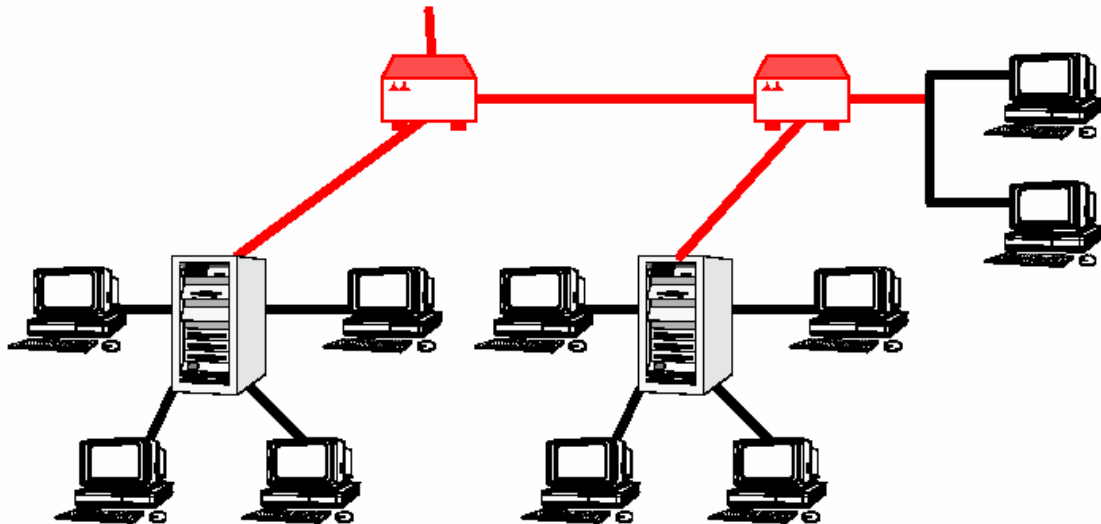


**University of Macedonia
Master Information Systems
Networking Technologies
Professors: A.A. Economides & A. Pomportsis**



Project Title

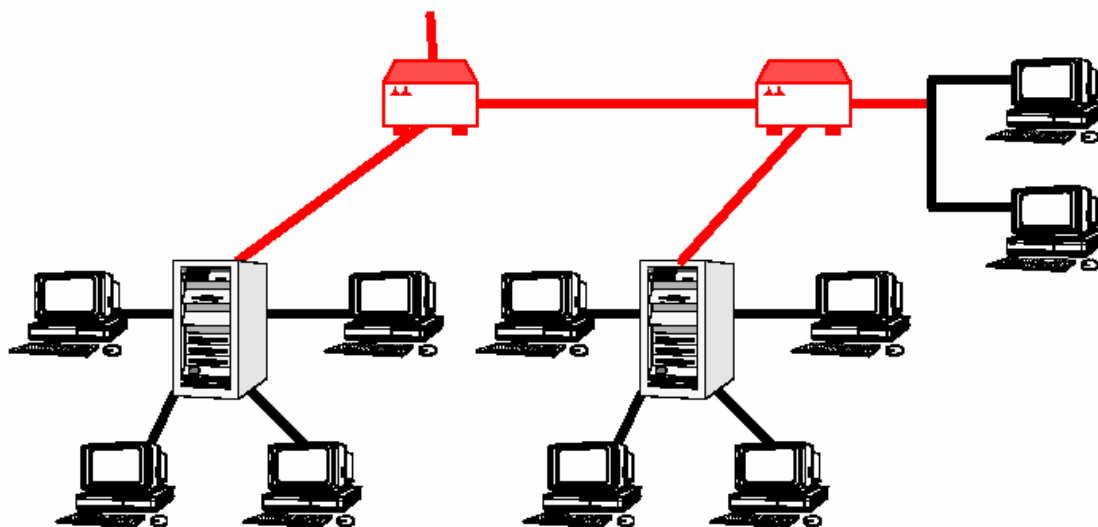
'Implementing Services and Network Infrastructures for Supporting Tele-Education and Virtual Universities'

From students:

**Misirkas Athanasios (MIS 33/05)
Pitsiougas Evangelos (MIS 5/05)**

Thessaloniki, January 2006

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων
Καθηγητές: Α.Α. Οικονομίδης & Α. Πομπόρτσης



Τίτλος Εργασίας

‘Υλοποίηση Επικοινωνιακών Υποδομών και Υπηρεσιών για την Υποστήριξη Τηλε-Εκπαίδευσης και «Εικονικού Πανεπιστημίου»’

From students:

Μισίρκας Αθανάσιος (MIS 33/05)
Πιτσιούγκας Ευάγγελος (MIS 5/05)

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2006

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

(Ελληνικά)

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ερευνήσουμε τις διαθέσιμες επιλογές και δυνατότητες για την υποστήριξη της Τηλεκπαίδευσης. Θα εξετάσουμε το θέμα τόσο από πλευράς λογισμικού όσο και από αυτήν του υλικού, με κύριο όμως προσανατολισμό την δικτυακή του πλευρά, δηλαδή όλους εκείνους τους παράγοντες που επηρεάζουν και προσδιορίζουν τις απαιτήσεις και τους περιορισμούς των επικοινωνιακών υποδομών και υπηρεσιών για την υποστήριξη της Τηλεκπαίδευσης. Εκτός από την παράθεση του θεωρητικού υπόβαθρου για το θέμα θα προσπαθήσουμε να δώσουμε και κάποιες προτάσεις λύσεων και υλοποιήσεων, δανειζόμενοι αντίστοιχες πληροφορίες από την Παγκόσμια Αγορά. Ειδικά για τα θέματα λογισμικού θα στηριχθούμε κυρίως στις διάφορες Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης που κυκλοφορούν σήμερα (δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε προτάσεις ανοιχτού λογισμικού), ενώ για θέματα υλικού θα παρουσιάσουμε συγκεκριμένα παραδείγματα υιοθέτησης δικτυακών πολιτικών.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος **‘Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων’ του ΠΜΣ Πληροφοριακών Συστημάτων** και απευθύνεται περισσότερο σε αναγνώστες με βασικές γνώσεις πληροφορικής και λιγότερο σε ειδικούς σε θέματα τεχνολογίας δικτύων.

ABSTRACT

(English)

The purpose of this paper is to investigate the options and potentials for supporting tele-education. Both software and hardware will be taken into consideration while focusing mainly on all the factors that affect and define the requirements and constraints of network infrastructures and services that can support distant education. Apart from making a reference to the theory that underlies the study an extra effort will be made to indicate some solutions and implementations that one can meet in global market. In terms of software, various platforms of tele-education will be examined, emphasizing though on open-source solutions. As for the hardware, specific examples of adopted network policies will be presented.

This paper was made for the purposes of the course **‘Telecommunication & Network Technologies’ of Master Information Systems** and is addressed more to readers with elementary computer knowledge than network specialists.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Ελληνικά)	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Αγγλικά)	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	
1.1. Τι είναι η Τηλεκπαίδευση	5
1.2. Τηλεκπαίδευση και Εικονικό Πανεπιστήμιο	6
1.3. Βασικές Έννοιες	7
1.4. Τα Πλεονεκτήματα της Τηλεκπαίδευσης	9
1.5. Πρότυπα Τηλεκπαίδευσης	11
1.6. Βασικά Ζητήματα που Σχετίζονται με την Τηλεκπαίδευση	11
1.6.1. Η Μορφή και τα Μέσα	11
1.6.2. Πως Λειτουργεί και Τεχνολογικό Υπόβαθρο	12
1.6.3. Εξατομίκευση της Μάθησης	12
1.6.4. Τα Πλεονεκτήματα για τον Φορέα	12
1.6.5. Υποδομή	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ	
2.1. Απαιτήσεις των Εφαρμογών	14
2.1.1. Εφαρμογές low – tech	14
2.1.2. Εφαρμογές medium – tech	15
2.1.3. Εφαρμογές high – tech	15
2.1.4. Ασφάλεια	16
2.2. Δυνατότητες χρήσης δικτύων	17
2.2.1. Τοπικά δίκτυα	17
2.2.2. Δίκτυα ευρείας περιοχής	19
2.2.3. Δίκτυα δημόσιας πρόσβασης	21
2.2.4. Συμπεράσματα	22
2.3. Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης	23
2.3.1. Λειτουργικές απαιτήσεις μιας Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης	24
2.3.2. Παρουσίαση Πλατφορμών Τηλεκπαίδευσης	25
2.3.2.1. Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης Ανοικτού Λογισμικού	25
2.3.2.2. Εμπορικές Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης	26
2.3.3. Συμπεράσματα	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	
3.1. Η Αγορά της Τηλεκπαίδευσης	28
3.1.1. Εκπαιδευτική Αγορά	28
3.1.2. Η Επιχειρηματική Αγορά	28
3.1.3. Η Αγορά των Σχολείων (Μέση, Κατώτερη)	34
3.1.4. Μετασχολική Αγορά (ΑΕΙ κυρίως)	36
3.1.5. Βιομηχανία & Αγορά e-learning	39
3.1.6. Η αγορά e-learning στις Η.Π.Α	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

1.1. Τι είναι η Τηλεκπαίδευση

Η βασική αντίληψη πάνω στην οποία θεμελιώνεται η αναγκαιότητα της χρήσης ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών στη μάθηση, εκπαίδευση και κατάρτιση, είναι το ότι ο σύγχρονος άνθρωπος πρέπει να έχει την εξασφαλισμένη δυνατότητα να μαθαίνει με πολλαπλούς τρόπους (*plurimedia modalities*), να έχει ίσες ευκαιρίες για μάθηση & κατάρτιση απαλλαγμένες από χωροχρονικές δεσμεύσεις, να έχει επιλογές στο πως και τι θα μαθαίνει και να αποτελεί το «κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας» (*open & flexible learning philosophy*).

Στο πλαίσιο αυτής της αντίληψης, διεξάγεται σήμερα σε παγκόσμιο επίπεδο έρευνα και ανάπτυξη στο τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης (*e-learning*) καθώς και στο τομέα των προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών.

Η Τηλεκπαίδευση είναι η διαδικασία εκμάθησης όπου η εκπαίδευση ή ακριβέστερα η μαθησιακή διαδικασία εκτελείται μέσα από τις σύγχρονες τεχνολογίες όπως προγράμματα υπολογιστών. Ο μαθητής εκπαιδευόμενος έχει συνήθως πλήρη έλεγχο του ρυθμού προόδου, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει διαθέσιμη ή κατά βούληση υποστήριξη από τον εκπαιδευτή ή ειδικό του θέματος. Η υποστήριξη είναι απαραίτητη, αφού στην αντίθετη περίπτωση θα μιλούσαμε μόνο για αυτοεκπαίδευση, η οποία θα μπορούσε να γίνει με άλλα μέσα π.χ. με ένα βιβλίο ή ένα εκπαιδευτικό CD-ROM.¹

Η Τηλεκπαίδευση εμπεριέχει συνεργατική εκπαίδευση και αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών καθώς και μεταξύ μαθητών, όπως δηλαδή συμβαίνει στην κλασική εκπαίδευση, π.χ. σε μία παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας. Εξάλλου τα ηλεκτρονικά σεμινάρια γίνονται σε "τάξη". Απλά αυτό που συμβαίνει είναι ότι ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και η έννοια της "τάξης" δημιουργείται εικονικά – π.χ. από τον υπολογιστή. Έτσι η διδασκαλία μπορεί να είναι με **ασύγχρονη συνεργασία** (*asynchronous collaborative*), με **σύγχρονη συνεργασία** (*synchronous collaborative*) ή σε **εξατομικευμένο** ρυθμό (*self-paced*).

Στην **διδασκαλία με εξατομικευμένο ρυθμό**, υπάρχει συνδυασμός εκπαιδευτικών μέσων (βιβλία, CD-ROMs, ήχος, εικόνες, Video εφαρμογές Computer Based Training κτλ.). Όλα είναι στην διάθεση του εκπαιδευόμενου όποτε και όπου εκείνος θέλει. Συνήθως στερείται δυνατότητας συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων με συμμαθητές ή με

¹ Πηγή: Daniel Minoli, "Distance Learning Technology and Application", The role of distance learning, σελ. 8

τον εκπαιδευτή (αν τα έχει πρόκειται για μια από τις παρακάτω κατηγορίες).

Στην **διδασκαλία με ασύγχρονη συνεργασία**, επιβάλλεται να παρέχεται στους συμμετέχοντες και εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία **οπουδήποτε και οποτεδήποτε**, έχοντας παράλληλα πλήρη δυνατότητα (ασύγχρονης) επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων με τους συνεκπαιδευόμενους ή με τον εκπαιδευτή.

Αντίθετα στην **διδασκαλία με σύγχρονη συνεργασία**, οι συμμετέχοντες βρίσκονται ο καθένας στον δικό του χώρο (γραφείο, σπίτι κτλ.), αλλά μπορεί μέσω τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης (Internet, WAN, LAN) να συμμετέχουν σε μια "ζωντανή" εικονική αίθουσα διδασκαλίας. Μέσω της συμμετοχής εκτελούνται όλες ή μέρος των μαθησιακών διαδικασιών, όπως μελέτη μέσα από να τρέχει εκπαιδευτικές εφαρμογές, να παρακολουθεί τον ηλεκτρονικό πίνακα, να συμμετέχει σε audio και video conferences, να συμμετέχει σε συζητήσεις με τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτή κτλ. Απαιτεί φυσικά τον χρονικό συντονισμό των συμμετεχόντων.

1.2. Τηλεκπαίδευση και Εικονικό Πανεπιστήμιο

Το εικονικό πανεπιστήμιο είναι ένα παράδειγμα για ένα δικτυακό και βασισμένο στην τεχνολογία του www περιβάλλον εκμάθησης . Παρέχει ένα πλαίσιο για τον σχεδιασμό, την παράδοση και τη διαχείριση είτε συγκεκριμένων μαθημάτων είτε ολόκληρων προγραμμάτων. Αν και το παράδειγμα αυτό εφαρμόζεται κυρίως για τις ανάγκες πανεπιστημιακών οργανισμών, υπάρχουν πλήθος άλλων περιπτώσεων εικονικών πανεπιστημίων για επαγγελματική και δια βίου μόρφωση, με κύριους στόχους την ανεπίσημη ή ακόμα και επίσημη παροχή γνώσης. Το εικονικό πανεπιστήμιο είναι σαν ένα υπαρκτό πανεπιστήμιο όσον αφορά τους στόχους του και τις εκπαιδευτικές διαδικασίες που χρησιμοποιεί, χωρίς, όμως, τα κτήρια και τις λοιπές υποδομές και χωρίς την πρόσωπο με πρόσωπο επαφή. Η βασική διαφορά ανάμεσα σε ένα υπαρκτό και ένα εικονικό πανεπιστήμιο είναι η δυνατότητα πρόσβασης που έχουν οι φοιτητές. Οι φοιτητές σε ένα εικονικό πανεπιστήμιο έχουν πρόσβαση στα μαθήματα από οπουδήποτε και οποιαδήποτε χρονική στιγμή της ημέρας σύμφωνα με το ατομικό τους πρόγραμμα και ανάλογα με το εκάστοτε μάθημα.

Το εικονικό πανεπιστήμιο υποστηρίζει ένα μεγάλο πλήθος από ευέλικτες τεχνολογίες μάθησης (learning by doing, group learning, εξατομικευμένη μάθηση, project based κτλ). Παρέχει προηγμένες δυνατότητες για τα εξής:

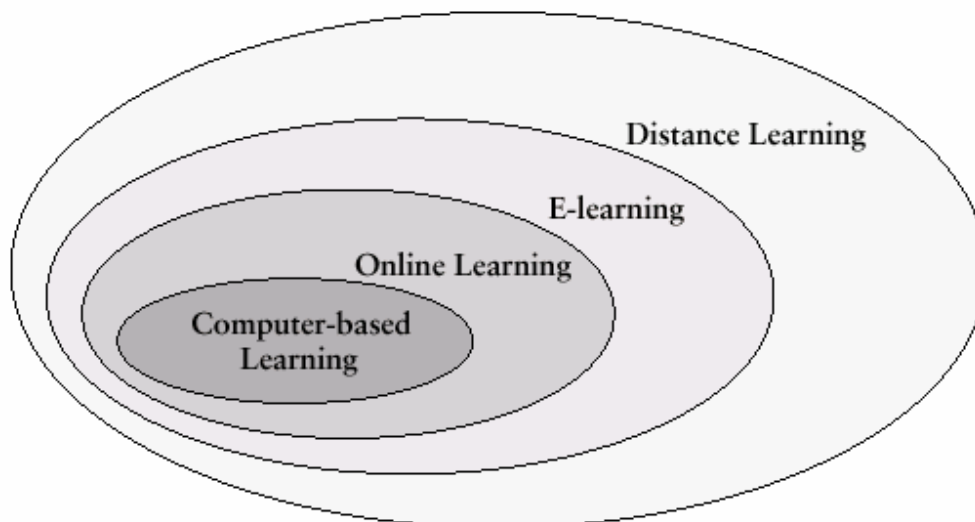
- ✓ Εξατομίκευση μείγματος μαθημάτων ανάλογα με τις απαιτήσεις του μαθητή
- ✓ Την δυνατότητα μετακίνησης των μαθητών
- ✓ Τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ φοιτητών και καθηγητών

Το εικονικό πανεπιστήμιο εστιάζει στις δυνατότητες του κάθε μαθητή για την επιλογή του τρόπου και του χρόνου παράδοσης του υλικού του μαθήματος. Οι τεχνικές μάθησης επιλέγονται ανάλογα με τις κλίσεις των μαθητών. Η μέσω συνεργασίας μάθηση αποτελεί ένα παράδειγμα τρόπου μάθησης που ενθαρρύνει τους φοιτητές να μάθουν ο ένας από τον άλλο και όχι μόνο από τον καθηγητή. Περιλαμβάνει ταυτόχρονη αλληλεπίδραση, ίση συμμετοχή, ατομική υπευθυνότητα του κάθε φοιτητή, ομαδικότητα κτλ. Στη μέσω συνεργασίας μάθηση καλλιεργείται η ικανότητα επικοινωνίας και θεωρείται ότι αυξάνει τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα, την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων των μαθητών.

Τα καινοτόμα περιβάλλοντα μάθησης απαιτούν ευέλικτες παιδαγωγικές προσεγγίσεις και δραστηριότητες, όπως learning by doing και η ομαδική συνεργατική μάθηση μέσα από διαφόρων τύπων δράσεις. Για την επίτευξη, όμως, των μέγιστων δυνατών αποτελεσμάτων, είναι σημαντικό το περιεχόμενο και το πλαίσιο των πλατφόρμων να δομηθεί και να τυποποιηθεί. Αυτό μας οδηγεί στην καταγραφή των απαιτήσεων κατά την ανάπτυξη των βασικών δομών των υποκείμενων υπηρεσιών που θα υποστηρίζουν το εικονικό πανεπιστήμιο προκειμένου να προσομοιωθεί ένα κατανοημένο σύστημα μάθησης με τέτοιο τρόπο ώστε τα αντικείμενα μάθησης (παραδόσεις κτλ) να είναι αρχειοθετημένα με ευέλικτο τρόπο και να μπορούν να ανακτηθούν για επαναχρησιμοποίηση. Μέσα από μια τέτοια προσέγγιση ανάπτυξης εικονικού πανεπιστημίου οδηγούμαστε σε πλατφόρμες που υποστηρίζουν την ομαδοποίηση του περιεχομένου των μαθημάτων, την παραγωγή πληροφοριών για την πληροφορία (meta – data) και την καταγραφή του προφίλ του μαθητή. Η σύγχρονη έρευνα εστιάζει κυρίως στην ανάπτυξη επαναχρησιμοποιήσιμων αντικειμένων, προσέγγιση που πλησιάζει αυτή του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Νέα εργαλεία και διαδικασίες αναπτύσσονται για την παραγωγή και διατήρηση επαναχρησιμοποιήσιμων αντικειμένων μάθησης σε διαφορετικό επίπεδο λεπτομέρειας. Εργαλεία και διαδικασίες για τον εντοπισμό και το διαμοιρασμό αντικειμένων μάθησης αναπτύσσονται, συμπεριλαμβάνοντας λύσεις για θέματα όπως τα δικαιώματα της πνευματικής ιδιοκτησίας, πληρωμές κτλ. Το κυρίως πεδίο έρευνας ασχολείται με τον χειρισμό των αντικειμένων γνώσης (γεννήτριες meta-data), δομές ασφάλειας, αποθήκες γνώσης κτλ.

1.3. Βασικές Έννοιες

Στον χώρο της σύγχρονης διδασκαλίας πολλές φορές υπάρχει μια σύγχυση όρων. Θα πρέπει να συμφωνήσουμε σε μερικές βασικές έννοιες έτσι ώστε να μιλάμε για το ίδιο πράγμα.



Εικόνα 1. Subsets of Distance Learning

Text - Based Training, είναι η κλασσική εκπαίδευση μέσω βιβλίων και εγχειριδίων.

CBT ή **Computer Based Training**, είναι ο πρόαγγελος της Τηλεκπαίδευσης (*e-Learning*). Πρόκειται για εκπαίδευση που βασίζεται στην τεχνολογία των Η/Υ και αναπτύχθηκε πριν την εμφάνιση του διαδικτύου. Έχει απλοϊκή μορφή (σε σύγκριση με τα σημερινά συστήματα). Περιεχόμενο και επικοινωνία. Κατά κύριο λόγο αφορά αυτοεκπαίδευση (*self - paced* εκπαίδευση).

Online - Training ή **Web - Based Training (WEB)** ή **Internet Training**, είναι η εκπαίδευση που σαν πλατφόρμα χρησιμοποιεί τα δίκτυα (Internet, Intranet, Extranet etc). Αποτελεί μέρος της Τηλεκπαίδευσης και εξαπλώνεται ταχέως.

E - Learning ή **Τηλεκπαίδευση** ή **Ηλεκτρονική Μάθηση και Εκπαίδευση**, είναι ένας εξαιρετικά ευρύς όρος που καλύπτει τα παραπάνω καθώς και οτιδήποτε αφορά την χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαίδευση (TBT), ανεξάρτητα αν υλοποιείται online, offline ή με συνδυασμό τους. Το τεχνολογικό υπόβαθρο είναι εξαιρετικά ευρύ (δίκτυα, video, PCs, Interactive TV, Satellite, Broadcasts etc.).

E - Training ή **Ηλεκτρονική Επαγγελματική Εκπαίδευση** ή **Technology Based Training (TBT)**, είναι μέρος της τηλεκπαίδευσης που αφορά επιχειρήσεις και οργανισμούς σε αντιπαράθεση με την τηλεκπαίδευση που αφορά μαθησιακή εκπαίδευση σε ΑΕΙ, Σχολεία κτλ.

Distance - Learning περιλαμβάνει όλα τα είδη εκπαίδευσης όταν ο εκπαιδευόμενος απέχει από τον εκπαιδευτή (χώρος, χρόνος ή και τα δύο). Περιλαμβάνει την τηλεκπαίδευση (*e-Learning*) αλλά και άλλες μορφές (π.χ. μέσω κλασσικής αλληλογραφίας).

Instructor Led Training (ILT) ή **C-learning** (Classroom), είναι η εκπαίδευση όπου εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές βρίσκονται στον ίδιο χώρο και χρόνο κατά την εκπαίδευση.

Content ή **Περιεχόμενο**, είναι το πνευματικό αντικείμενο και γνώσεις που μεταδίδονται κατά την διάρκεια της μαθησιακής και εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μπορεί να είναι βιβλία, CD-ROMs, multimedia, συμβουλές οδηγίες κτλ.

IT Training, αφορά την εκπαίδευση σε ITC τεχνολογίες με χρήση TBT (Hardware, Networks, ERP, Software etc.).

Soft skills Training, αφορά εκπαίδευση κυρίως επαγγελματικού χαρακτήρα που δεν έχουν σχέση με IT Training, δηλαδή σε περιοχές όπως: διοίκηση, πωλήσεις, ανθρώπινο δυναμικό, υπηρεσίες, λογιστικά, οικονομικά κτλ.

Knowledge Management, αναφέρεται στην δημιουργία, σύλληψη, οργάνωση και αποθήκευση γνώσης και εμπειριών, ατόμων ή ομάδων, ενός οργανισμού με σκοπό την διάδοση και αξιοποίηση τους με όλα τα διαθέσιμα μέσα (παραδοσιακά ή τεχνολογικά).

Learning Portal, κάθε Web Site που μεταξύ άλλων προσφέρει γνώσεις πέραν από πληροφορίες, βασισμένες σε συγκεκριμένο περιεχόμενο και τρόπο παράδοσης / μετάδοσης στους χρήστες του.

Learning Service Provider (LSP), είναι η εξειδίκευση του ASP που προσφέρει μια σειρά από υπηρεσίες, μέσα από την δική του υποδομή, με αμοιβή ανάλογα με τις υπηρεσίες (ολοκληρωμένη λύση, περιεχόμενο, εργασία κτλ.).

Methods of Delivery, είναι ο τρόπος που υλοποιείται η εκπαίδευση, δηλαδή:

- Self-paced ή αυτοεκπαίδευση (μόνος, ατομικός αριθμός).
- Asynchronous, όπου οι συμμετέχοντες συνήθως απέχουν μεταξύ τους και αλληλεπιδρούν αλλά με διαφορά χρόνου (βλέπε και Τι είναι η Τηλεκπαίδευση).
- Synchronous, όπου οι μετέχοντες εργάζονται και μαζί ανεξάρτητα χώρου π.χ. Virtual classrooms (βλέπε και Τι είναι η Τηλεκπαίδευση).

1.4. Τα Πλεονεκτήματα της Τηλεκπαίδευσης

Είναι γεγονός ότι ο όρος Τηλεκπαίδευση χρησιμοποιείται σήμερα όλο και περισσότερο και βρίσκει συνεχώς νέες εφαρμογές. Θα επιχειρήσουμε να εξηγήσουμε το λόγο ύπαρξης αυτού του φαινομένου δίνοντας μια σειρά από πλεονεκτήματα της Τηλεκπαίδευσης, όπως είναι τα εξής¹:

¹ Πηγή: Daniel Minoli, "Distance Learning Technology and Application", The role of distance learning, σελ. 9

- Είναι πάντα διαθέσιμο, μπορούμε να το επαναλαμβάνουμε.
- Είναι παντού διαθέσιμο, δηλαδή όπου και να είμαστε.
- Είναι διαθέσιμο σε όλους που έχουν στην διάθεση τους απλά μέσα, όπως ένα PC, και δεν απαιτεί οργανωμένους χώρους εκπαίδευσης.
- Είναι εξαιρετικά πλούσιο (ή μπορεί να είναι) σε περιεχόμενο.
- Είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό, όταν γίνεται σωστά εξαιρετικά προηγμένο τρόπο παρουσίασης: πολυμέσα, βίντεο, ήχος, κείμενα, εικόνες, παραστάσεις, ομιλία, διαλογική συνεργασία.
- Παραδίδεται με πολλούς τρόπους ώστε να ταιριάζει στις προτιμήσεις του εκπαιδευομένου: αυτοδιδασκαλία, με ασύγχρονη συνεργασία, σύγχρονη διδασκαλία, επικοινωνία τόσο με τον εκπαιδευτή όσο και τους συμμαθητές.
- Συνεχή βελτίωση του περιεχομένου και της αποτελεσματικότητας.
- Πλήρης ελευθερία από το ξεπερασμένο μοντέλο της "σειριακής διδασκαλίας" επιτρέποντας δυναμικό "hyper learning", δηλαδή μάθηση με τον τρόπο που ταιριάζει στον καθένα.
- Συμμετοχική μάθηση με ενεργούς εκπαιδευόμενους αντί για παθητικούς δέκτες.
- Τμηματοποίηση τόσο της παρουσίασης όσο και του περιεχομένου προσφέροντας δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και δημιουργίας κοινής βάσης για πολλά θέματα.
- Διαχείριση της προόδου και ανταλλαγής απόψεων με εκπαιδευτές και συμμετέχοντες.
- Μέτρηση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης και επομένως του αποτελέσματος στην επένδυση.
- Συνεχής βελτίωση του περιεχομένου του αντικειμένου εργαλείων, παρουσίασης.
- Εξοικονόμηση πόρων και κόστους για όλους τους συμμετέχοντες: Φορείς, Εκπαιδευτές, Εκπαιδευόμενους.
- Νέες ευκαιρίες για αύξηση των δραστηριοτήτων σε ακαδημαϊκά ιδρύματα και φορείς εκπαίδευσης.
- Νέες ευκαιρίες για εκπαίδευση σε προσωπικό, πολίτες και μαθητές για θέματα που δεν τους ήταν διαθέσιμα δυνατόν (κόστος, χρόνος, χώρος).
- Απεριόριστος πρακτικά αριθμός εκπαιδευομένων, δραστική μείωση ανάγκης προγραμματισμού δασκάλων, αιθουσών, εκπαιδευομένων.
- Δυνατότητα προεπιλογής από τους εκπαιδευόμενους μεταξύ παρόμοιων διαθέσιμων θεμάτων.
- Δημιουργία ατομικών προγραμμάτων εκπαίδευσης.
- Πιστοποίηση Δεξιοτήτων ή Γνώσεων κτλ.

Τα παραπάνω πέραν από ένας κατάλογος πλεονεκτημάτων που προσφέρει η Τηλεκπαίδευση είναι ταυτόχρονα και **μία σειρά από προδιαγραφές** που πρέπει να πληρεί η πλατφόρμα, τα εργαλεία ανάπτυξης και ευκολίες διαχείρισης και παρακολούθησης της εκπαίδευσης και φυσικά το περιεχόμενο της (που αναπτύσσεται ή οργανώνεται με την χρήση της πλατφόρμας).¹

¹ Πηγή: R. Hazemi, S. Hailles, S. Wilbur, "The Digital University", Basic Services, σελ. 103

1.5. Πρότυπα Τηλεκπαίδευσης

Τα πλέον γνωστά ανοιχτά πρότυπα για πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης είναι τα παρακάτω:

T.120: Είναι μια σειρά από πρότυπα του IT-U (*International Telecommunication – Union*) που δημιουργήθηκε για πραγματικού χρόνου επικοινωνίες μεταξύ πολλών σημείων (όπως απαιτείται στην Τηλεκπαίδευση).¹

H.323: είναι επίσης ένα IT-U πρότυπο για φωνή και βίντεο μέσω IP, δηλαδή στο διαδίκτυο αλλά και στα επιχειρησιακά δίκτυα (*Intranets*). Έχει γίνει επίσης αποδεκτό από το IMTC (*Instructional Teleconferencing Multimedia Consortium*) που έχει 150 μέλη από ενδιαφερόμενες εταιρείες του κλάδου.²

IMS Πρότυπα. Το Instructional Management System είναι μια ανοιχτή ένωση εταιρειών και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων που αναπτύσσουν μια σειρά από πρότυπα για κατανεμημένα, ανοιχτή εκπαιδευτική διαδικασία και αντικείμενα.

AICC. Είναι ένας οδηγός και πρότυπο του Aviation Industry Computer Based Training Committee που είναι η πλέον διαδεδομένη, με ώριμες τεχνικές προδιαγραφές για ανταλλαγή μαθημάτων και παρακολούθηση της απόδοσης.

Η σημασία των προτύπων είναι γνωστή. Ειδικά όταν πρόκειται για νέες τεχνολογίες απαιτείται μεγαλύτερη προσοχή ώστε να μην υπάρξει μελλοντικό “κλείδωμα σε μια ιδιωτική αρχιτεκτονική” από όπου δεν μπορούμε π.χ. να μεταφέρουμε μαθήματα από άλλα συστήματα ή προς άλλα συστήματα κτλ.

1.6. Βασικά Ζητήματα που Σχετίζονται με την Τηλεκπαίδευση

1.6.1. Η Μορφή και τα Μέσα

Το υλικό στην Τηλεκπαίδευση μπορεί να μοιάζει με σελίδες του διαδικτύου με οθόνες, με συνδέσεις και ευέλικτα δρομολόγια (*hyper learning*). Μπορεί να έχει δομημένη μορφή με κεφάλαια, υποκεφάλαια και παραγράφους, τα οποία οι μαθητές πρέπει να ακολουθήσουν στη σειρά. Μπορεί να αποτελείται από πλούσιο υλικό πολυμέσων, ή μπορεί να είναι απλό κείμενο που διαβάζουν οι εκπαιδευόμενοι. Μπορεί να περιέχει ασκήσεις, τεστ, εργασίες, συζητήσεις. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συμμετάσχουν στο σεμινάριο είτε από το σπίτι τους, είτε από τον χώρο εργασίας, ενώ αντίστοιχα και οι εκπαιδευτές μπορούν να βρίσκονται

¹ Πηγή: M. Simonson, S. Smaldino, N. Albright, S. Zvacek, “Teaching and Learning at Distance”, Distance education technology, σελ. 61

² Πηγή: M. Simonson, S. Smaldino, N. Albright, S. Zvacek, “Teaching and Learning at Distance”, Computer Referencing, σελ. 190

οπουδήποτε. Το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό των ηλεκτρονικών σεμιναρίων είναι η ευελιξία.

1.6.2. Πως Λειτουργεί και Τεχνολογικό Υπόβαθρο

Τόσο οι εκπαιδευόμενοι όσο και οι εκπαιδευτές επικοινωνούν μέσα από ένα κοινό τεχνολογικό υπόβαθρο, π.χ. υπολογιστές με πρόσβαση στο τοπικό δίκτυο της επιχείρησης ή στο διαδίκτυο. Το σεμινάριο ξεκινά με την απλή κλήση της ηλεκτρονικής διεύθυνσης, ενώ για την επικοινωνία μεταξύ τους χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, προγράμματα συνομιλίας και προγράμματα εικονοδιάσκεψης κτλ.

1.6.3. Εξατομίκευση της Μάθησης

Τα ηλεκτρονικά σεμινάρια υλοποιούν την επιμόρφωση χωρίς φραγμούς στον χώρο και στον χρόνο. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ξεκινήσει, να ολοκληρώσει ή να διακόψει ένα σεμινάριο όποτε εκείνος θέλει. Το σεμινάριο μπορεί να ολοκληρωθεί σε μία ημέρα, μία εβδομάδα, ή όσο ο εκπαιδευτής το επιτρέπει. Μπορεί να επαναληφθεί ολόκληρο ή μερικώς για να γίνει πλήρως κατανοητό. Έτσι η πρόοδος γίνεται σύμφωνα με τον ρυθμό κατανόησης κάθε εκπαιδευόμενου και είναι πιο πλήρης και με την απαιτούμενη συμμετοχή. Πάντα υπάρχει η υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό και από τους συνεκπαιδευόμενους. Αυτό είναι ευελιξία. Ο εκπαιδευόμενος έχει πλήρη έλεγχο: **οπουδήποτε και οποτεδήποτε**. Τα πλεονεκτήματα ισχύουν και για τους τρεις τρόπους λειτουργίας της Τηλεκπαίδευσης.

1.6.4. Τα Πλεονεκτήματα για τον Φορέα

Ανεξάρτητα από γεωγραφικούς περιορισμούς ο Φορέας που παρέχει την εκπαίδευση (Επιχείρηση, ΑΕΙ, Οργανισμός, Υπουργείο κτλ.) έχει την ευκαιρία να επιμορφώσει όλα τα στελέχη του προσφέροντας γνώση σε όλους του ιδίου υψηλού επιπέδου, στην καλύτερη χρονική στιγμή που θα επιλέξει ο εκπαιδευόμενος. Το επίπεδο μάλιστα μπορεί να βελτιώνεται συνεχώς με την χρήση του. Έχει ένα αρχικό κόστος ανάπτυξης, αλλά παραμένει διαθέσιμο για επανάληψη χωρίς πρόσθετο κόστος – κάθε φορά που θα το χρειαστεί και επιπλέον μπορεί να βελτιώνεται συνεχώς. Παράλληλα ο φορέας εξοικονομεί από έξοδα ταξιδιού και διαμονής για τους εκπαιδευόμενους που εργάζονται μακριά από τα εκπαιδευτικά κέντρα. Οι ίδιοι οι μαθητές επίσης εξοικονομούν ατομικό χρόνο, ιδίως εάν συμμετέχουν τις ελεύθερες ώρες τους. Τα Ηλεκτρονικά Σεμινάρια βοηθούν στη καλύτερη διαχείριση της εκπαίδευσης (πχ. Αξιολογήσεις), βελτιώνοντας έτσι την παραγωγικότητα, ενώ από μετρήσεις έχει βρεθεί ότι η διατήρηση της γνώσης είναι καλύτερη με την Τηλεκπαίδευση.

1.6.5. Υποδομή

Για να υλοποιηθεί η Τηλεκπαίδευση χρειάζονται:

- ❖ Τεχνολογία που θα επιτρέψει την ανάπτυξη και υλοποίηση των σεμιναρίων με επιτυχία.

- ❖ Ανθρώπινο δυναμικό που θα αναπτύξει το σεμινάριο.
- ❖ Εκπαιδευτές που θα το παραδώσουν.
- ❖ Εκπαιδευτικό υλικό.
- ❖ Εκπαιδευόμενοι.

Η τεχνολογία σήμερα δεν είναι καθόλου απαιτητική π.χ. ένας server και το αντίστοιχο λειτουργικό. Χρειάζεται επίσης ένα δίκτυο υπολογιστών. Μπορεί να είναι το intranet του φορέα ή το διαδίκτυο. Τέλος χρειάζεται λογισμικό για την ανάπτυξη και υλοποίηση των σεμιναρίων π.χ. το LearningSpace® της Lotus.

Εξειδικευμένο προσωπικό χρειάζεται για :

- Να σχεδιάσει και να αναπτύξει τα θέματα ή σεμινάρια εκπαίδευσης.
- Να παίξει τον ρόλο του διευκολυντή/εκπαιδευτή του σεμιναρίου.
- Να διαχειριστεί τα σεμινάρια και τους μαθητές.
- Να διαχειριστεί τον server και το δίκτυο.

Το εκπαιδευτικό υλικό (*content*) αλλά και ο απαραίτητος εκπαιδευτικός σχεδιασμός, είναι το πιο σημαντικό συστατικό για να επιτύχει η Τηλεκπαίδευση και απαιτεί το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου και κόστους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΛΥΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

2.1. Απαιτήσεις των Εφαρμογών

Από όλες τις παραμέτρους που σχετίζονται με τα δίκτυα οι πιο σημαντικές είναι το bitrate και η καθυστέρηση. Το bitrate καταδεικνύει το ποσό της πληροφορίας που η εφαρμογή παρέχει στο δίκτυο σε κάθε μονάδα χρόνου, συνήθως bit ανά δευτερόλεπτα. Η καθυστέρηση από την άλλη, είναι το ο χρόνος που απαιτείται από το δίκτυο για τη μεταφορά ενός πακέτου πληροφορίας. Η καθυστέρηση μετριέται σε δευτερόλεπτα. Βασισμένες σε αυτές τις παραμέτρους οι εφαρμογές τηλε-εκπαίδευσης μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις κατηγορίες.

- Εφαρμογές **low - tech** που διακινούν περιορισμένη ποσότητα πληροφορίας και επιτρέπουν μεγάλες καθυστερήσεις στη διάδοσή της.
- Εφαρμογές **medium - tech** που διακινούν μέση ποσότητα πληροφορίας και/ή απαιτούν μικρή καθυστέρηση.
- Εφαρμογές **high - tech** που διακινούν μεγάλες ποσότητες πληροφορίας και απαιτούν μικρές καθυστερήσεις.

2.1.1 Εφαρμογές low – tech

Οι τυπικές εφαρμογές αυτού του τύπου δεν διακινούν το πολύ μερικές εκατοντάδες byte το δευτερόλεπτο, ενώ επιτρέπουν καθυστερήσεις πολλών δευτερολέπτων. Τα υπάρχοντα δίκτυα δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα στην υποστήριξη τέτοιων εφαρμογών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα low – tech εφαρμογών τηλε – εκπαίδευσης είναι:

- Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (*e-mail*). E-mail μπορούν να στείλουν οι μαθητές είτε απευθείας στους καθηγητές είτε σε μια λίστα συζήτησης (*discussion list*). Η εγγραφή σε τέτοιες λίστες με την αποστολή μιας σχετικής αίτησης από τον μαθητή στον διαχειριστή της λίστας
- Διαδίκτυο (*World Wide Web*). Τα περισσότερα μαθήματα τηλεεκπαίδευσης ήδη εκμεταλλεύονται το διαδίκτυο με τον καλύτερο τρόπο. Αυτά τα μαθήματα βασίζονται σε φυλλομετρητές (*browsers*) για το κατέβασμα σχετικών αναγνωσμάτων (που μπορεί να περιέχουν εικόνες) και ασκήσεων (που μπορεί να λειτουργούν με *scripts* ή *java applets*). Οι λύσεις των ασκήσεων μπορούν να αποστέλλονται στον καθηγητή μέσω φορμών που μπορούν να χρησιμεύσουν σε περίπτωση που οι μαθητές θέλουν να εγγραφούν σε κάποιο μάθημα ή να δηλώσουν συμμετοχή στις εξετάσεις. Ο αντίκτυπος του διαδικτύου είναι τόσο μεγάλος που θα ήταν καλή συμβουλή για τους προγραμματιστές των νέων εφαρμογών

τηλεκπαίδευσης να δημιουργήσουν λογισμικό που να μπορεί να συνεργάζεται αρμονικά με τους browsers.

2.1.2 Εφαρμογές medium - tech

Οι εφαρμογές medium – tech χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι μπορούν να υποστηριχτούν από τα υπάρχοντα δίκτυα δεδομένου ότι τα τελευταία έχουν αρκετή «χωρητικότητα» διαθέσιμη. Συνήθως, αποστέλλουν μέχρι και μερικές εκατοντάδες kbit το δευτερόλεπτο, ή απαιτούν μικρές καθυστερήσεις (λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο). Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι:

- ✓ Εφαρμογές φωνής όχι, όμως, αλληλεπιδραστικές (*non-interactive*). Πέρα από κείμενο και φωτογραφίες οι ιστοσελίδες μπορούν να περιλαμβάνουν και φωνή. Σε περιβάλλοντα τηλε – εκπαίδευσης η χρήση φωνής έστω και με non-interactive τρόπο μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική αν παρέχει παρασκηνιακά πληροφορίες σχετικές με τις εικόνες που προβάλλονται. Άλλο παράδειγμα τέτοιων εφαρμογών φωνής είναι το voice – mail.
- ✓ Εφαρμογές video non-interactive. Οι ιστοσελίδες μπορούν επίσης να εμπλουτιστούν με κομμάτια video. Στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτά τα κομμάτια έχουν διάρκεια αρκετά δευτερόλεπτα και ο αριθμός των byte που απαιτείται να μεταφερθεί δεν υπερβαίνει το 1 Mbyte. Ενώ η μεταφορά τέτοιων κομματιών video είναι εφικτή με τα σημερινά δίκτυα, η μεταφορά ολοκληρωμένων παρουσιάσεων διάρκειας πολλών ωρών θα ήταν προβληματική.
- ✓ Αλληλεπιδραστικές εφαρμογές φωνής (*interactive*). Μια εφαρμογή που έχει bitrate και αυξημένες απαιτήσεις όσον αφορά την καθυστέρηση είναι αλληλεπιδραστική εφαρμογή φωνής. Ανάλογα με την απαιτούμενη ποιότητα και τις διαθέσιμες τεχνικές συμπίεσης το απαιτούμενο bitrate μπορεί να κυμαίνεται ανάμεσα στα 10 και 64 kbit το δευτερόλεπτο, ενώ η καθυστέρηση θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1 δευτερόλεπτο.
- ✓ Διαμοιραζόμενος λευκός πίνακας (*Shared white-board*) είναι μια εφαρμογή που μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα χρήσιμη σε συνδυασμό με interactive χρήση φωνής. Αν και τέτοιες εφαρμογές δεν αποστέλλουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, απαιτούν, όμως, μικρές καθυστερήσεις.

2.1.3. Εφαρμογές high – tech

Αυτές οι εφαρμογές χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι δεν μπορούν να υποστηριχτούν από τα σημερινά δίκτυα. Ένα τυπικό τέτοιο πρόγραμμα αποστέλλει δεδομένα παραπάνω από 1 Mbit το δευτερόλεπτο και έχει μεγάλες απαιτήσεις όσον αφορά την καθυστέρηση (κλάσματα του δευτερολέπτου). Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι:

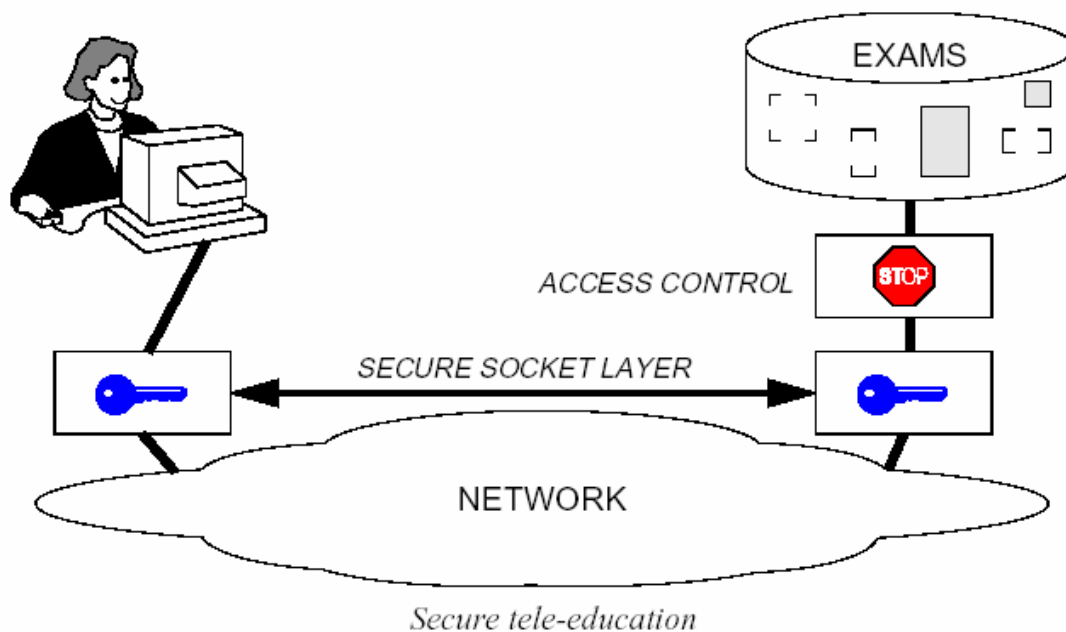
- Η τηλεδιάσκεψη ή video conferencing δύο συμμετοχών. Τέτοιες εφαρμογές επιτρέπουν ατομικά σε κάθε φοιτητή να αλληλεπιδρά με τον καθηγητή του.
- Video conferencing πολλαπλών συμμετοχών. Αυτές οι εφαρμογές επιτρέπουν την δημιουργία εικονικών τάξεων ενώ τόσο ο καθηγητής όσο και οι μαθητές είναι σε άλλες τοποθεσίες.

2.1.4. Ασφάλεια

Αν πρόκειται να εξεταστούν μαθητές από απομακρυσμένες τοποθεσίες, τότε η ασφάλεια αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ζήτημα. Αυτό περιλαμβάνει την πιστοποίηση, την εμπιστευτικότητα και τον έλεγχο πρόσβασης.

Η πιστοποίηση είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί ότι οι απαντήσεις προέρχονται από τους μαθητές που υποστηρίζουν ότι τις συνέθεσαν. Η εμπιστευτικότητα εξασφαλίζει ότι οι μαθητές δεν μπορούν να δουν τις απαντήσεις των υπολοίπων μαθητών και ο έλεγχος πρόσβασης ότι οι μαθητές δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ερωτήσεις που προέρχονται από εξετάσεις μαθημάτων στις οποίες δεν συμμετέχουν.

Οι web browsers σήμερα, υποστηρίζουν το Secure Socket Layer (SSL) το οποίο εξασφαλίζει πιστοποίηση και εμπιστευτικότητα. Το SSL βασίζεται στην τεχνολογία δημόσιου κλειδιού. Εξαιτίας των απαγορεύσεων των ΗΠΑ στις εξαγωγές, όμως, το υπάρχων λογισμικό υποστηρίζει περιορισμένου μεγέθους κλειδί 40bit. Από την άλλη, Web servers όπως ο NCSA και ο Apache περιλαμβάνουν ενσωματωμένες συναρτήσεις ελέγχου πρόσβασης. Αυτές οι συναρτήσεις χρησιμοποιούν μηχανισμούς τύπου κωδικός – όνομα για να προστατέψουν την πρόσβαση σε αρχεία και καταλόγους (που θα περιέχουν το υλικό εξέτασης).



Εικόνα 2. Secure tele-education

2.2 Δυνατότητες χρήσης δικτύων

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται επισκόπηση των διαφόρων τύπων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες της τηλε - εκπαίδευσης: Τοπικά δίκτυα (LANs), ευρείας περιοχής (WANs), και δημόσιας πρόσβασης (*public access*).

2.2.1. Τοπικά δίκτυα

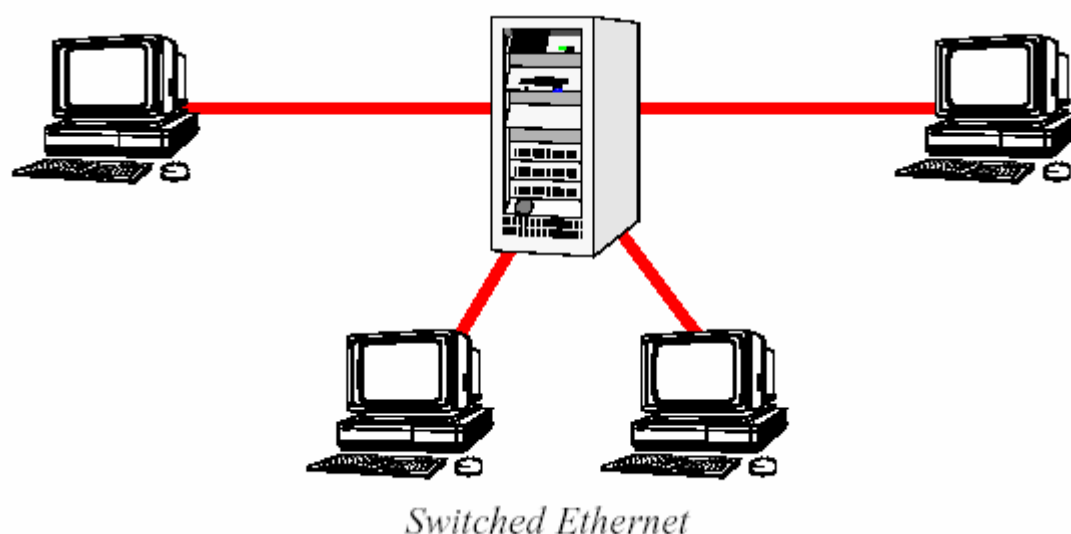
Τα τοπικά δίκτυα (*LANs*) χρησιμοποιούνται συνήθως στη σύνδεση των servers τηλε-εκπαίδευσης (για παράδειγμα WWW και video servers), των τάξεων και στην περίπτωση που αφορούν πανεπιστήμιο τους φοιτητές που μένουν στις εστίες. Το πιο δημοφιλές LAN, το οποίο χρησιμοποιείται σε πολλά πανεπιστήμια είναι το Ethernet. Υπάρχουν πολλές εκδοχές του ethernet. Το παραδοσιακό ethernet¹ το οποίο τυποποιήθηκε πριν από πάνω από 15 χρόνια περίπου, χρησιμοποιείται συχνά για τη σύνδεση από δέκα ως εκατό περίπου υπολογιστών σε ένα μέσο. Η τοπολογία αυτού του δικτύου καλείται τοπολογία διαύλου. Σε κάθε στιγμή, μόνο ένας από τους σταθμούς θα είναι σε θέση να μεταδίδει πακέτα μέσω του διαύλου. Το μέγεθος του πακέτου μπορεί να είναι μέχρι και 1500 bytes. Μια και ο υποστηριζόμενος ρυθμός μετάδοσης από το ethernet είναι τα 10Mbit το δευτερόλεπτο τα περισσότερα πακέτα μπορούν να μεταδοθούν μέσα σε 1 χιλιοστό του δευτερολέπτου.

¹ *Πηγή:* Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδίκτυωση", σελ. 244



Traditional Ethernet
Εικόνα 3. Το παραδοσιακό Ethernet

Το παραδοσιακό διαμοιραζόμενο ethernet το οποίο έχει εγκατασταθεί σε πολλά κτίρια μπορεί πολύ εύκολα να υπερφορτωθεί σε περίπτωση που έχει να υποστηρίξει medium – tech εφαρμογές τηλε – εκπαίδευσης. Για αυτές τις εφαρμογές το switched ethernet¹ θα αποτελούσε καλύτερη λύση. Η τοπολογία αυτού του δικτύου ονομάζεται και τοπολογία αστέρα. Στο κέντρο του αστέρα υπάρχει ο διαμεταγωγέας (switch). Κάθε υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με το switch μέσω ενός καλωδίου. Τα πακέτα που φτάνουν από κάποιο καλώδιο στο switch προωθούνται από το switch στο κατάλληλο εξερχόμενο καλώδιο που συνδέει τον υπολογιστή προορισμού. Το πακέτο δεν μεταδίδεται από τα άλλα καλώδια, τα οποία, συνεπώς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποστολή άλλων πακέτων. Το switch ethernet επιτρέπει, άρα, σε πολλούς υπολογιστές να μεταδίδουν την ίδια στιγμή.



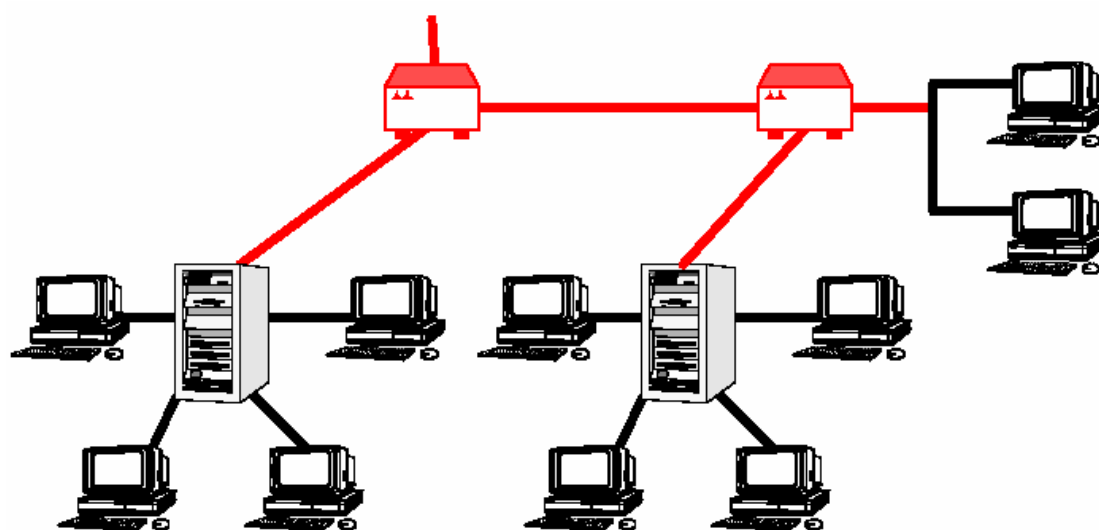
Switched Ethernet
Εικόνα 4. Switched Ethernet

Αν και τα 10Mbit του switched ethernet είναι κατάλληλα για υπολογιστές και σταθμούς εργασίας που τρέχουν εφαρμογές τηλε – εκπαίδευσης medium – tech, είναι σίγουρο ότι δεν έχει την ικανότητα να αντεπεξέλθει στην υποστήριξη εφαρμογών high – tech. Σε περίπτωση

¹ Πηγή: Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδίκτυωση", σελ. 249

χρήσης τέτοιων εφαρμογών, τότε το fast ethernet¹, που υποστηρίζει ταχύτητες της τάξης των 100Mbit το δευτερόλεπτο, αποτελεί σίγουρη λύση.

Παρά την χρήση του switched και fast ethernet, ο αριθμός των σταθμών που μπορούν να συνδεθούν σε έναν δίκτυο ethernet είναι περιορισμένος. Αν χρειάζεται να συνδεθούν χιλιάδες σταθμοί, η δημιουργία πολλαπλών τομέων ethernet, που ο καθένας θα συνδέει από 10 ως 100 σταθμούς, γίνεται απαραίτητη. Για την διασύνδεση αυτών των τομέων η χρήση δρομολογητών (*IP routers*) γίνεται απαραίτητη.



Ethernet segments, interconnected by routers

Εικόνα 5. Ένα παράδειγμα σύνδεσμολογίας

Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν high – tech εφαρμογές τηλε – εκπαίδευσης από πολλούς φοιτητές που μένουν σε εστίες η ιδανική δικτυακή υποδομή θα μπορούσε να είναι η ακόλουθη: κάθε φοιτητής συνδέεται σε ένα switch μέσω μιας γραμμής ethernet 10 ή 100 Mbit. Ένας περιορισμένος αριθμός γραμμών ethernet συνδέονται σε κάθε switch. Τα switch διασυνδέονται με τη σειρά τους μέσω IP routers.

Η γραμμή μεταξύ των switches και των routers είναι είτε fast ethernet είτε ATM (αναλύεται παρακάτω). Οι γραμμές ανάμεσα στους routers και ανάμεσα σε πιθανούς video servers είναι πάλι fast ethernet ή ATM.

2.2.2. Δίκτυα ευρείας περιοχής

Τα WANs χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση διαφόρων πανεπιστημίων, και επιτρέπουν φοιτητές από ένα πανεπιστήμιο να

¹ *Πηγή:* Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδίκτυωση", σελ. 251

παρακολουθήσουν μαθήματα σε ένα άλλο. Στην Ολλανδία για παράδειγμα τα πανεπιστήμια είναι συνδεδεμένα μέσω του SURFnet. Το SURFnet είναι συνδεδεμένο με άλλες ευρωπαϊκές χώρες μέσω του δικτύου TEN34.



Εικόνα 6. Η τοπολογία SURFnet στην Ολλανδία

Τον Ιανουάριο του 1997 το νέο SURFnet4, το οποίο είναι βασισμένο σε μια τεχνολογία που ονομάζεται Asynchronous Transfer Mode (ATM), άρχισε να λειτουργεί. Τα δίκτυα ATM έχουν πολλά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά. Το πιο σημαντικό από όλα είναι η δυνατότητα για εγκατάσταση συνδέσεων με εγγυημένο Quality of Service (QoS). Τα ATM είναι ιδανικά για την υποστήριξη high - tech εφαρμογών τηλε - εκπαίδευσης, όπως είναι η τηλεσυνδιάσκεψη¹. Δυστυχώς, όμως, υπάρχουν κάποια προβλήματα που εμποδίζουν την ευρεία διάδοση των ATM.

- ✓ Τα τρέχοντα δίκτυα ATM δεν παρέχουν ακόμη την απαραίτητη QoS.
- ✓ Δεν υπάρχουν ακόμα αρκετές εφαρμογές που να εκμεταλλεύονται πλήρως τη δυναμική των ATM. Εξαιτίας αυτής της έλλειψης, ο εξοπλισμός για δίκτυα ATM πωλείται σε μικρές ποσότητες και παραμένει ακριβός. Επειδή, ο εξοπλισμός είναι ακριβός, δεν υπάρχουν αρκετές εταιρίες για να επενδύσουν σε εφαρμογές ATM.
- ✓ Οι εγγυήσεις για QoS είναι ιδιαίτερα χρήσιμες αν αναφέρονται σε ολόκληρο το τηλεπικοινωνιακό μονοπάτι. Οι φοιτητές, οι καθηγητές και οι video servers είναι συνήθως συνδεδεμένοι σε LANs. Εξαιτίας

¹ Πηγή: Daniel Minoli, "Distance Learning Technology and Application", ATM Based video conference solutions, σελ. 60

του κόστους των ATM δεν υπάρχουν πολλά LANs βασισμένα σε ATM. Αντί να επενδύσουν σε ATM, πολλοί οργανισμοί αποφάσισαν να στηρίξουν την δικτυακή τους υποδομή στο fast ethernet. Αν δεν μειωθούν σημαντικά οι τιμές εξοπλισμού ATM για τα τοπικά δίκτυα, εγγυήσεις QoS μπορούν να δοθούν μόνο για το WAN μέρος της τηλεπικοινωνιακής διαδρομής.

- ✓ Τα ATM επιτρέπουν σε φοιτητές να δεσμεύσουν κάθε διαθέσιμη χωρητικότητα της γραμμής. Χωρίς κατάλληλα εργαλεία διαχείρισης που να ανιχνεύουν και να διορθώνουν πιθανή λάθος χρήση του δικτύου, η χρήση των ATM κρίνεται επικίνδυνη.
- ✓ Ο αντίκτυπος του internet και του IP υποτιμήθηκε. Το IP συνεχώς βελτιώνεται και νέες εκδόσεις του, σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες (Resource Reservation Protocol – RSVP, Multicast backbone) εκπληρώνει πολλές από τις υποσχέσεις του ATM. Σε κάποιο βαθμό η σχέση ανάμεσα στο ATM και το IP ακολουθεί την εξής αναλογία: Το ATM είναι το OS/2 και το IP είναι το DOS. Όλοι πιστεύουν ότι το OS/2 (ATM) είναι καλύτερο από το DOS (IP). Παρόλα αυτά οι περισσότερες εξελίξεις συμβαίνουν στα πλαίσια του DOS(IP). Το DOS (IP) βελτιώνεται σε win95 win98, winXP. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ανάγκη για OS/2 να εξαλείφεται.
- ✓ Παρά τα σοβαρά προβλήματα, αναμένεται το ATM να παίξει σημαντικό ρόλο σε σχέση με το IP. Το βασικό του πλεονέκτημα είναι ότι οι υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης που μπορούν να επιτευχθούν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το IP. Επιπλέον, εφαρμογές που δεν υποστηρίζονται επαρκώς από το IP (video conferencing ανάμεσα σε πολλά άτομα) μπορούν να χρησιμοποιούν το ATM με κάπως αυξημένο κόστος. Αν συγκρίνουμε το SURFnet με παρόμοια δίκτυα σε άλλες χώρες μπορούμε να συμπεράνουμε ότι είναι αρκετά προοδευμένο και ότι υποστηρίζει εφαρμογές τηλε – εκπαίδευσης high – tech έστω και σε μικρή κλίμακα.

2.2.3. Δίκτυα δημόσιας πρόσβασης

Τα δημόσια πρόσβασης δίκτυα επιτρέπουν στους φοιτητές που μένουν σε διάφορα σημεία στην πόλη να συνδέονται με την δικτυακή υποδομή του πανεπιστημίου. Παραδείγματα δικτύων δημόσιας πρόσβασης είναι το απλό παραδοσιακό τηλεφωνικό δίκτυο, το ISDN και το DSL.

Μέχρι πριν από μερικά χρόνια, το τηλεφωνικό δίκτυο ήταν το μόνο μέσο για φοιτητές που ζουν σε διάφορα σημεία της πόλης για να συνδεθούν με το δίκτυο του πανεπιστημίου. Για την μεταφορά ψηφιακών σημάτων μέσω της τηλεφωνικής γραμμής, απαιτείται η χρήση modem και από τις δύο πλευρές της σύνδεσης. Τα τελευταία 15 χρόνια τα modem έχουν γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη. Ξεκινώντας από τα 2.4 kbps έχουν φτάσει σήμερα στο οριακό 56kbps. Τα τελευταία μπορούν σε κάποιο βαθμό να υποστηρίξουν ορισμένες από τις medium – tech εφαρμογές τηλε – εκπαίδευσης.

Το ISDN¹ από την άλλη επιτρέπει στους υπολογιστές να επικοινωνούν στα 64kbps χωρίς να χρειάζεται η πληροφορία να μετατρέπεται σε αναλογική μορφή. Επιπλέον, μια διάταξη ISDN επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση 2 γραμμών, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο δυνατότητα παράλληλης τηλεφωνικής κλήσης και σύνδεσης με τον υπολογιστή. Μια άλλη δυνατότητα είναι η χρήση δύο παράλληλων γραμμών για την επίτευξη ταχύτητας 128kbps. Με τέτοια ταχύτητα το ISDN δεν θα αντιμετωπίσει προβλήματα με τις περισσότερες medium - tech εφαρμογές.

Μια άλλη τεχνολογία που αντιμετωπίζει ιδιαίτερη άνθηση στις μέρες μας είναι αυτή του xDSL². Η βασική ιδέα πίσω από αυτές τις τεχνολογίες είναι επιμήκυνση της χρήσης της αρχικής επένδυσης στις χάλκινες γραμμές, επαναχρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα συνεστραμμένα καλώδια για επίτευξη επικοινωνίας υψηλής ταχύτητας.

Abbreviation	Name	Data rate
HDSL	High data rate Digital Subscriber Line	1.544 - 2.048 Mbps
SDSL	Single line Digital Subscriber Line	1.544 - 2.048 Mbps
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Up: 16 to 640 kbps Down: 1.5 to 9 Mbps
VDSL	Very high data rate Digital Subscriber Line	Up: 13 to 52 Mbps Down: 1.5 to 2.3 Mbps

Εικόνα 7. Σύγκριση Τεχνολογιών

2.2.4. Συμπεράσματα

Μπορούν να θεωρηθούν τρεις τύποι εφαρμογών τηλε - εκπαίδευσης:

- ✓ Εφαρμογές low - tech
- ✓ Εφαρμογές medium - tech στις οποίες ανταλλάσσεται φωνή μη διαδραστικό βίντεο
- ✓ Εφαρμογές high - tech οι οποίες υποστηρίζουν διαδραστικό βίντεο πιθανόν και μεταξύ πολλών ατόμων.

Αν υποθέσουμε ότι το δίκτυο δεν είναι πολύ φορτωμένο, οι low - tech εφαρμογές μπορούν να υποστηριχτούν από όλους τους τύπους των τρεχόντων δικτύων. Τα χαρακτηριστικά αυτών των εφαρμογών (κίνηση που παράγουν η επιτρεπτή καθυστέρηση) δημιουργούν ένα σύνολο χαμηλών απαιτήσεων.

¹ Πηγή: Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδικτύωση", σελ. 279

² Πηγή: Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδικτύωση", σελ. 209

Οι εφαρμογές medium – tech έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις. Η υποδομή του LAN με το οποίο συνδέονται οι φοιτητές μέσα στο πανεπιστήμιο , οι καθηγητές και οι servers θα μπορούσε να βασιζόταν σε switched και fast ethernet. Το δίκτυο δημόσιας πρόσβασης το οποίο επιτρέπει στους εκτός πανεπιστημίου φοιτητές να συνδεθούν με το LAN του πανεπιστημίου καλό θα ήταν να βασιστεί σε αρκετά πιο γρήγορες γραμμές.

Οι εφαρμογές high – tech μπορούν να εκτελεστούν μόνο σε ελεγχόμενα περιβάλλοντα για την ώρα. Με επιπλέον επενδύσεις και με βάση την τρέχουσα ανάπτυξη στα δίκτυα μπορεί σε μερικά χρόνια να δίνονται μαθήματα με εφαρμογές αυτού του τύπου.

2.3. Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης

Αυτή τη στιγμή, υπάρχουν διαθέσιμες πολλές εφαρμογές και πλατφόρμες παροχής υπηρεσιών Τηλεκπαίδευσης (εμπορικές εφαρμογές αλλά και εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού). Πολλές από αυτές προσφέρουν ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον παροχής τηλεκπαίδευσης, ενώ άλλες καλύπτουν ορισμένες μόνο πτυχές της όλης διαδικασίας. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη ενσωμάτωσης της νέας αυτής μορφής εκπαίδευσης στις δραστηριότητες των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων θεωρήθηκε σκόπιμη η διερεύνηση των λύσεων οι οποίες είναι διαθέσιμες για την υλοποίηση και παροχή μιας τέτοιας υπηρεσίας.

Θα πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα υπηρεσιών τηλεκπαίδευσης τα οποία μπορεί να παρέχει κάποιος, ανάλογα με τις ανάγκες του, τις δραστηριότητές του και το αντίστοιχο κανονιστικό και νομικό πλαίσιο:

- Υπηρεσία παροχής υποστηρικτικού υλικού στα πλαίσια ενός παραδοσιακού μαθήματος.
- Υπηρεσία παροχής υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού και νέων τρόπων επικοινωνίας μεταξύ μαθητών και καθηγητή ή μαθητών μεταξύ τους για ανταλλαγή απόψεων, επίλυση αποριών και ενημέρωση στα πλαίσια ενός παραδοσιακού μαθήματος.
- Υπηρεσία παροχής μαθημάτων υβριδικής μορφής, στα οποία οι μαθητές παρακολουθούν με τον παραδοσιακό τρόπο τα μαθήματα, ενώ δίνεται και δυνατότητα παρακολούθησης μαγνητοσκοπημένων μαθημάτων και παροχής υποστηρικτικού υλικού εξ αποστάσεως
- Υπηρεσία διεξαγωγής παρουσιάσεων και περιορισμένου αριθμού διαλέξεων με σύγχρονο τρόπο, στα πλαίσια κατανεμημένων γεωγραφικά αιθουσών, οι οποίες ενοποιούνται σε μία εικονική αίθουσα.
- Υπηρεσία παροχής αμιγώς on-line μαθημάτων με ασύγχρονο τρόπο.
- Υπηρεσία παροχής δια βίου κατάρτισης και εκπαίδευσης εργαζομένων ή ανέργων.

2.3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις μιας Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης

Στο σημείο θα παρουσιάσουμε εν συντομία τις λειτουργικές απαιτήσεις μιας πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης έτσι όπως τις συγκεντρώσαμε από τη μελέτη των διάφορων λύσεων που κυκλοφορούν στην αγορά σήμερα.

- **Εργαλεία για τον εκπαιδευόμενο**
 - **Περιήγηση στο WWW**
 - Ευκολία πρόσβασης
 - Δυνατότητα χρήσης σελιδοδείκτη
 - Δυνατότητα ενσωμάτωσης πολυμεσικής πληροφορίας
 - Ασφάλεια
 - **Ασύγχρονη επικοινωνία**
 - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
 - Πίνακας ανακοινώσεων
 - Newsgroups
 - **Σύγχρονη επικοινωνία**
 - Συνομιλία (chat)
 - Συνομιλία φωνής (voice chat)
 - Whiteboard
 - Από κοινού χρήση εφαρμογών
 - Εικονικός κοινός χώρος (virtual space)
 - Ομαδική περιήγηση στο Web
 - Τηλεδιάσκεψη (με χρήση video)
 - **Εργαλεία μαθησιακής διαδικασίας**
 - Αυτό-αξιολόγηση
 - Παρακολούθηση προόδου
 - Εργαλείο αναζήτησης
 - Παρακίνηση εκπαιδευόμενου
 - Δυνατότητα μελέτης
- **Εργαλεία υποστήριξης εκπαιδευτικής διαδικασίας**
 - **Μάθημα**
 - Σχεδιασμός μαθήματος
 - Διαχείριση μαθήματος
 - Προσαρμογή μαθήματος
 - Παρακολούθηση πορείας μαθήματος
 - **Διάλεξη**
 - Σχεδιασμός διδασκαλίας
 - Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού
 - Διαδικασία εξέτασης
 - **Διαχείριση δεδομένων**
 - Online βαθμολόγηση
 - Διαχείριση εγγραφών
 - Ανάλυση και παρακολούθηση
 - **Εκπαιδευτικό υλικό**
 - Διαχείριση προγράμματος μαθημάτων
 - Δημιουργία γνώσης
 - Δημιουργία ομάδων
 - Διαδικασία ενθάρυνσης

- **Διαχείριση συστήματος**
 - Εγκατάσταση
 - Εξουσιοδότηση – αυθεντικοποίηση
 - Εγγραφή
 - Online πληρωμή διδασκτρων
 - Ασφάλεια της υπηρεσίας
 - Παρακολούθηση πόρων
 - Απομακρυσμένη πρόσβαση
 - Ανάκαμψη από αποτυχία (crash recovery)
- **Help desk**
 - Υποστήριξη μαθητή
 - Υποστήριξη εκπαιδευτή

2.3.2. Παρουσίαση Πλατφορμών Τηλεκπαίδευσης

Θα παρουσιάσουμε τις διάφορες πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης που κυκλοφορούν στην αγορά σήμερα, χωρίζοντάς τες σε δύο κατηγορίες: στις πλατφόρμες ανοικτού λογισμικού και στις εμπορικές εφαρμογές. Μιας και η ανάλυση των επιμέρους λύσεων ξεφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας και για λόγους περιορισμένου χώρου, θα αρκεστούμε στην αναφορική παρουσίασή τους με τον αντίστοιχο σύνδεσμο στο Διαδίκτυο (όπου αυτός είναι διαθέσιμος) για περισσότερες πληροφορίες.¹

2.3.2.1. Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης Ανοικτού Λογισμικού

- | | |
|--|---|
| • .LRN
http://dotlrn.org/ | • ILIAS
http://www.ilias.de/ios/index-e.html |
| • ANGEL
http://www.angelllearning.com/ | • Internet Course Assistant
http://www.ilias.de/ios/index-e.html |
| • ATutor
http://www.atutor.ca/ | • Janison Toolbox
http://www.janison.com.au/janison/default.asp |
| • Avilar WebMentor
http://home.avilar.com/ | • Jenzabar Internet Campus Solution
http://www.jenzabar.net/ |
| • Bazaar
http://klaatu.pc.athabascau.ca/cgi-bin/b7/main.pl?rid=1 | • Jones e-education
http://www.jonesknowledge.com/ |
| • BSCW
http://bscw.fit.fraunhofer.de/ | • KEWL
http://kewl.uwc.ac.za/ |
| • CentraOne
http://www.centra.com/centra7.asp | • KnowEdge eLearning Suite
http://www.knowledge.net/ |
| • Claroline
http://www.claroline.net/ | • Learnwise
http://www.learnwise.com/ |
| • Colloquia
http://www.colloquia.net/ | • LON-CAPA
http://www.lon-capa.org/ |
| • COSE
http://www.staffs.ac.uk/COSE/ | • Manhattan Virtual Classroom
http://manhattan.sourceforge.net/ |
| • Coursemanager
http://www.coursemanager.com/cm/index.html | • MimerDesk
http://www.mimerdesk.org/ |
| • Desire2Learn | • Moodle |

¹ Πηγή: <http://www.edutools.info/course/productinfo/index.jsp>

- <http://www.desire2learn.com/>
- **Educator**
<http://www.ucompass.com/>
- **EduSystem**
- **Eledge**
<http://eledge.sourceforge.net/>
- **ETUDES**
- **Fle3**
<http://fle3.uiah.fi/>
- **Groove Workspace**
[http://www.groove.net/
home/index.cfm](http://www.groove.net/home/index.cfm)
- **HTMLeZ**
[http://learn.aero.und.edu/
pages.asp?PageID=21000](http://learn.aero.und.edu/pages.asp?PageID=21000)
- <http://moodle.org/>
- **Sakai**
<http://www.sakaiproject.org/>
- **Teknical Virtual Campus**
<http://www.teknical.com/default.htm>
- **TeleTop**
<http://www.teletop.nl/>
- **The Learning Manager**
[http://thelearningmanager.com/
TLM40web/](http://thelearningmanager.com/TLM40web/)
- **Unicon Academus**
http://www.unicon.net/products_519.html
- **Whiteboard**
<http://whiteboard.sourceforge.net/>

2.3.2.2. Εμπορικές Πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης

- **WebCT**
<http://www.webct.com/>
- **Top Class**
- **BlackBoard**
<http://www.blackboard.com/us/index.aspx>
- **Learning Space**
- **Click2Learn Toolbook**
- **IntraLearn**
<http://www.intralearn.com/>
- **Saba Learning Enterprise**
- **Centra Symposium**
- **Virtual-U**
- **VCampus**
- **First Class**
<http://www.centrinity.com/>
- **eCollege**
<http://www.ecollege.com/indexstat.learn>
- **ClassWeb**
<http://classweb.ucla.edu/>
- **Authorware**

2.3.3. Συμπεράσματα

Η πληθώρα προϊόντων τηλεκπαίδευσης παρέχει τη δυνατότητα επιλογής ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες στις οποίες θα πρέπει να ανταποκριθεί για την παροχή υπηρεσιών τηλεκπαίδευσης. Πέρα από την ικανοποίηση των λειτουργικών απαιτήσεων της υπηρεσίας τηλεκπαίδευσης, υπάρχουν στην πράξη και διάφοροι άλλοι παράγοντες και περιορισμοί οι οποίοι θα πρέπει να ικανοποιούνται προκειμένου να ληφθεί η απόφαση υιοθέτησης κάποιας πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, θέματα όπως το κόστος λειτουργίας και συντήρησης της υπηρεσίας ή των πόρων που αυτή απαιτεί για την ικανοποιητική και αποδοτική λειτουργία της θα πρέπει να συνεκτιμηθούν.

Όσον αφορά πιο συγκεκριμένα το χώρο των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, τα θέματα κόστους αποτελούν σημαντικό περιορισμό κατά την επιλογή μιας λύσης τηλεκπαίδευσης. Αυτό στην πράξη σημαίνει ότι αν για την υιοθέτηση ενός προϊόντος τηλεκπαίδευσης απαιτείται πέρα από κάποιο αρχικό κόστος κτήσης του προϊόντος ή/και ετήσια συνδρομή ανανέωσης χρήσης, ενδεχομένως το τελικό κόστος να είναι απαγορευτικό. Παράλληλα

θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι είναι πολύ πιθανόν οι υπάρχουσες πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης να μην ανταποκρίνονται επακριβώς στις ανάγκες των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, με το πρόβλημα να διογκώνεται όσον αφορά τα ελληνικά δεδομένα. Επομένως, αν κάποιο προϊόν παρείχε δυνατότητα προσαρμογής του σε συγκεκριμένες ανάγκες και απαιτήσεις, θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα υπάρχουν ερευνητικές ομάδες οι οποίες ασχολούνται ενεργά με το χώρο της τηλεκπαίδευσης και οι οποίες θα μπορούσαν να αναλάβουν το έργο της προσαρμογής αυτής.

Τα προϊόντα εκείνα τα οποία παρουσιάζουν το πλέον ελκυστικό κόστος (δωρεάν) ενώ παράλληλα παρέχουν δυνατότητα προσαρμογής τους είναι εκείνα τα οποία έχουν αναπτυχθεί με βάση τις αρχές ανοικτού λογισμικού (open source).

Ως εναλλακτική λύση της υιοθέτησης κάποιας έτοιμης πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης αποτελεί η ανάπτυξη μιας τέτοιας πλατφόρμας εξ αρχής από τα ελληνικά εκπαιδευτικά ιδρύματα. Ένα τέτοιο εγχείρημα δεν είναι απλό, δεδομένου ότι θα πρέπει να συντονιστούν ομάδες από διαφορετικά ιδρύματα και να διαθέσουν αρκετούς ανθρωπομήνες προκειμένου να αναπτύξουν μια ολοκληρωμένη λύση. Προκειμένου να μην ανακαλυφθεί εκ νέου ο τροχός στο χώρο της τηλεκπαίδευσης ενδεχομένως η λύση της προσαρμογής κάποιας έτοιμης πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης στις ανάγκες των ελληνικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων αποτελεί ίσως την πιο αποδοτική εκδοχή.

Κάτι ανάλογο με την τελευταία πολιτική που αναφέρθηκε ακολούθησε και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών με την υιοθέτηση της πλατφόρμας GUNet e-class, η οποία βασίζεται στην ανοικτού λογισμικού πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης Claroline, και την εξέλιξή της στην πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης **CoMPUs**, δηλ. *Course Management Platform for Universities* (<http://compus.uom.gr>). Στην ουσία αυτό που έγινε ήταν να υιοθετηθεί μια πλατφόρμα που ταίριαζε περισσότερο στις ανάγκες του ιδρύματος και στη συνέχεια να προσαρμοστεί η πλατφόρμα αυτή στις ειδικές ανάγκες και απαιτήσεις του Πανεπιστημίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

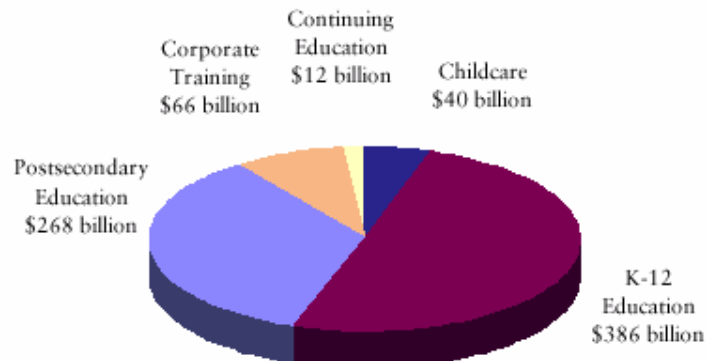
Κλείνοντας την παρούσα εργασία θα θέλαμε να συμπεριλάβουμε κάποια στατιστικά στοιχεία που αφορούν την τηλεκπαίδευση και θα μας βοηθήσουν να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα καθώς και να εντοπίσουμε πιθανούς χώρους για μελλοντική έρευνα.

3.1. Η Αγορά της Τηλεκπαίδευσης

3.1.1 Εκπαιδευτική Αγορά.

Η αγορά εκπαίδευσης είναι τεράστια και σε παγκόσμιο επίπεδο ανταγωνίζεται την αγορά υγείας για το ποια είναι πρώτη.

Από στατιστικές για το 1999 και το 2000 στις ΗΠΑ αναφέρουν ότι η εκπαίδευση είναι \$772 Bil ή 9% του GDP που αναλύεται στις παρακάτω επιμέρους αγορές:



Sources: National Center of Education Statistics, Digest of Education Statistics, Training Magazine, Bureau of Economic Analysis, Primark Decision Economics, and WR Hambrecht + Co estimates

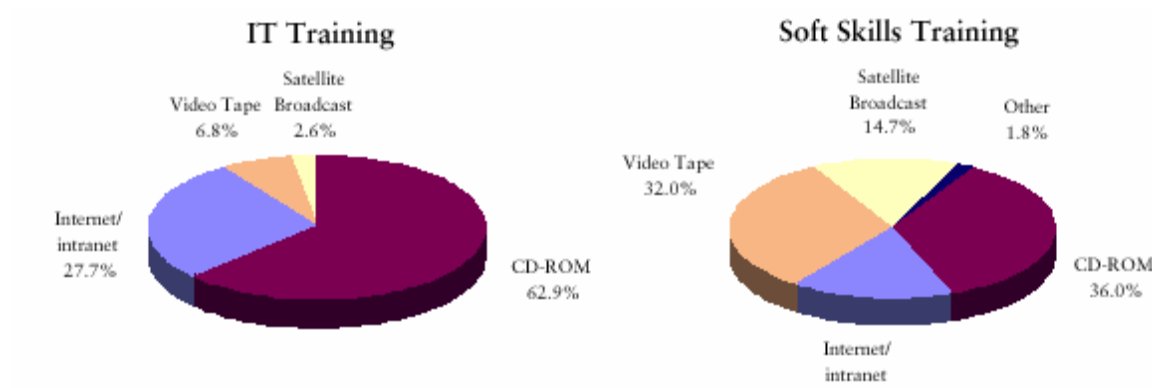
Εικόνα 8. U.S. EDUCATION AND TRAINING MARKET IN 2000¹

3.1.2 Η Επιχειρηματική Αγορά.

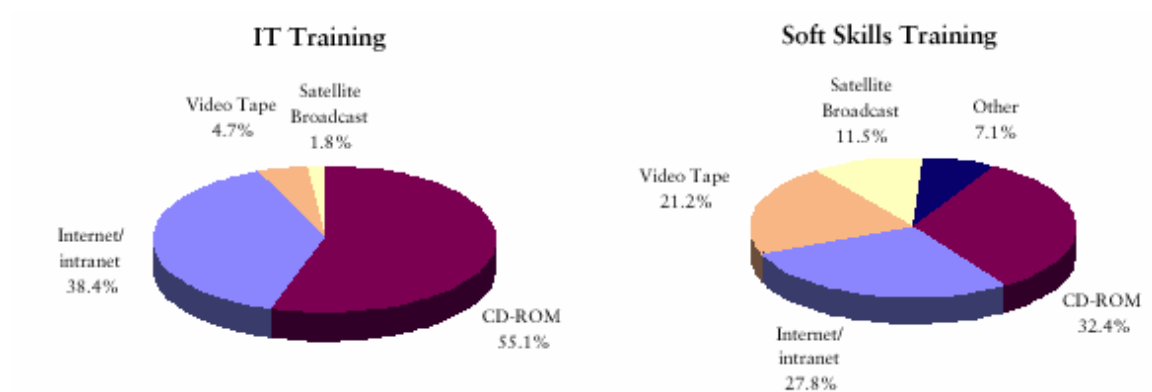
Πολύ ενδιαφέρων έχει η ανάλυση του IDC (1) για τις τάσεις αγοράς για Επιχειρηματική Εκπαίδευση το 1999, η μεταβολές που έγιναν μέσα σε δύο μόλις χρόνια αλλά και οι προβλέψεις για την επόμενη τριετία. Η τάση για Interactive, Web-based Synchronous and Asynchronous Training είναι

¹ Πηγή: National Center of Education Statistics, Training Magazine, Bureau of Economic Analysis, Primark Decision Economics, and WR Hambrecht + Co estimates

δραματική (σε βάρος κυρίως της “απλοϊκής” CD-ROM βασισμένης εκπαίδευσης.



Εικόνα 9. TRAINING DELIVERY METHODS IN 1998¹



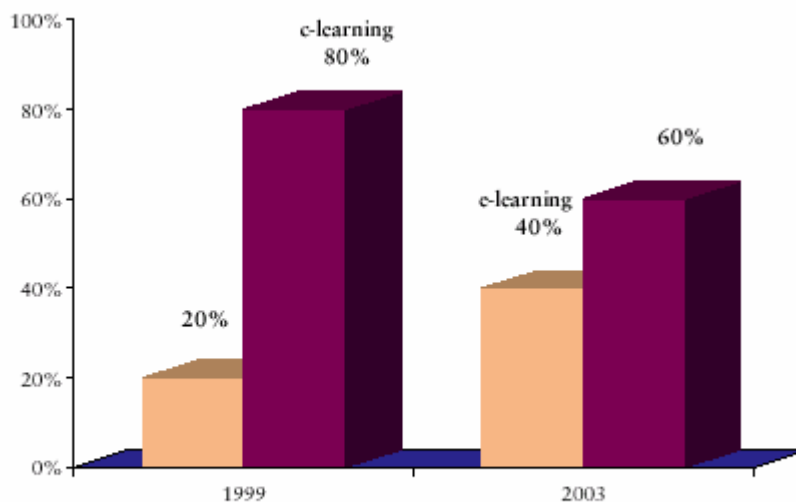
Source: International Data Corporation, 1999

Εικόνα 10. TRAINING DELIVERY METHODS IN 1999²

Το εξαιρετικά ενδιαφέρον είναι ότι παρατηρείται και προβλέπεται ανάπτυξη του e-learning σε σχέση με το c-learning καθώς και του Internet – learning μέσα στο TBT (*Technology Based Training*). Επίσης παρατηρείται σημαντική ανάπτυξη του Soft skills e-learning έναντι του IT-Training.

¹ Πηγή: IDC: Purchase Requirements for International Business / Softskills Training, 1999

² Πηγή: IDC: Purchase Requirements for International Business / Softskills Training, 1999

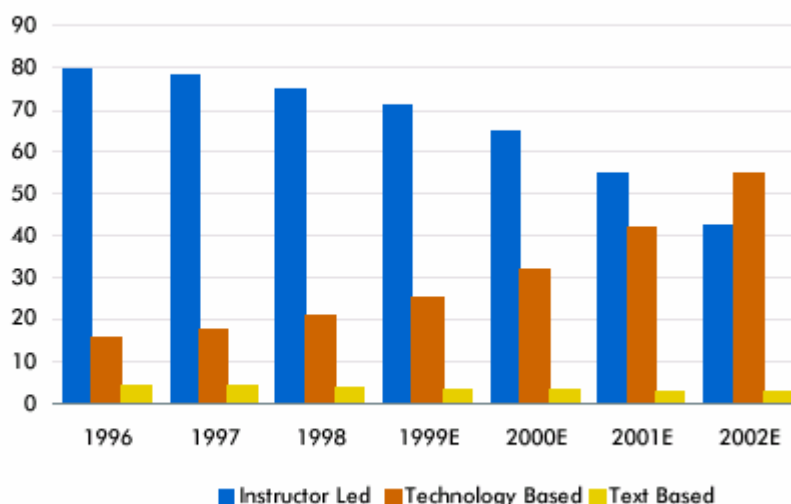


Source: Corporate University Xchange, 1999

Εικόνα 11. Στατιστικά Στοιχεία¹

Αυτό που θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα είναι ότι το e-learning ουσιαστικά τώρα αρχίζει. Έτσι για το 1999 το 92% των μεγάλων επιχειρήσεων στις Η.Π.Α. έχουν προγραμματίσει πιλοτικά προγράμματα, κυρίως Web-based. Επίσης παρότι σήμερα το κύριο μέρος της εκπαίδευσης και πιστοποίησης (certification) αφορά IT, η εικόνα αναμένεται να αλλάξει ριζικά τα επόμενα 2-3 χρόνια.

IT TRAINING MARKET BY DELIVERY SEGMENT, 1996-2002E



Source: IDC.

Εικόνα 12. IT TRAINING MARKET BY DELIVERY SEGMENT, 1996, 2002E²

¹ Πηγή: Corporate University Xchange, 1999

² Πηγή: IDC

Η πρόβλεψη είναι ότι το 2003 το TBT θα ξεπεράσει το ILT (κλασσικό).

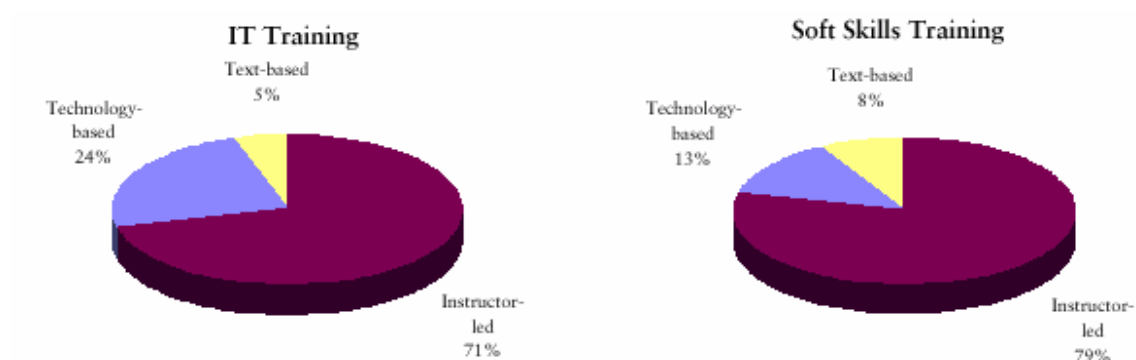
Σε απόλυτα νούμερα τα μεγέθη μιλάνε από μόνα τους, όπως ο παρακάτω πίνακας.

The U.S. \$62.5 Bil Corporate Training Market in 1999.

	IT	Soft Skills
Total Corporate Training	31.2	31.3
Outsourced Training	9.5	5.5
Technology-Based Training	2.3	0.7
Web-based Training	0.9	0.2

Εικόνα 13. The U.S. \$62.5 Bil Corporate Training Market in 1999.

Έτσι παρότι τι 75% της αγοράς είναι ILT(Instructor Led Training) ή c-learning και το e-learning έχει μόνο το 20% το 1999, το e-learning αναμένεται να φθάσει το 40% και μάλιστα σε βάρος του CD-ROM, Video κτλ. καθότι αυξάνεται με ρυθμό 83%.

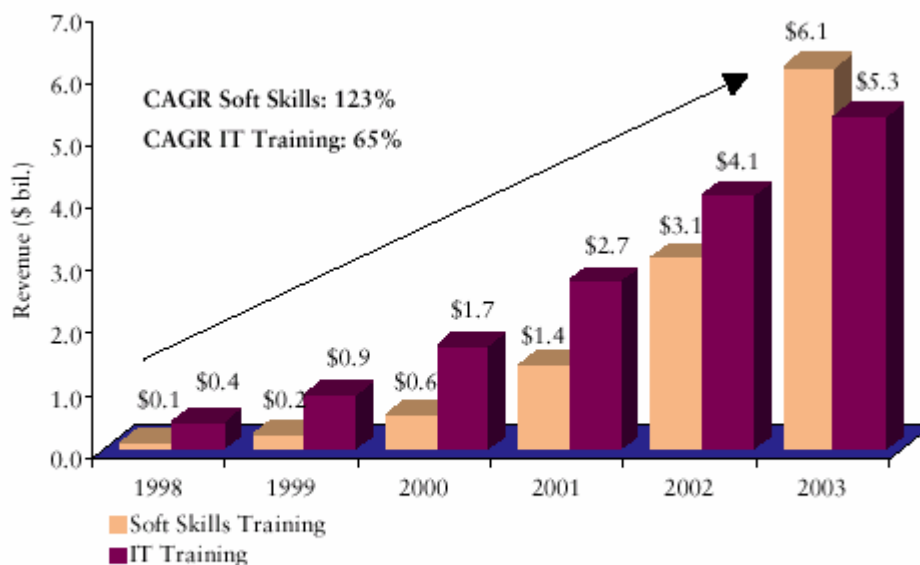


Source: International Data Corporation, 1999

Εικόνα 14. IT Training and Soft Skills Training¹

Ένα άλλο χρήσιμο στοιχείο είναι το 1999 περίπου 70 εκ. άνθρωποι είχαν κάποιες μορφές εκπαίδευση ή επιμόρφωση μέσω του διαδικτύου. Με έσοδα της τάξης των \$550 Mil το 1998 η αγορά αυτή αναμένεται να ξεπεράσει τα 4.1 Bil το 2003.

¹ Πηγή: International Data Corporation, 1999



Source: International Data Corporation, 2000

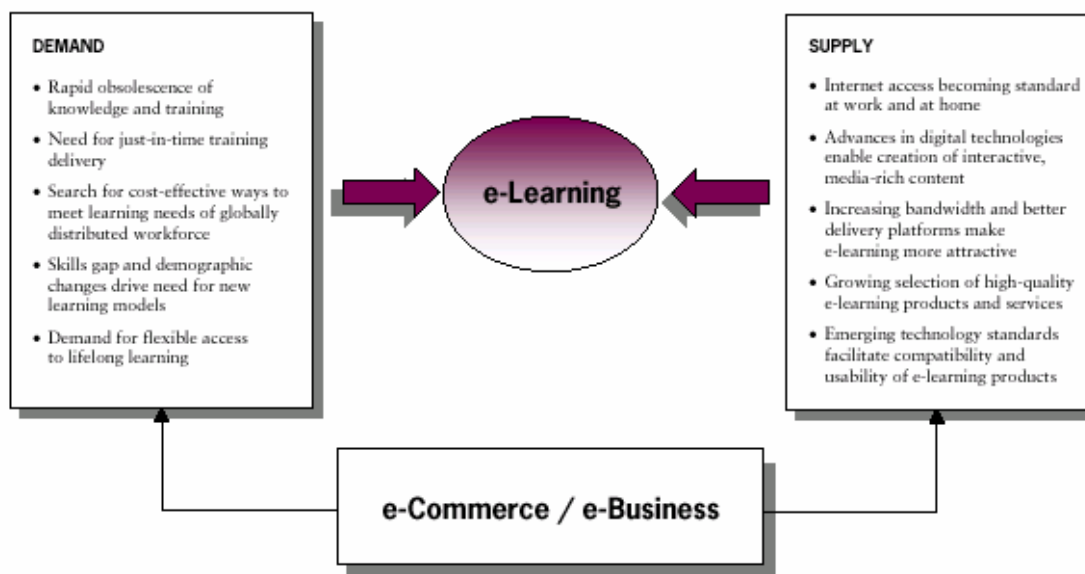
Εικόνα 15. GROWTH OF INTERNET-BASED TRAINING IN U.S. BY PRODUCT¹

Μερικά άλλα γεγονότα που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν όταν πρόκειται να προγραμματίσουμε e-learning δράσεις είναι:

- Ο πληθυσμός των ΑΕΙ και λοιπών ιδρυμάτων αποτελεί μειοψηφία (κάτω από 20%) όλων των μαθητών ηλικίας πάνω των 18 ετών.
- Ο "νέος" μέσος μαθητής αναζητά εξειδικευμένη εκπαίδευση σαν προϋπόθεση ή για να βελτιώσει την θέση του στον οργανισμό που εργάζεται.
- Η ανάγκη για επανεκπαίδευση είναι συνεχής.
- Οι ελλείψεις εκπαιδευτικού προσωπικού είναι τεράστιες.
- Τα έξοδα της κλασσικής εκπαίδευσης αυξάνονται συνεχώς (ταξίδι, παραμονή, αίθουσες, δάσκαλοι, μέσα)
- Η κλασσική εκπαίδευση, ακόμα και στην ίδια πόλη του εκπαιδευόμενου, απαιτεί χρόνο που συνήθως δεν υπάρχει (π.χ. μετάβαση από και προς).
- Οι απαιτήσεις της "νέας οικονομίας" οδηγούν σε απαιτήσεις στην εκπαίδευση που εκφράζονται από μια σειρά προδιαγραφών π.χ. να είναι άμεσα διαθέσιμη, όταν την χρειαζόμαστε, όπου βρισκόμαστε, συχνά, να είναι πλούσια σε περιεχόμενο και βάθος, να είναι ανανεώσιμη, πιστοποιήσιμη, συνεχής και μικρού κόστους.

Το παρακάτω διάγραμμα είναι χαρακτηριστικό όσον αφορά τις Συνθήκες που οδηγούν στο e-learning.

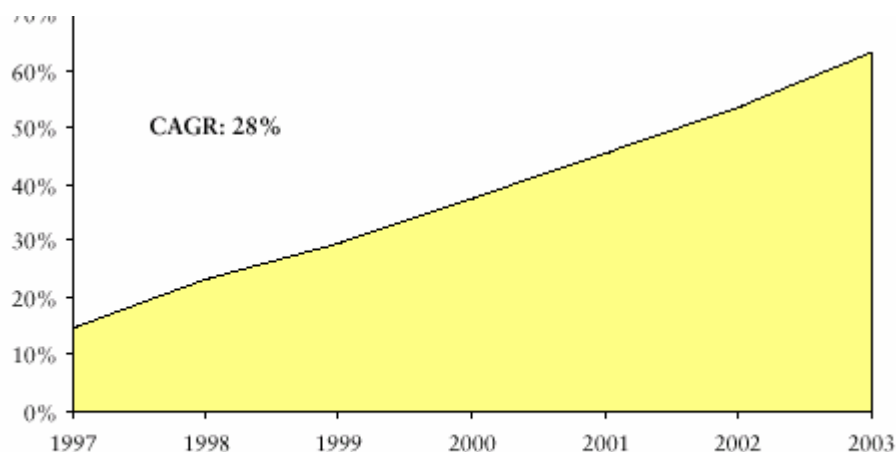
¹ Πηγή: International Data Corporation, 2000



Sources: SRI Consulting and WR Hambrecht + Co

Εικόνα 16. Αγορά και Ζήτηση Οδηγούν το e-learning¹

Όσον αφορά την διάδοση της τεχνολογίας που απαιτείται για το e-learning και επομένως της αγοράς, το 1997 υπήρχαν περίπου 90 εκ. χρήστες στο διαδίκτυο. Το 2000 οι χρήστες θα ξεπερνούν τα 500 εκ. Στην Ελλάδα τα νούμερα είναι επίσης ενδεικτικά, δηλαδή από λιγότερους από 100.000 χρήστες Internet User Growth το 1997, έχουμε ξεπεράσει τις 600.000 το 2000 και προβλέπεται να φτάσουν τα 2 εκ. τα επόμενα 2 χρόνια.



Sources: International Data Corporation, U.S. Census Bureau, and WR Hambrecht + Co estimates

Εικόνα 17. Η Διάδοση της Τεχνολογίας που απαιτείται για το e-learning²

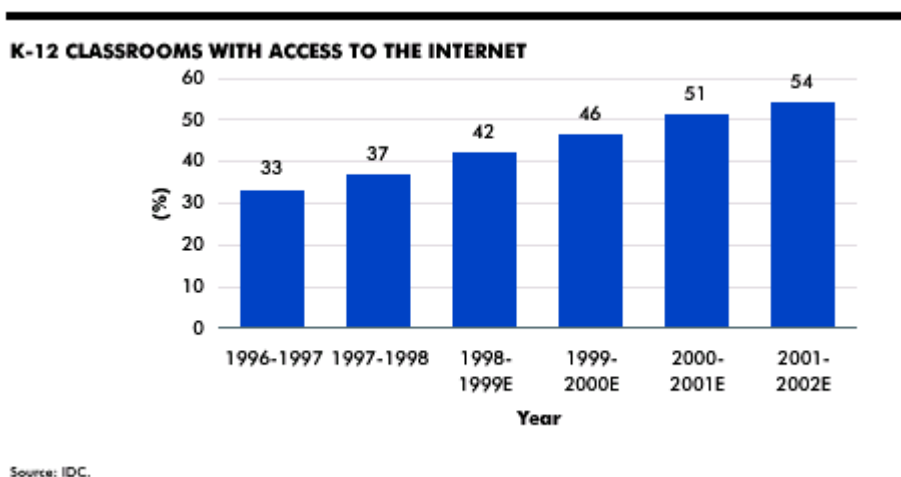
¹ Πηγή: SRI Consulting and WR Hambrecht + Co

² Πηγή: International Data Corporation, U.S. Census Bureau, and WR Hambrecht + Co estimates

Σε επίπεδο πληθυσμού στην Αμερική από 15% το 1997, το 2000 θα ξεπεράσει το 35% και το 2003 θα είναι πάνω από 60%. Μερικές Ευρωπαϊκές χώρες έχουν ξεπεράσει την Αμερική αν και στο σύνολο η ΕΕ υστερεί σημαντικά (περίπου το μισό).

3.1.3 Η Αγορά των Σχολείων (Μέση, Κατώτερη).

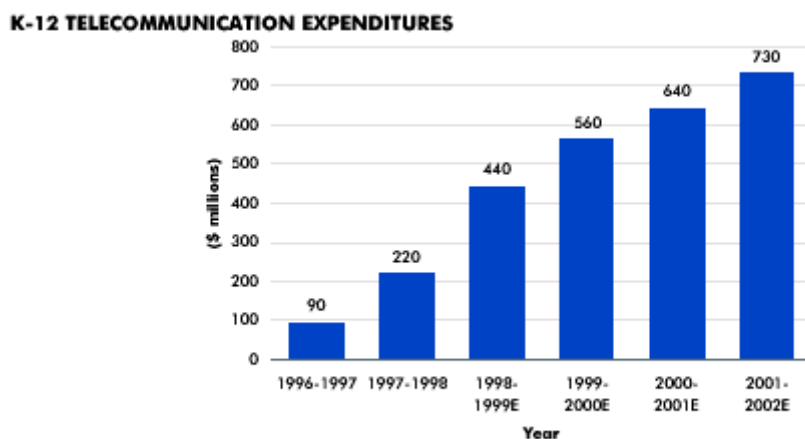
Πρόκειται για μια τεράστια Παγκόσμια αγορά αλλά και σε κάθε χώρα χωριστά (ακόμα και στην χώρα μας) καθότι ο δυνητικός πληθυσμός των χρηστών είναι εξαιρετικά μεγάλος (δάσκαλοι, μαθητές).



Εικόνα 18. K-12 Classrooms with Access to the Internet¹

Στα παρακάτω δίνονται μερικά στοιχεία διαγραμματικά για την αγορά στις ΗΠΑ, ενώ αντίστοιχα στοιχεία θα πρέπει να συγκεντρωθούν στην ΕΕ. Δυστυχώς για την χώρα μας η αγορά αυτή είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη και μπορούμε να μιλάμε μόνο για περιορισμένου μεγέθους και ασυνεχείς προσπάθειες (π.χ. Οδύσσεια).

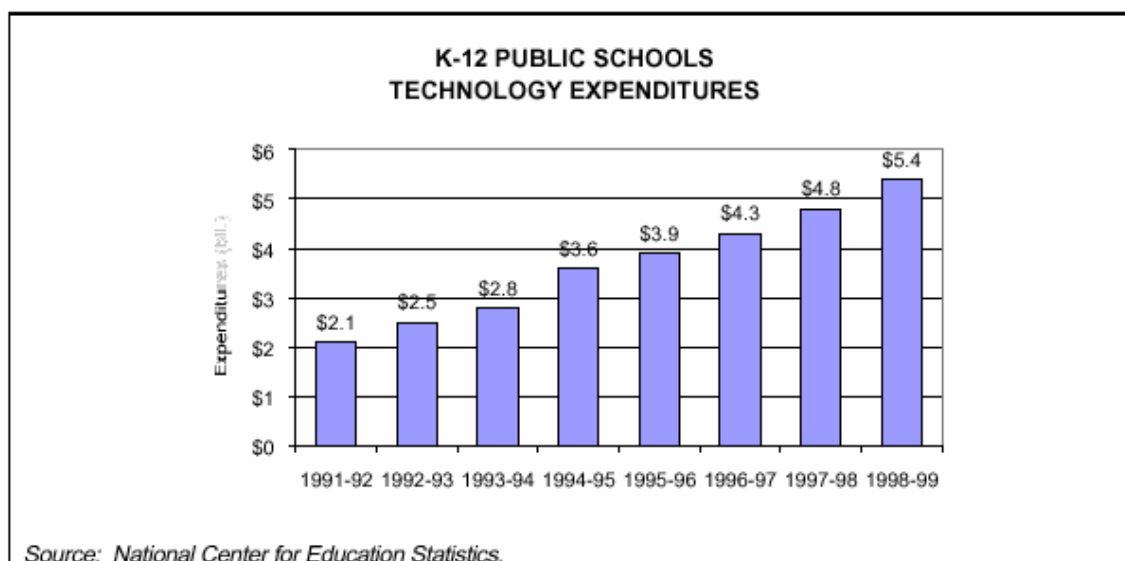
¹ Πηγή: IDC



Source: IDC.

Εικόνα 19. K-12 Telecommunication Expenditures¹

Παρότι τα μεγέθη είναι μεγάλα στις Η.Π.Α. με 110.000 σχολεία και 53 εκ. Μαθητές, με τεράστια χρηματοδοτικά προγράμματα (συγκρινόμενα με τα δικά μας) από την κυβέρνηση και τον ιδιωτικό τομέα, όλες οι σχετικές μελέτες και αναλύσεις είναι πολύ επιφυλακτικές για την επιτυχία του e-learning (ή TBT) στα σχολεία (π.χ. E-rate program in 1996 ύψους \$2,5 Bil και \$1,3 Bil in 2000 για διασύνδεση 47.000 σχολείων και βιβλιοθηκών με 30 εκ. μαθητές). Ο κυριότερος παράγοντας που καθυστερεί την μαζική υιοθέτηση του e-learning είναι οι ίδιοι οι δάσκαλοι (βλέπε συνδεμένους δασκάλους). Επίσης σημαντική επίδραση έχουν οι απόψεις ότι η μαθησιακή διδασκαλία πρέπει να είναι ανθρωποκεντρική (Instructor Led Training) καθώς και άλλοι παράγοντες που δεν έχουν σχέση με την τεχνολογία.

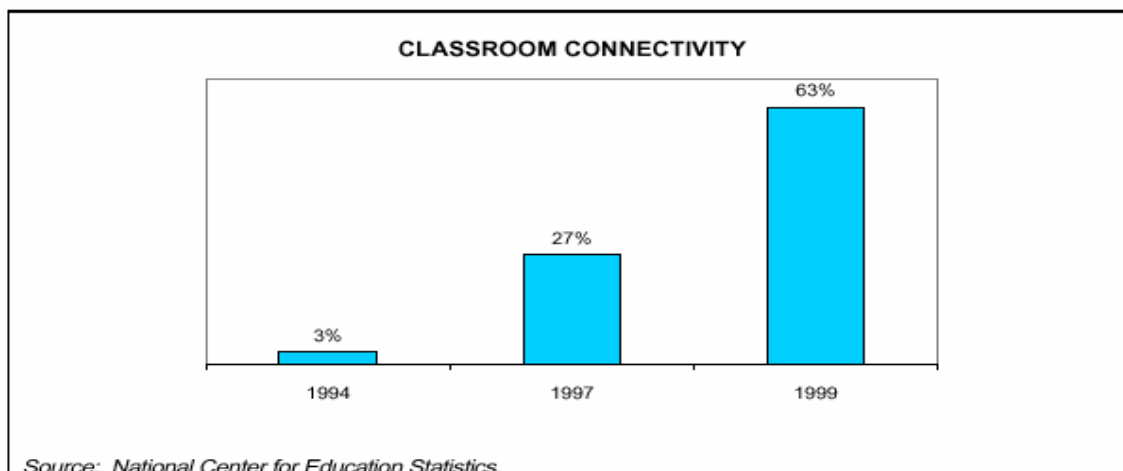


Source: National Center for Education Statistics.

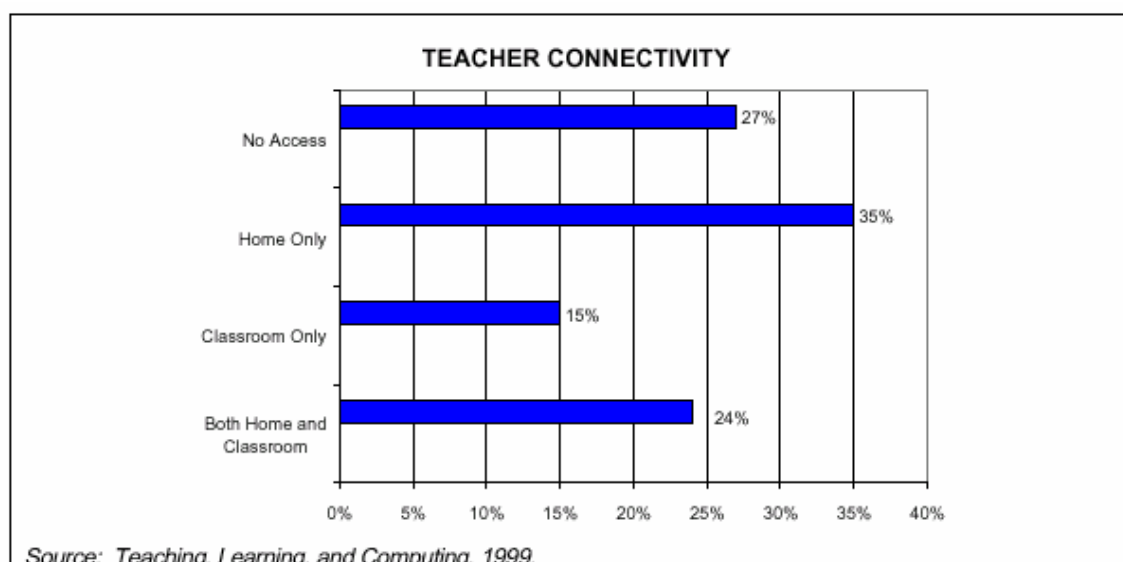
Εικόνα 20. K-12 Public Schools, Technology Expenditures²

¹ Πηγή: IDC

² Πηγή: National Center for Education Statistics



Εικόνα 21. Classroom Connectivity¹



Εικόνα 22. Teacher Connectivity²

3.1.4 Μετασχολική Αγορά (ΑΕΙ κυρίως).

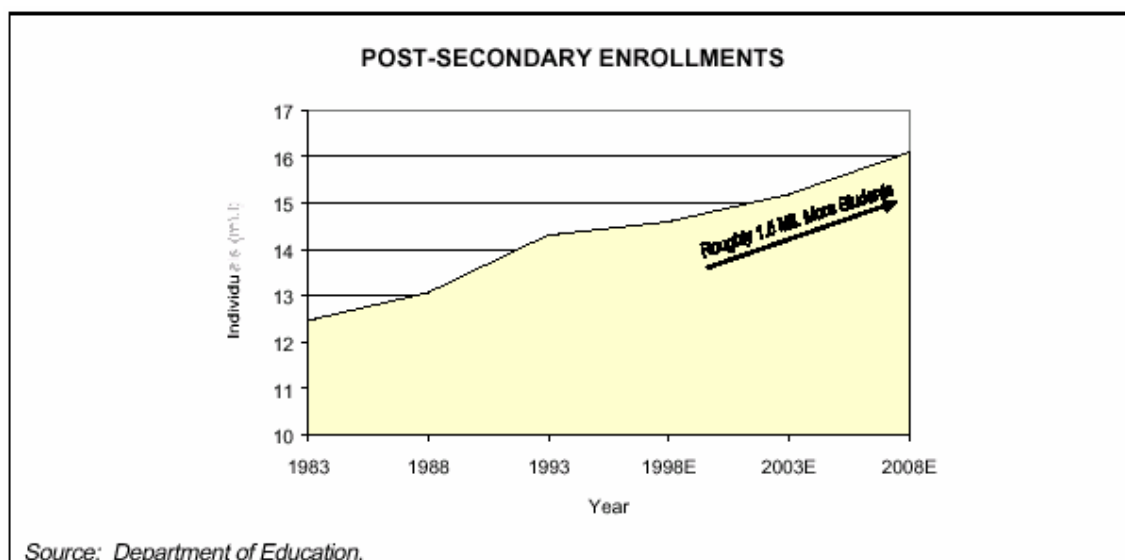
Και η αγορά αυτή είναι εξαιρετικά μεγάλη και βάση για την ανάπτυξη και διάδοση του e-learning, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν φραγμοί για την ανάπτυξη της (όπως στα σχολεία οι δάσκαλοι).

Αντίθετα η έλλειψη σε εκπαιδευμένο προσωπικό οδηγεί σε μια μεταμόρφωση τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Σύμφωνα με το IDC οι

¹ Πηγή: National Center for Education Statistics

² Πηγή: Teaching, Learning, and Computing, 1999

φοιτητές ηλικίας πάνω από 24 χρόνια αποτελούν το 43.5%, ενώ πάνω από 75% των φοιτητών ηλικίας πάνω των 24 ετών εργάζεται. Εάν λοιπόν αναλογισθούμε ότι η ανώτατη παιδεία στις Η.Π.Α. έχει προϋπολογισμό \$232 Bil το 1996 με 15 εκ. φοιτητές, με 1 εκ. καθηγητές και 1.7 εκ. διοικητικό προσωπικό, καθώς και ότι ο αριθμός τους συνεχώς αυξάνει, δεν μπορεί παρά οι σύγχρονες τεχνολογίες εκπαίδευσης (TBT) να διεισδύσουν και αντικαταστήσουν ένα μεγάλο από τις κλασσικές (c-learning).



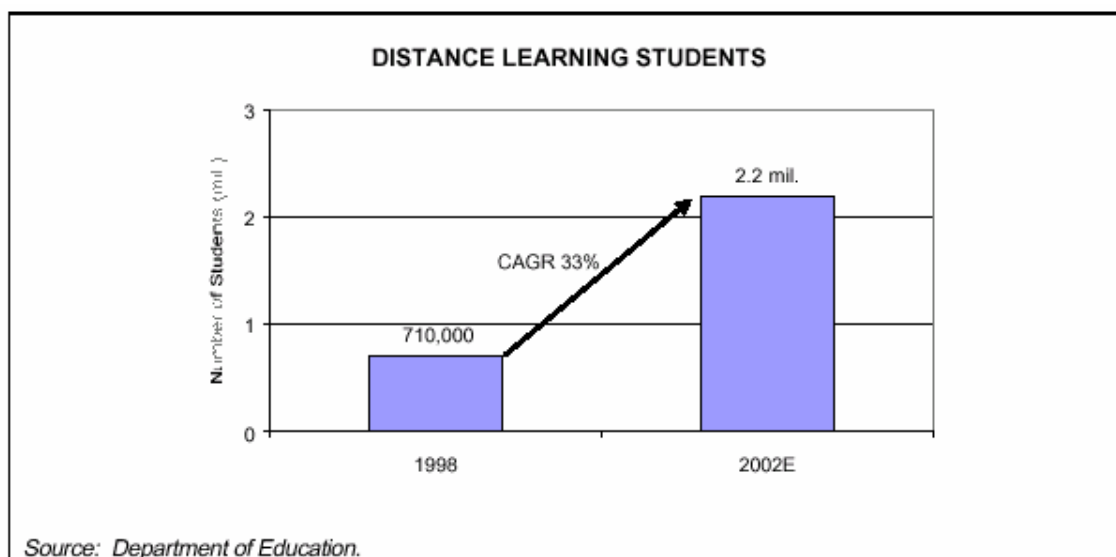
Εικόνα 23. Post-Secondary Enrollments¹

Ήδη τα ΑΕΙ στις Η.Π.Α. το 1999 δαπάνησαν για e-learning \$305 Mil (ή 10% του προϋπολογισμού για IT) που θα φθάσει τα \$380 Mil το 2000.

Δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι σήμερα τα e-universities έχουν εκατομμύρια μαθητές με πάνω από 200.000 αναγνωρισμένους απόφοιτους (certified). Ένα μόνο Πανεπιστήμιο το Open University έχει 200.000 μαθητές.

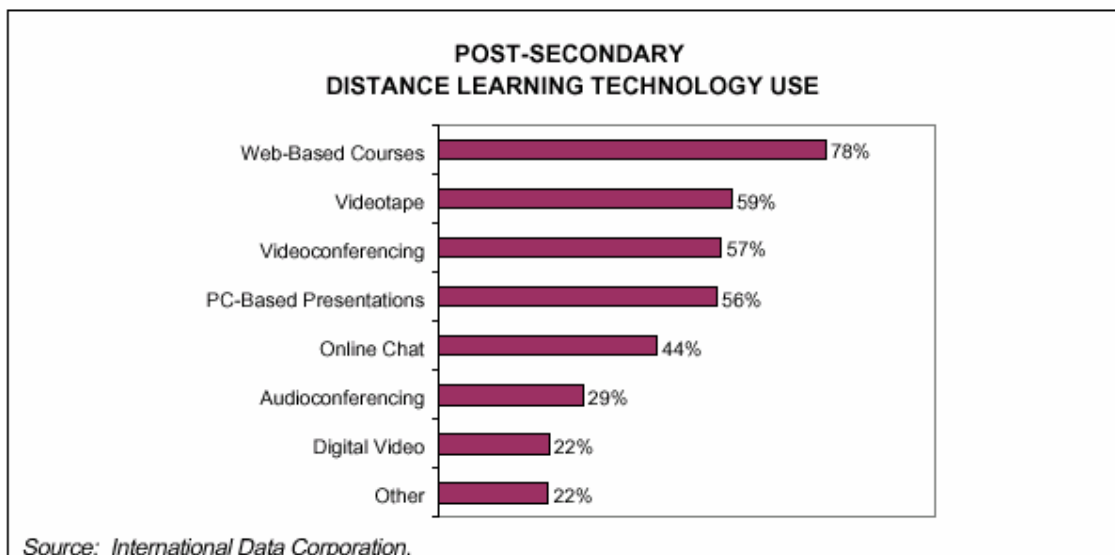
Το σημαντικότερο ίσως είναι η πρόβλεψη ότι το 2002 θα υπάρχουν πάνω από 2.2 εκ. φοιτητές e-learning, μόνο στις Η.Π.Α. Σήμερα εκτός Η.Π.Α. σε 12 e-Πανεπιστήμια έχουν εγγραφεί πάνω από 3 εκ. μαθητές.

¹ Πηγή: Department of Education



Εικόνα 24. Distance Learning Students¹

Η προτίμηση στις σύγχρονες Interactive μεθόδους ΤΒΤ εκπαίδευσης για Πανεπιστημιακές σπουδές είναι επίσης φανερή και αναμένεται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο.



Εικόνα 25. Post-Secondary Distance Learning Technology Use²

¹ Πηγή: Department of Education

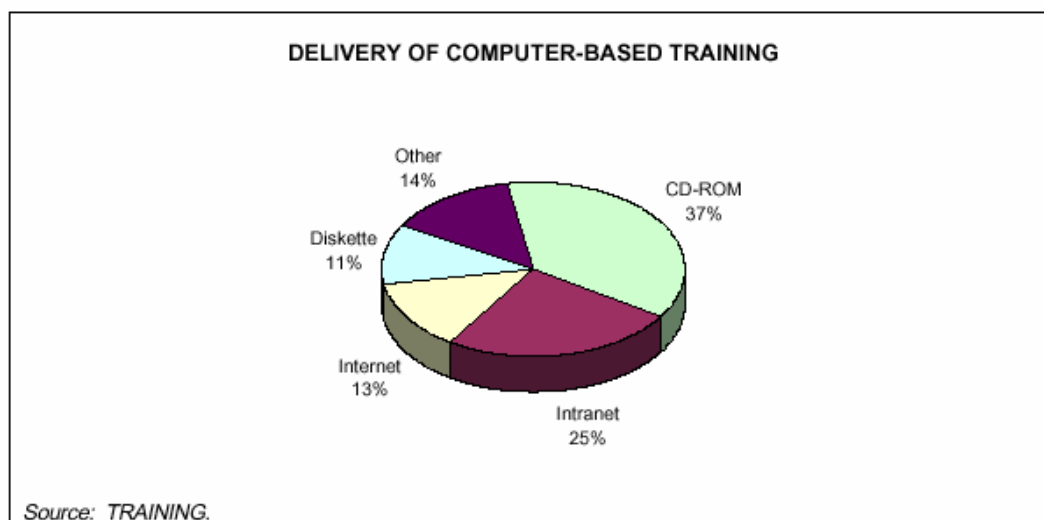
² Πηγή: International Data Corporation

3.1.5 Βιομηχανία & Αγορά e-learning.

Η αγορά του e-learning, εκτός από τις κατηγορίες χρηστών στους οποίους απευθύνεται (βλέπε *Η Αγορά του e-learning παραπάνω*) χαρακτηρίζεται από τρία διαφορετικά τμήματα, δηλαδή διαχωρίζεται στα:

- ✓ Περιεχόμενο (content).
- ✓ Τεχνολογία.
- ✓ Υπηρεσίες.

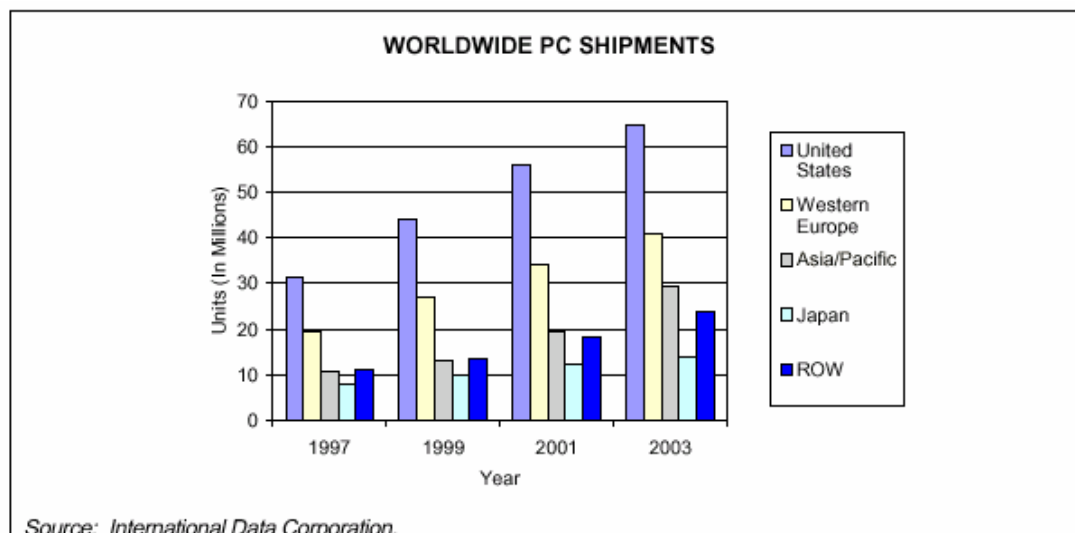
Επίσης η εκπαίδευση που βασίζεται στο TBT παραδίδεται και στις επιχειρήσεις μέσα από μια σειρά από μεθόδους, όπου το WBT έχει αρχίσει να αποκτά μεγάλο μερίδιο.



Εικόνα 26. *Delivery Of Computer-Based Training*¹

Το μερίδιο του CBT και WBT αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία τα επόμενα χρόνια καθώς τα μέσα που απαιτεί (PCs, Internet etc.) διαδίδονται με ταχύτητα.

¹ Πηγή: Training



Εικόνα 27. Worldwide PC Shipments¹

Περιεχόμενο. Οι εταιρείες και οργανισμοί που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι οι συγγραφείς, δημιουργοί ή διαχειριστές πνευματικής ιδιοκτησίας. Το περιεχόμενο παραδίδεται στους εκπαιδευόμενους με διάφορα μέσα και μεθοδολογίες (σύγχρονες, ασύγχρονες, αυτοεκπαίδευση, τυποποιημένη ή κατά παραγγελία, για IT ή άλλα θέματα) και είναι TBT κατά κύριο λόγο. Για την δημιουργία περιεχομένου μια εταιρεία ή οργανισμός μπορούν απλά να ενοικιάσουν την γνώση ενός ΑΕΙ ή ειδικών, να οργανώσουν και να την μεταπωλούν. Άλλοι δημιουργούν βιβλιοθήκες από μαθήματα ή σεμινάρια που απευθύνονται σε αγορές B2B ή B2C ή ακόμα και Πανεπιστημιακή ή Μεταπτυχιακή Εκπαίδευση.

Κατά κύριο λόγο είναι εταιρίες εκδότες, Εταιρίες εκπαίδευσης, ΑΕΙ ή νέου τύπου e- business ή συνδυασμός τους. Συνήθως προσφέρουν και άλλες υπηρεσίες πέραν του περιεχομένου, δηλαδή σχεδιασμός προγράμματος, παρακολούθηση, εξετάσεις, βαθμολόγηση, βοήθεια και συμβουλές, προσφορά υποδομής κτλ. Εταιρείες που ανήκουν εδώ (U.S.) είναι: SmartForce, Ninth House, NETg, Unext, Univercity access, Devry, Execu Train. Κατά κανόνα "δεν παράγουν τα πάντα" και χρησιμοποιούν τεχνολογίες ή υπηρεσίες και τρίτων.

Τεχνολογία. Είναι οι Εταιρείες που αναπτύσσουν και προσφέρουν εργαλεία για όλες τις φάσεις του e-learning, δηλαδή ανάπτυξη, παρακολούθηση, παράδοση, αξιολόγηση, επικοινωνίες κτλ. Προσφέρουν ή υποστηρίζουν έναν ή περισσότερα από τα παρακάτω εργαλεία: authoring, web publishing, capture & edit, training management, administration, performance support, testing, virtual classroom whiteboard, video & audio, conferencing technology, simulation tools etc.

¹ Πηγή: International Data Corporation

Εταιρείες που ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι: Lotus, Teamscape, Macromedia, DataBeam (of IBM), One Touch Systems κτλ.

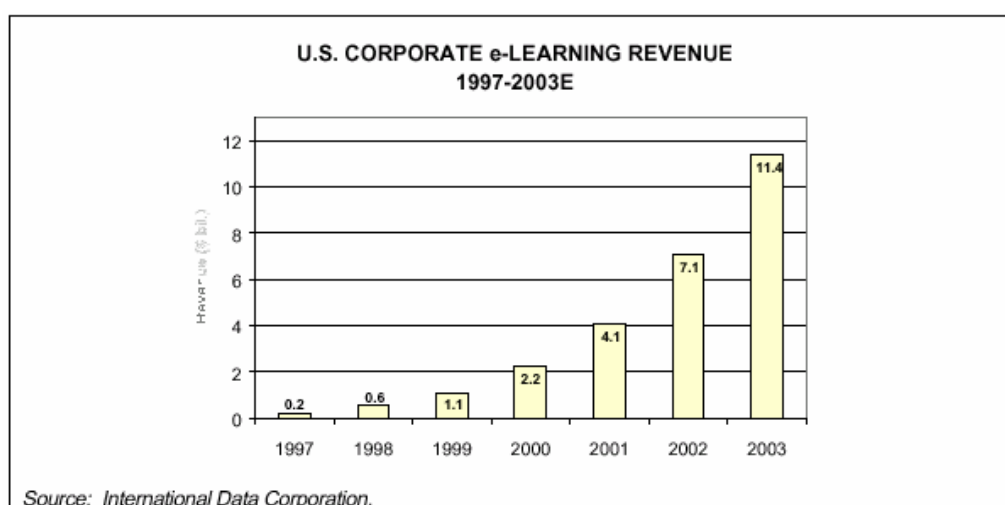
Υπηρεσίες. Πρόκειται για τους Learning Service Providers ή αυτούς που αναπτύσσουν εκπαιδευτικά sites (portals) και προσφέρουν ότι απαιτεί η αγορά. Συνεργάζονται με μια πληθώρα εταιρειών και οργανισμών που προσφέρουν περιεχόμενο και χρησιμοποιούν σαν βάση συνήθως τις τεχνολογίες άλλων Εταιρειών. Το μέρος αυτό της αγοράς αυξάνει πολύ ταχύτερα από τις άλλες δύο κατηγορίες.

Μερικές μεγάλες εταιρείες έχουν δημιουργήσει τα δικά τους "Πανεπιστήμια" και πρόσφατα δημιουργούν θυγατρικές με αποκλειστικό αντικείμενο την εκπαίδευση. Ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι η δημιουργία από την IBM της Mindspan με πάνω από 3.500 εργαζόμενους σε 55 χώρες που ξεκίνησε πελάτες 2,5 εκ. μαθητές από την IBM, με χιλιάδες μαθήματα (όλα βασισμένα στο Learning Space της Lotus). Το μέγεθος αυτής της εταιρείας ίσως να ξεπερνά όλες τις άλλες μαζί.

Άλλες εταιρείες του χώρου είναι: Click2learn, eMind.com, Univesity.com, Vcampus κτλ. Υπάρχουν πάνω από 100 εκπαιδευτικά portals στις Η.Π.Α.

Συνήθως στις εταιρείες αυτές υπάγονται και οι εταιρείες Πιστοποίησης Σπουδών (Certification) που κατά κανόνα προσφέρεται από μεγάλες. Εταιρείες (IBM, Microsoft, CISCO κτλ.). Μπορεί να είναι και ανεξάρτητοι οργανισμοί.

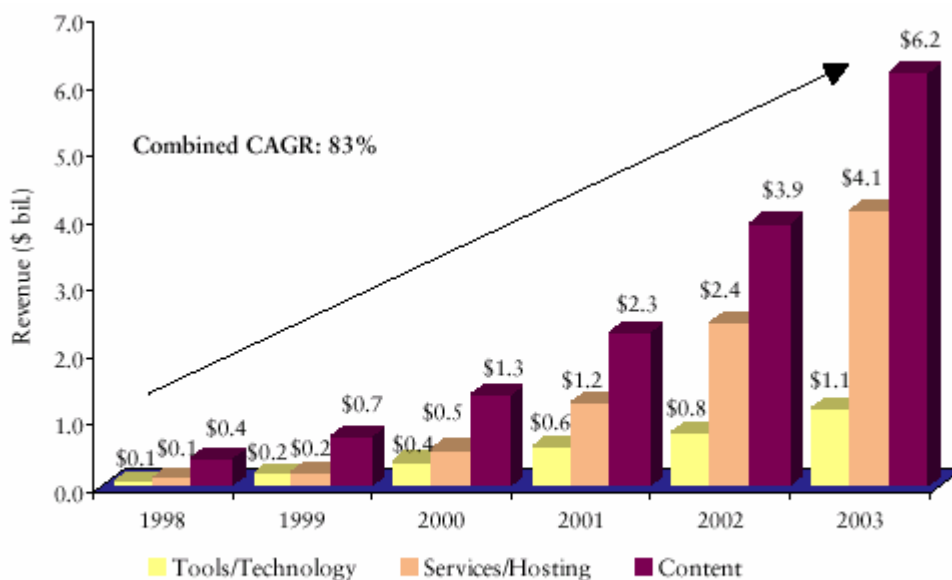
3.1.6 Η αγορά e-learning στις Η.Π.Α.



Εικόνα 28. U.S. Corporate e-Learning Revenue 1997-2003E¹

¹ Πηγή: International Data Corporation

Η ανάπτυξη της αγοράς e-learning στις Η.Π.Α. είναι τόσο μεγάλη που έχει εξαναγκάσει τις παραδοσιακές εταιρείες εκπαίδευσης (ILT) ή να προσθέσουν στα προϊόντα τους TBT ή να εξαγοράσουν μικρές εταιρείες και των τριών κατηγοριών. Έχουμε δηλαδή μια ανάμειξη των "bricks" (c-learning) με εταιρείες "clicks" (e-learning) όπως και σε πολλές άλλες αγορές και κλάδους.



Source: International Data Corporation, 2000

Εικόνα 29. Tools/Technology, Services/Hosting and Content Revenues¹

¹ Πηγή: International Data Corporation, 2000

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Γιώργος Διακονικολάου, Αθανασία Αγιακάτσικα, Ηλίας Μπούρας, "Επιχειρησιακή Διαδικτύωση", 2004

Φράγκα Παντάνο Ρόκου, "Διδασκαλία από απόσταση με χρήση υπερμέσων", Κριτική, Αθήνα, 2002

Ξένα

Daniel Minoli, "Distance Learning Technology and Application", Artec House, Boston, 1996

Alan Chute, Melody Thompson, Burton Hancock, "The McGraw-Hill Handbook of Distance Learning", McGraw-Hill, 1998

Stephen D. Franklin, Ellen Strenski, "Building University Electronic Educational Environment", Kluwer Academic Services, 2000

R. Hazemi, S. Hailes, S. Wilbur, "The Digital University", Springer Verlag, London, 1998

M. Simonson, S. Smaldino, N. Albright, S. Zvacek, "Teaching and Learning at Distance", Prentice Hall, New Jersey, 2000

Michael Grahame Moore, William G. Anderson, "Handbook of Distance Education", Lawrence Erlbaum Associates, London, 2003

A. Kester, G. Chute, "The electronic Classroom", Medford, N.J. Learned Information Inc., New Jersey, 1995

G. Moore, G. Kearsley, "Distance Education. A Systems View", Wadsworth, Belmont, 1996

WWW

<http://www.so.cc.va.us/vccsit/Archive/VDENAdmin/vdenstds.htm>

Ακαδημαϊκά πρότυπα για μαθήματα μέσω τηλεκπαίδευσης. Πρότυπα ποιότητας, αξιολόγηση μαθητών, συνθήκες υποστήριξης μαθημάτων, πρόσβαση σε υλικό μαθημάτων, ακαδημαϊκή επίβλεψη.

<http://onlinestudyprograms.com/benefits-of-distant-learning.html>

Αξιοποίηση πλατφορμών τηλεκπαίδευσης, χρησιμότητα, πλεονεκτήματα τηλεκπαίδευσης, on line εκπαίδευση, το μέλλον της τηλεκπαίδευσης.

<http://www.bethanybc.edu/distanteducation.htm>

Ορισμός τηλεκπαίδευσης και πλεονεκτήματα.

<http://www.friends-partners.org/oldfriends/telecomm/network.infra.dev.html>

Υποδομές δικτυακής ανάπτυξης. Η χρήση και εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεκπαίδευσης στη Ρωσία με συνδέσεις στην παγκόσμια κοινότητα γνώσης.

<http://www.cordis.lu/infowin/acts/analysys/concertation/multimedia/ecpub/sumr-s96.htm>

Δικτυακές αρχιτεκτονικές πολυμέσων. Αρχιτεκτονικές για ευρυζωνικά δίκτυα πολυμέσων, με έμφαση στην ανοικτή διαλειτουργικότητα .

http://kc.ncsa.uiuc.edu:8080/education/cs/video_resources.jsp

Εισαγωγή στη τηλεδιάσκεψη, ιδέες και χρήσεις, σχεδιασμός και προετοιμασία τηλεδιάσκεψης, τεχνολογικές απαιτήσεις.

<http://www.edutools.info/course/productinfo/index.jsp>

Συλλογή των εμπορικών πλατφορμών τηλεκπαίδευσης καθώς και των πλατφορμών ανοικτού λογισμικού και συνδέσεις με τις αρχικές σελίδες των συστημάτων.

<http://www.teleteaching.gr/sundesmoi.htm>

Προτάσεις εξοπλισμού για αίθουσες τηλεκπαίδευσης των ακδημαϊκών Ιδρυμάτων, τεχνικές ηλεκτρονικής μάθησης, πλήρες σύνολο λειτουργικών απαιτήσεων, προδιαγραφές αίθουσας, σχεδιασμός υπηρεσιών σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, αξιολόγηση της πορείας εισαγωγής της τηλεκπαίδευσης στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση.

<http://elearning.noc.uth.gr/partners.html>

Διαχείριση περιεχομένου ηλεκτρονικών μαθημάτων για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης στην Ευρώπη.

http://ltaf.ieee.org/exhibit_hall.htm

Τυποποίηση για τη διαλειτουργικότητα των τεχνολογιών εκπαίδευσης.

<http://www.beyondtech.com.cn/en/free/word.php?free=3>

Γλωσσάρι όρων τηλεκπαίδευσης.

<http://www.shambles.net/pages/staff/OLLE/>

Αξιολόγηση και παρουσίαση πλατφορμών τηλεκπαίδευσης και συστημάτων διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων.

http://www.asia-elearning.net/content/relatedInfo/related_org.html

Διεθνής οργανισμοί που σχετίζονται με την τηλεκπαίδευση.

<http://elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>

E-learning 2.0. Η κατάσταση της τηλεκπαίδευσης στο παρελθόν, στο παρόν και στο μέλλον.

<http://www.asia-elearning.net/content/aboutEL/>

Ο κύκλος της τηλεκπαίδευσης, πρότυπα και μοντέλα.