing). Στο πλαίσιο της ασύγχρονης μάθησης ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες οι οποίες μπορούν να συνεργαστούν και να παρουσιάσουν τις εργασίες τους σε ιστοσελίδα. Κάθε ομάδα μπορεί να έχει το δικό της forum συζητήσεων. Επιπλέον εργαλεία για την υποστήριξη e-mail, text-chat, αναζήτησης στην αλληλογραφία και αποθήκευση των συνομιλιών των μαθητών είναι διαθέσιμα. Στο περιβάλλον αυτό θα μπορούσαμε να πούμε ότι η σύγχρονη συνεργασία λειτουργεί ως συμπλήρωμα στην ασύγχρονη.

Learning Space. Το περιβάλλον αυτό διαθέτει αυξημένες δυνατότητες τόσο για ασύγχρονη όσο και για σύγχρονη συνεργασία. Πιο συγκεκριμένα εκτός των κλασικών εργαλείων για text-chat και voice-chat προσφέρονται και εργαλεία όπως πίνακας ανακοινώσεων (whiteboarding), τηλεδιάσκεψη, ηλεκτρονικό σήκωμα χεριού και διαμοιρασμός εφαρμογών. Οι εφαρμογές αυτές υποστηρίζονται με τη βοήθεια του DataBeam Learning server. Στο πλαίσιο της ασύγχρονης συνεργασίας οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε ομάδες να αναλάβουν ατομικές εργασίες της οποίας να παρουσιάσουν και να δεχτούν σχόλια από τους συμμαθητές τους. Μπορούν επίσης να δημιουργηθούν κατάλογοι συζητήσεων.

Centra-Symposium. Το περιβάλλον αυτό υποστηρίζει αποκλειστικά τη σύγχρονη συνεργασία. Ο καθηγητής μπορεί να χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες και να παρακολουθεί κάθε ομάδα και κάθε μαθητή χωριστά ακόμη και να παρεμβαίνει στο χώρο εργασίας του. Διαθέτει πίνακα ανακοινώσεων, πίνακα κοινής χρήσης εφαρμογών και συνομιλία κειμένου μεταξύ των συμμετεχόντων. Διαθέτει επίσης εργαλεία σύγχρονης ανάδρασης, όπως ηλεκτρονικό σήκωμα χεριού, απαντήσεις ναι/όχι σε ερωτήσεις όπως και εργαλεία γέλιου και επιδοκιμασίας. Για ασύγχρονη επικοινωνία διατίθενται εργαλεία αναπαραγωγής ενός καταγεγραμμένου μαθήματος και ελεύθερης προσπέλασης του μαθησιακού υλικού.

Στα περιβάλλοντα που εξετάσαμε η ασύγχρονη συνεργασία έχει τα χαρακτηριστικά της δημοσιοποίησης ερωτημάτων και απόψεων, της δυνατότητας σχολιασμού, της υποβοήθησης και του διαμοιρασμού εργασιών. Η ανατροφοδότηση του μαθητή δεν γίνεται άμεσα κάτι που αποτελεί και το κυριότερο μειονέκτημα αυτής της μορφής επικοινωνίας. Η επικοινωνία μέσα από λίστες συζητήσεων δίνει ευκαιρίες μάθησης μέσω της επικοινωνίας με τη γνώση άλλων και κερδίζει την αποδοχή από ολόένα και

μεγαλύτερους πληθυσμούς. Για εκείνους που ενδιαφέρονται, η ασύγχρονη επικοινωνία μπορεί να παίρνει περισσότερο χρόνο από τη σύγχρονη, είναι όμως γρηγορότερη από το ταχυδρομείο. Ο *διαμοιρασμός αρχείων* μπορεί να προσφέρει επίσης ευκαιρίες μάθησης μέσα από τη γνώση των άλλων. Τα αρχεία αυτά μπορεί να προέρχονται από διαθέσιμες πηγές στο κοινό ή μπορούν να είναι οι εργασίες των μαθητών. Η δυνατότητα σχολιασμού των εργασιών των μαθητών από τους άλλους μαθητές δίνει ευκαιρίες αναστοχασμού και διεύρυνσης των αντιλήψεων όλων των μαθητών. Η σύγχρονη συνεργασία λαμβάνει χώρα στο χώρο της νοητής τάξης (virtual classroom) και απαιτεί χρονικό συντονισμό των μελών της. Τα εργαλεία για text-chat, whiteboarding και voice-chat βοηθούν τη σύγχρονη συνεργασία και δημιουργούν ένα περιβάλλον συζήτησης και προβληματισμού, η τηλεσυνδιάσκεψη όμως αλλά και η βιντεοσυνδιάσκεψη δίνουν μια αίσθηση πιο άμεσης επαφής. Το whiteboarding παρέχει δυνατότητες ελεύθερης και πολλαπλής αναπαράστασης, άμεσης οπτικοποίησης παραδειγμάτων, εστίασης της προσοχής σε κάποιο σημείο από κάποιο μέλος μιας ομάδας με σχεδίαση περιγραμμάτων στα συγκεκριμένα σημεία ή σχολιασμού κάποιου σημείου μέσω κειμένου όπως και δυνατότητες ομαδικής αναζήτησης (group browsing). Παρά το ότι οι δυνατότητες που παρέχονται από τα παραπάνω εργαλεία είναι σημαντικές για τη δικτυακή συνεργασία το απρόσωπο περιβάλλον της δικτυακής τάξης εξακολουθεί να αποτελεί ένα σημαντικό εμπόδιο. Η συμμετοχή καθηγητών που έχουν μεράκι και πιστεύουν στο θεσμό της Διαδικτυακής εκπαίδευσης παίζει καθοριστικό ρόλο στο σπάσιμο του πάγου στη σύγχρονη αλλά και στην ασύγχρονη συνεργασία και στη δημιουργία μιας ζεστής και φιλικής ατμόσφαιρας (Harasim, et all., 1995).

Β) *Η αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων του μαθητή*. Μεγάλη σημασία στην αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων κάθε μαθητή αποτελεί η δυνατότητα καθορισμού του ρυθμού της μάθησής του. Επιπλέον, μεγάλη σημασία έχει η δυνατότητα διαθεσιμότητας του αντικειμένου μάθησης έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται ή να προσαρμόζεται στο επίπεδο του μαθητή. Στα ολοκληρωμένα Διαδικτυακά περιβάλλοντα που μελετήσαμε οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους Σελιδοδείκτες και τις μηχανές αναζήτησης (περιεχόμενο μαθήματος, λίστες συζητήσεων, αλληλογραφία κλπ) για να μεταφερθούν απ ευθείας στα σημεία στα οποία επιθυμούν να εστιάσουν την προσοχή τους. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα ελεύθερης προσπέλασης του περιεχομένου του μαθήματος ώστε κάθε μαθητής έχει να την ευκαιρία να καταστρώσει τη δική του στρατηγική μάθησης. Δίνεται επίσης η δυνατότητα οργάνωσης της προσωπικής περιοχής περιεχομένου κάθε μαθητή όπου μπορεί να τοποθετήσει τις δικές του σημειώσεις ή/και εξωτερικούς συνδέσμους με άλλες πηγές πληροφόρησης. Την περιοχή αυτή ο μαθητής είναι δυνατό να μοιραστεί με την ομάδα του ή/και με όλη την τάξη. Με βάση τα παραπάνω φαίνεται ότι ο μαθητής μπορεί να καταστρώσει ένα σχέδιο το οποίο να ανταποκρίνεται στο δικό του ρυθμό μάθησης. Η ανταπόκριση του μαθησιακού υλικού στο επίπεδο κάθε μαθητή γίνεται μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων οι οποίες μπορούν να επιδέχονται πολλαπλές επιλύσεις (Kordaki & Potari, 2002). Ο σχεδιασμός τέτοιων δραστηριοτήτων δεν αφορά στο γενικότερο σχεδιασμό ενός Διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης αλλά στο σχεδιασμό κάθε ξεχωριστού μαθήματος.

Γ) *Η δυνατότητα πειραματικής εμπλοκής του μαθητή στην επίλυση πραγματικών εμπειρικών προβλημάτων*. Από τη μελέτη των περιβαλλόντων που παρουσιάσαμε προέκυψε ότι κανένα δεν υποστηρίζει τη δυνατότητα δημιουργίας περιβάλλοντος πειραματισμού με τη διαθεσιμότητα εργαλείων που προσομοιώνουν πραγματικές εμπειρικές καταστάσεις. Αυτό δεν οφείλεται τόσο στην έλλειψη διαθέσιμης

τεχνολογίας όσο στη φιλοσοφία σχεδιασμού του μεγαλύτερου μέρους από τα υπάρχοντα ολοκληρωμένα Διαδικτυακά περιβάλλοντα. Αυτά έχουν ως στόχο τη διανομή και τη διαχείριση μιας ποικιλίας μαθημάτων από τεχνολογικές και θετικές επιστήμες έως ιστορία λογοτεχνία κλπ. Ως εκ τούτου είναι δύσκολο να σχεδιαστεί μια ενιαία πλατφόρμα που θα επέτρεπε την κατασκευή χώρων πειραματισμού για τόσο διαφορετικές γνωστικές περιοχές. Οποσδήποτε όμως είναι δυνατόν να σχεδιαστούν πλατφόρμες για τη μάθηση εννοιών που αφορούν μια ενιαία γνωστική περιοχή όπως πχ. Γεωμετρία, Ηλεκτρονική κα. Οι πλατφόρμες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν ειδικά σχεδιασμένα εργαλεία τα οποία να μπορούν να υποστηρίξουν εικονικούς χώρους πειραματισμού.

Η έλλειψη δυνατότητας δημιουργίας χώρων πειραματισμού από τα διαδικτυακά περιβάλλοντα τους προσδίδει μια αρνητική όψη στην αξιολόγησή τους από εκπαιδευτική σκοπιά. Κι αυτό γιατί η πειραματική και πρακτική εμπλοκή (hands on experience) του μαθητή σε εμπειρικές καταστάσεις αποτελεί το σημαντικότερο σημείο της εποικοδομιστικής προσέγγισης για την κατασκευή της γνώσης ([www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science](http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science)). Οι εναλλακτικές επιλογές του σχεδιαστή προκειμένου να δημιουργήσει χώρους πειραματισμού των μαθητών με τις προς μάθηση έννοιες είναι να ενσωματώσει στις ιστοσελίδες του μαθήματος εφαρμογές βασισμένες σε τεχνολογίες όπως Java, Flash, VBScript. Η ανάπτυξη τέτοιου είδους εφαρμογών απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού. Μια άλλη επιλογή είναι η εκμετάλλευση τεχνολογιών Thin-Client. Με τη χρήση αυτής της τεχνολογίας δίνεται η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου του γραφικού περιβάλλοντος της επιφάνειας εργασίας ενός απομακρυσμένου υπολογιστή. Αυτός ο υπολογιστής έχει εγκατεστημένο έναν Thin-Server ο οποίος μπορεί να τρέχει ένα οποιοδήποτε λογισμικό, ενώ ο μαθητής έχει εγκατεστημένο στο δικό του υπολογιστή έναν Thin-Client και μέσω ενός web browser μπορεί να αποκτή πρόσβαση στις λειτουργίες του απομακρυσμένου μηχανήματος και να εκτελεί το εκεί εγκατεστημένο λογισμικό βλέποντας τις διάφορες απεικονίσεις στην οθόνη του. Το μεγαλύτερο πρόβλημα για τη χρήση αυτής της τεχνολογίας είναι ότι απαιτεί μεγάλο εύρος ζώνης κάτι το οποίο έχει ως συνέπεια την αργή ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων κυρίως όταν πρόκειται για συνδέσεις μικρής ταχύτητας.

Δ) *Η αξιολόγηση του μαθητή.* Όλα τα περιβάλλοντα που μελετήσαμε διαθέτουν εργαλεία για τη δημιουργία τεστ με ερωτήσεις σωστό-λάθος, ναι-όχι, πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών, επιλέξτε όλα τα οποία ταιριάζουν και τέλος δημιουργία εκθέσεων. Για όλους τους τύπους ερωτήσεων εκτός από τον τελευταίο διατίθενται εργαλεία αυτόματης βαθμολόγησης. Μόνον το περιβάλλον Learning Space διαθέτει σύστημα αξιολόγησης με τη μέθοδο electronic portfolio (e.p). Σε αυτό ο μαθητής μπορεί να τοποθετήσει οτιδήποτε θεωρεί σημαντικό να γνωρίζει ο καθηγητής του προκειμένου να αξιολογήσει τη μάθησή του. Η δυνατότητα αυτή επιτρέπει στον καθηγητή να αποκτήσει μια πιο συνολική και ποιοτική εικόνα για το μαθητή (<http://www.ash.udel.edu/ash/teacher/portfolio.html>). Επιπλέον, ο μαθητής μπορεί να αναδείξει τις σημαντικές όψεις της προσωπικότητάς του, να αναλάβει την ευθύνη να παράξει καλλίτερη ποιοτική δουλειά, να δει τον εαυτό του σε δυναμική εξέλιξη, να βελτιωθεί με την πάροδο του χρόνου και να προσθέσει εργασίες στο e.p. όπως και να βιώσει την αξιολόγηση ως μέρος της διαδικασίας της μάθησης και όχι μόνον ως διαδικασία αποτίμησης.

Ε) Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος μάθησης. Κανένα από τα περιβάλλοντα που μελετήσαμε δεν διαθέτει εργαλεία αξιολόγησής του από το μαθητή. Η αξιολόγηση αυτή έχει μεγάλη σημασία για τη βελτίωση και αξιολόγηση του περιβάλλοντος μάθησης γενικότερα αλλά και του κάθε μαθήματος ειδικότερα. Η γνώμη και οι απαιτήσεις του τελικού χρήστη (μαθητή) πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπ όψη στο σχεδιασμό οποιουδήποτε πακέτου λογισμικού. Επιπλέον, η αξιολόγηση λογισμικού με πραγματικούς χρήστες είναι απαραίτητη για τη βελτίωσή του. Στην περίπτωση περιβαλλόντων μάθησης η παραπάνω τυπική διαδικασία είναι περισσότερο αναγκαία διότι το δείγμα των χρηστών δεν έχει ούτε προβλέψιμη ούτε ενιαία συμπεριφορά (Tselios, Anouris & Kordaki, 2002). Ειδικότερα, η αξιολόγηση των περιβαλλόντων μάθησης με μεγάλα δείγματα μαθητών και για μεγάλα χρονικά διαστήματα αποτελεί εγγύηση για σημαντική βελτίωση της ποιότητας αυτών των περιβαλλόντων προς την κατεύθυνση της ικανοποίησης των μαθησιακών αναγκών των μαθητών.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μια σειρά αντιπροσωπευτικών ολοκληρωμένων διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν στην παρούσα μελέτη. Η συζήτησή τους έγινε με βάση μια σύνθεση από κριτήρια τα οποία προτείνονται από ερευνητές αλλά και με βάση βασικές αρχές των σύγχρονων κοινωνικών και εποικοδομιστικών θεωρήσεων για τη γνώση και τη μάθηση. Από τη συζήτηση αυτή προέκυψαν μια σειρά ζητήματα τα οποία εμπλουτίζουν τα προτεινόμενα κριτήρια. Αυτά τα ζητήματα αφορούν α) στην ανάγκη για μετάβαση από τη δημιουργία ολοκληρωμένων Διαδικτυακών περιβαλλόντων για τη μάθηση κάθε γνωστικού αντικείμενου στη δημιουργία περιβαλλόντων για τη μάθηση εννοιών που αφορούν μια ενιαία ειδική γνωστική περιοχή β) στον εφοδιασμό αυτών των περιβαλλόντων με εργαλεία τα οποία επιτρέπουν στους μαθητές να εμπλακούν με πρακτικό και πειραματικό τρόπο στην κατασκευή της γνώσης τους γ) στην υιοθέτηση τεχνολογιών Thin-Client για πρόσβαση σε απομακρυσμένο εκπαιδευτικό λογισμικό υψηλής ποιότητας δ) στην αξιολόγηση του μαθητή μέσα από ποιοτικές και δυναμικές διαδικασίες όπως η παρακολούθηση της συνολικής του πορείας, η δυνατότητά του να παρουσιάσει τα ισχυρά του σημεία αλλά και να δει τον εαυτό του σε δυναμική εξέλιξη ξεπερνώντας αδυναμίες και αντιμετωπίζοντας την αξιολόγηση ως μέρος της διαδικασίας της μάθησης ε) στον εφοδιασμό αυτών των περιβαλλόντων με εργαλεία για στην καταγραφή και αξιοποίηση της γνώμης του μαθητή για την εξέλιξη και βελτίωση τους μέσα από διαδικασίες αξιολόγησης με πραγματικούς χρήστες στ) στη δημιουργία κατάλληλων μαθησιακών δραστηριοτήτων πολλαπλών επιλύσεων για την αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων των μαθητών στη μάθηση κάθε γνωστικού αντικείμενου και τέλος στη δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος επικοινωνίας με τη συμμετοχή καθηγητών που έχουν μεράκι να εφαρμόσουν το θεσμό της εκπαίδευσης μέσω του Διαδικτύου.

#### 5. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Belanger, F., & Jordan, H. D. (2000). *Evaluation and Implementation of Distance Learning - Technologies, Tools and Techniques*. USA: Idea Group Publishing
- CENTRA-Symposium. [www.Centra.com/products/symposium](http://www.Centra.com/products/symposium)
- Hazari, S. (1998). *Evaluation and Selection of Web Course Management Tools*.  
<http://sunil.umd.edu/webct/>
- Harasim, L. (1989). Online Education: A new domain. In R. Mason & A. Kaye, eds., *Mindwave: Communication, Computers & Distance Education*. Oxford: Pergamon Press.

- Harasim, L. ed.(1990). *Online Education: Perspectives on a new Environment*. N.Y: Praeger.
- Harasim., L., Hiltz, S., R., Teles, L., & Turoff, M., (1995). *Learning Networks: a field guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge: MIT Press.
- Hofstetter, F. (1998). *Cognitive versus Behavioral Psychology*.  
<http://www.udel.edu/fth/pbs/webmodel.htm>
- James, G. (2000). *Advantages and Disadvantages of Online Learning*, Allen Communications White Paper, <http://www.allencomm.com>
- Jonassen, D. H., Carr, C. & Yueh, H-P. (1998). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. *Tech Trends*, 43(2), 24-32.
- Kordaki, M. & Potari, D. (2002). The Effect of Area Measurement Tools on Pupils' Strategies: The Role of a Computer Microworld. *International Journal of Computers in Mathematical Learning*, 7 (1), 1-36.
- Learning Space. [www.lotus.com/home.nsf/welcome/learspace](http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learspace).
- Maureen, T. (2000). Constructivism, Instructional Design, and Technology : Implications for Transforming Distance Learning. *Educational Technology & Society*, 3(2), 50-60.
- Miranda, J.E.P, & Pinto, J. S., (1996). Using Internet Technology for Course Support. *WWW Special Issue of SIGCSE Bulletin*, Vol.28, pp. 96-100.
- Pantel, C. (1997). *A Framework for Comparing Web-Based Learning Environment*. Master Thesis, Simon Fraser University, October, 1997
- Skinner, B. F. (1968). *The Technology of Teaching*, New York : Appleton, 1968.
- Topclass. [www.wbtsystems.com](http://www.wbtsystems.com)
- Tselios, N., Avouris, N. & Kordaki, M., (2002). Student Task Modeling in Design and Evaluation of Open Problem-Solving Environments. *Education and information Technologies*, 7(1), 17-40.
- von Glasersfeld, E. (1990). An Exposition of Constructivism: Why Some Like It Radical. In R. B. Davis, C. A. Maher, and N. Noddings (Eds), *Constructivist views on the teaching and Learning of Mathematics* (pp. 1-3). Reston VA: N.C.T.M.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.  
[www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc500.htm](http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc500.htm). Critical Issue: Providing Hands-on, Minds-on, and Authentic Learning Experiences in Science. North Central Regional Educational Laboratory.
- WebCT. [www.webct.com](http://www.webct.com)  
<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc5alter.htm>. *Alternative Assessment*. North Central Regional Educational Laboratory.  
<http://www.ash.udel.edu/ash/teacher/portfolio.html>. *Creating Electronic Portfolios*.