

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

Στυλιανός Ιωάννου, Πάρεδρος ε.θ. Π.Ι.

Γενικό Μέρος

Οι Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση	3
Εισαγωγή.....	3
Μοντέλα Ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.....	4
Ο Υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο.....	8
Τ.Π.Ε και Εκπαίδευση.....	9
Μάθηση με τις Τ.Π.Ε.	10
Μαθητής και Τ.Π.Ε.	10
Εκπαιδευτικός και Τ.Π.Ε.....	11
Προϋποθέσεις ένταξης των ΤΠΕ στη Διδακτική των γνωστικών αντικειμένων.....	12
Το εκπαιδευτικό λογισμικό στην ελληνική εκπαίδευση	14
Το εκπαιδευτικό σενάριο.....	19
Τι είναι ένα εκπαιδευτικό σενάριο	19
Δομή ενός σεναρίου	19
Κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων	20
Η σχεδίαση ενός σεναρίου με Τ.Π.Ε.....	21
Πρακτικές σχεδίασης και εφαρμογής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με ένα διερευνητικό λογισμικό.....	23
Εποικοδομητική προσέγγιση για τη διδασκαλία εννοιών με τη χρήση Τ.Π.Ε.....	27
Τα τεχνολογικά εργαλεία στην εκπαίδευση	27
Οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες	28
Ηλεκτρονικά Εκπαιδευτικά παιχνίδια	28
Οι Μικρόκοσμοι και το Εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης (simulations).....	28
Εκπαιδευτικό λογισμικό καθοδηγούμενης μάθησης με ανακάλυψη (guided discovery learning).....	28
Λογισμικά για τις θετικές επιστήμες.....	29
Συστήματα συνεργατικής μάθησης	31
Συστήματα διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας	31
Αξιολόγηση με χρήση λογισμικού	32
Ηλεκτρονική Αξιολόγηση: Τύποι ερωτήσεων με χρήση Τ.Π.Ε.....	32
Εξειδικευμένα συστήματα για δημιουργία και διαχείριση ερωτηματολογίων.....	32
Ηλεκτρονικός φάκελος αξιολόγησης (e-portfolio).....	33
Γενικοί τύποι λογισμικού για ανάπτυξη Ηλεκτρονικού φακέλου υλικού	33
Βιβλιογραφία.....	34
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	34
Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία.....	34
Ιστοσελίδες.....	36

Οι Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση

Εισαγωγή

Στις μέρες μας αποτελεί γεγονός η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία ως αυτόνομου μαθήματος και η προσπάθεια αξιοποίησης των δυνατοτήτων των εφαρμογών τους και ειδικά του Εκπαιδευτικού Λογισμικού (ΕΛ) ως μέσου διδασκαλίας και ως διδακτικού εργαλείου στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Με την αξιοποίηση αυτή δίνεται προστιθέμενη αξία στο γνωστικό αντικείμενο και επιχειρείται μια σημαντική αλλαγή στο μαθησιακό περιβάλλον που ευνοεί τη μάθηση, για την οποία όμως απαιτείται τόσο η ύπαρξη ενός ανοικτού διερευνητικού λογισμικού όσο και η τεκμηριωμένη ένταξη του στη διδακτική πράξη με τη βοήθεια ενός σεναρίου στο οποίο περιγράφονται οι δραστηριότητες των μαθητών στο περιβάλλον του υπολογιστή [Ιωάννου 2008]. Στο πλαίσιο αυτό απαιτείται η σχεδίαση και εφαρμογή δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις απόψεις περί ενεργητικής και συνεργατικής μάθησης, εμπλουτίζοντας παραμέτρους που αφορούν τη διδασκαλία, τη δημιουργική και κριτική μάθηση, την επίλυση προβλημάτων, την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων κ.ά.. Για το λόγο αυτό αναζητείται το είδος του ΕΛ που έχει παραχθεί και είναι διαθέσιμο στο ελληνικό σχολείο καθώς και τα κυριότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά του προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να το αξιοποιήσουν στο διδακτικό τους έργο με τη δυνατότητα των πολλαπλών αναπαραστάσεων.

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) με τεχνολογικό μέσο τον υπολογιστή, μας επιτρέπουν την επεξεργασία, την αποθήκευση και τη μετάδοση αναπαραστάσεων πληροφοριών (σύμβολα, εικόνες, ήχοι, βίντεο, προσομοιώσεις κ.ά.). Στην εκπαίδευση προσεγγίζονται από δύο ρεύματα: Ως νοητικά εργαλεία και ως πηγές πληροφόρησης και επικοινωνίας [Κυνηγός – Δημαράκη 2002]. Η πρώτη προσέγγιση δίνει έμφαση σε εξειδικευμένες εφαρμογές στις οποίες έχει δοθεί το όνομα «διερευνητικό λογισμικό» και που έχουν αναπτυχθεί ειδικά για την εκπαίδευση, ενώ η δεύτερη προσέγγιση δίνει έμφαση σε εφαρμογές πληροφόρησης και επικοινωνίας με δραστηριότητες στο διαδίκτυο. Οι ΤΠΕ διαφοροποιούνται από την Πληροφορική που είναι η επιστήμη αλλά και η τεχνολογία που έχει ως αντικείμενο την έρευνα, συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, παραγωγή και μετάδοση των πληροφοριών χρησιμοποιώντας ως κύριο εργαλείο τον υπολογιστή. Η Πληροφορική στην εκπαίδευση αντιμετωπίζεται ως αυτοτελές γνωστικό αντικείμενο (τεχνοκεντρική προσέγγιση) και ως μέσο (εκπαιδευτικό λογισμικό) για τη διδασκαλία και μάθηση όλων των γνωστικών αντικειμένων του προγράμματος σπουδών (ολοκληρωμένη ή ολιστική προσέγγιση).

Η διείσδυση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και η πειραματική αξιοποίησή τους στη διδασκαλία και τη μάθηση των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων του Προγράμματος Σπουδών (ΠΣ), αποτελεί σήμερα γεγονός (τουλάχιστον για τα σχολεία που διαθέτουν κατάλληλο εξοπλισμό) (Ιωάννου – Φερεντίνος 2007). Θεωρείται ότι η δυναμική τους διαμορφώνει ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον το οποίο μπορεί να λειτουργήσει για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής αλλά χωρίς, σε καμιά περίπτωση, την αντικατάσταση του διδάσκοντα. Η αξιοποίησή τους προϋποθέτει κάποιες σημαντικές αλλαγές τόσο στο επίπεδο του ΠΣ όσο και στους ρόλους μαθητών και διδασκόντων.

Διακρίνουμε δύο κύριες προσεγγίσεις για την εισαγωγή και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση: Η *πρώτη προσέγγιση* αφορά τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις νέες απαιτήσεις που αυτές θέτουν για την εκπαίδευση. Απόρροια αυτής της προσέγγισης είναι η αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών (νέο Δ.Ε.Π.Π.Σ.), τόσο σε θεματικές περιοχές όσο και σε διδακτικές -

Γενικό Μέρος

μαθησιακές προσεγγίσεις. Οι αλλαγές αυτές συνεπάγονται τη διαμόρφωση νέων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, γεγονός το οποίο με τη σειρά του απαιτεί ένα νέο διδακτικό πλαίσιο και νέες ανάγκες για τον εκπαιδευτικό. Η *δεύτερη προσέγγιση* αφορά τις εξελίξεις στον τομέα της γνωστικής ψυχολογίας με την πιθανή συνδρομή των Τ.Π.Ε. Η δεύτερη αυτή προσέγγιση έχει ως αφετηρία τη μάθηση και τις απαιτήσεις που τίθενται σε διδακτικό για το πώς μπορεί η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει τις νέες διδακτικές ανάγκες.

Το Δ.Ε.Π.Π.Σ λαμβάνει υπόψη του τόσο τις τεχνολογικές εξελίξεις όσο και το νέο τοπίο που διαμορφώνεται, καθώς και τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ε.Ε., ειδικότερα με άξονα τις Τ.Π.Ε. στη δια-βίου εκπαίδευση και μάθηση, στην ηλεκτρονική μάθηση, στην ισότιμη πρόσβαση στην κοινωνία της πληροφορίας και της γνώσης, στη μείωση του ψηφιακού χάσματος κτλ. Αυτά αποτυπώνονται με τη μορφή νέων απαιτήσεων, αναφορικά με τις επιζητούμενες ικανότητες από την πλευρά των μαθητών: κριτική και διαλεκτική ικανότητα, θετική διάθεση για συνεργασία, αυτενέργεια, ικανότητα δια βίου μάθησης γνώσεων και δεξιοτήτων, ικανότητα επαρκούς χρησιμοποίησης των Τ.Π.Ε., ικανότητα αναζήτησης και αξιολόγησης πληροφορίας από διάφορες πηγές, ικανότητα έκφρασης, ικανότητα κριτικής σκέψης, ανάπτυξη κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, ικανότητα συνεργασίας σε ομάδες, κ.ά. Στο πλαίσιο αυτό οριοθετούνται μια σειρά από μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες προσδιορίζουν αρχές διδακτικής μεθοδολογίας και νέες διδακτικές ανάγκες και απαιτήσεις και επομένως νέες διδακτικές δεξιότητες και μια διαφορετική προσέγγιση διδασκαλίας-μάθησης. Στο νέο τύπο διδασκαλίας και μάθησης πρέπει να αποφεύγεται η άκριτη απομνημόνευση, να προωθείται η κατανόηση βασικών εννοιών στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα, να αναπτύσσονται γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες, να προωθείται η κατανόηση και ερμηνεία εννοιών, διαδικασιών και φαινομένων, η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, δεξιοτήτων για να μάθει ο μαθητής πώς να μαθαίνει, η ικανότητα για διαβίωση σε πολυπολιτισμικές κοινωνίες, η ικανότητα συνεισφοράς σε ζητήματα αειφόρου ανάπτυξης, η ικανότητα ευαισθητοποίησης σε ζητήματα ειρήνης, πολέμου, ανθρωπιστικά κ.ά.

Η Πληροφορική εκτός από γνωστικό αντικείμενο αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο διαμέσου του οποίου μπορεί να επιτευχθούν οι καινοτομίες που προωθούνται από το Δ.Ε.Π.Π.Σ. όπου οι Τ.Π.Ε. θεωρούνται «εργαλεία» για την απόκτηση γνώσης, για εξατομικευμένη εκπαίδευση και δια βίου μάθηση. Βασικός σκοπός της εισαγωγής της Πληροφορικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση είναι οι μαθητές «να έλθουν σε επαφή με τις διάφορες χρήσεις του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού-διερευνητικού εργαλείου (με τη χρήση ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης) και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών» στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών δραστηριοτήτων. Οι μαθητές καλούνται να χρησιμοποιήσουν τον υπολογιστή ως «εργαλείο ανακάλυψης, δημιουργίας, έκφρασης, αλλά και ως νοητικό εργαλείο και ως εργαλείο ανάπτυξης της σκέψης» με το κατάλληλο λογισμικό: διερευνητικής μάθησης, προσομοίωσης, εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αλληλεπιδραστικών πολυμέσων, γενικής χρήσης κ.ά. Ειδικά για την υλοποίηση δραστηριοτήτων στο πλαίσιο της ευέλικτης ζώνης, το Δ.Ε.Π.Π.Σ. προτείνει *λογισμικό γενικής χρήσης* (ζωγραφική, επεξεργασία κειμένου, βάσεις δεδομένων, λογιστικό φύλλο, γραφικά), *εφαρμογές πολυμέσων, χρήση-ενημέρωση βάσεων δεδομένων, ηλεκτρονική βιβλιογραφία, αναζήτηση πληροφοριών από τον παγκόσμιο ιστό.*

Στο πλαίσιο αυτό απαιτείται από τον εκπαιδευτικό να αλλάξει τον τρόπο διδασκαλίας του και να αναπτύξει νέες διδακτικές στρατηγικές. Η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει λύσεις στη δημιουργία κατάλληλων μαθησιακών περιβαλλόντων τα οποία και θα προωθούν δεξιότητες όπως η ανακαλυπτική, η διερευνητική και η συνεργατική μάθηση.

Μοντέλα Ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Οι Τ.Π.Ε. μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση με διάφορους τρόπους όπως:

- 1) *Μέσο διαχείρισης και διοίκησης του σχολείου.*
- 2) *Μέσο διανομής μαθησιακού, πληροφοριακού ή ενημερωτικού υλικού.*
- 3) *Μέσο επικοινωνίας.*

Γενικό Μέρος

- 4) Εργαλείο αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης των μαθητών.
 - 5) Ως εργαλείο υποστήριξης διδασκαλίας (προετοιμασία διδασκαλίας, διεξαγωγή διδασκαλίας, αξιολόγηση):
 - I) προετοιμασία διδασκαλίας
 - II) συγκέντρωση και αξιολόγηση υπάρχοντος υλικού
 - III) συγκέντρωση υπάρχοντων σχεδίων/ σεναρίων διδασκαλίας
 - IV) συγκέντρωση και επεξεργασία φύλλων εργασίας
 - V) συγκέντρωση και επεξεργασία φύλλων αξιολόγησης
 - 6) Ως εργαλείο υποστήριξης μάθησης (διαδικασία μάθησης, καινοτομικές διαθεματικές δραστηριότητες): υλοποίηση της μάθησης με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. με δραστηριότητες ενταγμένες στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα του Α.Π.Σ.
 - 7) Εργαλείο υποβοήθησης διδασκαλίας με τη μορφή του ΕΛ που βασίζεται σε κονστρουβίστικα στοιχεία μάθησης.
 - 8) Εργαλεία σκέψης και αντίληψης με τα οποία οι μαθητές και οι δάσκαλοι θα αλληλεπιδρούν και θα συνοικοδομούν τη γνώση
- κ.ά.

Η ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση αποσκοπεί στη δημιουργία νέων περιβαλλόντων μάθησης όπου, μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων, θα δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να βελτιώνουν ή και να αποκτούν γνώσεις, αλληλεπιδρώντας με το τεχνολογικό μέσο στο εργαστήριο των υπολογιστών τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με τους άλλους μαθητές σε μικρές ομάδες. Για την επιτυχία αυτού του σκοπού θα πρέπει να γίνουν αλλαγές στις υπάρχουσες διδακτικές μεθόδους, τις μαθησιακές διαδικασίες, στο ρόλο του εκπαιδευτικού και του μαθητή, το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος. Στόχος αυτών των αλλαγών στις εκπαιδευτικές διαδικασίες είναι η ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης με την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων σύμφωνα με το μοντέλο της μάθησης εποικοδομητικής/ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης.[ΠΙ 2007]. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργούνται νέοι ρόλοι, μεθοδολογίες και πρακτικές, και υποστηρίζεται η καλλιέργεια σύνθετων δεξιοτήτων σκέψης, όπως η κριτική σκέψη, η λήψη αποφάσεων μέσα από τη διερεύνηση, τον πειραματισμό, την αναζήτηση, την αμφισβήτηση, την ανακάλυψη, τη συνεργασία, τη συμβολική έκφραση, την επικοινωνία και τη διαπραγμάτευση (Halpern, 2003, Angeli, C. 2004).

Τα πρότυπα εισαγωγής των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία είναι τα εξής (Μακράκης & Κοντογιαννοπούλου – Πολυδωρίδη, 1995):

1. Οι ΤΠΕ ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο στα πλαίσια του ψηφιακού- πληροφορικού αλφαριθμητισμού (ICT digital-literacy).
2. Οι ΤΠΕ ενταγμένες στη Διδακτική του κάθε γνωστικού αντικειμένου.
3. Οι ΤΠΕ ως συνδυασμός των δύο προηγούμενων προσεγγίσεων.

Για την αποτελεσματική εισαγωγή των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία θα πρέπει να αξιοποιηθούν η πληροφορική, η γνωστική ψυχολογία, σύγχρονες θεωρίες μάθησης και η Διδακτική της συγκεκριμένης επιστήμης. Τα τεχνολογικά εργαλεία θα πρέπει να είναι εργαλεία συζήτησης, σημασιολογικά, δυναμικής μοντελοποίησης, διερευνητικά και κατασκευής της γνώσης. Τα εργαλεία αυτά και ειδικότερα τα εργαλεία μοντελοποίησης και προσομοίωσης θα πρέπει να αναδεικνύουν τη δυναμική σχέση μεταξύ των εννοιών των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και για την αξιοποίησή τους να συνοδεύονται από κατάλληλες διδακτικές

Γενικό Μέρος

δραστηριότητες με τις οποίες ο μαθητής θα μπορεί να πειραματίζεται ή να ελέγχει υποθέσεις ή και να δημιουργεί μοντέλα στο περιβάλλον του λογισμικού με τη καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Για να επιτευχθεί η επιδιωκόμενη βελτίωση της μάθησης θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί μέσω της κατάλληλης επιμόρφωσης να έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις εξελίξεις σε θέματα διδακτικής, παιδαγωγικής και επιστημολογικής φύσης, τις εξελίξεις της τεχνολογίας και του διαθέσιμου εκπαιδευτικού λογισμικού και να αντιλαμβάνονται τις ανάγκες των μαθητών τους στις σύγχρονες κοινωνικές και επαγγελματικές απαιτήσεις. Η απλή τεχνοκρατική γνώση των εκπαιδευτικών για τη χρήση των Τ.Π.Ε. πρέπει να πλαισιωθεί από δεξιότητες για τη παιδαγωγική αξιοποίηση του ΕΛ που συνδυάζουν τις θεωρίες μάθησης με τις βασικές αρχές σχεδίασης και διαχείρισης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον του υπολογιστή. Επομένως οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει:

- ▶ Να κατανοήσουν τις προϋποθέσεις και τις δυνατότητες της παιδαγωγικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση, με σκοπό την αναβάθμιση της διαδικασίας της διδασκαλίας και της μάθησης αλλά και την επίτευξη των στόχων που θέτει το Δ.Ε.Π.Π.Σ.
- ▶ Να είναι σε θέση να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες των Τ.Π.Ε. για την ενεργή συμμετοχή των μαθητών τους στη διαδικασία της μάθησης.
- ▶ Να έχουν τη δυνατότητα μιας γενικής άποψης για το διαθέσιμο εκπαιδευτικό λογισμικό καθώς και για τα γενικά εργαλεία των Τ.Π.Ε. και να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν το κατάλληλο για τις ανάγκες του κάθε μαθήματος.
- ▶ Να αντιληφθούν την αναγκαιότητα μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας αξιοποίησης του ΕΛ στο πλαίσιο της διδασκαλίας τους στην τάξη.
- ▶ Να είναι σε θέση να σχεδιάζουν νέες ή να αξιοποιούν έτοιμες δραστηριότητες με κατάλληλη προσαρμογή στις ανάγκες τους.

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μπορεί να στηριχθεί στις βασικές αρχές που απορρέουν από την γνωστική ψυχολογία και συνδέονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση όπως:

- ▶ Ενεργητική συμμετοχή του μαθητή.
- ▶ Οι προϋπάρχουσες γνώσεις.
- ▶ Η διαδικασία της μάθησης είναι μάλλον ενσυνείδητη γνωστική διαδικασία.
- ▶ Το «πως» μαθαίνουν οι μαθητές είναι εξίσου σημαντικό με το «τι μαθαίνουν».
- ▶ Οι γνωστικές διαδικασίες γίνονται αυτοματικές λειτουργίες με την επανάληψη.
- ▶ Οι μεταγνωστικές ικανότητες του μαθητή μπορούν να εξελιχθούν διαμέσου της διδασκαλίας.
- ▶ Η κινητοποίηση του μαθητή, είναι πολύ σημαντική για τη μάθηση.
- ▶ Υπάρχουν σημαντικές ατομικές διαφορές ανάμεσα στους μαθητές ως προς τις ικανότητες τους να επεξεργάζονται πληροφορίες, στη σκέψη, στη κατανόηση των διαφόρων καταστάσεων, στη λήψη αποφάσεων και στον τρόπο επίλυσης διαφόρων προβλημάτων.

Η ένταξη των ΤΠΕ στην καθημερινή διδακτική και μαθησιακή πράξη στο σχολείο είναι η διαμόρφωση ενός πλούσιου σε ευκαιρίες μάθησης μαθησιακού περιβάλλοντος (learning environment) με την αξιοποίηση του διαθέσιμου εκπαιδευτικού λογισμικού. Η ένταξη όμως αυτή δεν πρέπει να εξαντλείται απλά σε μια μορφή βελτίωσης της διαδικασίας της διδασκαλίας, για ελκυστικότερη παρουσίαση μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών ή για τη μοντελοποίηση καταστάσεων, φαινομένων ή ιδεών, που δεν μπορούν να διδαχθούν εύκολα στη παραδοσιακή σχολική τάξη αλλά θα πρέπει να εστιάζεται σε εναλλακτικές μορφές έκφρασης, διερεύνησης, οικοδόμησης και προσέγγισης της γνώσης [Papert 1993, diSessa 1988, Hoyles, 1992] με την υποστήριξη ανοικτών εκπαιδευτικών μικρόκοσμων [Αργύρης 2002].

Γενικό Μέρος

Τα κυριότερα μοντέλα αξιοποίησης του υπολογιστή στην εκπαίδευση που χρησιμοποιήθηκαν διεθνώς από το 1970 είναι (Ιωάννου 2002, Κόμης 1996, Δημητρακοπούλου 2002):

- Προγραμματισμένη με υπολογιστή διδασκαλία (θεωρία του Skinner)
- Διδασκαλία βασισμένη στον υπολογιστή (Computer Based Instruction ή CBI)
- Μάθηση βασισμένη στον υπολογιστή (Computer Based Learning ή CBL)
- Διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή (Computer Assisted Instruction – CAI) μέσω καθοδήγησης με τη μορφή ερωτήσεων – απαντήσεων όπου ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως δάσκαλος που μεταφέρει τη γνώση στα παιδιά μέσα από ένα σύνολο πληροφοριών και οδηγιών.
- Μάθηση με τη βοήθεια του υπολογιστή (Computer Assisted Learning ή CAL) όπου και πάλι ο υπολογιστής προσπαθεί να διδάξει τους μαθητές με ένα πιο οργανωμένο τρόπο.
- Μερική αντικατάσταση του διδάσκοντα με έξυπνα συστήματα διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems ή ITS) όπου ένα τμήμα του προγράμματος ελέγχει τις προσπάθειες και την πρόοδο του μαθητή και προσπαθεί να καθορίσει τι είναι αυτό που ο μαθητής καταλαβαίνει ή όχι.

Στις μέρες μας, σχετικά με την αξιοποίηση του υπολογιστή στην εκπαίδευση, επικρατεί ένα μοντέλο που προσεγγίζει τη «Μάθηση με τη βοήθεια του υπολογιστή» (CAL) και το οποίο ανάλογα με τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις και είδος εφαρμογών που χρησιμοποιούνται χαρακτηρίζεται ως:

- Διδακτικό μοντέλο : Ο υπολογιστής ως δάσκαλος, Άσκηση και εξάσκηση, Τεχνητή νοημοσύνη.
- Αποκαλυπτικό μοντέλο: Εκπαιδευτικά παιχνίδια, Προσομοιώσεις
- Εξερευνητικό μοντέλο: Ενεργητική προσέγγιση της γνώσης (σύμφωνα με τις παιδαγωγικές απόψεις των Piaget και Bruner)
- Αυτόνομο μοντέλο: Περιβάλλοντα με τη γλώσσα προγραμματισμού Logo
- Διερευνητικό μοντέλο: Εφαρμογές του υπολογιστή για μοντελοποίηση, διερεύνηση, ανακάλυψη, εξάσκηση, δημιουργία

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα κυριότερα στοιχεία ανάμεσα στην επικρατούσα και επιθυμητή κατάσταση στη μαθησιακή διαδικασία (Δαπόντες 2000, Βοσνιάδου 2001, Ιωάννου 2002):

Σημερινό περιβάλλον	Επιθυμητό περιβάλλον
Πως μαθαίνουν τα παιδιά - Ρόλος του μαθητή	
Ο διδάσκων είναι μεταδότης γνώσεων	Ο διδάσκων οφείλει να είναι διαμεσολαβητής
Ο μαθητής είναι παθητικός δέκτης των γνώσεων (δασκαλοκεντρική προσέγγιση), ακούει και μαθαίνει	Ο μαθητής παρακινείται ώστε να είναι ενεργητικός και δημιουργικός, συνεργάτης με το διδάσκοντα και μερικές φορές σε ρόλο ειδήμονα.
Στο μαθησιακό περιβάλλον κυριαρχούν η κιμωλία, ο πίνακας, το βιβλίο, το χαρτί και το μολύβι. Τα εποπτικά μέσα σχεδόν απουσιάζουν	Τα εποπτικά μέσα με κυρίαρχο τον υπολογιστή αποκτούν προνομιακή θέση. Προωθούνται οι διερευνήσεις μέσω προσομοιώσεων. Οι δραστηριότητες είναι πιο πολύπλοκες. Το γνωστικό αντικείμενο προσεγγίζεται με πολλαπλές αναπαραστάσεις
Τι μαθαίνουν τα παιδιά	
Το περιεχόμενο της μάθησης είναι ο,τι μπορεί να ενταχθεί στο χαρτί και στο μολύβι. Απουσιάζει η	Μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν, προσεγγίζοντας τα διδακτικά αντικείμενα με διερευνητικό τρόπο. Επιβάλλεται η διαθεματική προσέγγιση των γνωστικών αντικειμένων -

Γενικό Μέρος

διασύνδεση των γνώσεων. Γίνεται απλή συσσώρευση γεγονότων	Μετασχηματισμός γεγονότων
Με ποιον μαθαίνουν τα παιδιά - Ρόλος του διδάσκοντα	
Η μάθηση περιορίζεται στο σχολείο Η επικοινωνία μεταξύ των μαθητών δεν θεωρείται αναγκαία Ο διδάσκοντας παρουσιάζει τα γεγονότα και τα δεδομένα, και θεωρείται ως ειδήμων και η μοναδική πηγή της γνώσης.	Πολλαπλότητα διδακτικών προσεγγίσεων. Είναι εφικτή η επικοινωνία μεταξύ μαθητών διαφορετικών σχολείων (κοινότητες μάθησης με χρήση του Διαδικτύου) Η εργασία σε ομάδες επιβάλλεται Ο διδάσκοντας γίνεται διαμεσολαβητής ανάμεσα στην κοινωνική γνώση και το άτομο, διευκολύνει τη μάθηση σύμφωνα με τις ανάγκες του μαθητή, παρακολουθεί, παρακινεί και προτρέπει τη περάτωση της δραστηριότητας στην τάξη και υποκινεί συζητήσεις όπου χρειάζεται.
Δραστηριότητες - Διδακασία	
Παραδοσιακή ή Μετωπική Διδακασία επικεντρωμένη στον διδάσκοντα που καθορίζει τις δράσεις και τις παντός είδους αλληλεπιδράσεις. Απομνημόνευση έτοιμων γνώσεων. Δίνεται έμφαση στο «να γνωρίζεις κάτι» Τα μαθήματα είναι προκαθορισμένα Τα θέματα μελέτης επιβαλλόμενα	Επικοινωνιακή προσέγγιση μάθησης με διδακασία επικεντρωμένη στον μαθητή. Οι διδακτικές αλληλεπιδράσεις είναι λιγότερο μετωπικές και περισσότερο συνεργατικές. Διασύνδεση, οργάνωση πληροφοριών και γνώσεων. Αναλογισμός, αναζήτηση, ανακάλυψη Οι έννοιες δεν πρέπει να παρουσιάζονται έτοιμες και με αξιωματικό τρόπο από τον διδάσκοντα αλλά να οικοδομούνται προοδευτικά από τους ίδιους τους μαθητές Καλύτερη αξιοποίηση του «διδακτικού χρόνου» και της ποσότητας της διδακτέας ύλης.
Αξιολόγηση	
Προκαθορισμένοι δείκτες Δεν πρέπει να γίνονται λάθη	Θέματα που απαιτούν κριτική σκέψη, θέματα μελέτης Πρέπει να μαθαίνουμε από τα λάθη μας
Εκπαιδευτική Τεχνολογία	
Συστήματα άσκησης και εξάσκησης	Συστήματα διερεύνησης, έκφρασης, επικοινωνίας, συνεργατικότητας

Ο Υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο

Τα συγκεκριμένα πλεονεκτήματα από τη χρήση των Τ.Π.Ε. έγκεινται στο ότι βοηθούν στο να υπερβούν οι περιορισμοί της ανθρώπινης νόησης, σε επίπεδο αναπαράστασης, επεξεργασίας πληροφοριών και υπολογισμών. Στη βιβλιογραφία γίνεται λόγος για δύο κύριους μηχανισμούς επίδρασης: **ενίσχυση** και **μετασχηματισμό** των εμπλεκόμενων γνωστικών λειτουργιών.

Ενίσχυση

Η ενίσχυση των νοητικών λειτουργιών σημαίνει με απόλυτους όρους την επαύξησή τους, καθώς και τη συμπίεση του χρόνου απαιτούμενης ενέργειας του χρήστη. Η ενίσχυση των γνωστικών λειτουργιών μέσω των Τ.Π.Ε. έγκειται σε δύο διαστάσεις: **παραγωγικότητα** και **αντικειμενικοποίηση**.

Παραγωγικότητα: (α) μείωση του χρόνου εκτέλεσης ενός έργου, (β) ελαχιστοποίηση των ενεργειών που απαιτούνται (γ) αύξηση του παραγόμενου έργου (δ) καλύτερη ποιότητα στο απατέλεσμα.

Αντικειμενοποίηση: (α) οι αφηρημένες ιδέες ή διαδικασίες γίνονται συγκεκριμένες μέσω της οπτικής και γραφικής αναπαράστασής τους (β) εύκολη η μετάβαση σε μια προηγούμενη κατάσταση.

Μετασχηματισμός

Άμεση συνέπεια της ενίσχυσης των νοητικών λειτουργιών διαμέσου των Τ.Π.Ε. είναι και ο μετασχηματισμός τους σε γνωστικό επίπεδο. Οι εμπλεκόμενες νοητικές δραστηριότητες μετασχηματίζονται και διαφοροποιούνται. Για παράδειγμα η διαδικασία για την επίλυση ενός

Γενικό Μέρος

προβλήματος με τη χρήση του υπολογιστή απαλλάσσει το χρήστη από την εκτέλεση πολύπλοκων πράξεων, αλλά επιβάλλει την επινόηση στρατηγικής επίλυσης του προβλήματος τη διατύπωση υποθέσεων, τον έλεγχο και την αναθεώρησή τους.

Ο σχεδιασμός και η οργάνωση διδακτικών - μαθησιακών καταστάσεων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτούς τους δύο μηχανισμούς (ενίσχυση και μετασχηματισμός).

Ο υπολογιστής μπορεί να ενσωματωθεί απλώς ως εργαλείο εκτέλεσης μιας δραστηριότητας, όπως π.χ. τη συγγραφή κειμένου στον κειμενογράφο. Στην περίπτωση αυτή, ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την εκτέλεση της δραστηριότητας που θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και χωρίς τον υπολογιστή (π.χ. μολύβι-χαρτί), αλλά όχι ως γνωστικό (νοητικό) εργαλείο. Στην περίπτωση που υπολογιστής χρησιμοποιηθεί ως **γνωστικό εργαλείο** έχει επίδραση στις χρησιμοποιούμενες νοητικές δεξιότητες του χρήστη, ενισχύοντας κάποιες από αυτές και υποκαθιστώντας κάποιες άλλες. Για παράδειγμα στην περίπτωση της παραγωγής κειμένου, η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μπορεί να συντελέσει στην ανάπτυξη ενός νέου γραμματισμού (δεξιότητα γραφής και ανάγνωσης), του τεχνολογικού ή ψηφιακού εγγραμματισμού. Το ψηφιακό κείμενο παρέχει τη δυνατότητα για την εστίαση στην ποιότητα του λόγου, καθώς διευκολύνει τον πειραματισμό και τη διόρθωση. Επιπλέον, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα λογισμικά (Επεξεργαστής κειμένου, λογισμικό παρουσίασης και δημιουργίας ιστοσελίδων) επιτρέπουν την επικοινωνιακή προσέγγιση της παραγωγής λόγου, σε συνεργατικό περιβάλλον, όπου οι μαθητές συντάσσουν συνεργατικά ένα κείμενο, διατυπώνουν προφορικά τις προτάσεις τους, ακούν τις αντιπροτάσεις, διαβάζουν ό,τι έχουν γράψει, συζητούν τις αλλαγές, μορφοποιούν το τελικό κείμενο. Ακόμη, παρέχεται η δυνατότητα ώστε το γράψιμο να αντιμετωπίζεται ως μια δυναμική διαδικασία, κατά την οποία ο δάσκαλος μπορεί να παρεμβαίνει σε όλα τα στάδια παραγωγής λόγου: στη συλλογή του υλικού, στη δημιουργία σχεδίου, στην πρώτη καταγραφή, στις διορθώσεις, στην τελική συγγραφή. Απαραίτητη βέβαια προϋπόθεση για την επιτυχημένη αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην παραγωγή λόγου είναι ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις σύγχρονες γλωσσοδιδασκτικές θεωρίες.

Τ.Π.Ε και Εκπαίδευση

Παρότι στην προσπάθεια εισαγωγής και ένταξης των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση, η αρχική έμφαση δόθηκε στην Τεχνολογία, στη συνέχεια έγινε αντιληπτό και απολύτως κατανοητό ότι η Τεχνολογία δεν μπορεί να αποτελεί το σημείο αφετηρίας, ούτε το κεντρικό σημείο αναφοράς. Επομένως, ένα βασικό ζητούμενο είναι μια αφετηρία διαφορετική από την ίδια την Τεχνολογία, μια αφετηρία που θα υπηρετείται από την τεχνολογία και δε θα υπηρετεί αυτήν. Κι αυτό το ζητούμενο δεν μπορεί να είναι άλλο από την ίδια τη μάθηση και τις νέες διδακτικές και μαθησιακές απαιτήσεις που ορίζονται για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση από το Δ.Ε.Π.Π.Σ. Μια τέτοια μαθησιακή αφετηρία σημαίνει αυτόματα ότι η τεχνολογία καθίσταται ένα εργαλείο για την επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου, όχι σημείο αναφοράς. Σημασία δεν έχει τι μπορούν να κάνουν οι Τ.Π.Ε., αλλά τι κάνει ο μαθητής με τις Τ.Π.Ε και αυτό με τη σειρά του παραπέμπει στη μαθησιακή συλλογιστική με βάση την οποία πρέπει να έχει σχεδιαστεί μια δραστηριότητα. Ένα άλλο ζήτημα που τίθεται είναι το τι είδους διδακτική και μαθησιακή προσέγγιση θα πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου να επιτύχουμε αξιοποίηση των δυνατοτήτων που αντικειμενικά προσφέρονται από τις Τ.Π.Ε. Οι Τ.Π.Ε. παρέχουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να υλοποιήσει μια σειρά από διαφορετικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις οι οποίες συνεπάγονται διαφορετικές διδακτικές-μαθησιακές πρακτικές. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να υπερβεί τον υπάρχοντα τύπο διδακτικής πρακτικής που βασίζεται στο βερμπαλισμό και την παρουσίαση πληροφοριών (δασκαλοκεντρικό και υλο-κεντρικό) σε ένα άλλο είδος πρακτικής το οποίο να είναι μαθητοκεντρικό και θεματο-κεντρικό. Οι Τ.Π.Ε. επιτρέπουν την υλοποίηση νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, οι οποίες είναι περισσότερο συμβατές με παιδοκεντρικές διαστάσεις και μπορούν να υλοποιήσουν τα σύγχρονα πορίσματα της μαθησιακής ψυχολογίας: μάθηση με ανακάλυψη, διερευνητική μάθηση, μάθηση μέσα από πειραματισμό και μοντελοποίηση, συνεργατική μάθηση, ανάλυση, σύνθεση και παραγωγή γνώσης, διαλογική και επικοινωνιακή μάθηση κτλ.

Γενικό Μέρος

Με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση δεν ενδιαφέρει το υπολογιστικό περιβάλλον μάθησης αλλά το περιβάλλον που δημιουργείται με την αξιοποίηση του κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού στη διδακτική- μαθησιακή διαδικασία. Το ενδιαφέρον δεν εστιάζεται στο εκπαιδευτικό λογισμικό αυτό καθαυτό – ως σημαντικό παράγοντα μάθησης – αλλά στο ευρύτερο συνολικό περιβάλλον (πλαίσιο) που δημιουργείται με τη συνδρομή του. Η έννοια κλειδί στη βιβλιογραφία κατά την τελευταία τουλάχιστον δεκαετία είναι το περιβάλλον (environment) και ακριβέστερα το μαθησιακό περιβάλλον (learning environment). Επειδή όμως μιλάμε για ένταξη των Τ.Π.Ε. σε τέτοια περιβάλλοντα ή ακόμα καλύτερα σε μαθησιακά περιβάλλοντα που δομούνται με τη συνδρομή των Τ.Π.Ε., τα περιβάλλοντα αυτά ονομάζονται μαθησιακά περιβάλλοντα που βασίζονται στις Τ.Π.Ε. (ICT based learning environments, computerized learning environments, network learning, e-learning environments κτλ). Αυτή η μετάβαση σε υπολογιστικά περιβάλλοντα μάθησης έναντι του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν είναι τυχαία καθώς αντικατοπτρίζει την συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι αυτό που είναι μαθησιακά κρίσιμο δεν είναι η τεχνολογία, αλλά το όλο πλαίσιο το οποίο δημιουργείται με την εισαγωγή της. Εν τέλει, σήμερα είναι αποδεκτό ότι *η προστιθέμενη αξία στις προσεγγίσεις με την τεχνολογία πηγάζει κατά κύριο λόγο από την διδακτική-μαθησιακή προσέγγιση αυτή καθαυτή και όχι τη χρήση της ίδιας της τεχνολογίας*. Αυτό το γεγονός παραπέμπει άμεσα στις θεωρίες μάθησης καθώς επίσης και στα ερευνητικά ευρήματα της μαθησιακής ψυχολογίας. Από την άλλη πλευρά, η θεώρηση του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου παραπέμπει στις διάφορες θεωρίες μάθησης και γνωστικές παραδόσεις. Οι δύο αυτές συγκλίνουσες όψεις επιτρέπουν την δημιουργία θεωρητικού πεδίου δράσης για τη διασύνδεση μεταξύ Τ.Π.Ε. και θεωριών μάθησης [ΠΙ 2006].

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εισαχθούν σε μια νέα μαθησιακή λογική και όχι σε μια νέα τεχνολογική λογική. Το πρωτεύον είναι η μάθηση και το δευτερεύον η τεχνολογία. Πρέπει να περιγραφεί ρητώς ότι βασικός στόχος δεν είναι η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων. *Βασικό ζητούμενο είναι η αλλαγή της σχέσης του μαθητή με το γνωστικό αντικείμενο μέσα από την αναμόρφωση της υπάρχουσας διδακτικής -μαθησιακής πρακτικής, ούτως ώστε να επιτευχθεί μια πιο ποιοτική, μεστή νοήματος μάθηση, όπως ορίζεται στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. Το ζητούμενο είναι το πώς η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσει την υπάρχουσα διδακτική- μαθησιακή πρακτική με όρους νοήματος*. Κατά συνέπεια, το νόημα καθίσταται θεμελιώδης έννοια με βασικό μέλημα την αναδόμηση της ύλης διαμέσου της τεχνολογίας. Η ποιοτικά αρτιότερη μάθηση συνεπάγεται ότι ο μαθητής αφενός αποκτά γνώσεις και δεξιότητες (όπως ακριβώς συμβαίνει και στην παραδοσιακή πρακτική) και αφετέρου εμπλέκεται συστηματικά σε διαδικασίες νοηματοδότησης (π.χ. τι σημαίνουν και πώς σχετίζονται οι γνώσεις με τον κόσμο γενικότερα).

Παρόλο που θα πρέπει να δοθεί η πέπουσα έμφαση στην τεχνολογία και στις δυνατότητες που αυτή προσφέρει, η τεχνολογία θα πρέπει ουσιαστικά να αποτελέσει την αφορμή για την υλοποίηση νέων διδακτικών πρακτικών οι οποίες προωθούν νέους τύπους μάθησης και συνεπάγονται την ανάπτυξη νέων νοητικών δεξιοτήτων. Λέγοντας «νέους τύπους μάθησης» εννοούμε την ενεργητική μάθηση και τη δραστηριοποίηση σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο, τη διερευνητική μάθηση, τη μάθηση με ανακάλυψη, τη συνεργατική μάθηση, τη μάθηση μέσα από την κατασκευή ή την σχεδίαση κάποιου έργου, τη μάθηση μέσα από το παιχνίδι καθώς επίσης και τη μάθηση μέσα από αυθεντικά περιβάλλοντα δράσης και εμπειρίας. Οι στόχοι αυτοί είναι ενδεικτικοί από όσους αναφέρει το Δ.Ε.Π.Π.Σ. και εκτέθηκαν παραπάνω.

Μάθηση με τις Τ.Π.Ε.

Οι προτάσεις αναφορικά με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. θα πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο το **μαθητή** ως ενεργό υποκείμενο όσο και το **δάσκαλο**, ως ενεργό υποκείμενο της δικής του πρακτικής.

Μαθητής και Τ.Π.Ε.

Η ένταξη και χρήση των Τ.Π.Ε. στην σχολική τάξη επιφέρει μια σειρά από σημαντικές αλλαγές και καινοτομίες:

Γενικό Μέρος

- Ενεργητική μάθηση διαμέσου της συμμετοχής σε εργασίες και διαθεματικές δραστηριότητες.
- Δραστηριοποίηση για το μαθητή σε πολλαπλά επίπεδα, ώστε να υπάρχει δυνατότητα διασύνδεσης σχολείου και κοινωνίας, μέσα από ποικίλες δράσεις.
- Μετάβαση από τις καθημερινές έννοιες σε επιστημονικές έννοιες και συστήματα εννοιών, δηλ. μετάβαση από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο.
- Ικανότητα χειρισμού συμβόλων και αναπαραστάσεων καθώς και μετάβαση από το ένα πλαίσιο αναπαράστασης σε ένα άλλο. Οι Τ.Π.Ε. επιτρέπουν τη πολλαπλά αναπαράσταση του ίδιου φαινομένου (εικονική, κειμενική, γραφική αναπαράσταση, κινούμενο σχέδιο, βίντεο κ.ά.)
- Οικοδόμηση νοήματος – το οποίο απαιτεί ενεργητικά ερωτήματα από πλευράς του μαθητή, με ενδιαφέρον διερεύνησης, ανακάλυψης και ανάλυσης.
- Οπτικοποίηση και εξερεύνηση ενός φαινομένου με τη χρήση μικρόκοσμων.
- Έννοιες από διάφορα γνωστικά αντικείμενα, έτσι ώστε να διευκολύνεται τόσο η διαθεματική όσο και η διεπιστημονική προσέγγιση ενός θέματος.
- Η δυνατότητα επικοινωνίας μπορεί να επιτρέψει την πολυφωνική (διαλογική) προσέγγιση ενός ζητήματος, σε αντιδιαστολή με τη συνηθισμένη μονοφωνική (μονολογική).
- Δυνατότητα παραγωγής υλικού – έντυπου ή ψηφιακού – το οποίο με τη δημοσιοποίηση του μπορεί να λάβει διαλογικό χαρακτήρα (π.χ. εάν αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του σχολείου, καθιστάμενο δημόσιο προϊόν, το οποίο μπορεί να προκαλέσει σκέψεις και σχόλια).
- Δυνατότητα οικοδόμησης της γνώσης μέσα από μια ενεργητική, εμπρόθετη προσέγγιση, κοινωνική διάσταση και συνεργασία, διαπραγμάτευση, πειραματισμό, διατύπωση και έλεγχο υποθέσεων κτλ.
- Αυθεντικές δραστηριότητες – πλαισίωση – ρεαλιστική προσέγγιση στη μάθηση, διασύνδεση σχολείου με τον υπόλοιπο κόσμο.

Εκπαιδευτικός και Τ.Π.Ε.

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να επανεξετάσει τις απόψεις και τις μεθόδους του για τη διδασκαλία και τη μάθηση, για το μαθητή ως ενεργό μαθησιακό υποκείμενο και για την τεχνολογία τόσο ως εργαλείο διεκπεραίωσης όσο και ως γνωστικό εργαλείο διαμεσολάβησης που θα συντελέσει στην ανάπτυξη των γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών του. Για να προχωρήσει όμως ο εκπαιδευτικός σε αυτή την επανεξέταση, αναθεώρηση και μετασχηματισμό της πρακτικής του και να προωθήσει καινοτόμες μορφές μάθησης θα πρέπει να συνεξεταστούν και μια σειρά από άλλους παράγοντες οι οποίοι διαμορφώνουν καθοριστικά την καθημερινή πραγματικότητα του εκπαιδευτικού, όπως π.χ. η ύλη, η πίεση χρόνου, ο μεγάλος αριθμός μαθητών κτλ. Σε μια πρώτη φάση ο δάσκαλος μπορεί να αξιοποιήσει τη τεχνολογία σε συνδυασμό με την υπάρχουσα πρακτική του. Σε δεύτερη φάση μπορεί να ακολουθηθεί μια πιο ελεύθερη προσέγγιση με ανοικτό λογισμικό για το μετασχηματισμό της πρακτικής του προς διαφορετικές μορφές διδασκαλίας και μάθησης. Η υλοποίηση νέων και ποιοτικών τύπων μάθησης απαιτεί ριζική αναθεώρηση του ρόλου του διδάσκοντα. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υιοθετήσουν μια εποικοδομιστική προσέγγιση, η οποία θα υπερβαίνει το τυπικό επίπεδο μιας παρουσίασης (αναμετάδοσης /εκπομπής) πληροφοριών. Τα λογισμικά αναφοράς επιτρέπουν τη διασύνδεση μιας διδακτικής προσέγγισης με μια μαθησιακή θεωρία. Σε επόμενο στάδιο είναι η αξιοποίηση των ανοικτών λογισμικών (π.χ. εννοιολογικής χαρτογράφησης) και λογισμικού εφαρμογών γραφείου (π.χ. κειμενογράφος, λογιστικό φύλλο, παρουσίαση, βάση δεδομένων κτλ).

Σε αντίθεση με μια ενότητα ενός τυπικού εγχειριδίου (σε έντυπη μορφή) η οποία περιέχει επιλεγμένη και καθορισμένη ποσότητα πληροφορίας (ασκήσεων, υλικού κτλ), η στροφή προς το διαδίκτυο για την αναζήτηση υλικού θέτει ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα -στον εκπαιδευτικό-επιλογής των περιεχομένων που είναι τα πιο κατάλληλα και /ή έχουν τη μεγαλύτερη μορφωτική αξία. Σε αντίθεση με το διδακτικό εγχειρίδιο όπου ο εκπαιδευτικός απλώς διεκπεραιώνει (δηλ. «παραδίδει») την προκαθορισμένη ύλη, στην περίπτωση που περιγράφεται εδώ, ο εκπαιδευτικός, επειδή καλείται να επιλέξει, θα πρέπει να επανεξετάσει θεμελιώδεις αντιλήψεις του για το τι είναι σημαντικό σε επίπεδο ύλης, πώς η ύλη αντιστοιχίζεται τελικώς σε έννοιες κτλ. Σε αυτό το

Γενικό Μέρος

πλαίσιο ο εκπαιδευτικός μπορεί να μπει αρχικά τουλάχιστον, στη λογική όχι να διδάξει ένα έτοιμο υλικό αλλά να επιλέξει από μια πληθώρα υλικού την πληροφορία (έννοιες) που επιθυμεί να αναπτύξουν οι μαθητές. Απαραίτητο βήμα στη διαδικασία αυτή είναι η σχεδιασμός μιας δραστηριότητας η οποία και θα επιτρέψει την αξιοποίηση της πληροφορίας, καθότι, σε αντίθεση με μια πεπερασμένη πληροφορία σε μια ενότητα ενός διδακτικού εγχειριδίου, στην προκειμένη περίπτωση δεν μπορεί να αναθέσει στους μαθητές του απλώς «να μάθουν». Είναι αδύνατον για τους μαθητές να μάθουν (αποστηθίσουν) το κείμενο κάποιων ιστοσελίδων το οποίο μπορεί να αντιστοιχεί σε μερικές δεκάδες σελίδες κειμένου του συμβατικού διδακτικού εγχειριδίου του μαθητή. Το υλικό σε μια εγκυκλοπαίδεια ή στον παγκόσμιο ιστό έχει ένα ορισμένο βάθος, μια ορισμένη δομή, δεν είναι εστιασμένο ή δουλεμένο γλωσσικά για παιδιά δημοτικού. Στην περίπτωση αυτή είναι σημαντικό να δουλέψει ο εκπαιδευτικός για να παράγει ένα σχέδιο δραστηριότητας /σενάριο το οποίο και θα διαμεσολαβεί μεταξύ του μαθητή και της προς απόκτηση πληροφορίας. Εάν μνηθεί σε μια τέτοια λογική ο εκπαιδευτικός, υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες να συνειδητοποιήσει τα όρια και την εμβέλεια της υπάρχουσας πρακτικής του, αναφορικά με την μάθηση.

Αυτό που έχει σημασία αναφορικά με την εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση είναι η κουλτούρα της μάθησης η οποία θα προωθείται με την βοήθεια της τεχνολογίας. Το σημαντικό είναι η ένταξη της τεχνολογίας σε μια δραστηριότητα η οποία είναι σχεδιασμένη με βάση τη γνωστική θεωρία και τα αντίστοιχα ερευνητικά ευρήματα. Επομένως το ζήτημα της μάθησης παραπέμπει στη σχεδίαση κατάλληλων δραστηριοτήτων για την υλοποίηση της μάθησης, οι οποίες και θα περιλαμβάνουν την αξιοποίηση της τεχνολογίας.

Προϋποθέσεις ένταξης των ΤΠΕ στη Διδακτική των γνωστικών αντικειμένων

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να εντάξουν τις ΤΠΕ στις διδακτικές του μεθόδους θα πρέπει να

- γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία των εργαλείων υπολογιστικής τεχνολογίας (υλικό και εκπαιδευτικό λογισμικό) για τη μάθηση των γνωστικών αντικειμένων πρωτοβάθμιας και προσχολικής εκπαίδευσης.
- γνωρίζουν τις σύγχρονες τάσεις για τη διδακτική των γνωστικών αντικειμένων πρωτοβάθμιας και προσχολικής εκπαίδευσης και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στη μάθηση
- γνωρίζουν τις σύγχρονες αντιλήψεις και τις διδακτικές μεθόδους αξιοποίησης των τεχνολογικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία στα γνωστικά αντικείμενα πρωτοβάθμιας και προσχολικής εκπαίδευσης καθώς και τρόπους αντιμετώπισης των δυσκολιών των μαθητών τους.

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει επίσης να είναι σε θέση να:

- εντάσσουν τη χρήση των ΤΠΕ στα Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (με παραδείγματα)
- εκπονούν εκπαιδευτικά σενάρια και δραστηριότητες
- γνωρίζουν μεθόδους και εργαλεία αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων
- μπορούν να υποστηρίξουν και να καθοδηγούν τους μαθητές τους στην παραγωγή μαθητικού υλικού
- σχεδιάζουν σενάρια με δραστηριότητες σύμφωνα με τις αρχές της εποικοδομιστικής για τη διδακτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στο πλαίσιο όλων των μαθημάτων του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών.

Τα βασικά στοιχεία της Διδακτικής Επιστημών που οφείλουν να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί είναι τα ακόλουθα:

Γενικό Μέρος

- Οι αναπαραστάσεις των μαθητών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αναφορικά με βασικές έννοιες της Γλώσσας, των Μαθηματικών, των Φυσικών Επιστημών, της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Ιστορίας. Βασικό μέλημα είναι να αξιοποιηθεί ο υπολογιστής (για παράδειγμα με περιβάλλοντα εννοιολογικής χαρτογράφησης) στην αποκάλυψη και καταγραφή αυτών των αναπαραστάσεων των μαθητών, αλλά και στην δημιουργία, τον πειραματισμό και την εξάσκηση με εναλλακτικές αναπαραστάσεις (για παράδειγμα με περιβάλλοντα προσομοίωσης και μοντελοποίησης).
- Ο διδακτικός μετασχηματισμός, δηλαδή οι διαδικασίες που καθιστούν εφικτή τη μετάβαση από την επιστημονική γνώση στη διδασκαλία.
- Το διδακτικό σύμβολο, που καθορίζει τους ρόλους, τη θέση και τις λειτουργίες που επιτελούνται ανάμεσα στον εκπαιδευτικό, τους μαθητές και τη γνώση.
- Η εννοιολογική αλλαγή, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι εννοιολογικές δομές που σχηματίζουν οι μαθητές δεν είναι στατικές, αλλά δυναμικές, δηλαδή αλλάζουν διαρκώς κατά την πορεία απόκτησης νέων γνώσεων. Η προσέγγιση της εννοιολογικής αλλαγής εντάσσεται στα πλαίσια της εποικοδομηστικής προσέγγισης της μάθησης.
- Η γνωστική σύγκρουση, η οποία αποτελεί μία από τις διαδικασίες που έχουν ως στόχο την επίτευξη της αναδιοργάνωσης των νοητικών σχημάτων σε άλλα ευρύτερα, πληρέστερα και εγγύτερα στο επιστημονικό μοντέλο. Η γνωστική σύγκρουση μπορεί να επιτευχθεί είτε με τη διάψευση που μπορεί να προκαλέσουν τα αποτελέσματα ενός πειράματος είτε με τη συνειδητοποίηση της ύπαρξης διαφορετικών απόψεων στο πλαίσιο της σχολικής τάξης.
- Οι γνωστικές δυσκολίες που υπάρχουν –σύμφωνα με τη βιβλιογραφία– από την πλευρά κάθε ενός γνωστικού αντικειμένου θα αποτελέσουν σημεία αναφοράς και καταγραφής.
- Η βιωματική μέθοδος διδασκαλίας, η οποία σύμφωνα με τον Dewey δίνει έμφαση στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή και διακηρύσσει ότι η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από την ενασχόληση του μαθητή με πραγματικές καταστάσεις προβλημάτων. Η βιωματική μέθοδος βασίζεται στην ενεργητική συμμετοχή του μαθητή και προτείνονται τα εξής στάδια διδασκαλίας: 1. Ο διδάσκων εξετάζει την εμπειρία του μαθητή και αποφαινεται αν είναι έτοιμος να δεχθεί τις καινούργιες γνώσεις. 2. Για να είναι σε θέση οι μαθητές να συνδέσουν το νέο αντικείμενο μάθησης με τα προηγούμενα, ο διδάσκων προσπαθεί να εντοπίσει γνωστικά κενά των μαθητών και στη συνέχεια να τα καλύψει. 3. Στη συνέχεια, ο διδάσκων ταξινομεί ιεραρχικά τα στοιχεία της νέας θεματικής ενότητας. 4. Έπειτα εκτελεί τη διδασκαλία σύμφωνα με τα προηγούμενα. 5. Στη συνέχεια επαληθεύει την απόκτηση της νέας γνώσης με βάση τις προηγούμενες. 6. Τέλος ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τη διαδικασία της μάθησης.
- Οι σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας οι οποίες δεν έχουν ως στόχο την απλή αποθήκευση γνώσεων από την πλευρά του μαθητή, αλλά την ανάπτυξη της ικανότητας της σκέψης του. Λαμβάνουν υπόψη τους την αλληλεπίδραση των μαθητών, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τον εκπαιδευτικό και μπορούν να εφαρμοστούν στη διδασκαλία όλων των γνωστικών αντικειμένων.
- Ο διαφορετικός τρόπος μάθησης των μαθητών όπου η προσωπικότητα και ο χαρακτήρας του κάθε μαθητή καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την απόδοσή του. Οι διαφορές των μαθητών δυσχεραίνουν τη διαδικασία διδασκαλίας και της μάθησης. Οι βασικότερες ατομικές διαφορές που επηρεάζουν τη διδασκαλία, αλλά και τη μάθηση είναι:
 - Το στάδιο νοητικής ανάπτυξης των μαθητών όπου μερικοί κατανοούν τη συμβολική αναπαράσταση των εννοιών.
 - Ο ρυθμός εκμάθησης των μαθητών.
 - Ο τρόπος που μαθαίνει κάθε μαθητής δεν είναι ίδιος. Κάποιοι μαθητές είναι ακουστικοί τύποι, δηλαδή μαθαίνουν ευκολότερα ακούγοντας τον εκπαιδευτικό, ενώ κάποιοι άλλοι

Γενικό Μέρος

είναι οπτικοί τύποι, δηλαδή μαθαίνουν καλύτερα βλέποντας την παρουσίαση της θεματικής ενότητας.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό στην ελληνική εκπαίδευση

Εκπαιδευτικό λογισμικό (ΕΛ) χαρακτηρίζεται κάθε λογισμικό/εφαρμογή για τη χρήση του τεχνολογικού μέσου/μηχανήματος που ονομάζεται υπολογιστής το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί για συγκεκριμένους σκοπούς διδασκαλίας και μάθησης σε ένα δεδομένο εκπαιδευτικό σύστημα. Στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια, παράχθηκε ή εξελληνίστηκε ένας σημαντικός αριθμός ΕΛ, το οποίο πιστοποιήθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και το οποίο προορίζεται κυρίως για τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και μερικώς για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση [www.e-yliko.gr]. Από τα διαθέσιμα λογισμικά για την εκπαίδευση, διακρίνουμε λογισμικά που προορίζονται για:

- Γραπτή έκφραση (κειμενογράφος)
- παρουσίασης γνωστικών θεμάτων στους μαθητές, με τη χρήση πολυμέσων (ήχος, κείμενο, υπερκείμενο, εικόνες, video κ.ά. Οι παρουσιάσεις αυτές στοχεύουν τόσο στην κατανόηση της θεωρίας μέσω της αύξησης του ενδιαφέροντος των μαθητών, κάνοντας το μάθημα “ελκυστικότερο”.
- Διερεύνηση και Πειραματισμό με τη δημιουργία και το χειρισμό μικρόκοσμων με την υποστήριξη πολυμέσων ή/και τη γλώσσα προγραμματισμού logo
- Προσομοιώσεις (simulation) που είναι η τεχνική απομίμηση της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα (για παράδειγμα αναπαράσταση ενός φαινομένου κάτω από συνθήκες που προσεγγίζουν τις πραγματικές) και επιτρέπουν στον χρήστη να παρέμβει αλλάζοντας κλίμακες και τρόπους αναπαράστασης όπου η γνώση προκύπτει μέσα από την αλληλεπίδραση χρήστη - μηχανήματος. Οι προσομοιώσεις στην εκπαίδευση μπορούν να αναφέρονται είτε στην ερευνητική διαδικασία είτε στην διδακτική διαδικασία αν και συχνά αυτές οι διαδικασίες επικαλύπτονται και τροφοδοτούν η μία την άλλη. (Ψυχάρης & Φραγκάκης, 2006).
- Δημιουργία και κατανόηση μοντέλων: Μοντελοποίηση είναι η αναπαράσταση ενός προβλήματος ή διαδικασίας ή ιδέας ή συστήματος χωρίς να αποτελεί ένα ακριβές αντίγραφο. Το μοντέλο μπορεί να πάρει διάφορες μορφές όπως διαγράμματα, μαθηματικούς τύπους, φυσική κατασκευή ή λογική κατάσταση. Ο χρήστης μπορεί να διερευνήσει το μοντέλο μέσω αλληλεπιδραστικών καταστάσεων με τη μορφή του.
- Χειρισμό πολλαπλών αναπαραστάσεων, όπου η μετάβαση από τη μια αναπαράσταση στην άλλη είναι σημαντική για τη γνωστική πρόοδο των παιδιών [GREENO 1991] :
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια όπου μέσα από το περιβάλλον παιχνιδιού επιδιώκονται συγκεκριμένοι διδακτικοί και μαθησιακοί στόχοι.
- Αναζήτηση και Διαχείριση πληροφορίας
- Επικοινωνία και συνεργασία μέσω του διαδικτύου
- Δυναμικό χειρισμό αντικειμένων μέσω κατασκευών: Τα αντικείμενα (γεωμετρικά σχήματα, αριθμοί, λέξεις κ.ά.) έχουν δυναμική υπόσταση και μπορούν να μετασχηματιστούν με άμεση, έμεση ή σαφώς προκαθορισμένη διαδικασία
- Διαχείριση δεδομένων / στατιστική
- Λογισμικό επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving) που παρέχουν τη δυνατότητα ανάπτυξης από το μαθητή διαφόρων στρατηγικών επίλυσης, με στόχο την αυτοαξιολόγηση του για την ανάδειξη τυχόν αδυναμιών και παρανοήσεων που έχει.
- Καθοδήγηση και διδασκαλία: Στα λογισμικά αυτά ανήκουν τα ηλεκτρονικά αλληλεπιδραστικά βιβλία που χαρακτηρίζονται από τα ακόλουθα στιγμιότυπα: Παρουσίαση

Γενικό Μέρος

πληροφορίας → Ερώτηση → Απάντηση → Αξιολόγηση → Σχόλια και συμβουλές → Λήψη απόφασης → Νέα ερώτηση.

- Άσκηση και εξάσκηση (Drill and Practice): Τα λογισμικά αυτά χαρακτηρίζονται από τα στιγμιότυπα:
 - i. Επιλογή θέματος από τον χρήστη
 - ii. Ερώτηση από το λογισμικό
 - iii. Απάντηση του χρήστη
 - iv. Αξιολόγηση από το λογισμικό
 - v. Σχόλια και συμβουλές
 - vi. Νέα ερώτηση ή επιλογή άλλου θέματος.

Τα λογισμικά αυτού του τύπου αποβλέπουν κυρίως στην εξάσκηση των μαθητών πάνω σε ύλη που έχουν ήδη διδαχθεί και μερικώς για την αξιολόγηση γνώσεων είτε από τον διδάσκοντα είτε για αυτοαξιολόγηση. Τα λογισμικά αυτά δεν μπορούν να ενταχθούν στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης ενώ δεν αναπτύσσουν τη κριτική και δημιουργική σκέψη.

- Αλληλεπιδραστικά πολυμέσα τα οποία επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με τον χρήστη δηλαδή του δίνουν τη δυνατότητα να επεμβαίνει στην εξέλιξη της εφαρμογής καθορίζοντας το τι και το πότε θα δει ή θα ακούσει κάποια πληροφορία.
- Υπερκείμενα και υπερμέσα: Τα υπερκείμενα (Hypertext) επιτρέπουν τη μη γραμμική ή σειριακή προσπέλαση σε αρχεία κειμένου τα οποία είναι αποθηκευμένα σε ψηφιακή μορφή και μπορούν να διαβαστούν με διάφορους τρόπους. Τα υπερμέσα επιτρέπουν την αλληλεπίδραση του μηχανήματος με τον χρήστη σε ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων όπως κείμενο, εικόνες, ήχος, βίντεο, προσομοίωση κ.ά.

Διαμόρφωση κριτηρίων για την επιλογή του κατάλληλου λογισμικού

Στις μέρες μας και στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα επικρατεί ή άποψη ότι χρειάζονται ανοιχτά περιβάλλοντα λογισμικών τα οποία επιτρέπουν:

- Την παρέμβαση του μαθητή
- Τη δημιουργία και χειρισμό προσομοιώσεων
- Τις κατασκευές και το δυναμικό χειρισμό αντικειμένων
- Τη διερεύνηση μικρόκοσμων με χειρισμό μεταβλητών και παραμέτρων
- Τη δημιουργία και το χειρισμό πολλαπλών αναπαραστάσεων

Τα λογισμικά αυτά ανήκουν σε μια ειδική κατηγορία ΕΛ που ονομάζονται Αλληλεπιδραστικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα (Interactive Learning Environments ILE).

Μερικά βασικά χαρακτηριστικά των λογισμικών που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι:

- Ανοιχτά περιβάλλοντα που επιτρέπουν στο χρήστη να ενεργήσει ελεύθερα, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λογισμικού, χωρίς να διαθέτουν κάποια διαδικασία που να τον κατευθύνει. Επίσης του επιτρέπουν να δημιουργήσει το δικό του μικρό εξειδικευμένο λογισμικό είτε με τη μορφή κατασκευών για διερευνήσεις σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα (για παράδειγμα το Geometer-Sketchpad επιτρέπει τη σχεδίαση γεωμετρικών σχημάτων για διερευνήσεις με δυναμικό τρόπο) ή με τη μορφή προσομοιώσεων φαινομένων ή εννοιών για δραστηριότητες και διερευνήσεις με χειρισμό μεταβλητών (για παράδειγμα το Interactive Physics ή το Modellus για τις Φυσικές επιστήμες), ή για δραστηριότητες σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο (για παράδειγμα το Table Top).

Γενικό Μέρος

- **Προγραμματιζόμενα ανοικτά περιβάλλοντα** που επιτρέπουν στο χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μικρο-προγράμματα χρησιμοποιώντας μια ενσωματωμένη γλώσσα προγραμματισμού. Στην κατηγορία αυτή μπορούμε να αναφέρουμε τα logo-like περιβάλλοντα (όπως είναι το Microwords Pro και οι Χελωνόκοσμοι) που έχουν ενσωματωμένη τη γλώσσα Logo. Με αυτά τα λογισμικά ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει απλά ή σύνθετα προγράμματα χρησιμοποιώντας ένα σύνολο βασικών οντοτήτων [Δημητρακοπούλου 2002 σελ.63] με την εκτέλεση εντολών ή επιμέρους προγραμμάτων. Τα παραγόμενα προγράμματα με τη μορφή μικρόκοσμων μπορεί και να μην απαιτούν προγραμματισμό από μέρους του χρήστη αλλά να αξιοποιούν τα πολυμεσικά χαρακτηριστικά αυτών των περιβαλλόντων.
- Περιβάλλοντα Πολλαπλής αναπαράστασης (μια έννοια αναπαρίσταται μέσω πολλών συμβολικών μέσων όπως (για παράδειγμα πίνακας τιμών μιας συνάρτησης και γραφική παράσταση)
- Οι μικρόκοσμοι είναι διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία διαθέτουν εργαλεία που δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να χειρίζεται ή/και να κατασκευάζει αντικείμενα και να ελέγχει τις επιδράσεις του ενός πάνω στο άλλο [Κουραμπέα 2005] με σκοπό τον πειραματισμό, την εξερεύνηση ή τη δημιουργία. Με τον τρόπο αυτό αφήνουν ελεύθερο το χρήστη να διερευνήσει κάποιο γνωστικό θέμα ακολουθώντας κάποιους πολύ βασικούς κανόνες και περιορισμούς. Οι μικρόκοσμοι δημιουργούνται με ανοικτά περιβάλλοντα και αποτελούν από μόνοι τους μικρά εξειδικευμένα λογισμικά τα οποία χαρακτηρίζονται από αναπαραστάσεις εννοιών ή αντικειμένων με τη μορφή δυναμικών αναπαραστάσεων [Edwards 1995]. Περιέχουν συνήθως προσομοιώσεις εννοιών ή φαινομένων με έμφαση στην παραγωγή και στον έλεγχο των υποθέσεων και για το λόγο αυτό θεωρούνται ως τα πιο ενεργητικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Η δημιουργία του περιβάλλοντος της logo από τον S. Papert, έδωσε τον πρώτο πρότυπο μικρόκοσμο, ευνοϊκό για τη μελέτη των κινήσεων στον ιδανικό κόσμο της οθόνης του υπολογιστή. Ήταν η αρχή για την επινόηση περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης με τον μαθητή να πειραματίζεται δοκιμάζοντας τις ιδέες του.

Ο διερευνητικός χαρακτήρας ενός λογισμικού που προορίζεται για εκπαιδευτική χρήση πρέπει να έχει μερικά από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να υποστηρίζει την ενεργητική μάθηση, την βιωματική προσέγγιση, την ανάπτυξη νοητικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων
- Να ευνοεί νέους τρόπους έκφρασης των μαθητών
- Να ευνοεί τη ενεργοποίηση και συνεργασία των μαθητών μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων, πειραματισμού και διερεύνησης.
- Να υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με το μαθητή με ερωτήματα και πειραματισμό
- Παρέχουν τη δυνατότητα οικοδόμησης της γνώσης μέσα από μια διαδικασία αναζήτησης και αξιολόγησης της πληροφορίας
- Να επιτρέπει το λάθος του μαθητή ενθαρρύνοντας την αυτοαξιολόγηση, τον έλεγχο και τη διόρθωση.
- Να δίνεται έμφαση στην εμπλοκή του μαθητή με αυθεντικές δραστηριότητες διαθεματικής προσέγγισης των εννοιών
- Να επιτρέπει στον μαθητή να διατυπώνει και να ελέγχει τις υποθέσεις του
- Να επιτρέπουν τον πειραματισμό και την παραμετροποίηση των φαινομένων

Τα λογισμικά διερευνητικού χαρακτήρα μπορούν να «ενταχθούν» στη θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης που μπορεί να περιγραφεί με τις παρακάτω παραμέτρους: α) ορίζεται ένα επιστημονικό πρόβλημα, β) διατυπώνονται υποθέσεις για αυτό, γ) σχεδιάζονται πειράματα, δ) παρατηρούνται,

Γενικό Μέρος

συλλέγονται και ταξινομούνται δεδομένα, ε) εφαρμόζονται τα αποτελέσματα και στ) διατυπώνονται προβλέψεις βάσει των προηγούμενων αποτελεσμάτων. (de Jong, κ.α. 1998).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει μεταξύ των άλλων να πληροί εννέα σημεία ποιότητας, όπως καθορίζονται από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο [Ιωάννου κ.ά. 2001, Π.Ι. 2002]:

- Να βοηθάει στη χάραξη προσωπικών διαδρομών
- Να χρησιμοποιεί γλώσσα απλή και κατανοητή
- Να μη κάνει καταχρήσεις των χρησιμοποιούμενων μέσων
- Να δίνει μια πόρτα διαφυγής
- Να μη ταλαιπωρεί με πολλές επιλογές
- Να βοηθάει στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης
- Να μην αντιγράφει τον δασκαλοκεντρικό τρόπο διδασκαλίας
- Να επιτρέπει τον πειραματισμό
- Να βοηθάει στην έκφραση και τη δημιουργία

Τα κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού εντάσσονται σε δύο ομάδες:

1. Στην πρώτη ομάδα ανήκουν γενικά κριτήρια παιδαγωγικού περιεχομένου και έχουν σχέση με ερωτήματα, όπως:
 - καλύπτεται η διδακτέα ύλη επαρκώς;
 - το περιεχόμενο του λογισμικού είναι απαλλαγμένο από γραμματικά, συντακτικά, ή ορθογραφικά λάθη;
 - ο χρόνος που απαιτείται για τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι μέσα στα όρια του Αναλυτικού Προγράμματος;
 - ανταποκρίνεται το διδακτικό υλικό στο επίπεδο των μαθητών;
 - οι προτεινόμενες δραστηριότητες έχουν διδακτικό ενδιαφέρον και η παρουσίαση τους ελκυστική για τους μαθητές;
 - το περιεχόμενο είναι προσεγμένο από παιδαγωγική άποψη, χωρίς ανεπιθύμητες παρενέργειες (π.χ. ενίσχυση προκαταλήψεων ή στερεοτύπων, φανατισμού και επιθετικότητας, κοινωνικά μη αποδεκτών συμπεριφορών);
 - προσφέρεται για συνεργατικές / σύνθετες δραστηριότητες;
 - τι είδους δεξιότητες, στάσεις και αξίες καλλιεργεί;
 - συνοδεύεται από επαρκείς οδηγίες και υλικό στήριξης του δασκάλου;
 - η διόρθωση των λαθών γίνεται με παιδαγωγικά προσεγμένο τρόπο ή βασίζεται σε παραδοσιακές νοοτροπίες;
 - η ενίσχυση των αντιδράσεων και της απόδοσης του μαθητή είναι αποτελεσματική και γίνεται με κατάλληλο τρόπο;
 -
2. Η δεύτερη ομάδα κριτηρίων περιλαμβάνει τεχνολογικά θέματα, που έχουν σχέση βασικά με τον υπολογιστή και τη χρήση του ως εκπαιδευτικού εργαλείου και απαντούν σε ερωτήματα, όπως:
 - Αξιοποιούνται σε ικανοποιητικό βαθμό οι αλληλεπιδραστικές δυνατότητες του υπολογιστή;
 - το λογισμικό αφήνει περιθώρια για έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας από μέρους του μαθητή και του εκπαιδευτικού;

Γενικό Μέρος

- προσφέρονται ορισμένα χαρακτηριστικά του λογισμικού (όπως είναι τα γραφικά, ο ήχος, η κίνηση κ.α.) για εποικοδομητική μάθηση ή λειτουργούν απλώς για εντυπωσιασμό;
- είναι το πρόγραμμα φιλικό και εύκολο στη χρήση του;
- κάνει χρήση το λογισμικό των νέων τεχνολογικών εξελίξεων; (Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται πολλά ερωτήματα, που έχουν σχέση με ζητήματα προγραμματισμού, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, την ευρηματικότητα της ανάλυσης από επιστημονική και τεχνολογική άποψη κ.τ.λ.).

Μερικοί προβληματισμοί που γεννώνται σύμφωνα με το παραπάνω σκεπτικό όσον αφορά στην αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού και που οδηγούν στη διαμόρφωση αξιολογικών κριτηρίων, σχετίζονται, μεταξύ άλλων, και με :

- την παιδαγωγική αξία των γενικών και αντικειμενικών στόχων του συγκεκριμένου προγράμματος
- την αξιοποίηση της συμβολής των γνωστών παιδαγωγικών θεωριών στη διαδικασία της μάθησης μέσα από το συγκεκριμένο λογισμικό.
- την καταλληλότητα της υιοθετούμενης ή υπονοούμενης θεωρητικής προσέγγισης σε σχέση με τις ανάγκες των μαθητών και τους μαθησιακούς στόχους.
- τη συνέπεια του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού λογισμικού προς τη θεωρία ή τις θεωρίες που υποτίθεται ότι ακολουθούν οι σχεδιαστές του.
- το ρόλο του μαθητή κατά την αλληλεπίδραση μαθητή - υπολογιστή, όπως αυτός καθορίζεται από τις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις (ευθύνη και έλεγχος της μαθησιακής διαδικασίας, ποιότητα της ενίσχυσης των αντιδράσεων του μαθητή, τρόπος ανατροφοδότησης και διόρθωσης των λαθών, κ.ά.)
- το ρόλο του διδάσκοντος, (δυνατότητες δημιουργικής, διευκολυντικής και καταλυτικής παρέμβασης και όχι αχρήστευση της συμβολής του)
- το βαθμό και την ποιότητα της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο σχεδιαστή του λογισμικού και το μαθητή. Ιδιαίτερα εκτιμώνται οι προσεγγίσεις εκείνες που ευνοούν την ανακαλυπτική και αυτόνομη μάθηση μέσα από μία εποικοδομιστική μαθησιακή διαδικασία, που αφήνουν μεγάλο μέρος του ελέγχου της διαδικασίας στο μαθητή, συγχρόνως όμως λαμβάνουν υπόψη και τις επισημάνσεις των σύγχρονων κοινωνικοπολιτιστικών προσεγγίσεων.
- τις ευκαιρίες ανάπτυξης των ανώτερων λειτουργιών της νόησης, σύνθετων δραστηριοτήτων και συνολικής, διαθεματικής προσέγγισης της γνώσης, οι οποίες προωθούν την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή και ευνοούν την ανάπτυξη στάσεων και δεξιοτήτων ζωής, που έχει ανάγκη το νεαρό άτομο της σύγχρονης εποχής, (κριτική σκέψη, φαντασία και πρωτοβουλία, διαπροσωπική επικοινωνία και συνεργατικότητα, αυτογνωσία και αυτοπεποίθηση, σφαιρική και διεπιστημονική προσέγγιση της πραγματικότητας, οργανωτικότητα κ.ά.)
- τις ευκαιρίες, που παρέχονται, για εργασία σε ομάδες και συνεργατική μάθηση αλλά και για εξατομικευμένη διδασκαλία κ.ά..
- την ελκυστικότητα και τα παρωθητικά για μάθηση και για εμπλοκή των μαθητών χαρακτηριστικά του λογισμικού.
- την απουσία λαθών στη γλώσσα και τα κείμενα.
- το μαθησιακό όφελος σε σχέση με το χρόνο που θα απαιτηθεί, το κόστος του κ.ά..
- την ύπαρξη άρτιου και διευκολυντικού εγχειριδίου και άλλου υποστηρικτικού υλικού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιείται συμπληρωματικά, ώστε να αξιοποιούνται τα πλεονεκτήματα πολλών διδακτικών μεθόδων.

Γενικό Μέρος

Το εκπαιδευτικό σενάριο

Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να γίνεται μέσω εκπαιδευτικών σεναρίων τα οποία θα περιγράφουν τις δραστηριότητες των μαθητών καθώς και την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας μετά τη διδασκαλία.

Τι είναι ένα εκπαιδευτικό σενάριο

Ως σενάριο θα μπορούσε να οριστεί μία δομημένη, πλήρης και εφαρμόσιμη διδακτική πρόταση. Ο όρος «δομημένη» αναφέρεται στη μορφή του σεναρίου, η οποία είναι σαφής, διακρίνεται σε θεματικές ενότητες και στηρίζεται σε ένα μοντέλο συγγραφής σεναρίων. Ο όρος «πλήρης» αναφέρεται στο σύνολο των παιδαγωγικών και γνωστικών πτυχών της μαθησιακής διαδικασίας που προτείνει το σενάριο. Τέλος ο όρος «εφαρμόσιμο» προσδιορίζει το πλαίσιο λειτουργίας και εφαρμογής του σεναρίου σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας.

Τα σενάρια και οι συνοδευτικές δραστηριότητες που θα προκύψουν από την εφαρμογή των σχετικών λογισμικών στη προσχολική και στη πρωτοβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να:

- προϋποθέτουν οικονομημένο και οργανωμένο σχεδιασμό
- έχουν σαφή και ευδιάκριτη δομή, με βάση τις γενικότερες προδιαγραφές του ΑΠΣ για τη διδακτική των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων
- αξιοποιούν με ισορροπία και οικονομία τα μέσα και τα εργαλεία μάθησης
- προωθούν τις συνεργατικές δραστηριότητες
- ενισχύουν την κατευθυνόμενη ανακάλυψη και την ενεργό συμμετοχή των συμμετεχόντων στη μαθησιακή διαδικασία
- υποστηρίζουν την οικοδόμηση της νέας γνώσης με βάση τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις και εμπειρίες των εκπαιδευομένων
- καθιστούν σαφείς τους επιδιωκόμενους μαθησιακούς στόχους
- επιμένουν στον διερευνητικό χαρακτήρα της μάθησης
- επικοινωνούν με τις ειδικότερες θεωρίες και μεθόδους που εφαρμόζονται στη διδακτική
- συμμορφώνονται σε κριτικές μαθησιακές διαδικασίες και τεχνικές μάθησης
- προσφέρονται για αξιολόγηση.

Η θεώρηση του διδακτικού έργου μέσα από καλά σχεδιασμένα σενάρια ευνοεί την προσπάθεια μετάβασης του σπουδαστή:

- από την παθητικότητα → στη δραστηριοποίηση,
- από την εξάρτηση → στην ανεξαρτησία,
- από το κλειστό σχολικό περιβάλλον → στο ανοιχτό σχολείο της ζωής,

Δομή ενός σεναρίου

Ένα σενάριο αποτελείται συνήθως από:

- τους μαθησιακούς/διδακτικούς στόχους
- την κεντρική ιδέα/(τίτλος) που διέπει το σενάριο
- τους εμπλεκόμενους και τους ρόλους τους (π.χ. μαθητής, δάσκαλος, συμμαθητής, κ.α. ποιος ο ρόλος του κάθε έναν από αυτούς)
- τις δραστηριότητες που θα πραγματοποιούν οι εμπλεκόμενοι (π.χ. οι μαθητές θα συζητούν – γράφουν – διαβάζουν – ρωτούν – απαντούν – σχολιάζουν – εξηγούν – εφαρμόζουν – αναλύουν – συνθέτουν – προβληματίζονται – αξιολογούν και αξιολογούνται)
- το υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό (μαθησιακοί πόροι–αντικείμενα) σε ψηφιακή ή μη μορφή.
- τις Τ.Π.Ε. που προτείνονται προς χρήση (π.χ. εκπαιδευτικό λογισμικό)

Γενικό Μέρος

Κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων

Το βασικό κριτήριο της αξιολόγησης της ποιότητας ενός σεναρίου είναι το κατά πόσο είναι εντάξιμο στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου καθώς επίσης και πόσο ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των στόχων του σχολικού αναλυτικού προγράμματος.

Ειδικότερα ένα σενάριο θα πρέπει:

- Να έχει ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους, να βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση, και να γίνεται σαφής η σύνδεση του με το αναλυτικό πρόγραμμα.
- Να διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.
- Να ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.
- Να αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε. (υπερμέσα, δικτυακές υπηρεσίες, εκπαιδευτικό λογισμικό ανοικτού τύπου) και όπου είναι δυνατόν τη δυνατότητα πολλαπλών ταυτόχρονων αναπαραστάσεων. Επιθυμητό θα ήταν όπου είναι δυνατό να δίνονται περισσότερες από μία εναλλακτικές επιλογές στη χρήση Τ.Π.Ε.
- Να παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο. Ειδικότερα στην Α/θμια εκπαίδευση το εκπαιδευτικό σενάριο θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από:
 - απλότητα,
 - ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή,
 - σαφή ορισμό της αλληλεπίδρασης,
 - πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας,
 - αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα,
 - δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής,
 - παροχή ευκαιριών για συνεργατικότητα μεταξύ μαθητών στο στενό πλαίσιο της σχολικής τάξης.

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δώσουν βάρος σε σενάρια που περιλαμβάνουν συνεργατικές δράσεις αφού έτσι θα δίνονται ευκαιρίες για ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των μαθητών-μελών μιας ομάδας, με τη συνεπακόλουθη ανάπτυξη των αισθημάτων αλληλοεκτίμησης, εμπιστοσύνης και συνεργασίας (συζήτηση και επίλυση ενός προβλήματος) μεταξύ των μελών της ομάδα. Ειδικότερα, ένα σενάριο συνεργατικής μάθησης αποτελείται από τα ακόλουθα έξι βασικά εννοιολογικά στοιχεία:

- Στόχοι Μάθησης (Learning Objectives): γνωστικοί και μεταγνωστικοί, συναισθηματικοί-σχετικοί με τη δημιουργία των κινήτρων
- Δραστηριότητες (Activities): υποστηρίζουν την ανάπτυξη του γνωστικού τομέα του μαθητή, του κοινωνικού περιβάλλοντος και της εμπλοκής του τεχνολογικού τομέα για τη διευκόλυνση των προηγούμενων
- Σειρά Δραστηριοτήτων (Sequence of Activities): αυτή αφήνεται στους μαθητές
- Ρόλοι (Distributed Roles): οι μαθητές ορίζουν τους ρόλους
- Απεικόνιση (Representation): μέσω ποιου εργαλείου πραγματοποιείται η δράση και γίνεται η απεικόνιση των αποτελεσμάτων της
- Ανάλυση διαδραστικότητας (Interaction Analysis): καταγραφή στοιχείων του τρόπου συνεργασίας και των ενδιάμεσων και τελικών αποτελεσμάτων (προϊόντων) αλληλεπίδρασης και αντιστοίχισή τους με συγκεκριμένα πρόσωπα και χρόνο

Γενικό Μέρος

Καθώς θεωρείται ότι οι Τ.Π.Ε. μπορούν να λειτουργήσουν ως μέσο προώθησης της κατανόησης εννοιών και ανάπτυξης ικανοτήτων ερμηνείας, καλύπτοντας έτσι το κενό που αφήνουν σε αυτούς τους δύο τομείς οι παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, κρίνεται απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας να είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν εκπαιδευτικά σενάρια που αξιοποιούν την προστιθέμενη αξία των Τ.Π.Ε.. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάσκησή τους τόσο στο σχεδιασμό σεναρίων, όσο και με την υλοποίηση ενδεικτικών από αυτά σε συνθήκες που προσομοιώνουν εκείνες της σχολικής τάξης. Ιδιαίτερης σημασίας θεωρείται η αξιολόγηση ενός σεναρίου μετά την υλοποίησή του.

Οι δραστηριότητες ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού σεναρίου ακολουθούν έναν κύκλο διαφορετικών φάσεων, κάθε μία από τις οποίες αποτελεί προϋπόθεση για την ύπαρξη και παρουσία της άλλης:

- **Σχεδιασμός:** προσδιορίζεται η κεντρική ιδέα, το γνωστικό αντικείμενο, οι μαθησιακοί στόχοι, οι ρόλοι των εμπλεκόμενων και ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών.
- **Προετοιμασία:** περιγράφονται σε λεπτομέρεια οι δραστηριότητες των εμπλεκόμενων και συσχετίζονται σε τους μαθησιακούς στόχους, συλλέγεται υποστηρικτικό υλικό, προσδιορίζεται το υλικό που πρέπει να δημιουργηθεί και οι Τ.Π.Ε. που θα αξιοποιηθούν οι οποίες εξαρτώνται από το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο και τεχνο-οικονομικούς περιορισμούς.
- **Ανάπτυξη:** δημιουργείται μαθησιακό υλικό σε ψηφιακή ή μη μορφή (π.χ. ηλεκτρονικές σημειώσεις, φύλλα εργασίας, online τεστ αξιολόγησης, κλπ), γίνεται προμήθεια, εγκατάσταση και πιλοτική χρήση των Τ.Π.Ε. που θα χρησιμοποιηθούν και παρέχεται συμπληρωματικό επεξηγηματικό-βοηθητικό υλικό για τους μαθητές.
- **Ολοκλήρωση:** ενοποιούνται το μαθησιακό υλικό, οι Τ.Π.Ε. που θα χρησιμοποιηθούν μια το συμπληρωματικό επεξηγηματικό-βοηθητικό υλικό σε μία ολοκληρωμένη και ενιαία μορφή (π.χ. δημιουργία φακέλου, ανάπτυξη ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος σε ένα σύστημα διαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας, κ.ο.κ.).
- **Αξιολόγηση:** γίνεται αποτίμηση της μαθησιακής αποτελεσματικότητας της διδακτικής διαδικασίας που πραγματοποιήθηκε βάση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η σχεδίαση ενός σεναρίου με Τ.Π.Ε.

Η οργάνωση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου το οποίο θα αξιοποιεί και τις Τ.Π.Ε. προϋποθέτει την προσέγγιση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως νοητικού εργαλείου και το σχεδιασμό κατάλληλων δραστηριοτήτων, ώστε να καθίσταται δυνατή η ενεργή νοητική συμμετοχή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία.

Είναι σημαντικό να τονισθεί σε αυτό το σημείο ότι στη σχεδίαση από τον εκπαιδευτικό τέτοιων σεναρίων θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ότι δεν χρησιμοποιείται ο υπολογιστής για να εκτελεστούν δραστηριότητες οι οποίες θα ήταν δυνατόν να υλοποιηθούν ικανοποιητικά και χωρίς υπολογιστή. Επίσης, η οργάνωση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου δεν αφορά μόνο στη σχεδίαση μιας σειράς δραστηριοτήτων βασισμένων σε ένα ή περισσότερα επιλεγμένα λογισμικά. Πολύ περισσότερο, το σενάριο αποτελεί βαθύτερη διείσδυση στην εκπαιδευτική πρακτική και αναφέρεται στην ανάλυση της εκπαιδευτικής μεθόδου και της στρατηγικής σύμφωνα με την οποία προτείνεται να εφαρμοσθούν οι δραστηριότητες, στους προτεινόμενους ρόλους που καλούνται να παίξουν οι συμμετέχοντες (μαθητές, εκπαιδευτικοί), αλλά και στη δομή της συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών ομάδων. Το σενάριο πρέπει να είναι σχεδιασμένο με ευέλικτο τρόπο ώστε να επιτρέπει παρέμβαση και αλλαγή από μέρους του μαθητή και εκπαιδευτικού και δημιουργική χρήση του σεναρίου σε πολλαπλές περιπτώσεις. Επίσης πρέπει να έχει τη δυνατότητα επέκτασης τόσο ανάλογα με τον αριθμό των μαθητών που παίρνουν μέρος, αλλά και σε άλλες θεματικές.

Στη συνέχεια αναλύονται ο βασικός σκοπός των σεναρίων με Τ.Π.Ε., η δομή τους, η επεκτασιμότητά τους, η αξιολόγησή τους και τέλος παρουσιάζεται ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα σεναρίου.

Γενικό Μέρος

Βασικός Σκοπός

Ο βασικός σκοπός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση Τ.Π.Ε. είναι η επίτευξη των μαθησιακών και γνωστικών στόχων του με την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.. Ειδικότερα, σκοπός είναι, οι μαθητές να αναζητούν, να συλλέγουν, να επιλέγουν, να επεξεργάζονται και να παρουσιάζουν την πληροφορία με χρήση των Τ.Π.Ε.. Με αυτό τον τρόπο αποκτούν δεξιότητες στη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων αλλά και για στη χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων. Επίσης, καθώς κυρίως οι δραστηριότητες τέτοιων σεναρίων υλοποιούνται ομαδικά, ένας δευτερογενής σκοπός είναι η κοινωνικοποίηση και η καλλιέργεια ομαδικού πνεύματος στους μαθητές. Ακόμα, η οργάνωση εκπαιδευτικών σεναρίων με Τ.Π.Ε. αποσκοπεί στην εμπλοκή διαφόρων γνωστικών περιοχών και διαφορετικής φύσης παραγόντων στην εκμάθηση και διδασκαλία μιας διδακτικής ενότητας και συμβάλλει στην αναβάθμιση της διδακτικής πρακτικής, της εξομάλυνσης δυσκολιών κατανόησης και της μαθησιακής επικοινωνίας.

Η οργάνωση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου περιλαμβάνει τους παρακάτω άξονες:

Ιδέα / Πρωτοτυπία σεναρίου

Περιγράφεται η ιδέα που διέπει το σενάριο και η οποία το καθιστά πρωτότυπο

Τάξη

Καταγράφεται η εκπαιδευτική βαθμίδα και η τάξη για την οποία προτείνεται το σενάριο

Γνωστικά Αντικείμενα

Αναφέρονται τα γνωστικά αντικείμενα που εμπλέκονται στο σενάριο (π.χ. Μαθηματικά και Αισθητική Αγωγή). Σημειώνεται ότι οι δραστηριότητες με Τ.Π.Ε. μπορούν να διευκολύνουν τη διαθεματική προσέγγιση των γνωστικών αντικειμένων με την οποία δίνεται η δυνατότητα να αξιοποιηθούν στοιχεία από διαφορετικές επιστήμες για τη διδασκαλία.

Διδακτική ενότητα

Καταγράφεται ο τίτλος της διδακτικής ενότητας του αναλυτικού προγράμματος με την οποία είναι συναφές το σενάριο.

Σκοπός / Διδακτικοί στόχοι

Καταγράφονται ο βασικός σκοπός και οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι του σεναρίου. Σε αυτούς περιλαμβάνονται τόσο οι στόχοι όπως διατυπώνονται στο αναλυτικό πρόγραμμα, όσο και εκείνοι που προκύπτουν από το συγκεκριμένο σενάριο και σχετίζονται με τη χρήση των Τ.Π.Ε..

Διδακτική θεωρία - προσέγγιση

Περιγράφεται η μαθησιακή και διδακτική θεωρία- προσέγγιση που διέπει το σενάριο (π.χ. ανακαλυπτική μάθηση)

Τεχνολογικά εργαλεία

Απαριθμούνται τα εργαλεία των Τ.Π.Ε. που απαιτούνται για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου. Τέτοια εργαλεία είναι ο αριθμός των ηλεκτρονικών υπολογιστών, ο προβολέας (data projector), ο εκτυπωτής, ο σαρωτής, οι τίτλοι του εκπαιδευτικού λογισμικού, οι τίτλοι του λογισμικού γενικότερων εφαρμογών, οι διευθύνσεις ιστοσελίδων στο διαδίκτυο.

Χρήση συμπληρωματικού υλικού

Περιγράφεται το συμπληρωματικό υλικό που συνοδεύει τα τεχνολογικά εργαλεία, όπως για παράδειγμα τα φύλλα εργασίας, ο πειραματικός εξοπλισμός κ.α..

Συνθήκες / Οργάνωση τάξης

Περιγράφεται ο τρόπος οργάνωσης τόσο της σχολικής αίθουσας (ή του σχολικού εργαστηρίου) καθώς και της σχολικής τάξης. Για παράδειγμα αναφέρεται αν οι μαθητές θα χωρισθούν σε ομάδες, πόσοι μαθητές θα αποτελούν μια ομάδα, τι εξοπλισμό θα έχει η κάθε ομάδα στη διάθεσή

Γενικό Μέρος

της. Η υλοποίηση σεναρίων με Τ.Π.Ε., και κυρίως όταν είναι διαθέσιμο εργαστήριο με ικανό αριθμό Η/Υ, προσφέρεται ιδιαίτερα για ομαδοσυνεργατικού τύπου διδασκαλία.

Χρονική διάρκεια σεναρίου

Προσδιορίζεται η διάρκεια του σεναρίου σε διδακτικές ώρες υλοποίησής του.

Προετοιμασία

Καταγράφονται προκαταρκτικές ενέργειες που απαιτούνται από τον εκπαιδευτικό ή τους μαθητές πριν την έναρξη υλοποίησης του σεναρίου. Επίσης περιγράφεται η απαιτούμενη γνωστική και τεχνολογική υποδομή μαθητών.

Δραστηριότητες

Περιγράφονται οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το σενάριο. Σημειώνεται εδώ ότι η επιλογή κατάλληλης δραστηριότητας συνεπάγεται ότι ο υπολογιστής επιτρέπει την ενασχόληση με τις λεγόμενες ανώτερες νοητικές δεξιότητες (ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση, διατύπωση υποθέσεων, επίλυση προβλημάτων κ.τ.λ.).

Περιγραφή / οδηγίες δραστηριοτήτων φύλλου εργασίας

Δίνονται σύντομες οδηγίες για τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα φύλλα εργασίας.

Αξιολόγηση

Περιγράφονται οι διαδικασίες αξιολόγησης της επίτευξης των διδακτικών στόχων του σεναρίου. Αυτές μπορεί είτε να πραγματοποιούνται μέσω των Τ.Π.Ε. είτε με άλλους τρόπους (π.χ. γραπτή δοκιμασία).

Παρατηρήσεις / Κριτική

Αναφέρονται τόσο τα θετικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν το σενάριο, ώστε να δοθεί έμφαση σε αυτά και κατά την υλοποίησή του, όσο και οι δυσκολίες και τα εμπόδια που είναι δυνατό να προκύψουν ώστε να προβλεφθεί ο τρόπος αντιμετώπισής τους.

Επεκτασιμότητα σεναρίου

Κατά την οργάνωση ενός σεναρίου περιγράφονται και δυνατότητες επέκτασής του μέσω πιθανών παραλλαγών. Αυτό είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί σε πρώτο επίπεδο με την επινόηση από πλευράς του εκπαιδευτικού διαφόρων συναφών σεναρίων τα οποία θα αναφέρονται σε παρόμοια προβλήματα προς επίλυση από τους μαθητές με τη συνδρομή του ίδιου λογισμικού. Σε ένα δεύτερο επίπεδο το σενάριο μπορεί να επεκταθεί στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο αλλά με τη χρήση άλλων συναφών τίτλων εκπαιδευτικού λογισμικού.

Αξιολόγηση σεναρίου

Η αξιολόγηση του σεναρίου μετά την υλοποίησή του απαιτεί από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό να καταγράψει σύντομες παρατηρήσεις σχετικά με τη διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά και τη χρήση των Τ.Π.Ε.. Για παράδειγμα μπορεί να σημειώσει πώς χρησιμοποιήθηκε το διαδίκτυο από τους μαθητές, πόσο βοήθησε η χρήση του διαδικτύου, τι διαφορετικό θα έκανε την επόμενη φορά που θα δίδασκε αυτό το μάθημα. Η αξιολόγηση του σεναρίου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο για την επόμενη φορά που πιθανόν θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο σενάριο από άλλο συνάδελφο ή σε άλλους μαθητές, όσο και για τη βελτίωση των σεναρίων που θα δομήσει στο μέλλον ο ίδιος εκπαιδευτικός.

Πρακτικές σχεδίασης και εφαρμογής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με ένα διερευνητικό λογισμικό

Η προσπάθεια αξιοποίησης του υπολογιστή στις πραγματικές συνθήκες του σχολείου με σκοπό τη διευκόλυνση του έργου των εκπαιδευτικών και τη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης

Γενικό Μέρος

επιηρεάζεται κυρίως από τρεις κυρίως παράγοντες: εκπαιδευτικά εργαλεία, γνώσεις και χρόνος (Ιωάννου – Φερεντίνος 2007). Τα εκπαιδευτικά εργαλεία αφορούν τόσο το έντυπο υλικό (συνοδευτικά βιβλία, σημειώσεις) όσο και τα τεχνολογικά μέσα (εργαστήριο υπολογιστών και Ε.Λ.). Οι *γνώσεις* αφορούν (α) τις βασικές δεξιότητες στη χρήση του υπολογιστή και του διαδικτύου (β) τις ειδικότερες δεξιότητες στη χρήση των Ε.Λ. της ειδικότητας του διδάσκοντα (γ) τη θεωρητική κατάρτιση για τις προτεινόμενες μεθόδους αξιοποίησης του υπολογιστή στη διδασκαλία και τη μάθηση των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Ο *χρόνος* που είναι ίσως η σημαντικότερη παράμετρος στην αξιοποίηση του υπολογιστή στην εκπαίδευση, αναφέρεται τόσο στο στάδιο της προετοιμασίας μιας δραστηριότητας στο υπολογιστικό περιβάλλον όσο και στην εφαρμογή της στη σχολική τάξη.

Το μοντέλο για την ένταξη του υπολογιστή στη διδασκαλία και τη μάθηση των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, αναφέρεται σε δραστηριότητες ομάδας μαθητών με την υποστήριξη ενός έτοιμου εκπαιδευτικού λογισμικού με τη μορφή του μικρόκοσμου. Οι ενέργειες των μαθητών εστιάζονται στον άμεσο δυναμικό χειρισμό αντικειμένων στην οθόνη του υπολογιστή για κατασκευές ή διερευνήσεις, στην αναγραφή πληροφοριών με τη χρήση του πληκτρολογίου, στην αναζήτηση και ανάλυση πληροφοριών, στον πειραματισμό με αλλαγή παραμέτρων και μεταβλητών, στην πολλαπλή αναπαράσταση πληροφοριών, στις διαθεματικές προσεγγίσεις επίλυσης πραγματικών προβλημάτων κ.ά. (Δαπόντες – Ιωάννου κ.ά. 2003)

Στο πλαίσιο αυτό και προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να αξιοποιήσουν τον υπολογιστή στις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες πρέπει να προβληματιστούν και να εργαστούν σε μια σειρά ζητημάτων:

- Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Πρέπει να αναζητηθεί το διαθέσιμο Ε.Λ. με δυνατότητες για διερευνητική και συνεργατική μάθηση ή/και επίλυση προβλημάτων σύμφωνα με τις ανάγκες του γνωστικού αντικείμενου της ειδικότητας. Η ενημέρωση αυτή μπορεί να γίνει κυρίως από τις εκπαιδευτικές πύλες στο διαδίκτυο (www.e-yliko.gr ή www.epyna.gr). Το είδος και η καταλληλότητα του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί είναι αλληλένδετο με το γνωστικό αντικείμενο που θα διδάξουμε [Δημητρακοπούλου 2002], τα επι μέρους θέματα που θα διαπραγματευτούμε, με τις συνθήκες που θέλουμε να γίνει η διδασκαλία, τους στόχους που θέλουμε να πετύχουμε, τον τρόπο που θέλουμε να εργαστούν οι μαθητές στο εργαστήριο των υπολογιστών κ.α. Για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας για κατασκευές και χειρισμό γεωμετρικών σχημάτων, πολυμεσικό περιβάλλον logo με έτοιμους μικρόκοσμους για τη μελέτη εννοιών ή/και διερεύνηση εννοιών ή με τη κατάλληλη παρέμβαση σε έτοιμα προγράμματα, ένα αλληλεπιδραστικό πολυμεσικό περιβάλλον για διερευνήσεις θεωρητικών θεμάτων ή ένα κλειστό περιβάλλον για εμπέδωση γνώσεων κ.ά..
- Εκπαιδευτικοί Στόχοι: Πρέπει να προσδιοριστούν οι στόχοι που θέλουμε να πετύχουμε με την αξιοποίηση του διαθέσιμου Ε.Λ. απαντώντας στο ερώτημα: Γιατί θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε υπολογιστή στη διδασκαλία; Μπορούμε να διακρίνουμε δυο γενικούς στόχους: Τον απλό εμπλουτισμό του διδακτικού έργου και μια ουσιαστική παρέμβαση με σημαντικό βαθμό δυσκολίας για την επίτευξή της. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται: Κατάλληλη τεχνολογική και παιδαγωγική προετοιμασία, οργάνωση του μαθησιακού περιβάλλοντος, συντονισμός ενεργειών στο χώρο του σχολείου, διάθεση χρόνου για τη σχεδίαση και την εφαρμογή δραστηριότητας, παρατήρηση και ανατροφοδότηση.
- Πότε θα χρησιμοποιηθεί το Ε.Λ.; Ο χρόνος ένταξης του στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης εξαρτάται από το είδος του λογισμικού, τους στόχους μάθησης και την παιδαγωγική προσέγγιση.

Γενικό Μέρος

- Τρόπος χρήσης του Ε.Λ.: Ο υπολογιστής έχει το ρόλο του επιπλέον εργαλείου διαμεσολάβησης ανάμεσα στο μαθητή και τη γνώση, δίπλα στα υπόλοιπα διαθέσιμα εκπαιδευτικά εργαλεία (χάρτες, βιβλία, πίνακας κ.ά.). Ο τρόπος της διδακτικής αξιοποίησης του εξαρτάται κυρίως από τους στόχους που θέλουμε να πετύχουμε με τη χρήση του αλλά και από τη γενική στρατηγική διαχείρισης του γνωστικού αντικείμενου ανάλογα με το είδος του λογισμικού, τις γνωστικές ανάγκες των μαθητών, τις συνθήκες λειτουργίας της τάξης κ.ά.. Για παράδειγμα στον απλό εμπλουτισμό μιας διδασκαλίας ο διδάσκοντας μπορεί να χρησιμοποιήσει στη τάξη ένα λογισμικό πολυμέσων ή μια παρουσίαση με έναν υπολογιστή και ενός προβολέα τοίχου παράλληλα με τα άλλα εκπαιδευτικά εργαλεία. Στην περίπτωση ενός πιο σύνθετου στόχου ο διδάσκοντας θα πρέπει να οδηγήσει τους μαθητές του στο εργαστήριο των υπολογιστών. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας διερευνητικός μικρόκοσμος για έλεγχο υποθέσεων με τη βοήθεια ενός καθοδηγητικού φύλλου εργασίας ομάδας μαθητών ή ένα ανοικτό διερευνητικό λογισμικό για οικοδόμηση νέων εννοιών ή για ανακάλυψη νόμων ή ένα κλειστό λογισμικό άσκησης και εξάσκησης για εμπέδωση γνώσεων μετά το τέλος μιας διδακτικής ενότητας.
- Τρόπος εργασίας των μαθητών στο εργαστήριο των υπολογιστών: Οι μαθητές θα εργαστούν μπροστά στον υπολογιστή σε ομάδες των 2 ή 3 ατόμων σύμφωνα με τις θεωρητικές αρχές της συνεργατικής μάθησης. Οι διδάσκοντες θα πρέπει να ορίσουν τη σύσταση των ομάδων και το ρόλο κάθε μέλους αυτών και να προβληματιστούν για την αξιοποίηση των διαφορετικών αποτελεσμάτων μεταξύ τους, στην αξιολόγηση των μαθησιακών οφελών από αυτή την εργασία των μαθητών κ.ά.. Στο προτεινόμενο μοντέλο [Δαπόντες Ν. – Ιωάννου Σ. κ.ά. 2003] υπάρχουν οι ακόλουθες αλληλεπιδράσεις στην ομάδα των μαθητών: Μεταξύ των μαθητών, κάθε μαθητής με το περιβάλλον του λογισμικού και κάθε μαθητής με το φύλλο εργασίας. Η ομάδα των μαθητών αποφασίζει ποιος θα έχει την κύρια αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του λογισμικού για να εκφράζει τις δημιουργικές αποφάσεις των μελών της ομάδας. Ο δάσκαλος πρέπει καταρχήν να έχει αποδεχθεί την αλλαγή του ρόλου του από αυθεντία σε ρόλο συντονιστή των ενεργειών των μαθητών του. Βασική φροντίδα του είναι η δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την υλοποίηση της δραστηριότητας όπου οι μαθητές πειραματίζονται, οικοδομούν τις διαισθητικές τους γνώσεις, ανακαλούν γνώσεις, αναζητούν πληροφορίες και δικαιολογούν καταστάσεις και φαινόμενα. Η εργασία των μαθητών στο σχολικό εργαστήριο των υπολογιστών καθοδηγείται από ένα «φύλλο εργασίας» με περιθώρια για πειραματισμό, αυτενέργεια και συζήτηση μέσα στην ομάδα. Ο διδάσκοντας μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο έτοιμο φύλλο εργασίας που ετοίμασε κάποιος άλλος ή να ετοιμάσει κάποιο άλλο σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών του και τις συνθήκες που επικρατούν στο σχολικό εργαστήριο. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες μπροστά στους υπολογιστές και ο διδάσκοντας παρακολουθεί και με την κατάλληλη βοήθεια παροτρύνει τους μαθητές να εκφραστούν ελεύθερα. Οι ενέργειες των μαθητών στο περιβάλλον του υπολογιστή περιγράφονται στο φύλλο εργασίας που θα πρέπει να μοιραστεί από τον διδάσκοντα στην αρχή της διδακτικής ώρας.
- Προαπαιτούμενες γνώσεις για την αξιοποίηση υπολογιστή; Η κατάσταση αυτή εξαρτάται από το περιεχόμενο της διδασκαλίας και το είδος του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα οι κατασκευές σε ένα λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας απαιτούν καλή γνώση του γνωστικού αντικείμενου και γνώση των βασικών λειτουργιών και εντολών του προγράμματος. Αν χρησιμοποιηθεί έτοιμος διερευνητικός μικρόκοσμος οι απαιτήσεις γνώσεων περιορίζονται στη χρήση των βασικών κουμπιών και μεταβολών. Σε κάθε περίπτωση μπορούν να αξιοποιηθούν τα αρχεία βοήθειας που υποχρεωτικά πρέπει να συνοδεύουν τα λογισμικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές πιστοποίησής τους.

Γενικό Μέρος

- Τα μέσα που θα έχουν στη διάθεση τους οι μαθητές: Μια δραστηριότητα στο περιβάλλον του υπολογιστή απαιτεί ένα σενάριο καθοδήγησης των ενεργειών που δίνεται στους μαθητές με τη μορφή φύλλου εργασίας, το περιβάλλον του λογισμικού ή το αρχείο της μικροεφαρμογής που θα υλοποιηθεί το σενάριο, σύνδεση με το διαδίκτυο, ειδικές οδηγίες κ.α.
- Χρόνος προετοιμασίας και διδακτικός χρόνος για την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης δραστηριότητας: Ο χρόνος είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων όπως το είδος του γνωστικού αντικειμένου, της γνωστικής περιοχής της διδασκαλίας, τη δημιουργία ή/και την τροποποίηση του διερευνητικού μικρόκοσμου που θα χρησιμοποιηθεί, το πλήθος των εργασιών που θα ανατεθούν στους μαθητές, τη συγγραφή του φύλλου εργασίας κ.ά. Με τη διάθεση των Ε.Λ. στα σχολεία προτείνεται μια ποικιλία δραστηριοτήτων με έτοιμες δραστηριότητες με τη μορφή φύλλων εργασίας και αρχείων λογισμικών [www.e-yliko.gr – www-eryna.gr], τα οποία συσχετίζονται με το ΑΠΣ, για διδασκαλία με τη βοήθεια του υπολογιστή. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν άμεσα τα σενάρια αυτά ή/και να τα προσαρμόσουν σύμφωνα με τις δικές τους διδακτικές ανάγκες και για το γνωστικό αντικείμενο της ειδικότητάς τους.

Στο πλαίσιο αυτό, τα σενάρια καθοδήγησης των ενεργειών των μαθητών πρέπει να βασίζονται σε καταστάσεις /κριτήρια όπως:

- Επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Η κατάσταση αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί και ως «πολιτισμική» επειδή σχετίζεται με την ανάγκη για μια ευρύτερη καλλιέργεια των μαθητών στις θετικές επιστήμες. Ο ARONS [1992] υποστηρίζει ότι «η γνώση που αποκτά ο μαθητής είναι τουλάχιστον μία από τις συνιστώσες της γενικής ή ελεύθερης μόρφωσης που πρέπει να παρέχεται μέσω μιας σειράς μαθημάτων θετικών επιστημών».
- Γνωστικά εμπόδια των μαθητών. Η κατάσταση αυτή αναφέρεται στις δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές εξ αιτίας: των «πρωτογενών» αντιλήψεων τους, των δυσκολιών που συναντούν στην κατανόηση εννοιών ή κανόνων ή/και στη προσαρμογή τους στις διαφορετικές ορολογίες.
- Καταστάσεις που δεν είναι δυνατόν να γίνουν στην παραδοσιακή τάξη όπως προσομοιώσεις και μοντελοποιήσεις, πολλαπλές αναπαραστάσεις και άμεσο χειρισμό αντικειμένων.
- Ενίσχυση θετικής στάσης των μαθητών απέναντι στο γνωστικό αντικείμενο. Οι μαθητές είναι πολύ κοντά στο περιβάλλον των λογισμικών εξοικειωμένοι από τα παιχνίδια τους με τον υπολογιστή. Επομένως μπορεί να δημιουργηθούν καταστάσεις μάθησης με την παιδαγωγική αξιοποίηση του παιχνιδιού με τη βοήθεια του υπολογιστή που να επιτρέψουν στον μαθητή την κατανόηση βασικών εννοιών, μεγεθών ή κανόνων με ανακάλυψη και ενεργητικό τρόπο.
- Καταστάσεις που κάνουν πιο ελκυστικό το περιεχόμενο των μαθημάτων και **παροτρύνουν** για μεγαλύτερη συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία με αλλαγή του κλίματος στην τάξη και των σχέσεων του διδακτικού τριγώνου (μαθητές – διδάσκοντες – γνωστικό αντικείμενο)
- Δραστηριότητες που **συμβάλουν** στη διαθεματική προσέγγιση των γνωστικών αντικειμένων του προγράμματος σπουδών. Ο συνδυασμός διαφορετικών γνώσεων από τα επιμέρους διδασκόμενα μαθήματα και ο συσχετισμός τους με καταστάσεις της καθημερινής ζωής πρέπει να αποτελούν βασικές επιλογές στη σχεδίαση δραστηριοτήτων.
- **Ενέργειες και διαδικασίες που δημιουργούν** ευνοϊκότερες συνθήκες αξιολόγησης σε θέματα κριτικής σκέψης (Κασιμάτη - Ιωάννου 2005), διευκολύνει τη κατανόηση δύσκολων και αφηρημένων εννοιών και μπορούν να **βοηθήσουν** το μαθητή να μάθει από τα λάθη του
- Χειρισμός συμβολικών και μεταβλητών ποσοτήτων με την εισαγωγή κατάλληλων παραδειγμάτων και διαδικασιών. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην ομαλή μετάβαση από εμπειρικά σαφείς οντότητες σε αφηρημένες.

Γενικό Μέρος

- Καταστάσεις που μπορεί να καλλιεργήσουν στον μαθητή ικανότητες όπως να αυτενεργεί, να συνεργάζεται, να εξερευνά, να διερευνά, να αναζητάει και να αξιολογεί πληροφορίες κ. ά.
- Η προσπάθεια άσκησης των βασικών νοητικών λειτουργιών.
- Η καταλληλότητα της γνωστικής παρέμβασης, σε σχέση με την ηλικία, το νοητικό επίπεδο και τις εμπειρίες των μαθητών.
- Ο συνυπολογισμός των ιδιαιτεροτήτων της σχολικής τάξης.
- Η εξατομικευμένη διδασκαλία.
- Η παροχή κινήτρων για αυτόνομη αλλά και συνεργατική μάθηση.
- Η παροχή ευκαιριών για διερεύνηση και ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.
- Δίνεται έμφαση στο λάθος, ως στοιχείο της μαθησιακής διαδικασίας, που η στάση μας για την αντιμετώπισή του και τη διόρθωσή του έχει άμεσες επιπτώσεις στη διδασκαλία.
- Αποφεύγοντας καταστάσεις όπου οι μαθητές παραμένουν παθητικοί ακροατές για πολλή ώρα.
- Εμπλουτίζοντας την παράδοση με πρακτικές δραστηριότητες, όπως πειράματα, παρατηρήσεις, συνθετικές εργασίες, κ.λπ..
- Ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή σε συζητήσεις και άλλες συνεργατικές δραστηριότητες.
- Αφήνοντας τους μαθητές να διατυπώσουν ερωτήματα: Τι ξέρω, τι θέλω να μάθω, τι έχω μάθει, πώς έμαθα ό,τι έμαθα.

Εποικοδομητική προσέγγιση για τη διδασκαλία εννοιών με τη χρήση Τ.Π.Ε.

Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στη θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης (constructivism) στην οποία κυρίαρχο ρόλο μπορούν να έχουν οι ιδέες των μαθητών. Στη συγκεκριμένη προσέγγιση δίνεται έμφαση στις εποικοδομητικές και συνεργατικές διαδικασίες, στη δημιουργικότητα, στην ανοικτή σκέψη. Ο δάσκαλος έχει διακριτικό ρόλο και εναρμονίζει τη διδασκαλία του ανάλογα με τις ιδέες των μαθητών με απώτερο σκοπό την αλλαγή των "πρώιμων αντιλήψεων" των παιδιών για τον κόσμο.

Η εποικοδομητική προσέγγιση διδασκαλίας περιλαμβάνει 5 φάσεις (στάδια):

1. του προσανατολισμού
2. της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών
3. της αναδόμησης των ιδεών
4. της εφαρμογής των νέων ιδεών
5. της ανασκόπησης

Τα τεχνολογικά εργαλεία στην εκπαίδευση

Το τεχνολογικά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση γιατί διευκολύνουν και υποστηρίζουν τη μάθηση με τη χρήση υπολογιστή. Παρέχουν στο μαθητή την ευκαιρία να αποκτήσει νέες γνώσεις και μαθησιακές εμπειρίες μέσα από τις δραστηριότητες που μπορούν να υποστηρίξουν. Ένα τεχνολογικό εργαλείο μπορεί να υποστηρίξει με αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικές δραστηριότητες ενός σεναρίου πρέπει να ενσωματώνει διάφορες διδακτικές στρατηγικές, να επιτρέπει την εξερεύνηση και την αλληλεπίδραση του μαθητή, και να είναι κατά το δυνατόν διαθεματικό.

Μερικές από τις κατηγορίες Τ.Π.Ε. που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση αναφέρονται παρακάτω.

Γενικό Μέρος

Οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες

Οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες είναι τα λογισμικά συστήματα επίδειξης, αρκετά χρήσιμα από εκπαιδευτικής απόψεως διότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτο-διδασκαλία ή συμπληρωματικά στη διδακτική διαδικασία για εμπάθυνση και κατανόηση των λεπτομερειών διαφόρων εννοιών. Δίνουν τη δυνατότητα στο μαθητή βρει γρήγορα πληροφορίες για θέματα που τον ενδιαφέρουν, να εμπλουτίσει τις γνώσεις του για ένα γνωστικό αντικείμενο. Βέβαια ο εκπαιδευτικός δε μπορεί να μετέχει και να επέμβει σε αυτόν τον τύπο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ενδεχομένως να βοηθήσει τον μαθητή. Οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες ανανεώνονται συχνά και ουσιαστικά είναι δυναμικές, περιέχουν πολλές δυνατότητες όπως απλή και σύνθετη αναζήτηση, κράτηση σημειώσεων, κ.α..

Ηλεκτρονικά Εκπαιδευτικά παιχνίδια

Ένα ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι μία κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού η οποία συνδυάζει την εκπαίδευση με τη ψυχαγωγία (edutainment).

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια συμβάλλουν στο να αναπτυχθούν κίνητρα για μάθηση στο μαθητή. Έτσι, συμβάλλουν στο να τους κάνουν να αφιερώνουν χρόνο και προσπάθεια στο αντικείμενο του παιχνιδιού, κάνοντας τη μάθηση μια διαδικασία ευχάριστη και διασκεδαστική. Επίσης, οι μαθητές αναπτύσσουν επιμονή, άμιλλα, φαντασία και δημιουργικότητα με την ενασχόλησή τους με τα παιχνίδια. Τα παιχνίδια μπορούν να διακριθούν σε: παιχνίδια περιπέτειας, γρίφων, ρόλων, προσομοίωσης, στρατηγικής κ.α..

Οι Μικρόκοσμοι και το Εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης (simulations)

Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης παρουσιάζει ένα τεχνητό υπολογιστικό περιβάλλον στην οθόνη του υπολογιστή που επιτρέπει να εκτελούνται προσομοιούμενες δραστηριότητες οι οποίες είναι δύσκολο να εκτελεστούν στο σχολικό περιβάλλον. Για παράδειγμα μπορεί να γίνει προσομοίωση μιας χημικής αντίδρασης. Χαρακτηριστικά λογισμικά αυτού του τύπου που υπάρχει στα περισσότερα σχολεία είναι το Microworlds Pro, το Interactive Physics, κ.α.. Είναι κατάλληλα για υποστήριξη σεναρίων που επιτρέπουν στο μαθητή να πραγματοποιήσει σύνθετες δημιουργικές δραστηριότητες. Επίσης, προσφέρονται για σενάρια διερευνητικού χαρακτήρα.

Η εκπαιδευτική χρησιμότητα αυτής της κατηγορίας Τ.Π.Ε. συνίσταται στα εξής:

- Οι μαθητές εκπαιδεύονται μέσα από δράση, αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα της εφαρμογής, και πειραματισμό.
- Δίνονται ευκαιρίες για ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης και της ικανότητας των μαθητών για επίλυση προβλημάτων.

Εκπαιδευτικό λογισμικό καθοδηγούμενης μάθησης με ανακάλυψη (guided discovery learning)

Οι Τ.Π.Ε. μπορεί να χρησιμοποιηθούν για μάθηση με ανακάλυψη. Σε αυτή την περίπτωση ο μαθητής δεν είναι απλός αποδέκτης πληροφοριών. Μπορεί να οδηγηθεί στην ανακάλυψη αυτού που παλαιότερα του προσφερόταν ως έτοιμη γνώση. Η μάθηση προέρχεται από την έρευνα στο λογισμικό καθώς και σε εξωτερικές πηγές που αναφέρονται στο λογισμικό. Ο βασικός σκοπός εκπαιδευτικού λογισμικού μάθησης με ανακάλυψη, είναι η παρουσίαση μιας σειράς γεγονότων και ερωτημάτων για να μπορέσει ο μαθητής να διαμορφώσει δική του άποψη. Η ακολουθία ενεργειών επαφίεται στην κρίση του μαθητή. Δηλαδή τα γεγονότα που θα επισκεφθεί και οι δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακεί είναι δική του επιλογή. Για παράδειγμα στο εκπαιδευτικό λογισμικό «Ανακαλύπτω τη Γη» ο μαθητής μπορεί να στραφεί στη μελέτη των θειούχων ορυκτών και να καθορίσει τη χρονολογική περίοδο που θέλει να μελετήσει. Κατόπιν μπορεί να μελετήσει τα αποτελέσματα των ενεργειών του σε κάποια άλλη μεταγενέστερη περίοδο και έτσι να αντιληφθεί τη σημασία των επιλογών του.

Γενικό Μέρος

Η τεχνική που ακολουθούν τα λογισμικά αυτού του τύπου προέρχεται από μια παιδαγωγική τεχνική που ονομάζεται *συγκλίνουσα σκέψη*. Ο εκπαιδευτικός επινοεί μια σειρά δηλώσεων ή ερωτήσεων που καθοδηγούν τον αρχάριο, βήμα προς βήμα, να κάνει μια σειρά ανακαλύψεων που οδηγούν σε έναν ενιαίο προκαθορισμένο στόχο. Το λογισμικό αυτού του τύπου πρέπει να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια κάποιου μαθήματος σε συνεργασία μαθητών και εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός δίνει τα αρχικά ερεθίσματα στους μαθητές και τους θέτει ερωτήματα. Οι μαθητές χρησιμοποιώντας τις αρχικές πληροφορίες επιλέγουν την κατάλληλη ακολουθία διδακτικού υλικού και οδηγούνται στο ζητούμενο αποτέλεσμα.

Κάποια από τα πακέτα εκπαιδευτικών εφαρμογών της υπο εξέτασης κατηγορίας επιτρέπουν τον καθορισμό στόχων από τον καθηγητή και οδηγούν τον μαθητή μέσα από προτάσεις και ερωτήματα που του θέτουν, όπως στο λογισμικό «Ανακαλύπτω την Παγκόσμια Ιστορία».

Λογισμικά για τις θετικές επιστήμες

Μερικά από τα διαθέσιμα περιβάλλοντα στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον, που χαρακτηρίζονται ως «εκπαιδευτικό λογισμικό», επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και μαθητές να αναπτύξουν δημιουργικές πρωτοβουλίες, ενσωματώνουν την αντίληψη της “ενεργητικής μάθησης” καθώς και διαδικασίες που έχουν ελεγχθεί και υποστηρίζονται από ερευνητικές διαδικασίες [www.ypepth.gr/ktp/ktp_soft.htm]. Για παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε τα λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας (The Geometer’s Sketchpad – Cabri Geometry) και το εξελληνισμένο πολυμεσικό περιβάλλον του Microworlds Pro.

Ένα Ε.Λ. δυναμικής γεωμετρίας, έχει για τους εκπαιδευτικούς παιδαγωγική και διδακτική διάσταση γιατί:

- Επιτρέπει την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων: Η δυνατότητα αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί για τη οπτικοποίηση στην οθόνη του υπολογιστή όλων των σχημάτων, ακόμα και των δύσκολων κατασκευών, που βοηθούν στη λύση των ασκήσεων του σχολικού βιβλίου. Η μέθοδος κατασκευής ακολουθεί τους νόμους της Ευκλείδειας γεωμετρίας και είναι συμβατή με τρόπο κατασκευής στο παραδοσιακό περιβάλλον του κιμωλιοπίνακα, του χαρτιού και του μολυβιού.
- Διευκολύνει την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού: Μετά τη σχεδίαση γεωμετρικών σχημάτων το λογισμικό επιτρέπει τη μεταφορά και επικόλληση των σχημάτων σε άλλο πρόγραμμα (κειμενογράφο). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή τη δυνατότητα για τον εμπλουτισμό με στατικά σχήματα του διδακτικού υλικού (σημειώσεις) που δίνουν στους μαθητές τους.
- Επιτρέπει το χειρισμό αντικειμένων για το δυναμικό μετασχηματισμό των γεωμετρικών σχημάτων: Η δυνατότητα αυτή επιτρέπει στους μαθητές, χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή, να μετασχηματίσουν τα γεωμετρικά σχήματα έτσι ώστε να μπορούν να διαπιστώνουν, να διερευνούν ή να ανακαλύπτουν το αναλλοίωτο ή τη σταθερότητα αυτών (για παράδειγμα το ορθόκεντρο ή το άθροισμα γωνιών τριγώνου κ.ά.) ή να κάνουν υποθέσεις που βοηθούν στη λύση ενός προβλήματος (για παράδειγμα να χρησιμοποιούν τα ίχνη των κινήσεων ενός σημείου για να υποθέσουν τη λύση σε προβλήματα μεγιστοποίησης – ελαχιστοποίησης κ.α.) ή να ανακαλύπτουν νέες σχέσεις και να διατυπώνουν διαπιστώσεις ή να απαντούν σε ερωτήματα (black boxes).
- Παρέχει τη δυνατότητα της πολλαπλή αναπαράσταση μιας έννοιας: η δυνατότητα αυτή επιτρέπει την οπτικοποίηση εννοιών ή θεωρημάτων με διαφορετικούς τρόπους όπως αριθμητικά αποτελέσματα πράξεων, πίνακες τιμών, γραφική αναπαράσταση.
- Διευκολύνει τις διαθεματικές προσεγγίσεις: Το λογισμικό της δυναμικής γεωμετρίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την γεωμετρική αναπαράσταση εννοιών και σχέσεων από διαφορετικά

Γενικό Μέρος

γνωστικά αντικείμενα (φυσική, στατιστική, οικονομία κ.ά.) στην διαδικασία λύσης διαθεματικών προβλημάτων.

- Ευνοεί την εφαρμογή σεναρίων: Τα λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδακτική διαδικασία για τη εφαρμογή σεναρίων όπου με κατασκευές ή διερεύνηση έτοιμων γεωμετρικών προσομοιώσεων, οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να εξερευνήσουν προβλήματα, να διατυπώσουν και να ελέγξουν εικασίες, να απαντήσουν σε ερωτήματα, να εξηγήσουν καταστάσεις και σχέσεις, να διατυπώσουν συμπεράσματα και γενικεύσεις κ.α'.

Το πολυμεσικό περιβάλλον Microworlds Pro φαίνεται ότι ικανοποιεί επίσης τις παραπάνω καταστάσεις που αναφέρονται στο πλαίσιο αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. [Δαπόντες Ν. – Ιωάννου Σ. κ.ά. 2003] καθώς:

- Ενσωματώνει τη γλώσσα προγραμματισμού Logo της οποίας η εκπαιδευτική σημασία αναγνωρίζεται από μεγάλο μέρος της επιστημονικής κοινότητας, καθώς μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία του κατάλληλου παιδαγωγικού πλαισίου για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Η Logo δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 από τον Μαθηματικό S. Papert για εκπαιδευτική χρήση από μικρούς και μεγάλους μαθητές και ενσωματώνει μια παιδαγωγική αντίληψη της Πιαζετικής θεωρίας του «Εποικοδομιτισμού».
- Επιτρέπει τη δημιουργία δραστηριοτήτων που υποχρεώνει την εγκατάλειψη των παραδοσιακών ρόλων σε μια διδασκαλία όπου οι μαθητές ενθαρρύνονται στην ομαδική προσπάθεια. Ο διδάσκοντας μπορεί να πειραματιστεί μαζί με τους μαθητές του και παροτρύνει τον διδασκόμενο να οικοδομήσει τις διαισθητικές του γνώσεις.
- Μπορούν να αξιοποιηθούν και να υποστηριχθούν όλες οι δυνατές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μελών της μαθησιακής ομάδας και του περιβάλλοντος του λογισμικού
- Επιτρέπει τη δημιουργία καταστάσεων που προτρέπει ή/και προκαλεί τους εκπαιδευτικούς να μετατραπούν οι ίδιοι δημιουργοί των διδακτικών τους εργαλείων αντί να είναι καταλανωτές έτοιμων προϊόντων τα οποία πιθανά να μη ταιριάζουν στις δικές τους ανάγκες
- Προσφέρει δυνατότητες δημιουργίας ενός πλούσιου μαθησιακού περιβάλλοντος κατάλληλου για την ανάπτυξη παιδαγωγικών προτάσεων που να εξυπηρετούν τις ανάγκες του ΑΠΣ
- Ο πολυμεσικός του χαρακτήρας είναι ειδικά επισημμένος για εκπαιδευτική χρήση. Στις δημιουργούμενες εργασίες μπορεί να ενσωματωθεί κείμενο, κινούμενα σχέδια, ήχοι, εικόνες και βίντεο. Όπως αναφέρει και ο Papert [1993] “Μαθαίνουμε καλύτερα δρώντας... αλλά μαθαίνουμε καλύτερα αν συνδυάσουμε τη δράση με την ομιλία και το στοχασμό πάνω σ' αυτά που κάνουμε».
- Το logo-like περιβάλλον ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΑΠΣ για την εξοικείωση των μαθητών με τα προγραμματιστικά εργαλεία για την επίλυση προβλημάτων.
- Επιτρέπει τη δημιουργία μικρόκοσμων με κατάλληλο συνδυασμό διαδικασιών που μπορούν να περιέχουν τη γνωστή «χελώνα», πλαίσια κειμένου, μεταβολείς και κουμπιά τα οποία μπορούν να διαμεσολαβήσουν ως εργαλεία κατάλληλα για τη δημιουργία εργασιών που απαιτούν αλληλεπίδραση μαθητή – υπολογιστή. Οι μικρόκοσμοι που δημιουργούνται με το Microworlds Pro μπορεί και να μην απαιτούν προγραμματισμό με τη γλώσσα Logo και αποτελούν μικρά εξειδικευμένα προγράμματα – μικρόκοσμοι τα οποία ευνοούν τη δημιουργική έκφραση, τη διερεύνηση και τον πειραματισμό.
- Επιτρέπει τη δημιουργία εργασιών με τη μορφή ιστοσελίδων που διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και το μοίρασμα των εργασιών της ομάδας τους

Γενικό Μέρος

- Ευνοεί τη δημιουργία μαθησιακού περιβάλλοντος διερευνητικού χαρακτήρα για δημιουργικές δραστηριότητες, γνωστική ανάπτυξη και συνεργασία των μαθητών.

Συστήματα συνεργατικής μάθησης

Πληθώρα συστημάτων που ενισχύουν την επικοινωνία και συνεργασία μέσω υπολογιστών αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Κι αυτό γιατί σημαντικοί παράγοντες της μάθησης είναι ο διάλογος μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, η συνεργασία των μαθητών για την πραγματοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων και η παροχή ευκαιριών για ενεργητική συμμετοχή των μαθητών σε αντίθεση με την παθητική παρακολούθηση διαλέξεων και τη μοναχική πραγματοποίηση εργασιών. Η συμβολή των συστημάτων συνεργατικής μάθησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στην ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των μαθητών που αναλαμβάνουν ρόλους σε ομάδες, με τη συνεπακόλουθη ανάπτυξη των αισθημάτων αλληλοεκτίμησης, εμπιστοσύνης και αποτελεσματικότερης διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος μέσα από συζήτηση και συνεργασία.

Τα συστήματα συνεργατικής μάθησης μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- στα ασύγχρονα κειμενικά συστήματα, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, οι λίστες συζήτησης, τα συστήματα ασύγχρονων συνδιασκέψεων παγκοσμίου ιστού (web discussion fora), όπως το FLE3 (<http://fle3.uiah.fi/>), KnowledgeForum (<http://www.knowledgeforum.com/>), το Synergeia (<http://bscw.gmd.de/>), κ.α.,
- στα σύγχρονα κειμενικά συστήματα, όπως αυτά που χρησιμοποιούν την υπηρεσία IRC του Διαδικτύου (chat) όπως το ICQ, ή περισσότερο πολύπλοκα συστήματα σαν τα MUD και MOO ,
- στα σύγχρονα συνεργατικά συστήματα πολυμέσων, όπως τα συστήματα βιντεο-διάσκεψης ή συστήματα σύγχρονης συνεργασίας που προσφέρουν υπηρεσίες σαν το διαμοιραζόμενο ασπροπίνακα, όπως το NetMeeting, Centra ή πιο εξειδικευμένα όπως το Modelling Space (βλ. παρακάτω εικόνα), Synergo, CoolModes , κ.α..

Συστήματα διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας

Τα Συστήματα διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας (Σ.Δ.Μ.Δ.) είναι πολύ διαδεδομένα στο χώρο της εκπαίδευσης (eClass, Moodle κ.ά.). Είναι συστήματα λογισμικού, τα οποία προσφέρουν υπηρεσίες όπως η δημιουργία και η διανομή εκπαιδευτικού υλικού, η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων, η διαχείριση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κ.α.. Οι υπηρεσίες που παρέχονται μέσα από ομάδες εργαλείων είναι:

- Εργαλεία Διαχείρισης μαθημάτων, η οποία περιέχει τα χαρακτηριστικά για τη δημιουργία, την προσαρμογή, τη διοίκηση και τον έλεγχο των μαθημάτων.
- Εργαλεία Διαχείρισης τάξης, η οποία περιέχει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα για τη διαχείριση των χρηστών, το χτίσιμο ομάδας, τις αναθέσεις εργασιών κ.λπ..
- Εργαλεία επικοινωνίας, η οποία περιέχει τα χαρακτηριστικά για τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τη συνομιλία, τα φόρουμ συζήτησης, τον ήχο ή τη συνεδρίαση μέσω video, τις ανακοινώσεις και τις σύγχρονες συνεργατικές λειτουργίες (π.χ. διαμεριζόμενοι πίνακες).
- Εργαλεία σπουδαστών, που υποστηρίζουν τους σπουδαστές στη διαχείριση και τη μελέτη των πόρων εκμάθησης, όπως ιδιωτικά και δημόσια σχόλια, κυρίως σημεία, σελιδοδείκτες, off-line μελέτη, μηχανών αναζήτησης κ.λπ..
- Εργαλεία Διαχείρισης περιεχομένου, που περιέχει τα χαρακτηριστικά για την δημιουργία, την παράδοση και τη διαχείριση αρχείων.

Γενικό Μέρος

- Εργαλεία αξιολόγησης, που περιέχει τα χαρακτηριστικά για την διαχείριση on-line διαγωνισμών γνώσεων και test, παράδοση εργασιών, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης κ.τ.λ..

Αξιολόγηση με χρήση λογισμικού

Η αξιολόγηση με τη χρήση λογισμικού είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με δύο διαφορετικές διαδικασίες: μέσω ερωτήσεων ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων (ηλεκτρονική αξιολόγηση) και μέσω ηλεκτρονικού φακέλου αξιολόγησης (e-portfolio).

Ηλεκτρονική Αξιολόγηση: Τύποι ερωτήσεων με χρήση Τ.Π.Ε

Οι κυριότεροι τύποι ερωτήσεων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση μέσω υπολογιστή περιγράφονται παρακάτω:

- Πολλαπλής επιλογής (multiple choice), όπου ο μαθητής καλείται να επιλέξει τη σωστή από μια σειρά επιλογών.
- Πολλαπλής απόκρισης (multiple response), όπου ο μαθητής καλείται να επιλέξει περισσότερες από μια επιλογές ως σωστές.
- Αριθμητικές, όπου η απάντηση δίνεται ως ένα αριθμητικό αποτέλεσμα που αξιολογείται ως σωστό ή λάθος.
- Ταιριάσματος κειμένου, όπου η σωστή απάντηση δίνεται με τη μορφή μιας λέξης ή περισσότερων λέξεων σε καλά καθορισμένα πλαίσια.
- Έκθεσης ή σύντομου κειμένου.
- Πίνακα. Αυτός ο τύπος συνδυάζει περισσότερες από μια ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σε ένα σύνθετο ερώτημα σχετικά με κάποιο συγκεκριμένο θέμα.
- Ενεργού σημείου (hot spot), όπου η απάντηση δίνεται πατώντας με το ποντίκι πάνω σε μια συγκεκριμένη περιοχή μιας εικόνας
- Συσχέτισης, όπου ο μαθητής καλείται να αντιστοιχίσει τις πληροφορίες δύο στηλών μεταξύ τους.
- Ταξινόμησης, όπου ο μαθητής καλείται να ταξινομήσει μια σειρά από επιλογές με βάση δεδομένα κριτήρια.

Εξειδικευμένα συστήματα για δημιουργία και διαχείριση ερωτηματολογίων

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια άλλη κατηγορία συστημάτων δημιουργίας και διαχείρισης ερωτηματολογίων αυτοαξιολόγησης. Πρόκειται για συστήματα που έχουν κατασκευαστεί με μοναδικό σκοπό την αξιολόγηση και παρέχουν εκτεταμένες λειτουργίες τις οποίες στερούνται τα Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης. Αναφέρονται στην αυτοαξιολόγηση, τόσο στο περιβάλλον του Ιστού, όσο και στο περιβάλλον ενός μεμονωμένου υπολογιστή κατά το μοντέλο της Εκπαίδευσης μέσω Υπολογιστή (Computer Based Training).

Συγκεκριμένα αναφέρονται τα συστήματα Perception, CourseBuilder, Hot Potatos και CASTLE. Μια εκτενής λίστα με συστήματα δημιουργίας ερωτηματολογίων αξιολόγησης παρουσιάζεται στην παρακάτω ηλεκτρονική διεύθυνση στο διαδίκτυο:

[<http://www.caacentre.ac.uk/resources/web/onlres4.shtml>]]

i. Perception

Το Perception είναι μια εφαρμογή δημιουργίας, διάθεσης και διαχείρισης ερωτήσεων αξιολόγησης στον Ιστό από μια εταιρεία που ειδικεύεται στο αντικείμενο αυτό. Η εφαρμογή παρέχει ένα εργαλείο δημιουργίας ερωτημάτων με τη βοήθεια προτύπων (templates).

ii.Course builder

Γενικό Μέρος

Πρόκειται για μια ακόμη εφαρμογή που δεν αποτελεί σύστημα διαχείρισης μαθησιακών χώρων, αλλά εργαλείο δημιουργίας μαθησιακού υλικού στον Ιστό. Το CourseBuilder αποτελεί επέκταση του Dreamweaver, γνωστής εφαρμογής δημιουργίας ιστοσελίδων της εταιρείας Macromedia.

Με τη χρήση οδηγών (wizards) το CourseBuilder βοηθά στη δημιουργία διαδραστικού μαθησιακού υλικού, κυρίως ερωτηματολογίων αξιολόγησης όλων των τύπων που έχουμε αναφέρει. Παράγεται έτσι κώδικας HTML, DHTML και JavaScript.

iii.Hot Potatoes

Το Hot Potatoes (http://telemathea.uom.gr/file.php/11/Hot_Potatoes_6_Tutorial.htm) είναι μια σουίτα από έξι εργαλεία συγγραφής ερωτηματολογίων. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν τη δημιουργία ερωτηματολογίων διαφόρων τύπων. Τα ερωτηματολόγια διατίθενται στους μαθητές μέσω του Ιστού ως ιστοσελίδες. Η γλώσσα XHTML χρησιμοποιείται για τη δομή και την παρουσίαση των σελίδων, ενώ η JavaScript για τον έλεγχο της αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Τα εργαλεία επιτρέπουν τη συγγραφή τέτοιων σελίδων ερωτηματολογίων χωρίς γνώση των παραπάνω γλωσσών και είναι τα ακόλουθα:

iv.C.A.S.T.LE.

Το CASTLE (Computer Assisted Teaching and Learning) είναι ένα σύνολο εργαλείων (εργαλειοθήκη) για τη διενέργεια ενδιάμεσης αξιολόγησης με τη βοήθεια υπολογιστή.

Η τελευταία έκδοση του CASTLE (2.0) παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων σε ένα αρχείο καταγραφής (log file). Πρόκειται για αρχείο κειμένου με καθορισμένη δομή που είναι δυνατόν να αναλυθεί ως προς την πληροφορία που παρέχει με τη χρήση μιας εφαρμογής όπως το Microsoft Excel.

Ηλεκτρονικός φάκελος αξιολόγησης (e-portfolio)

Ο ηλεκτρονικός φάκελος (e-portfolio) είναι μια νέα προσέγγιση για την αξιολόγηση στην τάξη, η οποία βασίζεται στις Τ.Π.Ε.. Η αξιολόγηση των μαθητών μέσω του ηλεκτρονικού φακέλου υλικού επιτρέπει στους διδάσκοντες να αξιολογήσουν την πρόοδο των μαθητών κατά τη διάρκεια χρονικών περιόδων που εκτείνονται έως και αρκετά έτη. Αποτελεί υλοποίηση στο περιβάλλον των Τ.Π.Ε. του φακέλου υλικού, ως μέσο αυθεντικής αξιολόγησης, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Ένα e-portfolio είναι ένα σύστημα διαχείρισης πληροφοριών που βασίζεται στον Ιστό Παγκόσμιας Εμβέλειας (Web). Ο μαθητής συλλέγει και οργανώνει ψηφιακά τα αντικείμενα της εργασίας του, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει για να επιδείξει τις προσπάθειες, την πρόοδο, τις φιλοδοξίες και τα επιτεύγματά του στη διάρκεια του χρόνου και να στοχαστεί πάνω στην εκμάθησή του. Έχοντας πρόσβαση στα αρχεία του, την ψηφιακή αποθήκη, μπορεί να κατανοήσει καλύτερα την ατομική του ανάπτυξη, το χτίσιμο του βιογραφικού σημειώματος και τον προγραμματισμό της σταδιοδρομίας του.

Γενικοί τύποι λογισμικού για ανάπτυξη Ηλεκτρονικού φακέλου υλικού

Ένα από τα βασικά κριτήρια για την επιλογή κατάλληλου λογισμικού για την ανάπτυξη ηλεκτρονικού φακέλου υλικού είναι η δυνατότητά του να επιτρέπει στους διδάσκοντες και τους μαθητές να δημιουργούν συνδέσμους υπερκειμένου μεταξύ των στόχων, των εκβάσεων, και των διάφορων συλλεγόμενων αντικειμένων των μαθητών (προϊόντα και έργα) που παρουσιάζονται σε μορφή πολυμέσων. Άλλο κριτήριο είναι δυνατότητα πρόσβασης στο Διαδίκτυο.

Τα περισσότερα κοινά εργαλεία είναι:

- α) Σχεσιακές βάσεις δεδομένων
- β) Λογισμικό δημιουργίας εφαρμογών πολυμέσων

Γενικό Μέρος

- δ) περιβάλλοντα δημιουργίας με τη γλώσσα HTML
- ε) Έγγραφα PDF (Adobe Acrobat).
- στ) Παρουσιάσεις πολυμέσων
- ζ) Βίντεο (ψηφιακό και αναλογικό)..

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Angeli, C. (2004). The Effects of Case-Based Instruction on Early-Childhood Student-
- Arons A. (1992), «Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής», εκδ. ΤΡΟΧΑΛΙΑ, Αθήνα
- Bruner, J. (1996). The Culture of Education, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- De Jong T (2006) Computer Simulations: Technological Advances in Inquiry Learning, Science 2006
- De Jong, W.R. van Joolingen, J. Swaak, K. Veermans, R. Limbach, S. King & D. Gureghian(1998) . Self-directed learning in simulation based discovery environments, Journal of Computer Assisted Learning
- diSessa A., (1988), “What will it mean to be educated in 2020?”, Technology and education: Looking towards 2020 (Nickerson R. & Zodhiates P.), Hilldale
- Edwards L. (1995), “Microworlds as representations”, Computers and Exploratory Learning (diSessa A., Hoyles C., Noss R. & Edwards L.)
- Greeno G. (1991), “Number sense as situated knowing in a conceptual domain”, Journal for Research in mathematics Education, Vol. 22
- Halpern, D. (2003). Thought and Knowledge. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hoyles C. (1992), “Computer – based microworlds: A radical vision or a Trojan mouse?”, ICME 7, University of Laval Canada
- OECD (2001). Schooling for tomorrow. Learning to change: ICT in schools, OECD Publications, Paris.
- Papert S. (1993A), Mind-Stroms: Children, Computers and Powerful Ideas in the Age Computer, ed. Basic Books
- Papert S. (1993B), “The Children’s Machine. Rethinking School in the age of the Computer, ed. Basic Books
- Teachers’ Conceptions of Computer-Enhanced Learning Environments. Journal of Educational Media, 2.

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Αργύρης Μ, (2002) «Διερευνητική μάθηση με χρήση υπολογιστικών εργαλείων: Μια εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας», στο βιβλίο «Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα: Παιδαγωγική αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μετεξέλιξη της εκπαιδευτικής πρακτικής» Επιμέλεια Κυνηγός Χ. – Δημαράκη Ε., σελ. 98-99, Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα
- Βοσνιάδου Σ. (2001), Πως μαθαίνουν οι μαθητές, Gutenberg

Γενικό Μέρος

- Δαπόντες Ν. – Ιωάννου Σ. κ.ά. (2003), «Ο Δάσκαλος Δημιουργός: Παιδαγωγική αξιοποίηση του Microworld στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό Σχολείο», Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα, σελ. 9-15
- Δαπόντες Ν. (2000), «Διαδικασία δημιουργίας εκπαιδευτικού πληροφοριακού περιβάλλοντος για τη φυσική: η περίπτωση της δημιουργίας, της αξιολόγησης και της αναδόμησης του εκπαιδευτικού λογισμικού «ΑΡΙΑΔΝΗ» για τη διδασκαλία της κινηματικής», Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Δημητρακοπούλου Α. (2002), «Διαστάσεις Διδακτικής Διαχείρισης των Εκπαιδευτικών Εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση», στο βιβλίο «Νοητικά εργαλεία και πληροφορικά μέσα», Επιμέλεια Κυνηγός Χ. – Δημαράκη Ε., Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα
- ΙΤΥ (2002). Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Πρώτη γνωριμία με διαθέσιμο εκπαιδευτικό λογισμικό, στο πλαίσιο του έργου: “Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση”, Πάτρα
- Ιωάννου Σ. (2002), Εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επικοινωνίας και ΜΜΕ
- Ιωάννου Σ. (2008), Αξιοποίηση του υπολογιστή στη διδασκαλία και τη μάθηση των θετικών επιστημών, «Θέματα Εισαγωγικής Επιμόρφωσης για νεοδιόριστους Εκπαιδευτικούς» Έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Ιωάννου Σ.- Φερεντίνος Σ. (2007), Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Αλλάζοντας το μαθησιακό περιβάλλον – Διαπιστώσεις και προοπτικές, Περιοδικό Αστρολάβος, Τεύχος 6, ΕΜΕ, Αθήνα
- Ιωάννου Σ., Κομνηνού Μ., Μαζιώτη Θ., Τριαντοπούλου Θ., Χαρχαρίδου Α., (2001) «Ποιότητα Εκπαιδευτικού Λογισμικού: 9 σημεία ιδιαίτερης σημασίας», Πρακτικά 1ου Συνεδρίου στη Σύρο των Εκπαιδευτικών για τις Τ.Π.Ε., Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, σελ. 552
- Καλκάνης, Γ. Θ. (2007). "ΕκΠαιδευτικό ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Φυσικών Επιστημών – ΕκΠαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και οι Εφαρμογές τους" Ι. το Εργαστήριο, ΙΙ. οι Τεχνολογίες, Αθήνα.
- Κασιμάτη, Α., Ιωάννου, Σ. (2005). «Κριτήρια Αξιολόγησης των μαθητών σε υπολογιστικό περιβάλλον μέσα από τη χρήση δραστηριοτήτων: Η περίπτωση εμβადού παραλληλογράμμου», Πρακτικά 3ου Συνεδρίου στη Σύρο για τις ΤΠΕ, Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης Β. (1996), «Σημειώσεις για το μάθημα ΗΥ : Διδακτική της Πληροφορικής», Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Κουραμπέα Ι. (2005), «Ένας μικρόκοσμος για την ενθάρυνση ιστορικών συλλογισμών ...», στα Πρακτικά του 3ου Συνεδρίου στη Σύρο των Εκπαιδευτικών για τις Τ.Π.Ε., Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, σελ. 49
- Κυνηγός Χ., Δημαράκη Ε.(2002), Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα: Παιδαγωγικά αξιοποιήσιμες εφαρμογές των νέων τεχνολογιών στη γενική παιδεία, στο βιβλίο «Νοητικά εργαλεία και πληροφορικά μέσα», Επιμέλεια Κυνηγός Χ. – Δημαράκη Ε., Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα,σελ. 18-19
- Μακράκης Β., & Κοντογιαννοπούλου – Πολυδωρίδη Γ. (1995). Υπολογιστές στην εκπαίδευση: μια κριτική επισκόπηση στο διεθνή χώρο και στην Ελλάδα. Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.

Γενικό Μέρος

- Π.Ι. (2006), Σχέδιο Γενικών Αρχών Προγράμματος Σπουδών για την Επιμόρφωση των Επιμορφωτών Β'Επιπέδου, Έργο «Επιμόρφωση Εκπ/κών στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Εκπ/κή Διαδικασία», Παραδοτέο 2.1.1
- Π.Ι. (2007), ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ Β'Επιπέδου, Έργο «Επιμόρφωση Εκπ/κών στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Εκπ/κή Διαδικασία», Παραδοτέο 4.1.5α
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2002), Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση: Ποιότητα και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Σολομωνίδου Χ. (1999), Εκπαιδευτική τεχνολογία: Μέσα, υλικά, διδακτική χρήση και αξιοποίηση, Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα.
- Χ. Σολομωνίδου (1999), Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Εκδόσεις Καστανιώτη
- Ψυχάρης Σ. & Φραγκάκης Κ. (2006). Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών για την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και η χρήση διαδικτυακού εργαλείου για την αξιολόγησή τους, Πρακτικά του συνεδρίου της ΕΤΠΕ (Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση). Θεσσαλονίκη 5-8 Οκτωβρίου 2006, 523-530.
- Ψυχάρης Σ. (2007) Ανακαλυπτική μάθηση και προσομοίωση: Μια σύγχρονη διδακτική προσέγγιση. Η «διαφάνεια» των προσομοιώσεων με ηλεκτρονικό υπολογιστή στο πλαίσιο της ανακαλυπτικής μάθησης και η δημιουργία χώρων προσομοίωσης. για την Εισαγωγική Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών 2007
- Ψυχάρης, Σ. (2006). Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (Τ.Π.Ε.). Αξιοπιστία, Εγκυρότητα και Προδιαγραφές των Λογισμικών-Το Σενάριο με χρήση Τ.Π.Ε. Ημερίδα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του ΠΤΔΕ του πανεπιστημίου Αιγαίου. Ρόδος 2006.

Ιστοσελίδες

- Συνθήκη περί ιδρύσεως της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (Ενοποιημένη έκδοση 1997). Επίσημη Εφημερίδα αριθ. C 340 της 10ης Νοεμβρίου 1997.
- http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm
- Έκθεση της Επιτροπής, της 31ης Ιανουαρίου 2001: Οι συγκεκριμένοι μελλοντικοί στόχοι των εκπαιδευτικών συστημάτων [COM(2001) 59].
- Λεπτομερές πρόγραμμα των επακολουθών εργασιών σχετικά με τους στόχους των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης στην Ευρώπη [Επίσημη Εφημερίδα C 142, 14.06.2002].
- http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/75136.pdf
- Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 21ης Νοεμβρίου 2001, σχετικά με την πραγμάτωση μιας ευρωπαϊκής περιοχής διά βίου μάθησης. COM(2001) 678 .
- Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 13ης Φεβρουαρίου 2002, στο Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών - Σχέδιο δράσης της Επιτροπής για τις δεξιότητες και την κινητικότητα COM(2002) 72.
- Communication from the Commission eLearning - Designing tomorrow's education (pdf format - May 2000).

Γενικό Μέρος

- The eLearning Action Plan – Designing tomorrow’s education, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM(2001)172 final, 28.3.2001. http://europa.eu.int/comm/education/elearning/doc_en.html.
- The eEurope 2002 Action Plan: an information society for all, prepared by the Council and the European Commission for the Feira Council, 19-20 June 2000. http://europa.eu.int/comm/information_society/eeurope/actionplan/index_en.htm
- Ιστοσελίδα <http://europa.eu.int> -υλικό για θέματα σχετικά την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών.
- Ιστοσελίδα http://europa.eu.int/comm/employment_social/empl&esf/ees_en.htm. The European Employment Strategy.
- Ιστοσελίδα <http://www.eurydice.org/Documents/Survey4/fr/FrameSet.htm>
- Ιστοσελίδα <http://odysseia.cti.gr>
- Υπ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι. (2001), Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών, <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/index.html>
- Socrates, Leonardo da Vinci, Targeted Socio-Economic Research, Esprit, Telematics Applications and Trans-European Telecommunications Networks.
- Ιστοσελίδα <http://www.eun.org>
- Presidency Conclusions, Lisbon, 23/24 March 2000.
- Presidency Conclusions, Stockholm, 23/24 March 2001. http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.%20ann-r1.en1.html
- Presidency Conclusions, Barcelona, 15/16 March, 2002. http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/71025.pdf
- Presidency Conclusions, Brussels, 20/21 March 2003.