|  |  |
| --- | --- |
|  | **ΑΚΑΔ. ΕΤΟΣ: 2010 - 2011** |
|  | **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΗΚΩΝ Η\Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  **ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ « ΤΗΜΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ»** |

|  |
| --- |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ |
| **Θεοφάνης Γαλανόπουλος Α.Μ. 3902 Ακαδημαϊκό έτος 2010 - 2011** |

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. **Εισαγωγή σελ. 4**
   1. Ορισμός Τηλεκπαίδευσης σελ. 6
   2. Λόγοι ανάπτυξης Τηλεκπαίδευσης σελ. 6
   3. Συμπεριφορά Τηλεκπαιδευόμενου και Τηλεκπαιδευτή σελ. 8
   4. Βασικές έννοιες σελ. 9
   5. Λειτουργία ενός μαθήματος Τηλεκπαίδευσης σελ. 10
2. **Απαιτήσεις Τηλεκπαίδευσης σελ. 13**
   1. Απαιτήσεις περιβάλλοντος χρήστη σελ. 13
   2. Απαιτήσεις εξυπηρετητή σελ. 16
3. **Δικτυακά πρωτόκολλα Τηλεκπαίδευσης σελ. 17**
   1. TCP / UDP σελ. 17
   2. HTTP σελ. 18
   3. SMTP σελ. 18
   4. RTP / RTSP σελ. 18
   5. Streaming σελ. 21
4. **Τεχνολογίες Τηλεκπαίδευσης σελ. 25**
   1. Τεχνολογίες κωδικοποίησης πολυµεσικών δεδομένων για μετάδοση πάνω από δίκτυα σελ. 25
      1. ITU H.261 σελ. 25
      2. ITU H.263 σελ. 26
      3. JPEG σελ. 27
      4. MPEG σελ. 28
5. **Πρότυπα Τηλεκπαίδευσης σελ. 32**
   1. IEEE LTSC σελ. 34
   2. ISO/ IEC/ JTC1/ SC36 σελ. 36
   3. CEN/ ISSS WS/ LT σελ. 37
   4. Dublin Core Metadata σελ. 38
   5. ARIADNE σελ. 39
   6. AICC σελ. 40
   7. IMS Προσδιορισμοί σελ. 42
   8. Προσδιορισμός SIF σελ. 45
   9. ADL SCORM σελ. 46
6. **Σύνοψη σελ. 48**
7. **Βιβλιογραφία σελ. 50** 
   1. URLs
   2. Βιβλία

**Παράρτημα σελ. 51**

Online πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης

1. **Εισαγωγή**

Η εκπαίδευση από απόσταση δεν είναι κάτι νέο, καθώς ίχνη της μπορούν να βρεθούν πολύ πίσω στο χρόνο και συγκεκριμένα στον 1ο αιώνα μ.Χ. Δεν ήταν άλλος από τον Απόστολο Παύλο ο οποίος έγραφε στις πρώτες Χριστιανικές Εκκλησίες, διδάσκοντας για πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας από απόσταση, ακόμα και από το κελί της φυλακής. Αυτή ήταν και η πρώτη μορφή των ‘’*σπουδών δια αλληλογραφίας*‘’, η οποία παρέμεινε και η μόνη μέθοδος της μάθησης από απόσταση μέχρι την έλευση του τηλεφώνου.

Παρόλο όμως που ο Απόστολος Παύλος ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τις σπουδές δια αλληλογραφίας προκειμένου να προσεγγίσει τους μαθητές του, η χρήση της εκπαίδευσης από απόσταση πρωτοπαρουσιάστηκε σε οργανωμένη μορφή μόλις τον 19ο αιώνα.

Στην Αγγλία, το *1858* ξεκίνησε το πρώτο πρόγραμμα Εξωτερικών Πτυχίων του London University.

Ένα από τα πρώτα πανεπιστήμια της Αμερικής που προσέφεραν την εκπαίδευση από απόσταση με οργανωμένο τρόπο ήταν το Pennsylvania State University, το οποίο ίδρυσε το πρώτο δίκτυο τηλεκπαίδευσης το 1886. Το πανεπιστήμιο χρησιμοποιούσε την αιχμή της τεχνολογίας εκείνης της εποχής - την αμερικανική υπηρεσία ταχυδρομείου - προκειμένου να επικοινωνεί με τους απομακρυσμένους φοιτητές του.

Στην Αυστραλία και στα 1890, το Πανεπιστήμιο του Queensland προσπαθώντας να παρακάμψει το πρόβλημα της διασκορπίσεως του πληθυσμού, προσέφερε και αυτό με τη σειρά του εξωτερικό πτυχίο.

Πίσω στην Αμερική του 1920, το Columbia University προσφέρει μαθήματα από απόσταση και χρησιμοποιεί (όπως και πολλά άλλα πανεπιστήμια εκείνης της εποχής) το ραδιόφωνο για τους σκοπούς του από τις αρχές του 1930. Στην ίδια, όμως, δεκαετία τη θέση του ραδιοφώνου θα καταλάβει ο νέος θρίαμβος της τεχνολογίας, η τηλεόραση.

Στα 1960, το υπουργείο εργασίας του Ενωμένου Βασιλείου, υπό τον Harold Wilson ενέκρινε την ίδρυση του ‘’πανεπιστημίου του αέρα’’ (‘’The University of the air’’) το οποίο αργότερα έγινε το ανοιχτό πανεπιστήμιο το οποίο τώρα εδρεύει στο Milton Keynes. To ανοιχτό πανεπιστήμιο αρχικά είχε ως σκοπό την παροχή διπλωμάτων μέσω εκπομπών τηλεόρασης και ραδιοφώνου σε συνεργασία με το Βρετανικό Συμβούλιο Μετάδοσης (British Broadcasting Corporation). Ζωτικό συστατικό της παροχής μαθημάτων από απόσταση δεν έπαψε βέβαια να αποτελεί και το έντυπο υλικό που προσφερότανε από το πανεπιστήμιο.

Σήμερα, το μεγαλύτερο ίδρυμα που προσφέρει εκπαίδευση εξ αποστάσεως είναι το πανεπιστήμιο της Νότιας Αφρικής, με περισσότερους από 200,000 ανθρώπους σε όλες τια φάσεις της διαδικασίας.

Μέχρι και το τέλος του 1950 η μόνη μέθοδος σπουδών δια αλληλογραφίας υπήρξε η χρήση του ταχυδρομείου για την μεταφορά του έντυπου υλικού. Ακόμα και όταν χρησιμοποιήθηκαν οι εκπομπές μέσω ραδιοφώνου ή τηλεόρασης, η κατάσταση παρέμενε σχεδόν η ίδια καθώς εξακολουθούσε να αποτελεί «μονόδρομη» επικοινωνία: Ο δάσκαλος παρουσίαζε την πληροφορία χωρίς να υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ καθηγητή και «ακροατηρίου».

Οι αλλαγές όμως στην τηλεκπαίδευση τα τελευταία 10 χρόνια είναι κάτι περισσότερο από δραματικές και συντονίζονται σε αυτή ακριβώς την απελευθέρωση: Οι καθηγητές έχουν αρχίσει να αλληλεπιδρούν με τα - ανά τον κόσμο - διασκορπισμένα άτομα ή ομάδες ατόμων.

Σήμερα λοιπόν, η τηλεκπαίδευση βασίζεται σε ένα εκπληκτικό - ως προς τον αριθμό και την πολυπλοκότητα - αριθμό νέων τεχνολογιών τις οποίες θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

* 1. Ορισμός Τηλεκπαίδευσης

Η εκπαίδευση από απόσταση είναι ένας τρόπος παροχής ευκαιριών για μαθητευόμενους προκειμένου αυτοί να αποκτήσουν μια επιπλέον εκπαίδευση χωρίς να υπάρχει ανάγκη φυσικής παρακολούθησης της τάξης σε ένα ορισμένο μέρος, μία ορισμένη χρονική στιγμή.

Η εκπαίδευση από απόσταση ορίστηκε από τον θεωρητικό της εκπαίδευσης Michael Moore ως:

«η οικογένεια των διδακτικών μεθόδων στις οποίες οι εκπαιδευτικές συμπεριφορές πραγματοποιούνται ξεχωριστά από τις μαθησιακές συμπεριφορές ... έτσι ώστε η επικοινωνία μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή να διευκολύνεται από εκτυπωτικές, ηλεκτρονικές, μηχανικές ή οποιεσδήποτε άλλες συσκευές» (Moore, 1972: 76).

* 1. Λόγοι ανάπτυξης Τηλεκπαίδευσης

Τα άτομα που έχουν ανάγκη της εκπαίδευσης από απόσταση είναι συνήθως ενήλικα. Είναι άτομα στα οποία η απλότητα και η έλξη του κέρδους ενός πτυχίου σε οποιοδήποτε επίπεδο της πανεπιστημιακής ιεραρχίας συναντά την ανάγκη για ελάχιστη τοπολογική αναστάτωση.

Γονείς, κηδεμόνες, εργαζόμενοι ενήλικες και γενικά οι πολυάσχολοι συνήθως άνθρωποι βρίσκουν την τηλεκπαίδευση ως έναν εξαιρετικό τρόπο συνδυασμού μάθησης και ζωής. Το πρόγραμμα σπουδών είναι τις περισσότερες φορές ευπροσάρμοστο σε οποιονδήποτε ξεχωριστά επιθυμεί να το ακολουθήσει. Τα μαθήματα εξάλλου, ξεκινούν όταν ο μαθητής είναι έτοιμος ή εύκαιρος. Οι τηλεκπαιδευόμενοι μαθητές μπορούν να επιλέξουν την παρακολούθηση οποιουδήποτε μαθήματος, οποιαδήποτε ενώ, σε μερικές περιπτώσεις, είναι δυνατόν να σχεδιάσουν την ύλη την οποία θέλουν να παρακολουθήσουν.

Οι περισσότεροι τηλεκπαιδευόμενοι μαθητές βρίσκονται σε μια ηλικία πάνω από τα 25 και για αυτό αναφέρονται και ως «ώριμοι μαθητές». Δεν είναι τυχαίο εξάλλου ότι ορισμένα τηλεκπαιδευτικά προγράμματα αναφέρονται αποκλειστικά σε άτομα που έχουν συμπληρώσει ένα κατώτατο όριο ηλικίας. Άλλα προγράμματα βέβαια, δεν έχουν ηλικιακό περιορισμό και απευθύνονται σε ενήλικους, ηλικιωμένους ή ακόμη και χαρισματικά παιδιά.

Ας δούμε όμως και το φαινότυπο των ατόμων που επιλέγουν την απόσταση από εκπαίδευση: Πρόκειται λοιπόν για άτομα που επιθυμούν να μελετούν απομονωμένοι (χωρίς να σημαίνει ότι άτομα που προτιμούν το λεγόμενο group learning δεν θα ικανοποιηθούν με την παρουσία τους σε μια on-line «τάξη» τηλεκπαίδευσης), άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες ή επικίνδυνες ως προς τις καιρικές τους συνθήκες περιοχές μπορούν να είναι μερικοί από αυτούς που θα επιλέξουν την εκπαίδευση από απόσταση. Αλλά είναι ακόμη και άτομα που δεν μπορούν να παρακολουθήσουν μια «κανονική» τάξη λόγω προβλημάτων υγείας ή άτομα ειδικών ικανοτήτων.

Συνοπτικά, αυτοί που έχουν ανάγκη των σύγχρονων μορφών της τηλεκπαίδευσης είναι μεταξύ άλλων:

* Δημόσιοι Οργανισμοί - Τοπική αυτοδιοίκηση
* Πολυεθνικές επιχειρήσεις
* Βιομηχανίες
* Τράπεζες
* Εκπαιδευτικά ιδρύματα
* Εκπαιδευτήρια
* Τομέας Υγείας
* Εμπορικές επιχειρήσεις
* Τουριστικός Τομέας
* Ναυτιλιακές επιχειρήσεις
* Ιδιώτες

Με αυτό τον τρόπο, οι παραπάνω φορείς μπορούν να εκπαιδεύσουν το προσωπικό τους από απόσταση.

* 1. Συμπεριφορά Τηλεκπαιδευόμενου και Τηλεκπαιδευτή

Πρώτα από όλα, η εκπαίδευση από απόσταση απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο να μετέχει ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία και όχι να αντιμετωπίζει την προσφερόμενη γνώση με παθητικό τρόπο όπως πιστεύουν πολλοί. Στον εκπαιδευόμενο επαφίεται - σχεδόν αποκλειστικά - η επιτυχία της συγκεκριμένης διαδικασίας μάθησης.

Σε ένα περιβάλλον ‘’φυσικής’’ τάξης, ο ρόλος του εκπαιδευόμενου περιορίζεται στο να προσέχει αυτά που ακούγονται από το διδάσκοντα. Ο δάσκαλος είναι το γρανάζι στη μηχανή της τάξης: Από αυτόν εξαρτάται η επιτυχία ή η αποτυχία του μαθήματος.

Η εκπαίδευση από απόσταση αλλάζει το ρόλο και τις υπευθυνότητες τόσο του εκπαιδευτή όσο και του εκπαιδευόμενου κατά τον εξής τρόπο:

Ο εξ αποστάσεως εκπαιδευτής οφείλει να παρακινεί τον μαθητή προς νέες ιδέες αλλά παράλληλα να φροντίζει έτσι ώστε η προσφερόμενη πληροφορία να προσφέρεται με αντικειμενικά κατανοήσιμο τρόπο( τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει περιθώριο για επεξηγηματικές ερωτήσεις).Ο εκπαιδευτής, ακόμη, θα πρέπει να γίνει το “guide on the side” και να παρέχει την απαραίτητη ανάδραση και καθοδήγηση καθώς οι μαθητές του θα εξερευνούν και θα αναπτύσσουν νέες ιδέες.

Σκοπός του δεν πρέπει να είναι άλλος από τη συνεχή επαφή του με τους νέους τρόπους και μεθόδους διδασκαλίας έτσι ώστε να δημιουργεί αλλά και όποτε χρειάζεται να συντηρεί ένα περιβάλλον που θα παρακινεί τον ενδιαφερόμενο στην μάθηση. Πρέπει ακόμη να προσφέρει ευκαιρίες στους μαθητές του να επικοινωνούν και να συνεργάζονται μεταξύ τους. Και εδώ έρχεται η ανάγκη για χρήση ότι καλλίτερου έχει να μας προσφέρει η τεχνολογία σε κάθε εποχή.

Ακόμη, πολλοί απομακρυσμένοι μαθητές ίσως να παρουσιάσουν ανάγκες κοινωνικής υποστήριξης και οι εκπαιδευτές θα πρέπει να είναι διατεθειμένοι εκτός των άλλων να ξοδέψουν αρκετό από το χρόνο τους σε ένας-προς-έναν μάθημα.

Από την άλλη μεριά, οι εξ αποστάσεως εκπαιδευόμενοι οφείλουν να συμμετέχουν και να επικοινωνούν. Δηλαδή, πρέπει να αναλαμβάνουν οι ίδιοι την ευθύνη της μάθησής τους. Εναπόκειται στη δική τους αυτοκυριαρχία η ανάλυση και η εφαρμογή των πληροφοριών που τους προσφέρεται. Για να γίνει όμως κάτι τέτοιο, θεωρείται προϋπόθεση η οργάνωση και η θέληση για μάθηση του ίδιου του μαθητή.

Βέβαια, αυτή η *(εν-)αλλαγή* των ρόλων δεν πρέπει να παρερμηνευτεί από την μεριά του μαθητευόμενου. Οι εξ αποστάσεως εκπαιδευόμενοι, σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να νιώσουν ελεύθεροι να αγνοήσουν το δάσκαλό τους, να μονοπωλήσουν τη συζήτηση μαζί του εις βάρος των συμμαθητών τους (υπό το πρίσμα και της ανωνυμίας τους) ή να τους διακόπτουν.

Και κάτι τελευταίο μα εξίσου σημαντικό, επειδή ακριβώς χρόνο με το χρόνο η τηλεκπαίδευση γίνεται όλο και περισσότερο αλληλεπιδραστική (interactive) είναι πιο αναγκαίος και σημαντικός από ποτέ ο σεβασμός στις ιδέες αλλά και στις τυχόν αδυναμίες κατανόησης των άλλων. Δεν πρέπει από καμία μεριά να στερείται η δυνατότητα και το αναφαίρετο δικαίωμα της επικοινωνίας με κανέναν.

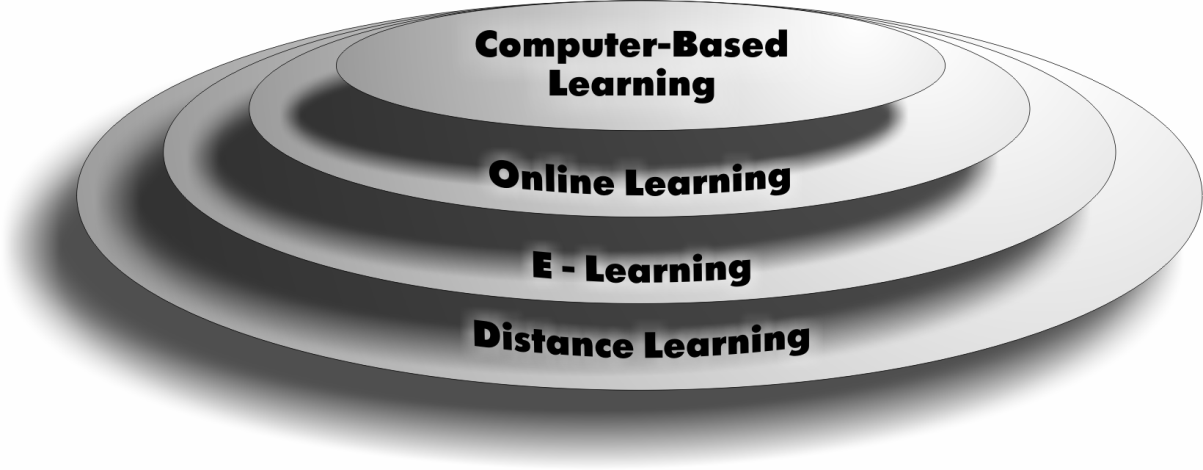
Σε όλες τις περιπτώσεις βέβαια, και από τις δύο μεριές, η τηλεκπαίδευση δεν θα πρέπει να ειδωθεί ως ένας τρόπος μείωσης ή αποφυγής του κόστους αλλά ως μια πολύ καλή ευκαιρία για να ανυψωθούν τα στάνταρ του καθενός.

Είναι ίσως ο καλλίτερος τρόπος για την παροχή ευκαιριών μάθησης για όσους, λόγω του ενός ή του άλλου λόγου, έχουν στην προηγούμενη ζωή τους αποκλεισθεί από ένα βασικό ανθρώπινο δικαίωμα tη μάθηση.

* 1. 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.

**SUBSETS OF DISTANCE LEARNING.**



|  |  |
| --- | --- |
| **Text-based Training** | Η κλασσική εκπαίδευση μέσω βιβλίων και εγχειριδίων. |
| **Computer Based**  **Training (CBT)** | Ο προάγγελος του 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 αυτόεκπαίδευση (self – paced εκπαίδευση). |
| **Online Training** ή  **Web-based Training** | Η εκπαίδευση που σαν πλατφόρμα χρησιμοποιεί τα δίκτυα (Internet, Intranet, Extranet etc). Αποτελεί μέρος του e- learning και εξαπλώνεται ταχέως. |
| **Ε-Learning** ή **Technology Based Training (TBT)** | Ένας εξαιρετικά ευρύς όρος που καλύπτει τα παραπάνω καθώς και οτιδήποτε αφορά την χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαίδευση (ΤΒΤ), ανεξάρτητα αν υλοποιείται online, offline ή με συνδυασμό τους. Το τεχνολογικό υπόβαθρο είναι εξαιρετικά ευρύ (δίκτυα, video, PCs, Interactive TV, Satellite, Broadcasts etc.). |
| **Distance Learning** | Περιλαμβάνει όλα τα είδη εκπαίδευσης όταν o |
|  | εκπαιδευόμενος απέχει από τον εκπαιδευτή (χώρος, χρόνος ή και τα δύο). Περιλαμβάνει το e-learning αλλά και άλλες μορφές (π.χ. μέσω κλασσικής αλληλογραφίας). |
| **Instructor Led**  **Training (ILT)** ή  **C-learning**(Classroom) | Η εκπαίδευση όπου εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές βρίσκονται στον ίδιο χώρο και χρόνο κατά την εκπαίδευση. |
| **Content** | 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. |
| **ΙΤ Training** | Εκπαίδευση σε ΙΤC τεχνολογίες με χρήση ΤΒΤ  (Hardware, Networks, ERP, Software etc.). |
| **Soft skills Training** | Εκπαίδευση κυρίως επαγγελματικού χαρακτήρα που δεν έχουν σχέση με ΙΤ 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)** | 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, εργαλεία κτλ.).  Είναι ο τρόπος που υλοποιείται η εκπαίδευση,  δηλαδή:  **-** Self-paced ή αυτόεκπαιδευση (μόνος, ατομικός αριθμός).  **-** Asynchronous, όπου οι συμμετέχοντες συνήθως απέχουν μεταξύ τους και αλληλεπιδρούν αλλά με διαφορά χρόνου *(βλέπε και Τι είναι το e- leaning)*.  **-** Synchronous, όπου οι μετέχοντες εργάζονται και μαζί ανεξάρτητα χώρου π.χ. Virtual classrooms . |
| **Methods of Delivery** |

Τι εννοούμε όμως ακριβώς όταν χρησιμοποιούμε τον όρο e-learning; Η ελληνική μετάφρασή του όρου, τηλεκπαίδευση (εκπαίδευση από μακριά), δεν αποτυπώνει ακριβώς την έννοια, ίσως πιο σωστή θα ήταν η μετάφραση ηλεκτρονική μάθηση. Η έννοια e-learning είναι αρκετά γενική και περικλείει οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης χρησιμοποιεί τους πόρους του δικτύου ή γενικότερα τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

* 1. Λειτουργία ενός μαθήματος Τηλεκπαίδευσης

Στις περισσότερες των περιπτώσεων, ένα μάθημα τηλεκπαίδευσης δουλεύει με ακριβώς τον ίδιο τρόπο με τον οποίο λειτουργεί και ένα πρόσωπο-με-πρόσωπο μάθημα.

Στην αρχή του μαθήματος, ο τηλεκπαιδευτής θα παρουσιάσει επιγραμματικά (outline) όσα θα ακολουθήσουν. Στις επόμενες διαλέξεις, θα παραινέσει ή θα απαιτήσει ανάλογα με τον τρόπο διδασκαλίας και τη σημαντικότητα του θέματος από τον μαθητή τη μελέτη ενός ή περισσοτέρων θεμάτων και θα αναθέσει εργασίες του ενός ή περισσοτέρων ατόμων. Όπως ακριβώς και στα μαθήματα σε φυσικό χώρο, θα ζητηθούν η ολοκλήρωση εργασιών, η απάντηση ερωτήσεων και η συμμετοχή σε συζητήσεις.

Βέβαια, υπάρχουν και σημαντικές διαφορές της εικονικής τάξης από την αντίστοιχη φυσική. Πρώτα από όλα, κάποιος δεν θα είναι υποχρεωμένος να παρακολουθεί μαθήματα σε συγκεκριμένο ωράριο αλλά όποτε εκείνος κρίνει ή μπορεί να παρακολουθήσει. Ακριβώς όμως επειδή δεν υπάρχουν έννοιες όπως ωρολόγιο πρόγραμμα, και επειδή ο ένας μαθητής δεν μπορεί να έρχεται σε άμεση επικοινωνία με κάποιον δεύτερο, είναι σημαντικό για κάποιον να ακολουθεί τα guidelines στην επικοινωνία του με την «τάξη» του.

Ακόμη, εντύπωση ίσως να προξενήσει αρχικά στον ενδιαφερόμενο που θα παρακολουθήσει κάποιο μάθημα μέσω τηλεκπαίδευσης, η παρουσία ενός τρίτου προσώπου κατά την εκπαιδευτική διαδικασία: Του διευκολυντή ή faciliator. Ενώ ο τηλεκπαιδευτής αναλαμβάνει την υποχρέωση της κάλυψης της ύλης του μαθήματος ο διευκολυντής επωμίζεται το ρόλο του τεχνικού βοηθού των μαθητών προκειμένου να χρησιμοποιείται η εκάστοτε τεχνολογία σωστά και –άρα - με αποδοτικό τρόπο.

Ας δούμε όμως λίγο πιο αναλυτικά τον ρόλο ενός διευκολυντή. Ο διδάσκων συχνά βρίσκει αρκετά επικερδές το να βασίζεται σε ένα τρίτο άτομο για να λειτουργήσει ως γέφυρα μεταξύ αυτού και των εκπαιδευόμενων. Για να είναι αποδοτικός όμως, ένας διευκολυντής πρέπει να κατανοεί τις ανάγκες των μαθητών και τις επιθυμίες του διδάσκοντα. Όταν και όπου ο οικονομικός προϋπολογισμός το επιτρέπει, ο διευκολυντής έχει επιβεβλημένη παρουσία ακόμα και στις τάξεις που απαιτούν ελάχιστη τεχνολογική γνώση από τους μαθητές. Στην ελάχιστη των περιπτώσεων, ο διευκολυντές κάνουνε το λεγόμενο «set up» του εξοπλισμού, συλλέγουν τις εργασίες και τα διαγωνίσματα και γενικά συμπεριφέρονται σαν να είναι τα αυτιά και τα μάτια του εκπαιδευτή.

1. **Απαιτήσεις Τηλεκπαίδευσης**

Εξαιτίας των ποικίλων μορφών επικοινωνίας σε μια κλασική περίπτωση μάθησης ή συνεργασίας, είναι αναγκαία η ανάπτυξη διαφορετικών μηχανισμών που θα ικανοποιούν τις ανάγκες μιας εκπαιδευτικής κοινότητας στο Internet. Συνεπώς, επιβάλλεται η βέλτιστη ενσωμάτωση απλών μηχανισμών λειτουργίας.

Όπως είναι φυσικό, το μοντέλο αρχιτεκτονικής είναι client - server. Επομένως, θα πρέπει να υποστηρίζονται δύο ξεχωριστά περιβάλλοντα λειτουργιών, το περιβάλλον του server και αυτό του client. Οι λειτουργίες του καθενός περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

* 1. Απαιτήσεις περιβάλλοντος χρήστη

Οι διδάσκοντες και οι διδασκόμενοι αποκτούν πρόσβαση στις δυνατότητες του εκπαιδευτικού δικτύου μέσω ενός client. Το περιβάλλον του client είναι το ίδιο για όλους τους συμμετέχοντες σε ένα session, εκτός από τον αρχηγό αυτού για το συγκεκριμένο session. Στον αρχηγό ενός session είναι επιπλέον ενεργοποιημένες οι δυνατότητες που παρέχει το module διαχείρισης του session. Ένας απλός συμμετέχων σε ένα session μπορεί να είναι αρχηγός σε ένα άλλο. Το περιβάλλον του client είναι φιλικό και παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

* Video / Audio Conferencing.

Ένας συμμετέχων μπορεί να έχει οπτική επαφή με τους υπόλοιπους μέσω παράθυρων video, εάν το απαραίτητο bandwidth είναι διαθέσιμο. Μέσω αυτής της δυνατότητας οι συμμετέχοντες μπορούν να επικοινωνούν σα να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο.

* Whiteboard.

Ένας συμμετέχων μπορεί να διανείμει πληροφορία, όπως slides ή σχήματα για παράδειγμα, στους άλλους συμμετέχοντες μέσω του whiteboard. Το whiteboard είναι ένας αποδοτικός τρόπος επικοινωνίας, που παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής ιδεών μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ δασκάλου και μαθητών.

* Chat.

Το chat μπορεί να λειτουργήσει σε συνδυασμό με την audio επικοινωνία ή και αυτόνομα όταν αυτή δεν είναι εφικτή. Το chat αποτελεί έναν εύχρηστο τρόπο επικοινωνίας, ιδιαίτερα χρήσιμο στις περιπτώσεις που το διαθέσιμο bandwidth είναι περιορισμένο.

* Δυνατότητα αυτόνομης bi-directional και multi-directional επικοινωνίας.

Κάθε συμμετέχων έχει τη δυνατότητα να επιλέξει έναν ή περισσότερους συμμετέχοντες με τους οποίους μπορεί να έχει άμεση κλειστή επικοινωνία.

* Ανταλλαγή αρχείων.

Όσοι συνεισφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσουν αρχεία μεταξύ τους. Η λειτουργία αυτή μπορεί να επιτευχθεί μέσω υπηρεσιών που παρέχουν τη δυνατότητα uploading και downloading αρχείων.

* E-mail.

Η υποστήριξη βασικών e-mail λειτουργιών βοηθά στη δημιουργία ενός αποδοτικού περιβάλλοντος επικοινωνίας. Η υπηρεσία e-mail θα πρέπει να επιτρέπει τη σύνταξη ενός ηλεκτρονικού μηνύματος σε έναν επεξεργαστή κειμένου οικείο στους μαθητές, την αποστολή μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος αρχείων και εναλλακτικά video και audio, την αποδοτική διαχείριση των εισερχόμενων e-mail, καθώς επίσης την προώθηση αυτών και την άμεση απάντηση σε αυτά.

* Λίστες συζητήσεων ( Discussion Lists ).

Η δημιουργία λιστών συζητήσεων αποτελεί έναν αποδοτικό τρόπο επικοινωνίας μεταξύ χρηστών του εκπαιδευτικού δικτύου με κοινά ενδιαφέροντα. Εξάλλου, αναπτύσσει δυνατότητες συνεργασίας για την υλοποίηση από κοινού εκπαιδευτικών εργασιών. Οι λίστες συζητήσεων μπορεί να είναι ανοιχτές για όλους τους συμμετέχοντες ή κλειστές για χρήση από συγκεκριμένους συμμετέχοντες. Κάθε συμμετέχων μπορεί να δημιουργεί τη δική του λίστα συζητήσεων, να αποστέλλει μηνύματα στις ήδη υπάρχουσες, να διαβάζει τα μηνύματα των άλλων και να αναζητεί λίστες συζήτησης με βάση τα ενδιαφέροντά του.

* Ασύγχρονη διαδικασία μάθησης ( Asynchronous learning ).

Κάθε συμμετέχων μπορεί να έχει πρόσβαση σε μια ασύγχρονη διάλεξη, η οποία αποτελείται από δύο κύρια μέρη: το παράθυρο με το video του διδάσκοντα και το παράθυρο με το υλικό που παρέχει τις απαραίτητες οδηγίες. Το video είναι συγχρονισμένο με το καθοδηγητικό υλικό.

Επιπρόσθετα με τα παραπάνω το περιβάλλον client του αρχηγού ενός session παρέχει και τις εξής λειτουργίες:

* Διαχείριση session.

Μέσω αυτής της δυνατότητας ο αρχηγός ενός session μπορεί και διαχειρίζεται το session και καθορίζει τα περιθώρια δράσης του κάθε συμμετέχοντα.

* Αυτόματο upload του υλικού για την ασύγχρονη διαδικασία μάθησης.

Ο αρχηγός – συμμετέχων μπορεί να στείλει το συγχρονισμένο video με το καθοδηγητικό υλικό για να ξεκινήσει μια ασύγχρονη διάλεξη.

* 1. Απαιτήσεις εξυπηρετητή

Ο server ενεργεί ως ένα σημείο συνάντησης των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο server είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού, τη δημιουργία, την εγγραφή και την ενημέρωση σχετικά με τα sessions, καθώς και για τον έλεγχο πρόσβασης. Οι συμμετέχοντες μπορούν να ενημερωθούν για τα διάφορα sessions, να εγγραφούν σε ένα session, να αποκτήσουν πρόσβαση σε ένα session ή να δημιουργήσουν νέα sessions μέσω του server. Οι λειτουργίες του server είναι οι ακόλουθες:

* Διαχείριση εκπαιδευτικού υλικού.

Ο server μέσω του web server, στον οποίο είναι αποθηκευμένο το εκπαιδευτικό υλικό σε μορφή hypermedia, επιτρέπει στους συμμετέχοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία να έχουν πρόσβαση σε αυτό μέσω του δικτύου.

* Δημιουργία session.

Ένας συμμετέχων μπορεί να δημιουργήσει ένα session και να γίνει αυτόματα ο αρχηγός – συμμετέχων ( leader participant ) αυτού. Μέσα από τη διαδικασία δημιουργίας ενός session ο αρχηγός και δημιουργός αυτού παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για την ανακοίνωση του session στον ηλεκτρονικό πίνακα ανακοινώσεων ( electronic bulletin board ).

* Ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων ( electronic bulletin board ).

Ο server διαθέτει έναν ηλεκτρονικό πίνακα για να ενημερώνει τους συμμετέχοντες για τη λειτουργία των διαφορετικών sessions, καθώς και για ερωτήσεις και απαντήσεις σε θέματα που σχετίζονται με κάποιο συγκεκριμένο session.

* Εγγραφή σε session.

Όταν ο συμμετέχων βρει ένα session που τον ενδιαφέρει μπορεί να εγγραφεί σε αυτό μέσω της διαδικασίας εγγραφής σε session που παρέχει ο server. Η διαδικασία αυτή εγγραφής δίνει τη δυνατότητα στον αρχηγό του session να γνωρίζει ποιοι έχουν εγγραφεί στο session που έχει δημιουργήσει.

* Έλεγχος πρόσβασης σε ένα session.

Ένας συμμετέχων θα πρέπει να περάσει πρώτα από τον έλεγχο πρόσβασης για να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα session. Μετά από τον έλεγχο πρόσβασης μπορεί να ανοίξει τις σελίδες του αντίστοιχου session. Η διαδικασία ελέγχου πρόσβασης αναγνωρίζει τον αρχηγό του session και του ενεργοποιεί τις επιπλέον δυνατότητες διαχείρισης του session. Η διαδικασία ελέγχου πρόσβασης διαφοροποιεί τους συμμετέχοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία και παρέχει στον καθένα διαφορετικό interface με διαφορετικές λειτουργίες που θα αναλυθούν στην επόμενη παράγραφο.

1. **Δικτυακά πρωτόκολλα Τηλεκπαίδευσης**

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε σε πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση από απόσταση.

* 1. TCP / UDP

Το πρωτόκολλο TCP παρέχει ένα ικανοποιητικό µηχανισµό ελέγχου συµφόρησης για τη µετάδοση δεδοµένων µη πραγµατικού χρόνου (time insensitive data) (όπως για παράδειγµα τα δεδοµένα τα οποία παράγονται από το WWW (πρωτόκολλο HTTP) και την µεταφορά αρχείων (πρωτόκολλο FTP)) τα οποία αποτελούν και την πλειονότητα των δεδοµένων τα οποία µεταφέρονται στις µέρες µας στο ∆ιαδίκτυο. Οι εφαρµογές πραγµατικού χρόνου (όπως για παράδειγµα η τηλεφωνία πάνω από το ∆ιαδίκτυο) οι οποίες µεταδίδουν πολυµέσα πάνω από το ∆ιαδίκτυο στηρίζονται στη µετάδοση των πολυµεσικών δεδοµένων µε τη χρήση του πρωτοκόλλου UDP. Το πρωτόκολλο UDP, παρόλο που δεν παρέχει αξιόπιστη µετάδοση των πακέτων και έλεγχο συµφόρησης, παρέχει µια γρήγορη υπηρεσία κυρίως λόγω του ότι δεν απαιτείται επαναµετάδοση πακέτων όπως στο TCP. Επιπλέον λόγω του γεγονότος ότι το UDP δεν απαιτεί µετάδοση πακέτων επιβεβαίωσης το κάνει κατάλληλο για τη µετάδοση δεδοµένων σε πολλά σηµεία ταυτόχρονα. Ωστόσο το γεγονός ότι το UDP δε χρησιµοποιεί κάποιο µηχανισµό ελέγχου συµφόρησης µπορεί να οδηγήσει σε σηµαντικά προβλήµατα συµφόρησης στο ∆ιαδίκτυο (σε ακραίες περιπτώσεις µπορεί να οδηγήσει µέχρι και σε κατάρρευση του ∆ιαδικτύου) και οι πόροι του δικτύου να καταναλώνονται στη µετάδοση πακέτων τα οποία απορρίπτονται από το δίκτυο στην πορεία τους προς τον παραλήπτη.

* 1. HTTP

Το HTTP είναι ο συνήθης για τη διεκπεραίωση αιτήσεων/απαντήσεων μεταξύ ενός υπολογιστή πελάτη (client) και ενός εξυπηρετητή (server). Το HTTP πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται πάνω από ένα TCP / IP δίκτυο ( Internet ), επιτρέπει την επικοινωνία των διδασκόμενων με το διδάσκοντα και το server. Το HTTP πρωτόκολλο προσφέρει απλότητα και σταθερότητα.

* 1. SMTP

Το πρωτόκολλο **Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)** έχει καθιερωθεί για την μετάδοση μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο Διαδίκτυο. Πιο συγκεκριμένα το SMTP πρωτόκολλο χρησιμοποιείται για να παρέχει την υπηρεσία E-mail πάνω από ένα TCP / IP δίκτυο.

Επίσημα περιγράφεται στα έγγραφα RFC821 και RFC1123. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται σήμερα αποτελεί επέκταση του αρχικού προτύπου και περιγράφεται στο έγγραφο RFC 2821.

* 1. RTP / RTSP

Το RTP είναι σχεδιασµένο να λειτουργεί σε συνεργασία µε το πρωτόκολλο ελέγχου RTCP, το οποίο παρέχει πληροφορίες για την ποιότητα της µετάδοσης και για αυτούς που συµµετέχουν στη σύνοδο.

Το RTP, είναι ένα πρωτόκολλο που προσφέρει υπηρεσίες µεταφοράς για δεδοµένα από άκρο σε άκρο (end - to - end) µε χαρακτηριστικά πραγµατικού χρόνου (real - time characteristics), όπως πολυµεσικά δεδοµένα (π.χ. ήχος ή βίντεο) και άλλες εφαρµογές πάνω από δίκτυα µεταγωγής πακέτου, όπως τα IP δίκτυα και το ∆ιαδίκτυο. Τέτοιες υπηρεσίες είναι ο καθορισµός και η αναγνώριση του τύπου των δεδοµένων που µεταδίδονται (payload type), σειριακή αρίθµηση των πακέτων (sequence numbering), χρονοσήµανση (timestamping) πακέτων και έλεγχος των διαδικασιών µεταφοράς. Μια εφαρµογή µπορεί να χρησιµοποιεί το RTP πάνω από την οικογένεια πρωτοκόλλων TCP / IP, ώστε να χρησιµοποιεί τις ευκολίες που αυτό παρέχει, ωστόσο µπορεί να χρησιµοποιηθεί πάνω από κάποιο άλλο κατάλληλο πρωτόκολλο δικτύου ή µεταφοράς. Όπως ήδη αναφέραµε, το RTP υποστηρίζει µεταφορά δεδοµένων µε χρήση multicast αν βέβαια αυτό υποστηρίζεται από το δίκτυο.

Παρόλο που το κύριο πεδίο εφαρµογής για το οποίο ήταν αρχικά σχεδιασµένο το RTP είναι η ικανοποίηση των αναγκών πολυµελούς τηλεδιάσκεψης πολυµέσων, εντούτοις δεν περιορίζεται στη συγκεκριµένη εφαρµογή. Εφαρµογές αποθήκευσης συνεχών (continuous) δεδοµένων, εφαρµογές ελέγχου και µετρήσεων και άλλες εφαρµογές πραγµατικού χρόνου µπορούν να χρησιµοποιήσουν το RTP ικανοποιητικά.

Το RTP µπορεί να χωριστεί σε δύο στενά συνδεδεµένα κοµµάτια:

• Το Real - time Transport Protocol (RTP), για µεταφορά δεδοµένων µε χαρακτηριστικά πραγµατικού χρόνου.

• Το Real - time Transport Control Protocol (RTCP), για έλεγχο της ποιότητας της υπηρεσίας και καταγραφή πληροφορίας σχετική µε τα µέλη κάποιας ενεργού συνόδου. Το RTCP παρέχει λειτουργίες υποστήριξης για τηλεδιάσκεψη πραγµατικού χρόνου για µεγάλες οµάδες στο ∆ιαδίκτυο που περιλαµβάνουν αναγνώριση της πηγής και υποστήριξη για gateways.

Το RTP παρουσιάζεται ως ένα νέο είδος πρωτοκόλλου, µε την έννοια ότι µπορεί να παρέχει µε εύκολο τρόπο την πληροφορία που απαιτεί µια δικτυακή εφαρµογή πολυµέσων και συχνά χρησιµοποιείται ως ένα τµήµα της εφαρµογής παρά σαν ένα ξεχωριστό επίπεδο δικτύου. Επιπλέον µεταβολές ή προσθήκες στη µορφή του πρωτοκόλλου µπορούν εύκολα να γίνουν αλλάζοντας τη µορφή της επικεφαλίδας (header), σε αντίθεση µε άλλα πρωτόκολλα όπου επιπρόσθετες µεταβολές θα πρέπει να εισαχθούν µε τρόπο που να κάνει το πρωτόκολλο πιο γενικό ή να προστεθούν µηχανισµοί συντακτικού ελέγχου των αντίστοιχων πακέτων.

Το RTP παρέχει υπηρεσίες µεταφοράς από άκρο σε άκρο, αλλά δεν παρέχει όλη τη λειτουργικότητα που παρέχεται από ένα τυπικό πρωτόκολλο µεταφοράς. Για παράδειγµα, το RTP συνήθως λειτουργεί πάνω από το UDP για να χρησιµοποιεί τις υπηρεσίες πολύπλεξης και αθροίσµατος ελέγχου του πρωτοκόλλου αυτού. Μπορεί όµως να λειτουργεί και πάνω από IPX δίκτυα ή πάνω από ATM δίκτυα. Το RTP δεν γνωρίζει την έννοια της σύνδεσης και γι’ αυτό µπορεί να λειτουργεί, είτε πάνω από προσανατολισµένα κατά σύνδεση δίκτυα, είτε πάνω από πρωτόκολλα χαµηλού επιπέδου χωρίς την έννοια της σύνδεσης.

Πρέπει να τονιστεί ότι το RTP δεν παρέχει κανένα µηχανισµό που να εξασφαλίζει µεταφορά των δεδοµένων σε συγκεκριµένα χρονικά όρια, ούτε παρέχει εγγύηση για την ποιότητα της µετάδοσης (Quality of Service - QoS). Αυτό είναι κάτι που αφορά τα πιο κάτω επίπεδα του δικτύου. ∆ηλαδή, το RTP δεν παρέχει µηχανισµούς για την εξασφάλιση έγκαιρης παράδοσης ούτε για την παροχή εγγυήσεων ποιότητας υπηρεσιών. Επίσης το RTP δεν εγγυάται την παράδοση ούτε αποτρέπει την παράδοση µε λανθασµένη σειρά, ενώ επίσης δεν υποθέτει ότι το υποκείµενο δίκτυο είναι αξιόπιστο. Η αρίθµηση που παρέχεται στα πακέτα επιτρέπει στον παραλήπτη να διατάξει τα πακέτα στη σειρά που αυτά µεταδόθηκαν από τον αποστολέα. Μερικές εφαρµογές που µπορούν να προσαρµόζονται σε αλλαγές στην παράδοση των δεδοµένων, δεν απαιτούν τέτοιες εγγυήσεις, αλλά για αυτές που τις απαιτούν, το RTP πρέπει να συνοδεύεται από άλλους µηχανισµούς, όπως για παράδειγµα το RSVP, προκειµένου να υποστηρίζει τη δέσµευση πόρων και να παρέχει αξιόπιστες υπηρεσίες.

Αν και το RTP µπορεί να χρησιµοποιηθεί για unicast επικοινωνία, ο πρωταρχικός σχεδιαστικός στόχος ήταν η multicast επικοινωνία. Στην περίπτωση multicast µετάδοσης δεδοµένων δεν συµβαίνει µόνο τα δεδοµένα να στέλνονται από τον αποστολέα σε πολλούς παραλήπτες, αλλά και οι παραλήπτες στέλνουν τις αναφορές τους πίσω προς όλα τα µέλη της οµάδας µέσα στην οποία γίνεται η επικοινωνία. Αυτό επιτρέπει σε όλους τους συµµετέχοντες να γνωρίζουν το εύρος ζώνης που απαιτείται και το φόρτο που προσθέτουν στον αποστολέα.

Εκτός από τους συνηθισµένους ρόλους του αποστολέα και του παραλήπτη, το RTP ορίζει δύο νέους ρόλους, του µεταφραστή και του µείκτη. Οι µεταφραστές και οι µείκτες βρίσκονται στο δίκτυο ανάµεσα στους αποστολείς και τους παραλήπτες και επεξεργάζονται RTP πακέτα που περνούν από αυτούς. Οι µεταφραστές απλώς µεταφράζουν µια µορφή ωφέλιµου φορτίου σε µια άλλη. Για παράδειγµα, αυτό µπορεί να απαιτείται όταν ένα αρχείο βίντεο πρέπει να κωδικοποιηθεί µε ένα διαφορετικό τρόπο προκειµένου να συµβιβαστεί µε τυχόν περιορισµένο διαθέσιµο εύρος ζώνης σε κάποιο µέρος του δικτύου. Οι µείκτες είναι παρόµοιοι µε τους µεταφραστές αλλά, αντί να µεταφράζουν ξεχωριστές ροές δεδοµένων σε διαφορετικές κωδικοποιήσεις, συνδυάζουν πολλαπλές ροές δεδοµένων σε µια ροή δεδοµένων διατηρώντας την αρχική τους µορφή. ∆εν µπορούν όλες οι εφαρµογές να υποστηρίξουν µείκτες. Για παράδειγµα η προσέγγιση αυτή λειτουργεί καλά για συνδιασκέψεις που περιλαµβάνουν µόνο ήχο, αλλά πολλαπλές πηγές βίντεο δεν µπορούν να συνδυαστούν σε µία ροή δεδοµένων.

* 1. Streaming

Ένα από τα ισχυρότερα εργαλεία που χρησιµοποιήθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία, και ιδιαίτερα στην εκπαίδευση από απόσταση τα προηγούµενα χρόνια είναι και το video. Ως βασικό πλεονέκτηµα του µέσου µπορούµε να θεωρήσουµε την δυνατότητα του στην αναπαράσταση εκπαιδευτικού υλικού, οπτικά αλλά και ηχητικά µε τρόπο ώστε σύγχρονες, έγκυρες, σαφείς και ουσιαστικές πληροφορίες και γνώσεις να είναι διαθέσιµες στους κάθε λογής εκπαιδευόµενους - µαθητές, φοιτητές και καθηγητές. Το ίδιο πλεονέκτηµα εξηγεί και την χρήση του (Λιοναράκης, 1998) τόσο στην τυπική όσο και στην άτυπη εκπαίδευση µε πολλούς και ποικίλους τρόπους.

Εκπαιδευτικά προγράµµατα µέσω video είναι διαθέσιµα για σχολική χρήση µε την µορφή συγκεκριµένων τίτλων που αφορούν µια πληθώρα από γνωστικά αντικείµενα και σχετικά θέµατα / θεµατικές περιοχές. Εκπαιδευτικά προγράµµατα είναι επίσης δυνατόν να παρουσιαστούν από την τηλεόραση προσφέροντας ενηµέρωση, συµπληρώνοντας την διδασκαλία στην σχολική τάξη και συµβάλλοντας υπό ορισµένες προϋποθέσεις στην αυτοδιδασκαλία του µαθητή. Η χρήση του εκπαιδευτικού video συνεισφέρει στην διδασκαλία µε δυο κυρίως τρόπους. Κατά τον πρώτο τρόπο παρουσιάζεται το προς διδασκαλία υλικό µε την βοήθεια κινούµενης εικόνας και ήχου δίνοντας παράλληλα σχόλια, απόψεις, πληροφορίες αλλά και γνώσεις. Ειδικά επιλεγµένοι επιστήµονες, καθηγητές, δάσκαλοι αλλά και έµπειροι αφηγητές παρουσιάζουν την ύλη που έχει καθορισθεί µε τρόπους που κινούν το ενδιαφέρον του εκπαιδευόµενου και δίνουν στην διδασκαλία ένα ιδιαίτερα ευχάριστο και ζωντανό χαρακτήρα. Κατά τον δεύτερο τρόπο η συνεισφορά εντοπίζεται στην παρουσίαση και ανάλυση απλών αλλά και σύνθετων/ εξειδικευµένων τεχνικών και διαδικασιών που αναφέρονται σε ποικίλα γνωστικά αντικείµενα που οδηγεί στην ανάπτυξη των κατάλληλων δεξιοτήτων που απαιτούνται για τον ουσιαστικό τους χειρισµό. Αυτό που τελικά προκύπτει είναι η κατάσταση κατά την οποία ο εκπαιδευόµενος µαθαίνει πώς πρέπει να δράσει ώστε να υλοποιήσει συγκεκριµένα αποτελέσµατα.

Από την στιγµή που εµφανίστηκαν τα πολυµέσα οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθµίδων έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για αυτά. Όµως τα πρώτα αρχεία αυτού του τύπου χρειάζονταν µεγάλους χρόνους για την λήψη τους από το δίκτυο και απαιτούσαν τεράστιους αποθηκευτικούς χώρους. Η κατάσταση αυτή δηµιουργούσε ιδιαίτερα προβλήµατα στους τελικούς χρήστες και έκανε την χρήση τους ιδιαίτερα δύσκολη αν όχι απαγορευτική. Όταν στα 1995 εισάχθηκαν ουσιαστικά οι τεχνολογίες ροής έκαναν εύκολη και αποδοτική την µεταφορά αρχείων τύπου πολυµέσων είτε µέσω του Internet είτε µέσω απλουστέρων στην δοµή παροµοίων δικτύων. To κύριο χαρακτηριστικό των τεχνολογιών ροής είναι, ότι επιτρέπουν την µεταφορά αρχείων τύπου multimedia στους χρήστες, που γίνεται είτε σε πραγµατικό χρόνο είτε κατόπιν απαίτησης των. Η αίσθηση αυτή δηµιουργείται γιατί οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν την µεταφορά πολυµεσικών αρχείων και ιδιαίτερα αρχείων τύπου βίντεο ή / και ήχου στον Η/Υ του χρήστη τα οποία εκτελούνται ενώ µεταφέρονται από το Internet. Για να παίζουν τα αρχεία χωρίς διακοπές η λειτουργία των τεχνολογιών ροής είναι τέτοια ώστε η εκτέλεση του αρχείου που στάλθηκε από τον streaming server στον υπολογιστή του τελικού χρήστη, και είναι εν µέρει αποθηκευµένο σε µια προσωρινή µνήµη (buffer), να αρχίζει όταν το τµήµα του αρχείου που αποθηκεύθηκε θεωρηθεί ικανοποιητικό από το πρόγραµµα. Κατ αυτόν τον τρόπο το µέσο ροής / streaming medium δεν χρειάζεται να µεταφερθεί και να αποθηκευθεί στον σκληρό δίσκο του Η/Υ αλλά µεταδιδόµενο µε συνεχή ροή εκτελείται κατά την άφιξη του. Εδώ το παιχνίδι αναλαµβάνουν δυο κυρίως προγράµµατα ένα εκτελεστής µέσων /media player και το πρόγραµµα αποσυµπίεσης που αποσυµπιέζει και στέλνει στις συσκευές εξόδου το µέσο ροής.

Ένα κρίσιµο ερώτηµα που απασχολεί τον τελικό χρήστη αναφέρεται στην ποιότητα της εικόνας ή του ήχου που λαµβάνει και µπορεί να αξιοποιήσει. Όµως θα πρέπει στο σηµείο αυτό να ξεκαθαρίσουµε ότι ούτε η ποιότητα της εικόνας ούτε του ήχου είναι εφάµιλλη µε αυτήν του βίντεο ή του ήχου που αποθηκεύεται στον σκληρό δίσκο και χρησιµοποιείται κατόπιν ή ακόµη και µε αυτήν της τηλεόρασης και του ραδιοφώνου. Μεταξύ των παραγόντων που σχετίζονται µε την ποιότητα της λήψης επηρεάζοντάς την δραστικά είναι και η δοµή του µέσου που µεταδίδεται, η ποσότητα των δεδοµένων που µπορεί να µεταδοθεί ανά δευτερόλεπτο στον Η/Υ του χρήστη αλλά επίσης και η ταχύτητα του επεξεργαστή του Η/Υ, το µέγεθος της RAM και τέλος η κατάσταση της κυκλοφορίας του δικτύου. Όµως τόσο η διάθεση και χρήση ευρυζωνικών συνδέσεων όσο και η ανάπτυξη της έρευνας στο σχετικό πεδίο αναµένεται να δώσει καλύτερα αποτελέσματα.

Ας έλθουµε τώρα στον τρόπο µεταφοράς του περιεχοµένου του ψηφιακού βίντεο στο δίκτυο. Είναι φανερό πως η µεταφορά και λήψη µπορεί να γίνει όπως προείπαµε είτε κατ΄ απαίτηση του χρήστη οπότε έχουµε «Video On Demand» είτε σε πραγµατικό χρόνο οπότε συζητούµε για «Real- time Streaming». Στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης λαµβάνει στο Η/Υ του και βλέπει υλικό βιντεοσκοπηµένο και διαθέσιµο στoν κατάλληλο server αφού προηγουµένως το ζητήσει. Αν και αρχικά η τεχνολογία αυτή αναπτύχθηκε για αποστολή σχετικού υλικού σε έναν χρήστη εξελίχθηκε ώστε να είναι δυνατή η αποστoλή βίντεο σε περισσότερους αποδέκτες στον ίδιο χρόνο. Στην δεύτερη περίπτωση έχουµε επεξεργασία αλλά και αποστολή πολυµεσικών αρχείων έτσι ώστε να δίνεται στον χρήστη η αίσθηση της αποστολής σε µηδενικό πρακτικά χρόνο. Κλείνοντας την συζήτηση για την µεταφορά αρχείων αναφέρουµε ότι επειδή το σύνηθες πρωτόκολλο µεταφοράς για το Internet HTTP (Hypertext Transfer Protocol) δεν ενδεικνυόταν για την ανάπτυξη εφαρµογών τύπου ροής αναπτύχθηκε ένα αποδοτικότερο πρωτόκολλο το RTSP (Real-time Streaming Protocol). Το πρότυπο αυτό αποβλέπει στην δηµιουργία και διατήρηση καναλιού επικοινωνίας µεταξύ του server των streaming media και του Η/Υ κάποιου από τους χρήστες, ώστε να έχουµε ζωντανή µετάδοση πολυµεσικών δεδοµένων/ εφαρµογών. Η αύξηση της ζήτησης για streaming media και η διαρκής ανάγκη για αύξηση του εύρους ζώνης που απαιτούσε η κωδικοποίηση και συµπίεση του βίντεο είχε ως αποτέλεσµα την ανάπτυξη ενός ακόµη τρόπου για µετάδοση των πληροφοριών που ονοµάστηκε multicast και χωρίς να µπούµε σε πολλές λεπτοµέρειες υλοποιούσε µετάδοση ροής δεδοµένων τύπου multimedia αλλά σε πολλαπλούς προορισµούς. Και τα τρία πρωτόκολλα µετάδοσης αναφέρονται σε δίκτυα IP. Τέλος αν και η ροή / streaming γίνεται στις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν στο Internet υπάρχουν εφαρµογές στις οποίες δεν χρησιµοποιείται το διαδίκτυο ως το δίκτυο µετάδοσης της εφαρµογής. Τι κοινό έχουν µε τις προηγούµενες εφαρµογές;

Μα φυσικά την χρήση τεχνολογιών βασισµένων σε δίκτυα IP.

1. **Τεχνολογίες Τηλεκπαίδευσης**

Οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί στην Τηλεκπαίδευση είναι κυρίως τεχνολογίες που αφορούν τη συμπίεση δεδομένων έτσι ώστε να γίνεται πιο γρήγορη η λειτουργία της εκπαίδευσης από απόσταση. Φυσικά, υπάρχουν τεχνολογίες που βοηθούν στη δημιουργία περιβάλλοντος για να πραγματοποιηθεί εκπαίδευση από απόσταση όπως οι γλώσσες προγραμματισμού PHP, MySQL.

* 1. Τεχνολογίες κωδικοποίησης πολυµεσικών δεδομένων για μετάδοση πάνω από δίκτυα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται µερικές από τις πιο διαδοµένες κωδικοποιήσεις για τη µετάδοση πολυµέσων πάνω από το ∆ιαδίκτυο. Με τις τεχνολογίες αυτές γίνεται συμπίεση δεδομένων, που καθιστά πιο γρήγορη τη μεταφορά τους πάνω από το δίκτυο, και κατά συνέπεια πιο ποιοτική την τηλεκπαίδευση.

* + 1. ITU H.261

Το 1984 το CCITT Study Group XV καθιέρωσε µια εξειδικευµένη οµάδα στην κωδικοποίηση για οπτική τηλεφωνία για να αναπτύξει συστάσεις για µετάδοση βίντεο στα m·384 Kbps (m=1 - 5). Αργότερα µελετήθηκε τυποποίηση στα p·64 Kbps (p=1 - 30), καθώς η τεχνολογία συµπίεσης βελτιώθηκε και έγινε εφικτή η µετάδοση βίντεο σε χαµηλότερους ρυθµούς. Οι συστάσεις που δηµιουργήθηκαν είναι γνωστές σαν «υποδοµή για οπτικοακουστικές υπηρεσίες». Η ITU - T / CCITT σύσταση Η.261, «κωδικοποίηση βίντεο για οπτικοακουστικές υπηρεσίες στα p·64Kbps», καθορίζει έναν κώδικα για συµπιεσµένο ψηφιακό βίντεο ο οποίος ολοκληρώθηκε και εγκρίθηκε το ∆εκέµβριο του 1990. Μία από τις εφαρµογές του H.261 είναι το βίντεο - τηλέφωνο και η τηλεδιάσκεψη. Ο αλγόριθµος κωδικοποίησης βίντεο πρέπει να είναι ικανός να λειτουργεί σε πραγµατικό χρόνο µε τη µικρότερη καθυστέρηση. Για p=1 ή 2 µόνο επιτραπέζια τηλεδιάσκεψη µπορεί να επιτευχθεί πρακτικά. Πιο πολύπλοκες εικόνες, για παράδειγµα, στην περίπτωση της τηλεδιάσκεψης σε µεγαλύτερους χώρους απαιτούν p>=6. Το Η.261 είναι µια από τις τυποποιήσεις της ITU - T H.320 οικογένειας για βίντεο - τηλεφωνία και τηλεδιάσκεψη σε ρυθµούς µετάδοσης κυµαινόµενους από 64Κbps σε 2Mbps. Για να εξασφαλιστεί η ενδοεπικοινωνία µεταξύ διαφορετικών συστηµάτων τηλεόρασης (π.χ. PAL και NTSC) και να µειωθεί ο ρυθµός µετάδοσης, το σύνηθες µέγεθος του βίντεο στο Η.261 είναι CIF.

* + 1. ITU H.263

Η σύσταση Η.263 σχεδιάστηκε για επικοινωνία σε χαµηλούς ρυθµούς δεδοµένων και χρησιµοποιεί µία DCT µέθοδο αντισταθµιστικής κίνησης πλαισίων (block motion-compensated) για την κωδικοποίηση του βίντεο. Η κωδικοποίηση κατά Η.263 είναι πολύ πιο αποτελεσµατική από ότι η κωδικοποίηση κατά Η.261. Στη σύσταση Η.263, η κωδικοποίηση πραγµατοποιείται τεµαχίζοντας κάθε εικόνα σε macro-blocks. Κάθε macro-block αποτελείται από 16x16 πλαίσια φωτεινότητας (luminance blocks) και 8x8 πλαίσια χρώµατος (chrominance blocks). Κάθε macro- block µπορεί να κωδικοποιηθεί είτε ως intra-frame (χωρίς συσχετίσεις ανάµεσα σε διαδοχικά πλαίσια) είτε ως inter-frame (µε συσχετίζεις ανάµεσα σε διαδοχικά πλαίσια). Η τεχνική DCT η οποία χρησιµοποιείται, παρέχει χωρικό και χρονικό πλεονασµό δεδοµένων (spatial redundancy και temporal redundancy). Ουσιαστικά, η σύσταση H.263 στηρίζεται στην H.261 και παρέχει κάποιες επεκτάσεις για την υποστήριξη πιο αποτελεσµατικής κωδικοποίησης.

* + 1. JPEG

Η µέθοδος συµπίεσης JPEG χρησιµοποιείται για κωδικοποίηση βίντεο πλήρους κίνησης (full-motion), ειδικά σε σήµατα NTSC TV. Είναι γνωστή και ως Motion JPEG. Αν και το JPEG δεν σχεδιάστηκε για βίντεο πλήρους κίνησης, µπορεί να το εξυπηρετήσει µε κάποιους περιορισµούς. Ένας από τους περιοριστικούς παράγοντες της χρήσης του αλγορίθµου είναι ότι αυτός λειτουργεί ανεξάρτητα από πλαίσιο σε πλαίσιο, γι’ αυτό και δεν µπορεί να µειώσει τον πλεονασµό που υπάρχει µεταξύ των πλαισίων. Μερικοί εκτίµησαν το γεγονός ότι το JPEG εκτελεί κωδικοποίηση µε συµπίεση µόνο µέσα στα πλαίσια (intra-frame) σαν ένα κέρδος µε την αίσθηση ότι προσφέρει «γρήγορη» τυχαία πρόσβαση σε οποιοδήποτε πλαίσιο του βίντεο. Άλλες τεχνικές συµπίεσης βίντεο πλήρους µεγέθους, µη εκτελώντας µόνο µέσα στα πλαίσια (intra-frame) συµπίεση, βασίζονται στην περιοδική µετάδοση ενός πλαισίου αναφοράς και αν το πλαίσιο αναφοράς στέλνεται κάθε 20 πλαίσια, ο χρήστης ίσως πρέπει να περιµένει για 19 πλαίσια πριν το πλαίσιο αναφοράς ληφθεί. Αυτό θα µπορούσε να ισοδυναµεί µε µια αναµονή 20 / 30 ή 0.66 δευτερολέπτων. Με το JPEG ο χρόνος αναµονής είναι τόσος όσος αυτός που απαιτείται για την αποκωδικοποίηση ενός πλαισίου, ο οποίος είναι 0.04 δευτερόλεπτα. Για την απεικόνιση του βίντεο σε µια οθόνη υπολογιστή σε µια µέτρια ανάλυση, δηλαδή, 640\*480 pixels και 24 bits για αναπαράσταση χρώµατος, το JPEG επιτυγχάνει συµπίεση περίπου 1 MB ανά πλαίσιο, ή 30 Mbps.

* + 1. MPEG

Το MPEG αναπτύχθηκε το 1988 στο πλαίσιο εργασίας των ενωµένων ISO / IEC τεχνικών επιτροπών στην τεχνολογία πληροφορίας. Ο σκοπός της οµάδας ήταν να αναπτύξει πρότυπα για κωδικοποιηµένη αναπαράσταση βίντεο και ήχου καθώς και του συνδυασµού τους που χρησιµοποιείται για αποθήκευση και για ανάκτηση στα ψηφιακά αποθηκευτικά µέσα (DSM). Η έννοια των DSM περιλαµβάνει µεταξύ άλλων και τηλεπικοινωνιακά κανάλια όπως το ISDN και τα τοπικά δίκτυα (LAN).

Το πρότυπο MPEG έχει τρία µέρη: MPEG-βίντεο, MPEG-ήχος και MPEG- σύστηµα. Το MPEG-βίντεο ασχολείται µε τη συµπίεση σηµάτων βίντεο, το MPEG- ήχος ασχολείται µε τη συµπίεση σηµάτων ήχου και το MPEG-σύστηµα ασχολείται µε το θέµα του συγχρονισµού και της πολύπλεξης των πολλαπλών συµπιεσµένων ροών δεδοµένων βίντεο και ήχου.

Σηµειώνεται ότι ένα από τα πιο σηµαντικά χαρακτηριστικά των κωδικοποιήσεων MPEG είναι ότι τα πρότυπα καθορίζουν µόνο τη σύνταξη των κωδικοποιηµένων ροών δεδοµένων έτσι ώστε οι αποκωδικοποιητές (decoders) ακολουθώντας αυτά τα πρότυπα να µπορούν να αποκωδικοποιήσουν την ροή δεδοµένων. Αυτό επιτρέπει ευελιξία στο σχεδιασµό και την υλοποίηση κωδικοποιητών (encoders).

Η τελευταία έκδοση των κωδικοποιήσεων MPEG είναι η MPEG-21 η οποία βρίσκεται ακόµη στο στάδιο της επεξεργασίας από την οµάδα εργασίας.

*MPEG-1*

Το MPEG-1 στοχεύει στην κωδικοποίηση του βίντεο και του συνοδευόµενου ήχου σε ρυθµό µετάδοσης περίπου 1.5Mbps. Το MPEG-1 µπορεί επίσης να χρησιµοποιηθεί σε υψηλότερους ή χαµηλότερους ρυθµούς δεδοµένων από 1.5Mbps.

Η δυσκολία στο σχεδιασµό του αλγορίθµου MPEG-1 ήταν η παρακάτω: από τη µια µεριά να επιτύχει µια υψηλή αναλογία συµπίεσης, µε χρήση µιας τεχνικής κωδικοποίησης ανάµεσα στα πλαίσια και από την άλλη υπήρχε η απαίτηση για δυνατότητα τυχαίας πρόσβασης στο βίντεο. Για να ικανοποιηθούν και οι δυο αυτές απαιτήσεις στο MPEG-1 βίντεο, µερικές εικόνες είναι κωδικοποιηµένες ανάµεσα στα πλαίσια (inter-frame) και άλλες είναι κωδικοποιηµένες τόσο ανάµεσα στα πλαίσια (inter-frame) όσο και µόνο στα πλαίσια (intra-frame). Το MPEG-1 καθορίζει τα τέσσερα παρακάτω είδη πλαισίων:

• I-πλαίσια:

Είναι κωδικοποιηµένα χωρίς αναφορά σε άλλα πλαίσια. Παρέχουν σηµεία πρόσβασης στη σειρά κωδικοποίησης απ’ όπου η αποκωδικοποίηση µπορεί να αρχίσει αλλά είναι κωδικοποιηµένα µόνο µε µέτρια συµπίεση.

• P-πλαίσια:

Είναι πλαίσια που κωδικοποιούνται πιο αποτελεσµατικά χρησιµοποιώντας προβλέψεις (prediction) κίνησης-αντιστάθµισης από ένα προηγούµενο I-πλαίσιο ή P-πλαίσιο και γενικά χρησιµοποιούνται σαν µια αναφορά για περαιτέρω πρόβλεψη. Για να ανακατασκευαστούν χρειάζονται εποµένως οπωσδήποτε τα δεδοµένα ενός περασµένου I- πλαισίου ή P-πλαισίου

• B-πλαίσια:

Είναι πλαίσια που παρέχουν την υψηλότερη εγγύηση για συµπίεση αλλά απαιτούν και περασµένα και µελλοντικά πλαίσια αναφοράς για αντιστάθµιση κίνησης. Τα B-πλαίσια δεν χρησιµοποιούνται ποτέ σαν αναφορές για πρόβλεψη.

• D-πλαίσια:

Είναι DC κωδικοποιηµένα πλαίσια που κωδικοποιούνται χωρίς αναφορά σε άλλα πλαίσια. Τα D-πλαίσια δεν χρησιµοποιούνται σε ακολουθία που περιέχει άλλα πρότυπα πλαισίων. Τα D-πλαίσια χρησιµοποιούνται µόνο για κατάσταση εύρεσης και γρήγορης προώθησης.

Τα I-πλαίσια καλούνται γενικά πλαίσια αναφοράς, ενώ τα P και τα B καλούνται γενικά πλαίσια πρόβλεψης (frames predictive-coded). Η οργάνωση των τριών τύπων πλαισίων σε ένα βίντεο είναι πολύ ευέλικτη. Η επιλογή αφήνεται στον αποκωδικοποιητή και εξαρτάται από τις απαιτήσεις της εφαρµογής. Τυπικά, ένα I- πλαίσιο µπορεί να παρουσιάζεται κάθε µισό δευτερόλεπτο για να δώσει τυχαία γοργή πρόσβαση, µε δυο B-πλαίσια εισερχόµενα ανάµεσα σε κάθε ζευγάρι των I ή P πλαισίων.

*MPEG-2*

Το σχήµα συµπίεσης που αναλύθηκε παραπάνω δεν παράγει επαρκή ποιότητα για βίντεο πλήρους κίνησης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται νεότερα πρότυπα κωδικοποίησης για πλήρους µεγέθους βίντεο. Αυτά τα πρότυπα περιλαµβάνουν:

• Ποιότητα εικόνας υψηλότερη από αυτή των σηµερινών NTSC, PAL ή SECAM συστηµάτων µετάδοσης.

• Συµπίεση σε ρυθµούς µετάδοσης στην κλίµακα των 60 Mbps για HDTV, 15 Mbps για NTSC, PAL και SECAM, 4 - 15 Mbps για σήµατα τηλεόρασης.

• Τα πρότυπα χρειάζεται να είναι αρκετά ευέλικτα ώστε να επιτρέπουν και υψηλής απόδοσης / υψηλής πολυπλοκότητας και χαµηλής απόδοσης / χαµηλής πολυπλοκότητας συστήµατα κωδικοποίησης.

• Τα νέα πρότυπα θα πρέπει να λαµβάνουν υπόψη τα ήδη υπάρχοντα πρότυπα ώστε να είναι συµβατά µε αυτά.

Το αντικείµενο του MPEG-2 είναι να βελτιώσει την ποιότητα ενώ συγκρατεί τον ρυθµό µετάδοσης κάτω από τα 10 Mbps. Το MPEG-2 είναι µια προέκταση του MPEG-1 το οποίο παρέχει υψηλής ποιότητας ήχο και βίντεο. Έχει τέσσερα µέρη: MPEG-2 συστήµατα, MPEG-2 βίντεο, MPEG-2 ήχο και MPEG-2 συµµόρφωση. Αν και το MPEG-2 χρησιµοποιεί τις ίδιες ιδέες µε το MPEG-1, είναι αρκετά πιο βελτιωµένο. Η συµπίεση MPEG-2 βίντεο χρησιµοποιεί την ίδια αρχή µε την MPEG-1 συµπίεση µε κάποιες επεκτάσεις και βελτιώσεις για να υποστηρίξει βίντεο υψηλής ποιότητας. Οι πιο σηµαντικές επεκτάσεις είναι:

• Επιτρέπει µέγεθος εικόνας ίσο µε 16.383x16.383 pixels.

• Το βαθµωτό MPEG-2 βίντεο επιτρέπει τέσσερα βαθµωτά επίπεδα κωδικοποίησης της ροής δεδοµένων βίντεο MPEG-2. Υπάρχουν δυο κύριοι λόγοι: πρώτον, τα σηµαντικά δεδοµένα βίντεο τοποθετούνται σε υψηλή προτεραιότητα για την αποφυγή λάθους. Σε περίπτωση συµφόρησης του δικτύου, τα δεδοµένα χαµηλής προτεραιότητας απορρίπτονται πρώτα και τα υψηλής προτεραιότητας δεδοµένα µεταδίδονται έτσι ώστε ένα χαµηλότερης ποιότητας βίντεο να µπορεί να αναδοµηθεί από αυτά τα δεδοµένα. Αυτό αποκαλείται «ευχάριστος υποβιβασµός». ∆εύτερον, το βαθµωτό βίντεο επιτρέπει στον αποκωδικοποιητή να αποκωδικοποιήσει επιλεκτικά µέρος ενός βίντεο. Η παραπάνω κωδικοποίηση µπορεί να χρησιµοποιηθεί σε µηχανισµούς προσαρµογής της µετάδοσης πολυµέσων οι οποίοι χρησιµοποιούν την τεχνική κωδικοποίησης σε στρώµατα (layered encoding).

• Η προδιαγραφή του MPEG-2 βίντεο τείνει να γίνει γενικής χρήσης, µε την έννοια ότι εξυπηρετεί έναν µεγάλο αριθµό εφαρµογών, ρυθµών µετάδοσης, λύσεων, ποιοτήτων και υπηρεσιών. Οι εφαρµογές καλύπτουν, εκτός των άλλων, ψηφιακή αποθήκευση µέσων και επικοινωνίες. Στο επίπεδο της βελτίωσης του MPEG-2 βίντεο, διάφορες απαιτήσεις από τυπικές εφαρµογές έχουν θεωρηθεί και απαραίτητοι αλγόριθµοι έχουν αναπτυχθεί.

Το MPEG-2 είναι εξάλλου η κωδικοποίηση που χρησιµοποιείται, µε κάποιες τροποποιήσεις, στις συνηθισµένες ταινίες DVD και SVCD.

*MPEG-3*

Το MPEG-3 χρησιµοποιείται για κωδικοποίηση και συµπίεση του HDTV, της µετάδοσης δηλαδή τηλεοπτικού σήµατος σε υψηλότερη ανάλυση από τα παραδοσιακά συστήµατα (PAL, SECAM, NTSC). Με τη ραγδαία όµως ανάπτυξη του MPEG-2 εγκαταλείφθηκε, εφόσον αυτή η ανάγκη καλύφθηκε µε το MPEG-2.

*MPEG-4*

Το MPEG-4 είναι µια πρωτοβουλία µέσα στην όλη διαδικασία του MPEG µε στόχο να βελτιώσει την κωδικοποίηση των δεδοµένων όταν αυτά πρέπει να µεταδοθούν µε χαµηλό ρυθµό µετάδοσης. Το πρότυπο MPEG-4 θέτει σε λειτουργία ένα ευρύ φάσµα καινούριων εφαρµογών, περιλαµβάνοντας πολυµεσικές εφαρµογές σε κινητά δίκτυα, βίντεο-τηλεφωνία µε απλή υπηρεσία τηλεφώνου ή µε ασύρµατα δίκτυα. Γενικές παράµετροι για τέτοια κωδικοποίηση θα είναι ρυθµοί bit των 4.8 Kbps µέχρι 64 Kbps. Το πρότυπο έχει βελτιστοποιηθεί για τυποποιήσεις µικρής εικόνας – CIF (176x144) και µικρότερη.

*MPEG-7*

Το MPEG-7 είναι ένα πρότυπο για την περιγραφή περιεχοµένου και δεν έχει να κάνει µε την κωδικοποίηση ήχου και εικόνας, όπως τα MPEG-1, MPEG-2 και MPEG-3 που είδαµε παραπάνω. Στόχος του MPEG-7 είναι να καθορίσει ένα σύνολο από περιγραφείς, για να µπορεί να περιγράψει κανείς διάφορες µορφές πολυµέσων. Επιπλέον, προτυποποιεί τον τρόπο µε τον οποίο κάποιος ορίζει επιπλέον περιγραφείς, όπως επίσης και τις δοµές των περιγραφέων καθώς επίσης και τις αλληλεπιδράσεις µεταξύ τους.

1. **Πρότυπα Τηλεκπαίδευσης**

Όπως έχει αναφερθεί ήδη τα συστήματα παροχής μάθησης από απόσταση θα πρέπει να ανταποκρίνονται στην επιτακτική ανάγκη της εποχής για συμβατότητα µε ένα ή περισσότερα πρότυπα της τεχνολογίας μάθησης. Προσδιορισμοί και πρότυπα διευκολύνουν τη χρήση του εκπαιδευτικού περιεχομένου, κάνοντας πιο εύκολη την ανεύρεση, ασύγχρονη προσπέλαση και χρήση του για µια μεγάλη ποικιλία απαιτήσεων διαχείρισης μάθησης, απόδοσης και γνώσης. Πέραν όμως αυτών, πιο συγκεκριμένα οφέλη των προσδιορισμών και προτύπων είναι ότι:

• Επαυξάνουν την ποιότητα και την πληρότητα του περιεχομένου.

• Επιτρέπουν στους ειδικούς να εργάζονται σε περιοχές βασικών ικανοτήτων.

• Υποστηρίζουν αρκετά μοντέλα μάθησης.

• Διευκολύνουν την αποθήκευση και ανάκτηση περιεχομένου και εκπαιδευτικού υλικού.

• Προστατεύουν τις επενδύσεις σε περιεχόμενο.

• Διευκολύνουν τη διαλειτουργικότητα και την ανταλλαγή.

• Παρέχουν ευκαιρίες για την κατασκευή ατομικών μοντέλων μάθησης και ικανοποιούν διάφορες ανάγκες και στιλ µμάθησης και, ως εκ τούτου, αυξάνουν την παρακίνηση και υποστήριξη του μαθητή.

• Επιτρέπουν στο περιεχόμενο να είναι επίκαιρο, συνεπές και ορθό.

• Διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση του περιεχομένου.

• Επιτρέπουν μαζική προσαρμογή στις ανάγκες των πελατών.

Κρίνεται, λοιπόν, σκόπιμο να παρουσιάσουμε στο σημείο αυτό τα πιο γνωστά πρότυπα και τις πιο γνωστές προσπάθειες προτυποποίησης στον τομέα της τεχνολογίας µμάθησης.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οργανισμοί, επιτροπές και αρχές προτυποποίησης από τον ακαδημαϊκό, επιχειρησιακό και κυβερνητικό χώρο έχουν καταβάλλει σημαντικές προσπάθειες ως προς αυτή την κατεύθυνση. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι οι προσπάθειες των IEEE Learning Technology Standardization Committee (LTSC), ISO/IEC/JTC1/SC36, CEN/ISSS, Dublin Core Metadata Initiative, ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Network of Europe) Foundation, Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC), IMS Global Learning Consortium, SIF (Schools Implementation Framework) initiative και Advanced Distributed Learning (ADL) initiative, τα αποτελέσματα των οποίων περιγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους.

* 1. IEEE LTSC

Το IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) είναι µία από τις µμεγαλύτερες αρχές στον τομέα της υλοποίησης συστημάτων και συνιστωσών εκπαίδευσης µε χρήση υπολογιστών. Πρωταρχικός του στόχος είναι η «ανάπτυξη αναγνωρισμένων τεχνικών προτύπων, προτεινόμενων πρακτικών και οδηγιών για την τεχνολογία µμάθησης». Οι ομάδες εργασίας και μελέτης του LTSC στοχεύουν στην κάλυψη θεμάτων σχετικά µε μοντέλα µμαθητή, περιεχόμενο µμάθησης, δεδομένα και μεταδεδομένα, συστήματα διαχείρισης και εφαρμογές, καθώς επίσης και γενικά θέματα σχετικά µε την τεχνολογία µμάθησης. Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα αυτών των ομάδων εργασίας είναι:

• LOM: Το 1484.12.1 LOM (Learning Object Metadata) είναι ένα πρότυπο που δημιουργήθηκε από το IEEE LTSC LOM Working Group και εγκρίθηκε στις 12 Ιουνίου του 2002 σαν ένα πρότυπο του IEEE-SA (IEEE Standards Association). Όπως αναφέρεται στο, πρόκειται για το πρώτο πρότυπο σχετικά µε περιεχόμενο µμάθησης που εκδόθηκε από έναν οργανισμό πιστοποίησης προτύπων. Σχετίζεται µε την περιγραφή των πόρων µμάθησης, καθορίζοντας τη σύνταξη και τη σημασιολογία των µεταδεδοµένων των αντικειμένων μάθησης. Ένα αντικείμενο μάθησης ορίζεται σαν µια οντότητα, ψηφιακή ή όχι, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί, να επαναχρησιμοποιηθεί ή να αναφερθεί κατά τη διάρκεια µμάθησης υποστηριζόμενης από την τεχνολογία. Τα µεταδεδοµένα θεωρούνται σαν τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για να περιγραφεί πλήρως και κατάλληλα ένα αντικείμενο µμάθησης. Επιπλέον, το LOM στοχεύει στη διευκόλυνση του αυτόματου και προσαρμόσιμου προγραμματισμού αντικειμένων μάθησης από software agents.

• Μοντέλο Αρχιτεκτονικής και Αναφοράς (Architecture and Reference Model): Το Πρότυπο Μοντέλου Αρχιτεκτονικής και Αναφοράς έχει δημιουργηθεί από το Architecture and Reference Model Working Group. Η παρούσα του έκδοση δημοσιεύτηκε στις 30 Νοεμβρίου 2001 (δεν είναι τελική και δεν έχει εγκριθεί ακόμη). Όπως περιγράφεται στο, κύριος στόχος αυτού του προτύπου είναι να «καθορίσει µια αρχιτεκτονική υψηλού επιπέδου για µμάθηση, εκπαίδευση και συστήματα εκπαίδευσης που υποστηρίζονται από τεχνολογίες πληροφορικής, και η οποία περιγράφει τον υψηλού επιπέδου σχεδιασμό συστημάτων και των συνιστωσών αυτών των συστημάτων».

• Εκπαίδευση Διαχειριζόμενη µε Υπολογιστές (Computer Managed Instruction):

τα κύρια αποτελέσματα της ομάδας εργασίας σχετικά µε τη Διαχειριζόμενη µε Υπολογιστές Εκπαίδευση και τα οποία θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα στην παρούσα διπλωματική, είναι:

το IEEE 1484.11.1 πρόχειρο πρότυπο για το µμοντέλο δεδομένων, µε στόχο την επικοινωνία των αντικειμένων περιεχομένου (δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 2002), και το IEEE 1484.11.2/D1 πρόχειρο πρότυπο για το ECMAScript API, που στοχεύει στην επικοινωνία του περιεχομένου µε runtime υπηρεσίες (εκδόθηκε την 1 Μαΐου 2002).

Το πρώτο από αυτά, τμήμα ενός πολυμερούς προτύπου, σχετίζεται µε την πληροφορία που μπορεί να ανταλλαχθεί µμεταξύ αντικειμένων µμάθησης και Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης. Έχει χτιστεί βασιζόμενο στην δουλειά του AICC (βλ. §6.5.6 AICC) και στόχο έχει να κωδικοποιήσει και να εναρμονίσει υπάρχουσες πρακτικές. Το δεύτερο, τμήμα επίσης ενός πολυμερούς προτύπου, αφορά τις µμεθόδους και τον κώδικα υποστήριξης, δηλαδή το μηχανισμό τον οποίο πρέπει να εκμεταλλευτούν το περιεχόμενο µμάθησης και τα Σ∆Μ προκειμένου να ανταλλάσσουν πληροφορία «µε έναν υψηλά διαλειτουργικό τρόπο και πάνω από πολλά πρωτόκολλα επικοινωνίας». Αυτό το πρότυπο, το οποίο δεν έχει ακόμα εγκριθεί, βασίζεται στη δουλειά που έγινε από το AICC και το ADL.

* 1. ISO/ IEC/ JTC1/ SC36

Η ISO/IEC/JTC1/SC36 είναι µια επιτροπή που αναπτύσσει διεθνή πρότυπα στον τομέα της Τεχνολογιών Πληροφορικής για μάθηση και εκπαίδευση ώστε να υποστηρίξει άτομα, ομάδες και οργανισμούς αλλά και να διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα και επαναχρησιμοποίηση πόρων και εργαλείων. Η SC36 έχει τέσσερις ομάδες εργασίας αλλά και ομάδες που αναφέρονται σε αυτή. Η SC36 έχει εγκρίνει τα ακόλουθα έργα:

• Λεξιλόγιο (SC36/N0042):

Έχει σα στόχο να τυποποιήσει την ορολογία που χρησιμοποιείται στον τομέα των εφαρμογών των τεχνολογιών πληροφορικής για μάθηση και εκπαίδευση. Εστιάζει σε βασικούς όρους που χρησιμοποιούνται από τέτοιες εφαρμογές και οι οποίοι φανερώνουν έννοιες σχετικές µε το πεδίο.

• Συνεργατική Τεχνολογία – Συνεργατικοί Χώροι Εργασίας (SC36/N0043, SC36/N0097):

Αυτά τα έργα αποσκοπούν στην ανάπτυξη ενός προτύπου σχετικά µε τη δομή ενός χώρου εργασίας, τις συνιστώσες ενός συνεργατικού χώρου εργασίας (π.χ. περιοχή συζητήσεων, χώρος εργασίας για εικονική μάθηση κτλ) τα γνωρίσματα τους και τους μεταξύ τους συνδέσμους.

• Συνεργατική Τεχνολογία – Agent/ Agent Επικοινωνία (SC36/N0044, SC36/N0098):

Αυτό το έργο έχει σα στόχο να αναπτύξει ένα πρότυπο εφαρμόσιμο σε online εκπαιδευτικά συστήματα που υποστηρίζουν ομάδες χρηστών. Αφορά τον ορισμό ενός συνεργατικού χώρου εργασίας, όπως είναι ο χώρος που δεσμεύεται για την συνεργατική εκτέλεση εργασιών προκειμένου να εκπληρωθούν οι μαθησιακοί στόχοι της ομάδας µμάθησης.

• Συνεργατική Τεχνολογία – Σχήμα Αλληλεπίδρασης Μαθητή µε Μαθητή (SC36/N0045, Simple Human Identifiers (SC36/N0101, SC36/N0102, SC36/N0115, SC36/N0116):

Στοχεύει στον ορισμό ενός μοντέλου/ μιας μεθόδου για την αλληλεπίδραση/ ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των μαθητών σε ένα περιβάλλον συνεργατικής µμάθησης, τυπικά δικτυακό.

* 1. CEN/ ISSS WS/ LT

Το CEN/ISSS (European Commission for Standardization/Information Society Standardization System) ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 1999 µία ημερίδα (workshop) για τεχνολογίες μάθησης (WS/LT). Στόχος ήταν να παρέχει στην αγορά της τεχνολογίας μάθησης υπηρεσίες και προϊόντα προσανατολισμένων σε πρότυπα. Αυτή η ημερίδα εργάζεται για την ανάπτυξη υποδείξεων σχετικά µε:

• Τη διεθνοποίηση του προσδιορισμού LOM. Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός πλήρους συνόλου μεταφράσεων αυτού του προτύπου.

• Εκδόσεις εναλλακτικών γλωσσών. Στόχος είναι να υπάρχουν διαθέσιμες εκδόσεις ενός πόρου μάθησης σε εναλλακτικές γλώσσες και σύμφωνα µε το LOM.

• Περιγραφές των δυνατοτήτων της γλώσσας για την υποστήριξη πολυγλωσσίας.

• Διασφάλιση Ποιότητας µε στόχο την ανάπτυξη ενός «προγράμματος εργασίας για πρότυπα, οδηγίες και κώδικες πρακτικής για την περιγραφή και τη διασφάλιση ποιότητας κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός πόρου μάθησης».

• Γλώσσες Εκπαιδευτικής Μοντελοποίησης (Educational modeling languages - EML), µε στόχο την εξερεύνηση για το αν είναι εφικτή µια πρότυπη EML.

• Αποθήκες Ταξινομήσεων / Λεξικών για µια Ευρωπαϊκή Κοινωνία Μάθησης. Η πρόθεση είναι να «συλλέγει και να οργανωθεί µια καταγραφή λεξικών, ταξινομήσεων και θησαυρών γνώσεων, µέσω μιας online αποθήκης, τα οποία να είναι σχετικά µε µια Ευρωπαϊκή Κοινωνία Μάθησης».

• Όροι που αφορούν τα πνευματικά δικαιώματα για χρήση σε εκπαιδευτικές εφαρμογές και μετάφραση του LOM σε πολλές Ευρωπαϊκές Γλώσσες.

* 1. Dublin Core Metadata

Το Dublin Core είναι ένα σύνολο στοιχείων µεταδεδοµένων που έχουν σαν στόχο να διευκολύνουν την ανακάλυψη των ηλεκτρονικών πόρων. Το Dublin Core Metadata Initiative ξεκίνησε αρχικά σαν µια ημερίδα που πραγματοποιήθηκε στο Δουβλίνο µε θέμα τα πρότυπα αναζήτησης πηγών πληροφορίας. Το αρχικό Dublin Core προέκυψε σαν ένα μικρό σύνολο από στοιχεία τα οποία θα µμπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι συγγραφείς για να περιγράψουν τους Web πόρους τους οποίους δημιουργούν. Αυτό το σύνολο προσέλκυσε το ενδιαφέρον πολλών κοινοτήτων που ασχολούνταν µε επίσημες περιγραφές πόρων, όπως για παράδειγμα μουσεία, βιβλιοθήκες, κυβερνητικά πρακτορεία και εμπορικούς οργανισμούς, έτσι ώστε να μπορούν να βρουν εύκολα τα ηλεκτρονικά έγγραφα που χρειαζόταν.

Το Dublin Core Σύνολο Στοιχείων Μεταδομένων αποτελείται από 15 µη δομημένα στοιχεία που παίρνουν τιμές τύπου text -string. Η τελευταία έκδοση του προτύπου είναι η DC 1.1. Σήμερα υπάρχει σε περισσότερες από 20 µμεταφράσεις, έχει υιοθετηθεί από το CEN/ISSS και αναφέρεται σε δύο Internet RFCs (Request for Comments). Έχει επίσης θέση στο WWW consortium και στο πρότυπο Z39.50. Το Dublin Core πρότυπο για µεταδεδοµένα έχει εγκριθεί σαν ένα Εθνικό Πρότυπο των Ηνωμένων Πολιτειών (ANSI/NISO Z39.85), υποστηρίζεται επίσημα από περισσότερες από επτά κυβερνήσεις για την προώθηση της ανακάλυψης κυβερνητικών πληροφοριών σε ηλεκτρονική μορφή και έχει υιοθετηθεί από πολλά υπερεθνικά πρακτορεία.

Το Dublin Core δεν αποσκοπεί στο να εκτοπίσει τα άλλα πρότυπα για µεταδεδοµένα, αλλά να συνυπάρξει µε εκείνα που προσφέρουν διαφορετική σημασιολογία. Οι περιγραφικές εγγραφές αναμένεται να περιέχουν µια μίξη στοιχείων που βασίζονται σε διάφορα πρότυπα µεταδεδοµένων. Παραδείγματα αυτού του είδους μίξης και της HTML κωδικοποίησης του Dublin Core υπάρχουν στο RFC 2731.

* 1. ARIADNE

Τα ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Network of Europe) και ARIADNE II είναι δύο Ευρωπαϊκά έργα έρευνας και ανάπτυξης που εστιάζουν στην ανάπτυξη εργαλείων και µμεθοδολογιών για την παραγωγή, διαχείριση και επαναχρησιμοποίηση

α) παιδαγωγικών στοιχείων που βασίζονται στους υπολογιστές και

β) εκπαιδευτικών καταλόγων που υποστηρίζονται από τηλεµατική.

Το πιο ενδιαφέρον αποτέλεσµα αυτών των έργων είναι η υπόδειξη για τα µεταδεδοµένα, η οποία βασίζεται στο LOM. Αυτή η υπόδειξη στόχο έχει την εύκολη δημιουργία µεταδεδοµένων από ανθρώπους, καθώς επίσης την εύκολη και αποτελεσματική εκμετάλλευση των µεταδεδοµένων για εύκολη αναζήτηση. Τα έργα έχουν ολοκληρωθεί και το ίδρυµα ARIADNE (µη κερδοσκοπικού χαρακτήρα) συνεχίζει την προσπάθεια µε στόχο να εκμεταλλευτεί και να επεκτείνει τα αποτελέσματα των προηγουμένως αναφερθέντων έργων.

Από τον Δεκέμβριο του 1997 µμάλιστα έχει εμπλακεί σε διάφορες ενέργειες προτυποποίησης υπό την επίβλεψη της επιτροπής IEEE LTSC. Το ARIADNE συνεργάζεται µε το IMS project µε σκοπό να φτάσουν όσο πιο γρήγορα γίνεται σε ένα σύνολο από ευρέως αποδεκτά εκπαιδευτικά µεταδεδοµένα. Αυτή η συνεργασία έχει συντελέσει στην παραγωγή αρκετών διαδοχικών εγγράφων του ΙΕΕΕ, τα οποία βασίζονται σε ένα µμεγάλο βαθµό στη δουλειά του ARIADNE. Το ARIADNE, επίσης, συμμετέχει σε ενέργειες προτυποποίησης που έχει ξεκινήσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα κι οι οποίες πραγματοποιούνται υπό την επίβλεψη του CEN/ISSS WS/LT. Τέλος, το ARIADNE έχει ξεκινήσει συνεργασία µε το ADL, του οποίου ο προσδιορισμός SCORM βασίζεται στο LOM.

Σχετικά µε την υπόδειξη για τα εκπαιδευτικά µεταδεδοµένα, το ίδρυµα ARIADNE δημοσίευσε την έκδοση 3.2, η οποία αποτελεί µια υλοποίηση της προδιαγραφής LOM 6.3α. Αυτή η υπόδειξη αναπτύσσεται στην «Τράπεζα Γνώσης» και τα εργαλεία ευρετηρίων του ARIADNE.

* 1. AICC

Η Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC) είναι ένας διεθνής συνεταιρισµός για την βασιζόμενη στην τεχνολογία εκπαίδευση επαγγελματιών. Η AICC εργάζεται πάνω σε οδηγίες και υποδείξεις για την ανάπτυξη, παράδοση και αξιολόγηση εκπαίδευσης που βασίζεται στους υπολογιστές, καθώς και άλλων σχετικών τεχνολογιών εκπαίδευσης, εστιάζοντας κυρίως στην βιομηχανία της αεροπλοΐας. Αν και αυτές οι οδηγίες και οι υποδείξεις είναι αρκετά γενικές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως σε περιβάλλοντα εκτός της βιομηχανίας της αεροπλοΐας, οποτεδήποτε ο κύριος στόχος είναι η διαλειτουργικότητα και η επαναχρησιμοποίηση του περιεχομένου μάθησης.

Το AICC έχει αναπτύξει εννιά AICC Οδηγίες και Υποδείξεις, οι οποίες αποτελούν τεχνικούς προσδιορισμούς σχετικά µε µία ή περισσότερες από τις ακόλουθες περιοχές:

• Σταθµοί παράδοσης µαθηµάτων

• Ψηφιακός ήχος

• Λειτουργικά συστήματα

• Περιφερειακές συσκευές εκπαίδευσης βασισμένης στους υπολογιστές

• Εκπαίδευση που διαχειρίζεται µε υπολογιστές

• Ανταλλαγή µαθηµάτων

• Πρότυπα εικόνων (διεπαφές χρήστη)

• ∆ιαχειρίσιµη µε υπολογιστές εκπαίδευση που βασίζεται στο Web.

Πολλοί εµπορικοί οργανισμοί αναπτύσσουν προϊόντα ή υπηρεσίες που είναι συμβατά µε το AICC, πράγµα που σηµαίνει ότι τα προϊόντα αυτά ακολουθούν τουλάχιστον µία από τις AICC Οδηγίες και Υποδείξεις. Επιπλέον, µία από τις κύριες ενέργειες της AICC είναι ο συντονισµός της µε πολλούς οργανισμούς και αρχές προτυποποίησης τεχνολογιών μάθησης, όπως τα IMS, ADL και IEEE/LTSC.

Η AICC ήταν πρώτη από τις διάφορες επιτροπές προτυποποίησης που παρουσίασε Runtime λειτουργικότητα. Βασισμένη στις CMI001 οδηγίες για διαλειτουργικότητα ανέπτυξε ένα API (Application Programming Interface) και ένα μοντέλο δεδομένων . Το μοντέλο δεδομένων καθορίζει τα στοιχεία δεδομένων που πρέπει να ανταλλαχθούν – µέσω του API – μεταξύ περιεχομένου μάθησης και ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης. Η εργασία αυτή αποτέλεσε τη βάση για προσδιορισμούς που ανέπτυξαν άλλες επιτροπές προτυποποίησης, όπως το IEEE LTSC και το ADL, σε συνεργασία µε την AICC.

* 1. IMS Προσδιορισμοί

To IMS Global Learning Consortium (παλαιότερα IMS project) είναι µία από τις ηγετικές αρχές προτυποποίησης στην περιοχή της κατανεµηµένης µάθησης. Το IMS Global Learning Consortium ορίζει µια σειρά από διαλειτουργικούς, τεχνικούς προσδιορισµούς που βασίζονται στην XML και στόχο έχουν την ανταλλαγή περιεχοµένου ηλεκτρονικής µάθησης και πληροφορίας σχετικά µε τους µαθητές ανάµεσα σε διάφορες συνιστώσες συστηµάτων ηλεκτρονικής µάθησης.

Αυτοί οι προσδιορισµοί διευθετούν τις ανάγκες των µετόχων κατανεµηµένης µάθησης από εκπαιδευτικούς, εµπορικούς και κυβερνητικούς οργανισµούς να αναπτύσσουν διαλειτουργικές εφαρµογές και υπηρεσίες κατανεµηµένης µάθησης.

Οι προσδιορισµοί που ανακοίνωσε το IMS είναι:

• IMS Προσδιορισµός για τα Μεταδεδοµένα των Πόρων Μάθησης (τρέχουσα έκδοση 1.2.2):

αφορά την περιγραφή των πόρων µάθησης µε τρόπο ώστε να µπορούν εύκολα να αναζητηθούν και να ανακαλυφθούν µε τη βοήθεια χρήσης εργαλείων αναζήτησης ενήµερων για µεταδεδοµένα. Αυτός ο προσδιορισµός βασίζεται στο έγγραφο Working Draft 6.1 Learning Object Metadata (LOM) Scheme του IEEE LTSC LOM Working Group.

• IMS Προσδιορισµός για το Πακετάρισµα Περιεχοµένου (τρέχουσα έκδοση 1.1.3):

αφορά την περιγραφή και το πακετάρισµα εκπαιδευτικών υλικών, πιθανόν συναθροισµένων σε συνεκτικές εκπαιδευτικές συνιστώσες, σε διαλειτουργικά πακέτα, τα οποία µπορούν να διανεµηθούν. Στόχο έχει να κάνει πιο εύκολη την δηµιουργία επαναχρησιµοποιήσιµων αντικειµένων περιεχοµένου, τα οποία θα είναι χρήσιµα σε µια ποικιλία συστηµάτων µάθησης.

• IMS Προσδιορισµός για τη ∆ιαλειτουργικότητα Ερωτήσεων και Τεστ (τρέχουσα έκδοση 1.2.1):

αφορά την περιγραφή ερωτήσεων, τεστ και των αντίστοιχων αποτελεσµάτων τους µε τρόπο ώστε να µπορούν να διαµοιραστούν και να ανταλλαχθούν µεταξύ διαφορετικών συστηµάτων αποτίµησης/αξιολόγησης. Το IMS Global Learning Consortium δηµοσίευσε µια απλουστευµένη έκδοση αυτού του προσδιορισµού υπό την ονοµασία «QTILite IMS Προσδιορισµός για τη ∆ιαλειτουργικότητα Ερωτήσεων και Τεστ». Στόχος είναι η περιγραφή των συνιστωσών της απλούστερης δοµής ενός συστήµατος συµβατού µε τον προσδιορισµό QTILite (τρέχουσα έκδοση 1.2).

• IMS Προσδιορισµός για Απλή Ακολουθία (τρέχουσα έκδοση 1.0):

αφορά τον καθορισµό της ακολουθίας βάσει της οποίας θα πρέπει να παρουσιαστεί το περιεχόµενο µάθησης στο µαθητή, αλλά και τον καθορισµό των κανόνων και λειτουργικοτήτων που ένα σύστηµα παράδοσης περιεχοµένου µάθησης, συµβατού µε αυτόν τον προσδιορισµό, πρέπει να έχει. Η προσδοκώµενη συµπεριφορά µιας εµπειρίας µάθησης µπορεί να είναι συνεχής (τα αντικείµενα µάθησης παρουσιάζονται στον εκπαιδευόµενο διαδοχικά, το ένα µετά το άλλο), µε διακλαδώσεις και πιθανόν, βασισµένη στις αλληλεπιδράσεις των χρηστών µε το περιεχόµενο. Το αποτέλεσµα αυτού του προσδιορισµού είναι η αναπαράσταση της εκάστοτε προσδοκώµενης συµπεριφοράς µιας εµπειρίας µάθησης µε τρόπο που καθιστά δυνατή:

α) τη διαλειτουργικότητα µεταξύ διαφόρων συστηµάτων παράδοσης περιεχοµένου µάθησης, και

β) την παράδοση του περιεχοµένου µε ένα συνεπή τρόπο.

• IMS Προσδιορισµός για Επιχείρηση (τρέχουσα έκδοση 1.1):

αφορά την περιγραφή ουσιαστικών διαχειριστικών εφαρµογών και υπηρεσιών για τη διαµοίραση δεδοµένων σχετικά µε µαθητές, µαθήµατα και αποδόσεις επί πλατφόρµων, λειτουργικών συστηµάτων και διεπαφών χρήστη. Αυτές οι εφαρµογές και υπηρεσίες περιλαµβάνουν διατήρηση δεδοµένων για το προσωπικό προφίλ, διαχείριση οµάδων, διαχείριση εγγραφής και επεξεργασία τελικών αποτελεσµάτων.

• IMS Προσδιορισµός για Πακέτο Πληροφορίας Μαθητή (τρέχουσα έκδοση 1.0):

αφορά την οργάνωση πληροφορίας σχετικά µε έναν µαθητή ή παραγωγό, έτσι ώστε συστήµατα Πληροφορίας Μαθητή που βασίζονται στο Internet να µπορούν να είναι διαλειτουργικά µε άλλα συστήµατα που υποστηρίζουν το περιβάλλον µάθησης Internet.

• IMS Προσδιορισµός για το Σχεδιασµό Μάθησης (τρέχουσα έκδοση 1):

αφορά την ανάπτυξη ενός πλαισίου εργασίας που υποστηρίζει παιδαγωγική ποικιλία και καινοτοµία, ενώ προωθεί την ανταλλαγή και τη διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού υλικού. Αντί να προσπαθεί να συλλάβει τις λεπτοµέρειες πολλών παιδαγωγικών, το πετυχαίνει παρέχοντας µια γενική και ευέλικτη γλώσσα. Αυτή έχει σχεδιαστεί για να επιτρέψει να εκφραστούν πολλές διαφορετικές παιδαγωγικές.

• IMS Προσδιορισµός για Επαναχρησιµοποιήσιµους Ορισµούς Ικανοτήτων ή Εκπαιδευτικών Στόχων (τρέχουσα έκδοση .01):

αφορά την περιγραφή, αναφορά και ανταλλαγή ορισµών για ικανότητες, όπως δεξιότητες, γνώση, εργασίες και αποτελέσµατα µάθησης, κυρίως µέσα στο περιβάλλον της online και κατανεµηµένης µάθησης.

• IMS Προσδιορισµός για Ανταλλαγή Ορισµών Λεξικών (τρέχουσα, µη τελική έκδοση 1):

αφορά την ορισµό µιας γραµµατικής για την έκφραση απλών λιστών από τιµές, ή όρων µαζί µε πληροφορία που µπορεί να βοηθήσει ένα άτοµο να κατανοήσει τη σηµασία ή την εφαρµοσιµότητα των διάφορων όρων.

Επιπλέον των παραπάνω προσδιορισμών, το IMS Global Learning Consortium ανακοίνωσε υποδείξεις σχετικά µε τη διαλειτουργικότητα κοινών λειτουργιών ψηφιακών αποθηκών και ένα σύνολο από οδηγίες µε στόχο:

α) να παρέχει ένα κοινό πλαίσιο εργασίας για την κοινότητα κατανεμημένης μάθησης, και

β) να διασφαλίσει ότι «κάθε προσδιορισµός προσφέρει τη μεγαλύτερη προσβασιμότητα σε μαθητές όλων των ικανοτήτων».

* 1. Προσδιορισμός SIF

Το SIF (Schools Implementation Framework ) είναι µια βιοµηχανική αρχή που έχει σα στόχο να ορίσει έναν προσδιορισµό ώστε οι διάφορες εκπαιδευτικές και διαχειριστικές εφαρµογές λογισµικού της πρωτοβάθµιας και δευτεροβάθµιας εκπαίδευσης να δουλεύουν µαζί πιο αποδοτικά. Το αποτέλεσµα αυτής της αρχής είναι ο Προσδιορισµός Υλοποίησης SIF (SIF Implementation Specification), η τελευταία έκδοση του οποίου (1.5) δηµοσιεύτηκε στις 5 Μαρτίου του 2004.

Ο προσδιορισµός ορίζει τις απαιτήσεις που θα πρέπει να ικανοποιεί µια SIF- συµβατή εφαρµογή αναφορικά µε την αρχιτεκτονική, την επικοινωνία, τις συνιστώσες λογισµικού και τις διεπαφές µεταξύ αυτών, προκειµένου να είναι διαλειτουργική. Ο προσδιορισµός SIF βασίζεται στην XML η οποία δεν είναι συνδεδεµένη µε ένα συγκεκριµένο λειτουργικό σύστηµα ή µια συγκεκριµένη πλατφόρµα. Μερικά από τα πλεονεκτήµατα χρήσης του Προσδιορισµού Υλοποίησης SIF στις εκπαιδευτικές και διαχειριστικές εφαρµογές λογισµικού της πρωτοβάθµιας και δευτεροβάθµιας (kindergarten to 12th grade – Κ -12) εκπαίδευσης είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας του προϊόντος και η διευκόλυνση του διαµοιρασµού δεδοµένων χωρίς µεγάλο κόστος ανάπτυξης. Το SIF είναι κατά κάποιο τρόπο ανταγωνιστικό µε τους IMS προσδιορισµούς και προορίζεται µόνο για χρήση στην πρωτοβάθµια και δευτεροβάθµια εκπαίδευση.

* 1. ADL SCORM

Το ADL (Advanced Distributed Learning) είναι µια πολύ ενεργή αρχή στον τοµέα εκπαίδευσης µε χρήση τεχνολογιών µάθησης και πληροφορικής. Έχει ιδρυθεί από το Υπουργείο Άµυνας της Αµερικανικής Κυβέρνησης κι έχει ορίσει υψηλού επιπέδου απαιτήσεις για το περιεχόµενο µάθησης προκειµένου να εκµεταλλευτεί υπάρχουσες πρακτικές, να προωθήσει τη χρήση µάθησης που βασίζεται στην τεχνολογία και να παρέχει µια οικονοµική βάση για έρευνα. Αυτές οι απαιτήσεις περιλαµβάνουν την επαναχρησιµοποίηση, προσβασιµότητα, αντοχή/διάρκεια και διαλειτουργικότητα του περιεχοµένου. Το κύριο αποτέλεσµα της ADL αρχής είναι οι προσπάθειες προτυποποίησης ενός Μοντέλου Αναφοράς Αντικειµένου ∆ιαµοιράσιµου Περιεχόµενου (Sharable Content Object Reference Model – SCORM). To SCORM βασίζεται στην εργασία των AICC, IMS Global Learning Consortium, IEEE LTSC, ARIADNE και πολλών άλλων προκειµένου να αποτελέσει ένα συνενωτικό «µοντέλο αναφοράς» αλληλοσυσχετιζόµενων τεχνικών προσδιορισµών και οδηγιών που ικανοποιούν τις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις του ADL για το βασισµένο στο Web περιεχόµενο µάθησης. Είναι µία γέφυρα µεταξύ ανερχόµενων τεχνολογιών και εµπορικών υλοποιήσεων.

Η παρούσα έκδοση του SCORM (1.2) εκδόθηκε τον Οκτώβριο του 2003 και ορίζει ένα «Μοντέλο Συνάθροισης Περιεχοµένου» και ένα «Run-time περιβάλλον» για τα αντικείµενα µάθησης. Το SCORM Μοντέλο Συνάθροισης Περιεχοµένου αποτελείται από τα εξής:

• Μοντέλο περιεχοµένου, το οποίο περιγράφει τις συνιστώσες που χρησιµοποιούνται για τη δηµιουργία µιας εµπειρίας µάθησης

• Μεταδεδοµένα, τα οποία αναφέρονται στον IMS Προσδιορισµό για Μεταδεδοµένα (ο οπoίος µε τη σειρά του βασίζεται στο LOM), ενισχύοντάς τον κατάλληλα για την περιγραφή των πόρων µάθησης. Επιπλέον εφαρµόζει τον ορισµό του στις τρεις συνιστώσες του µοντέλου περιεχοµένου του SCORM. Αυτή η αντιστοίχηση παρέχει το σύνδεσµο που έλειπε µεταξύ γενικών προσδιορισµών και συγκεκριµένων µοντέλων περιεχοµένου.

• Πακετάρισµα Περιεχοµένου για την αναπαράσταση της προσδοκώµενης συµπεριφοράς µιας εµπειρίας µάθησης και τη συνάθροιση υλικών µάθησης σε συνεκτικές εκπαιδευτικές µονάδες. Το Πακετάρισµα Περιεχοµένου βάσει του SCORM εµπλουτίζει και επεκτείνει τον IMS Προσδιορισµό για Πακετάρισµα Περιεχοµένου και χρησιµοποιεί τον όρο «∆οµή Περιεχοµένου» που εισήγαγε η AICC.

To SCORM Run-Time Περιβάλλον περιλαµβάνει οδηγίες για την «εκκίνηση, την επικοινωνία µε ένα LMS και την παρακολούθηση/ανίχνευση του περιεχοµένου µάθησης σε ένα περιβάλλον βασισµένο στο Web». Αναφέρεται στις CMI001 Οδηγίες για ∆ιαλειτουργικότητα που αναπτύχθηκαν από την AICC και βασίζεται στην εµπειρία που η AICC κέρδισε κατά την πιστοποίηση προτύπων προϊόντων Συστηµάτων ∆ιαχείρισης Μάθησης. To ADL παρουσίασε το δικό του πρωτόκολλο επικοινωνίας (ή API) σαν µέρος του Run-Time Περιβάλλοντος, ενώ χρησιµοποιεί τα ίδια στοιχεία δεδοµένων όπως και η AICC. Παρόλα αυτά, το API του ADL υιοθετείται µε µεγαλύτερους ρυθµούς καθώς το περιεχόµενο χρειάζεται να υποστηρίζει µόνο δύο κλήσεις API (οι υπόλοιπες είναι προαιρετικές).

Επί του παρόντος, η Τεχνική Οµάδα του ADL σε συνεργασία µε το IMS Global Learning Consortium εργάζεται για την υιοθέτηση του IMS Προσδιορισµού για Απλή Ακολουθία στην επόµενη έκδοση του SCORM (έκδοση 1.3). Στόχος είναι να επιτρέψουν σε ένα Σύστηµα ∆ιαχείρισης Μάθησης να παρουσιάζει σε σειρά και µε συνεπή τρόπο τις διάφορες ενέργειες µάθησης. Το αποτέλεσµα αυτής της συνεργασίας είναι ένα πρόχειρο έγγραφο για την περιγραφή του προφίλ εφαρµογής του SCORM 1.3. Σε αυτή την έκδοση, το Μοντέλο ∆εδοµένων του ADL έχει επεκταθεί για να συµπεριλάβει νέα στοιχεία, σαν αποτέλεσµα της ενσωµάτωσης του IMS Προσδιορισµού για Απλή Ακολουθία, ενώ τα επόµενα βήµατα περιλαµβάνουν προσπάθειες για υποστήριξη του Μοντέλου ∆εδοµένων και του ECMAScript API που παρουσιάστηκε από το IEEE LTSC.

Ένα πρόβληµα σχετικά µε το SCORM είναι η έλλειψη καθοδήγησης για την υλοποίηση αποτιµήσεων/αξιολογήσεων που να ανταποκρίνονται στις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις του ADL. Αυτή είναι µία από τις περιοχές τις οποίες διερευνά, επίσης, η Τεχνική Οµάδα του ADL.

1. **Σύνοψη**

Συνοψίζοντας, αφού έχουμε αναφέρει τεχνολογίες για την εκπαίδευση από απόσταση θα αναφέρουμε μια σειρά από πλεονεκτήματα που καθιστούν την Τηλεκπαίδευση αναπόσπαστο κομμάτι γενικότερα της εκπαίδευσης.

Έτσι, λοιπόν, το e – Learning:

* 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 στης επένδυσης.
* 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 το e-learning 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. **Βιβλιογραφία**
   1. URLs

<http://elektra.teilar.gr/syncppt/TR1_Balta.pdf>

<http://dp.it.teithe.gr/files/ptyxiakes/papounidis.pdf>

<http://www.rdc.gr/el/static/e-learning.aspx>

<http://www.rdc.gr/el/static/digital-school.aspx>

<http://www.rdc.gr/el/static/case-studies-ibdpmaths.aspx>

<http://www.rdc.gr/el/static/case-studies-expertin.aspx>

<http://www.rdc.gr/el/static/case-studies-webschool.aspx>

[http://edu4adults.blogspot.com/2010/03/blog-post\_6733.html#axzz1NTZjGz1B](http://edu4adults.blogspot.com/2010/03/blog-post_6733.html%23axzz1NTZjGz1B)

[http://ru6.cti.gr/bouras/lessons.php?id=2&action=general#](http://ru6.cti.gr/bouras/lessons.php?id=2&action=general%23)

<http://www.epyna.eu/~agialama/synedrio_syros_3/physics/tziwrtziwti344_353.pdf>

* 1. Βιβλία
* **ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ (ΠΑΝ. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ) ΧΡΗΣΤΟΣ Ι. ΜΠΟΥΡΑΣ**

**Παράρτημα**

Online πλατφόρμες Τηλεκπαίδευσης

Ακολουθούν κάποιες επίκαιρες online πλατφόρμες εκπαίδευσης από απόσταση:

* Η πλατφόρμα διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου **Digital School** αποτελεί ένα σύγχρονο, κατανεμημένο και απόλυτα ευέλικτο σύστημα διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου με χρήση του οποίου μπορούν να υλοποιηθούν διαδικασίες αυτοματοποιημένης εκπαίδευσης και αξιολόγησης σε εκπαιδευτικά εργαστήρια που διαθέτουν Η/Υ, καθώς επίσης διαδικασίες εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης (e-learning).
* Η **RDC Informatics** ανέλαβε και ολοκλήρωσε την ανάπτυξη της πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης για τον διεθνή εκπαιδευτικό οργανισμό **IBDPmaths**. Ο εκπαιδευτικός οργανισμός **IBDPmaths**, ειδικεύεται στην ανάπτυξη εκπαιδευτικού περιεχομένου για τα μαθήματα του **Διεθνούς Απολυτηρίου (IB, International Baccalaureate)**.   
    
  Η νέα πύλη ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης βασίζεται στην πλατφόρμα λογισμικού **Digital School** της **RDC Informatics** και παρέχει μοναδικά πλεονεκτήματα επιχειρηματικής αξιοποίησης της τεχνολογίας e-learning. Αναπτύχθηκε στην αγγλική γλώσσα μιας και απευθύνεται στους μαθητές του IB σε όλο τον κόσμο. Διαβάστε περισσότερα για τα μαθήματα του **IBDPmaths** και τη λύση ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης στην ηλεκτρονική διεύθυνση [www.ibdpmaths.com](http://www.ibdpmaths.com).
* Η **RDC Informatics**, επισφραγίζοντας την επιτυχημένη συνεργασία της με το δίκτυο εκπαιδευτικών κέντρων Πληροφορικής **ExpertIN – Advanced Computer Studies**, ανέλαβε και ολοκλήρωσε την ανάπτυξη της πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης του δικτύου καθώς και του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε εκπαιδευτικά αντικείμενα Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών.  
    
  Η νέα πύλη ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης βασίζεται στην πλατφόρμα λογισμικού [Digital School](http://www.rdc.gr/el/static/digital-school.aspx) της **RDC Informatic**s και παρέχει μοναδικά πλεονεκτήματα επιχειρηματικής αξιοποίησης της τεχνολογίας e-learning από όλα τα εκπαιδευτικά κέντρα του δικτύου ExpertIN. Διαβάστε περισσότερα για το δίκτυο ExpertIN και τη λύση ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης στην ηλεκτρονική διεύθυνση [www.expertin.gr](http://www.expertin.gr).
* To **webschool.edu.gr** αποτελεί το πρώτο και μεγαλύτερο ελληνικό portal προώθησης και ηλεκτρονικής  διάθεσης υπηρεσιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (e-learning services). Η δράση του **webschool.edu.gr** συνοψίζεται στις κάτωθι δραστηριότητες:
  + Ανάπτυξη πρωτότυπου εκπαιδευτικού περιεχομένου και διάθεση του μέσα από συστήματα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, με την ακαδημαϊκή και τεχνολογική επιμέλεια ομάδων εργασίας του **webschool.edu.gr**.
  + Ανάπτυξη συνεργασιών με εκπαιδευτικούς οργανισμούς και επιχειρήσεις προκειμένου να τους παρέχει μια ψηφιακή πλατφόρμα διάθεσης και προώθησης του εκπαιδευτικού τους περιεχομένου με μορφή υπηρεσιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (e-learning).
  + Προώθηση και διάθεση «πακέτων» υπηρεσιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που έχουν ήδη αναπτυχθεί από εκπαιδευτικούς οργανισμούς και εταιρείες.

Tο **webschool.edu.gr** αποτελεί μια πρότυπη προσπάθεια προώθησης, προβολής και διάθεσης υπηρεσιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην ελληνική αγορά.   
Ο δικτυακός τόπος υλοποιήθηκε από την RDC Informatics και βασίζεται σε δύο πλατφόρμες διαδικτυακού λογισμικού, την [Business On Line](http://www.rdc.gr/el/static/business-on-line.aspx) για την υλοποίηση διαδικασιών ηλεκτρονικών αγορών και την [Digital School](http://www.rdc.gr/el/static/digital-school.aspx) για την υλοποίηση διαδικασιών ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Δείτε περισσότερα στην ηλεκτρονική διεύθυνση [www.webschool.edu.gr](http://www.webschool.edu.gr).