

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ : Ε.Π.Δ.Ο.

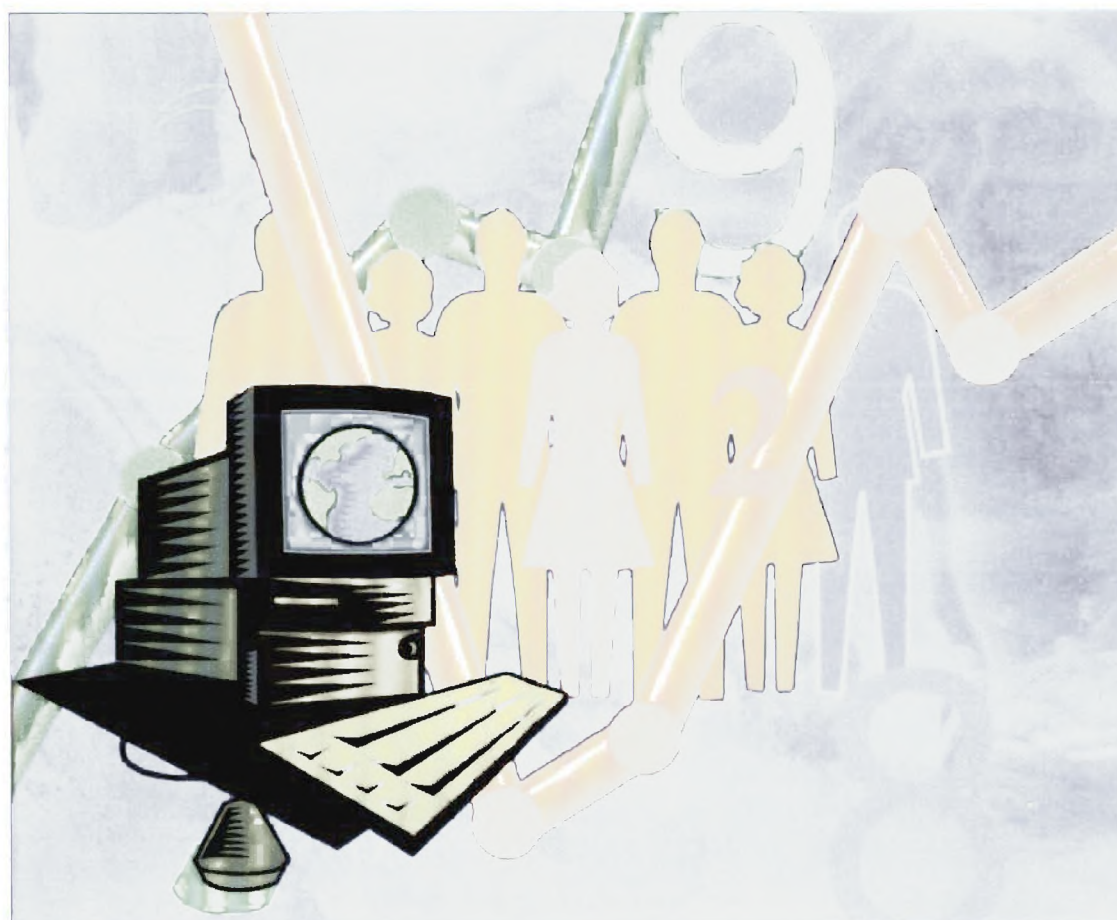
Βιβλιοθήκη ΤΕΙΜ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΜΕΤΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ»



Εισηγητής :

Τσιρογιάννης Γεώργιος

Σπουδάστρια :

Σερλέτη Καλλιόπη

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2004

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Αριθ. Εισαγωγής . . .

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΜΕΤΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ»

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.:
• ΠΡΟΛΟΓΟΣ	01.
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	
ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	03.
1.1. ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	03.
1.2. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	05.
1.2.1. Τρόποι χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην εκπαίδευση	05.
1.2.2. Τα είδη του εκπαιδευτικού λογισμικού	06.
1.2.3. Το Σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό	10.
1.2.4. Ανοικτά και Κλειστά Μαθησιακά Περιβάλλοντα	11.
1.3. ΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΑ	12.
1.3.1. Υπερκείμενο και υπερμέσα	12.
1.3.2. Υπερμέσα και Πολυμέσα	13.
1.4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	15.
1.5. INTERNET ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	16.
1.6. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	17.
1.6.1. Οι γλώσσες προγραμματισμού	17.
1.6.2. Τα πακέτα παρουσίασης	18.
1.6.3. Τα συστήματα συγγραφής (authoring systems)	19.
1.6.4. Συγγραφικά περιβάλλοντα για τον Παγκόσμιο Ιστό	20.

• **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο**

ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	23.
2.1. ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	23.
2.1.1. Στρατηγικές αξιολόγησης	23.
2.1.2. Μέθοδοι αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού	24.
2.2. ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	32.
2.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	41.
2.3.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης	41.
2.3.2. Βασικά χαρακτηριστικά αξιολόγησης	42.
2.3.3. Καθορισμός μεταβλητών	45.
2.3.4. Κλίμακες μέτρησης	48.
2.3.5. Η βαρύτητα αξιολόγησης κάθε ομάδας	49.
2.3.6. Πληθυσμός και Δείγμα	50.
2.3.7. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων	51.
2.3.8. Προβλήματα στην αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού	53.
2.3.9. Η πορεία της αξιολόγησης	55.
2.4. Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΑ ΣΗΜΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	57.
2.4.1. Καθορισμός ομάδας - στόχου και επιλογή εκπαιδευτικού αντικειμένου	57.
2.4.2. Οργάνωση περιεχομένου και δημιουργία σεναρίου	58.
2.4.3. Σχεδίαση αλληλεπίδρασης και σχεδίασης δομής λογισμικού	60.

2.4.4. Υλοποίηση διεπιφάνειας χρήσης	61.
2.4.5. Παραγωγή περιεχομένου	62.
2.4.6. Ανάπτυξη λογισμικού	63.
2.4.7. Παραγωγή τελικού προϊόντος - μήτρας	64.
2.4.8. Παραγωγή συνοδευτικών εντύπων - Μαζική παραγωγή λογισμικού	65.
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	
Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	66.
3.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	66.
3.1.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης του διδασκτικού περιεχομένου	66.
3.1.1.1. Συμβατότητα περιεχομένου	66.
3.1.1.2. Επιστημονική τεκμηρίωση του περιεχομένου	67.
3.1.1.3. Ποιότητα περιεχομένου	68.
3.1.1.4. Ενημέρωση περιεχομένου	69.
3.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ	70.
3.2.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής και παιδαγωγικής μεθοδολογίας	70.
3.2.1.1. Καθορισμός - Επίτευξη στόχων	70.
3.2.1.2. Ενεργοποίηση κινήτρων μάθησης	72.
3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	74.
3.3.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής σχεδίασης και δόμησης του περιεχομένου	74.
3.3.1.1. Τρόπος παρουσίασης και δόμησης	74.
3.3.1.2. Προσέγγιση του μαθησιακού περιεχομένου	75.

3.4.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΧΡΗΣΤΗ (USER INTERFACE)	77.
3.4.1.	Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διεπιφάνειας χρήστη	77.
3.4.1.1.	Ποιότητα αλληλεπίδρασης	77.
3.4.1.2.	Έλεγχος της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού λογισμικού – χρήστη και της ροής της πληροφορίας	80.
3.4.1.3.	Χαρακτηριστικά στοιχείων πολυμέσων διεπιφάνειας χρήστη	83.
3.4.1.4.	Αισθητικό αποτέλεσμα	84.
3.4.1.5.	Βοήθεια	87.
3.5.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ	89.
3.5.1.	Αξιολόγηση μαθητή κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας	89.
3.5.2.	Αξιολόγηση μαθητή με την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης	90.
3.5.3.	Αξιολόγηση μαθησιακού αποτελέσματος	91.
3.6.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	94.
3.6.1.	Εκπαιδευτικό λογισμικό εξάσκησης - εκγύμνασης (drill and practice)	94.
3.6.2.	Εκπαιδευτικό λογισμικό εκπαίδευσης φροντιστηρίου (tutorial)	95.
3.6.3.	Εκπαιδευτικό λογισμικό λύση προβλημάτων (problem solving)	96.
3.6.4.	Εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων (simulations)	96.

3.6.5. Λογισμικό εκπαιδευτικών παιχνιδιών (educational computer games ή instructional games)	97.
3.6.6. Εκπαιδευτικό λογισμικό μοντελοποίησης (modeling)	98.
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	99.
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ	100.
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	108.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της επικοινωνίας έχουν αναπτυχθεί εντυπωσιακά και διαπερνούν κάθε πτυχή της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτιστικής δραστηριότητας. Ειδικότερα, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και το Διαδίκτυο, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως μέσα υποβάθμισης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσα ενίσχυσης της μάθησης μέσω λογισμικού εφαρμογών, το οποίο χαρακτηρίζεται ως εκπαιδευτικό λογισμικό και έχει ήδη εισβάλει στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης, αφού έκανε πριν από μερικά χρόνια πρώτα την είσοδό του στην επαγγελματική κατάρτιση.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο έχει σχεδιαστεί ειδικά για να ικανοποιήσει συγκεκριμένους παιδαγωγικούς, διδακτικούς και μαθησιακούς στόχους, πρέπει να εντάσσεται στο συνολικό διδακτικό υλικό μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας και επομένως, πρέπει να είναι κατασκευασμένο και σχεδιασμένο έτσι ώστε να διευκολύνει τη μάθηση, να συμπληρώνει συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και να χρησιμοποιείται είτε ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή δάσκαλο είτε ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο - μαθητή. Ο βασικός στόχος από την εφαρμογή και χρήση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι και θα πρέπει να είναι η μάθηση.

Η μάθηση, αποτελεί μια διαδικασία η οποία δεν επιτυγχάνεται χωρίς τη βοήθεια δύο βασικών συνιστωσών : της θέλησης του εκπαιδευόμενου να μάθει και του εκπαιδευτικού υλικού. τη θέληση του μαθητή ο εκπαιδευτής - δάσκαλος μπορεί να την ενεργοποιήσει ως ένα βαθμό και μάλιστα έχει διδαχθεί και εκπαιδευτεί πώς να το κάνει. Όμως το εκπαιδευτικό λογισμικό, ως μέρος του εκπαιδευτικού υλικού είναι κάτι καινούργιο γι' αυτό και συνεπώς δυσκολεύεται να το αξιοποιήσει κατάλληλα.

Διαπιστώνεται έτσι η ανάγκη για την ανάπτυξη και δημιουργία διδακτικού υλικού που θα αφορά τη σχεδίαση και την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και θα απευθύνεται κυρίως στο δάσκαλο - εκπαιδευτή (οποιασδήποτε βαθμίδας εκπαίδευσης) αλλά και σε οποιονδήποτε άλλο θα ασχοληθεί με το αντικείμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

1.1. ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Το λογισμικό αποτελεί βασικό συστατικό για τη λειτουργία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και διακρίνεται στις δυο ακόλουθες κατηγορίες στο λογισμικό συστήματος καις το λογισμικό εφαρμογών. Το εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί μια ειδική κατηγορία του λογισμικού εφαρμογών. Αποτελεί ένα μέσο το οποίο διευκολύνει τη μάθηση με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Κατασκευάζεται προκειμένου με τη χρήση του να εκπληρωθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή ή ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο.

Η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να γίνει αλληλεπιδραστική, οδηγούμενη από το χρήστη, εμπλουτισμένη, διαθεματική και με δυνατότητα εξερεύνησης. Πιο αναλυτικά :

Η αλληλεπίδραση (interaction) προϋποθέτει τη δημιουργία ενός διαλόγου μεταξύ διδάσκοντος και διδασκομένου. Ο μαθητής δεν είναι παθητικός θεατής, αλλά συμμετέχει ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι, το αλληλεπιδραστικό λογισμικό δεν συντίθεται από μια απλή διαδοχή εικόνων στην οθόνη, αλλά εμπεριέχει την έννοια της επίδρασης του χρήστη προς το σύστημα και αντιστρόφως.

Η διδασκαλία που είναι οδηγούμενη από το χρήστη (user-driven) προϋποθέτει την ενεργητική συμμετοχή του σ' αυτή. Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να προσεγγίσει τμήματα της ύλης που δεν έχει κατανοήσει πλήρως ή να εργαστεί με παραδείγματα πάνω σ' αυτή.

Η εμπλουτισμένη (enriching) διδασκαλία παρέχει τη δυνατότητα μεταφοράς της πληροφορίας με ποικίλους τρόπους (ήχο, εικόνα, γραφικά, κίνηση).

Η διαθεματικότητα ή διεπιστημονικότητα (interdisciplinury learning) στη διδασκαλία δίνει τη δυνατότητα εξέτασης μιας έννοιας κάτω από πολλές οπτικές γωνίες, από διάφορα επιστημονικά πεδία, με αποτέλεσμα την βαθύτερη κατανόησή της.

Γ διδασκαλία που παρέχει τη δυνατότητα εξερεύνησης (exploratory) δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα εξερεύνησης διαφόρων θεμάτων, ώστε να εμπειρωθεί η νέα γνώση. Τέλος προτρέπει το μαθητή να μην λειτουργεί ως παθητικός δέκτης της γνώσης που του προσφέρεται, αλλά να συμμετέχει ο ίδιος στην οικοδόμησή της.

1.2. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

1.2.1. Τρόποι χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην εκπαίδευση

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση με τους ακόλουθους τρεις τρόπους :

1. Ως μέσα πρόσβασης σε μαθησιακές πηγές (CSLR- Computer Supported learning Resource): ο ηλεκτρονικός υπολογιστής προσφέρει στο χρήστη δυνατότητες προσέγγισης στη γνώση, π.χ. σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες σε βάσεις δεξδομένων, για τηλεπικοινωνίες κ.ά.
2. Ως διαχειριστικά - διοικητικά εργαλεία υποβοήθησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (CMI-Computer managed Instruction) : ο ηλεκτρονικός υπολογιστής δεν συμμετέχει άμεσα στην προσφορά γνώσης, αλλά χρησιμοποιείται ως διαχειριστικό εργαλείο μέσω του οποίου στηρίζεται διοικητικά η εκπαιδευτική διαδικασία π.χ. διαφύλαξη μητρώου μαθητών - φοιτητών, για τήρηση βαθμολογιών, παροχή βεβαιώσεων φοίτηση κ.ά.
3. Ως μέσα άμεσης υποβοήθησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (CAI- Computer Assisted Instruction): ο ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο υποβοήθησης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσο ενίσχυσης της μάθησης. Για το σκοπό αυτό είναι εφοδιασμένος με κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό.

1.2.2. Τα είδη του εκπαιδευτικού λογισμικού

1. Εκπαιδευτικό λογισμικό εξάσκησης - εκγύμνασης (*drill and practice*)

Σύμφωνα με τον τύπο αυτό. Παρουσιάζεται ένα τμήμα ύλης και για την εμπέδωσή της ακολουθούν ερωτήσεις με τυχαία σειρά πάνω στο περιεχόμενο της. Ένα τέτοιο λογισμικό πρέπει να προσφέρει στο μαθητή απεριόριστη πρακτική άσκηση, να παρέχει συνεχή ανατροφοδότηση και να εξηγεί πώς να βρεθεί η σωστή απάντηση σε ένα πρόβλημα. Αυτού του είδους το λογισμικό χρησιμοποιείται συχνά για τον εμπλουτισμό μαθημάτων, όπως, για παράδειγμα, τα μαθηματικά. Στις ασκήσεις του λογισμικού αυτής της κατηγορίας, το πρόγραμμα συγκρατεί την επίδοση του χρήστη, τα λάθη του και επιπλέον δίνει παραδείγματα στα σημεία στα οποία ο μαθητής εμφάνισε αδυναμία.

Το καλά σχεδιασμένο λογισμικό εξάσκησης - εκγύμνασης δίνει ανατροφοδότηση στους χρήστες, εξηγεί πως μπορούν να φτάσουν στη σωστή απάντηση και περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου και παρουσίασης της προόδου των χρηστών. Αν σε μια ερώτηση ο χρήστης δεν μπορεί να δώσει τη σωστή απάντηση ύστερα από έναν ορισμένο αριθμό προσπαθειών, το λογισμικό την παρουσιάζει με τη συνοδεία κάποιας εξήγησης.

2. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Εκπαίδευσης - Φροντιστηρίου (*tutorial*)

Το λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου παρουσιάζει διαδοχικά σύνολα πληροφοριών και στη συνέχεια θέτει στο χρήστη σχετικές ερωτήσεις, μέσα από ένα «κύκλο» του τύπου :

Πληροφορία >>> Ερώτηση >>> Ανάδραση

Είναι εμπνευσμένο από το ρόλο του δασκάλου και προσαρμόζει το διδακτικό υλικό στις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες του μαθητή. Κάτι τέτοιο υποδηλώνει την παρουσία μέσα στο λογισμικό μοντέλων μαθητή,

μοντέλων διδακτικών στρατηγικών και παραπέμπει σε ιδιαίτερη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο αναφέρεται ως έμπειρο Εκπαιδευτικό Λογισμικό (Intelligent Tutoring System - ITS). Τα Έμπειρα Συστήματα Εκπαίδευσης είναι ειδικά Εκπαιδευτικά Συστήματα - Εφαρμογές άμεσα συνδεδεμένα με το χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης. Εμπειρικλείουν κανόνες μέσω των οποίων «μαθαίνουν» από μαθητή χρήστη, γίνονται «εξυπνότερα» και περισσότερο ευέλικτα απ' ό,τι τα συστήματα που παρέχουν μόνο αποθηκευμένες πληροφορίες. Έχουν τη δυνατότητα λήψης απόφασης και δόμησης του κατάλληλου διδακτικού υλικού, όπως και της επιλογής της καταλληλότερης διδακτικής μεθόδου για το χρήστη.

Ένα καλά σχεδιασμένο λογισμικό τύπου εκπαίδευσης - φροντιστηρίου έχει τη δυνατότητα αξιολόγησης - μετάφρασης των λανθασμένων απαντήσεων του χρήστη, προσφέροντας, μέσω ανατροφοδότησης, διευκρινίσεις πριν δοθεί νέα πληροφορία. Η τροποποίηση του εκπαιδευτικού υλικού ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, είναι απαραίτητη όταν αυτός δεν «τα καταφέρνει».

Ανάλογα με την αντίδραση στην πιθανή λανθασμένη απάντηση του χρήστη οι εφαρμογές του τύπου αυτού διαχωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες :

- A) στο γραμμικό λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου και
- B) στο λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου με διακλάδωση.

Σε περίπτωση λάθους εκ μέρους του χρήστη, το γραμμικό λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου επαναλαμβάνει την παρουσίαση των ίδιων πληροφοριών και προχωρεί σε νέα μόνο όταν ο χρήστης δώσει τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που του θέτει. Το λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου με διακλάδωση παρουσιάζει ένα σχετικά απλοποιημένο και επαναληπτικό σύνολο πληροφοριών, θέτει εκ νέου σχετικές ερωτήσεις ή απαντήσεις στις οποίες καθορίζει τη συνέχιση της ροής.

Τα «δύσκολα» σημεία στην υλοποίηση τέτοιου είδους εκπαιδευτικού λογισμικού έγκεινται :

- A) στην επιλογή των ερωτήσεων : οι σωστές απαντήσεις θα καθορίσουν αν ο χρήστης κατέκτησε τις προσφερόμενες έννοιες και
- B) σε μη γραφικά περιβάλλοντα ή σε απαντήσεις που δίνονται με γραπτό κείμενο από το χρήστη. Η εφαρμογή πρέπει να είναι σε θέση να αξιολογήσει όλες τις πιθανές απαντήσεις, ακόμα και αυτές που ενδεχομένως περιέχουν ορθογραφικά λάθη.

3. Εκπαιδευτικό λογισμικό λύσης προβλημάτων (problem salving)

Το λογισμικό λύσης προβλημάτων βρίσκει εφαρμογή κυρίως στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες. Πρόκειται για λογισμικό που ζητά από το χρήστη να λύσει προβλήματα και να βελτιώσει τις ικανότητές του ακριβώς σε αυτό. Συχνά περιέχει κάποια προσομοίωση ενός φαινομένου του πραγματικού κόσμου.

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ή να αναλύσει παραλλαγές της ίδιας της άσκησης μεταβάλλοντας τις παραμέτρους της. Συνήθως οι εφαρμογές λύσης προβλημάτων δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας επεξηγηματικών γραφικών απεικονίσεων της ενδεχόμενης λύσης με τις τιμές των παραμέτρων που θέτει ο χρήστης. Στοχεύουν στην υποστήριξη του χρήστη ώστε να αναπτύξει αλγοριθμική σκέψη, ενώ παράλληλα πρέπει να τον αποθαρρύνουν από προσεγγίσεις τύπου δοκιμής και απόρριψης.

4. Εκπαιδευτικό Λογισμικό προσομοιώσεων (Simulations)

Με τη χρήση του λογισμικού προσομοιώσεων στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή ένα τεχνητό περιβάλλον – μεταφορά από το φυσικό – μέσα στο οποίο εκτελείται ένα πείραμα, το οποίο είναι δύσκολο να μεταφερθεί στην αίθουσα διδασκαλίας (π.χ. ένα σύστημα πλανητών, προκειμένου ο σπουδαστής να εξοικειωθεί με τους νόμους της έλξης των σωμάτων και τους σχετικούς νόμους που τη διέπουν).

Μέσα από το περιβάλλον αυτό, το οποίο υλοποιείται με στοιχεία πολυμέσων, ο χρήστης αποκτά εμπειρία, ερευνώντας και μεταβάλλοντας τις συνθήκες εκτέλεσης του πειράματος, π.χ. αλλάζοντας τη μάζα ενός σώματος ή την απόσταση του από ένα άλλο. Ο χρήστης, βέβαια, αλλάζοντας τις τιμές των μεταβλητών εκτέλεσης του πειράματος, παρατηρεί κάθε φορά το αποτέλεσμα, αποκτώντας διαδικαστική γνώση αναφορικά με τη λειτουργία ενός συστήματος.

5. Λογισμικό Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών (Educational Computer Games ή Instructional games).

Πολλοί κατασκευαστές λογισμικού χρησιμοποιούν περιβάλλοντα παιχνιδιού προκειμένου να προσελκύσουν το χρήστη. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια προσφέρουν κίνητρο χρήσης μέσα από το στοιχείο του συναγωνισμού, την ύπαρξη νικητή και το εντυπωσιακό, συνήθως, περιβάλλον πολυμέσων όπου εκτελούνται.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια προσφέρονται ιδιαίτερα για συνεργατική μάθηση. Στοιχεία εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι σημαντικό να υπάρχουν και στους υπόλοιπους τύπους εκπαιδευτικών στοιχείων οι οποίοι είναι συμβατοί με την καθορισμένη ύλη. Χρειάζεται όμως προσοχή, ώστε τα εντυπωσιακά εφε του να μην επισκιάσουν τους εκπαιδευτικούς στόχους και παρασύρουν το χρήστη.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες παιχνιδιών : τα παιχνίδια δράσης και τα παιχνίδια στρατηγικής. Ιδιαίτερα η δεύτερη κατηγορία μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία γιατί προσομοιώνει καταστάσεις και ο χρήστης υποδύεται κάποιο ρόλο.

6. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μοντελοποίησης (modeling)

Με το λογισμικό μοντελοποίησης μπορεί να γίνουν αναπαραστάσεις συστημάτων ή διαδικασιών. Ένα μοντέλο είναι και λειτουργεί ως μία αναπαράσταση ενός συστήματος. Για παράδειγμα ένα μοντέλο θα μπορούσε να είναι η αναπαράσταση ενός πληθυσμού. Ο χρήστης, μέσα από την εφαρμογή, μπορεί να αλλάξει ορισμένα δημογραφικά στοιχεία και να παρατηρήσει τα αποτελέσματα αυτής της πράξης του, εξάγοντας χρήσιμα συμπεράσματα.

1.2.3. Το Σύγχρονο Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Σήμερα, στο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί κανείς να συναντήσει στοιχεία από απλά προγράμματα εξάσκησης - εκγύμνασης μέχρι προσομοιώσεων ή εκπαίδευσης - φροντιστηρίου. Είναι δεδομένο ότι μια εκπαιδευτική εφαρμογή που περιέχει στοιχεία απ' όλες τις παραπάνω κατηγορίες θα παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον και θα προσφέρει κίνητρο χρήσης.

1.2.4. Ανοικτά και Κλειστά Μαθησιακά Περιβάλλοντα

κλειστά μαθησιακά περιβάλλοντα θεωρούνται εκείνα που επιτρέπουν ή όχι στο μαθητή να εισάγει δεδομένα στα οποία η αντίδραση του συστήματος είναι προδιαγραμμένη: π.χ. εκπαιδευτικό λογισμικό εκπαίδευσης φροντιστηρίου, εκπαιδευτικό λογισμικό εξάσκησης - εκγύμνασης, λογισμικό εκπαιδευτικών παιχνιδιών, εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων.

Ανοικτά μαθησιακά περιβάλλοντα (*open learning environment*) θεωρούνται εκείνα που σχεδιάζονται κυρίως με βάση τις σύγχρονες γνωσιοθεωρητικές τοποθετήσεις (επικοδομισμός, κοινωνικές και πολιτισμικές διαστάσεις της γνώσης). Ως ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης μπορούν να χαρακτηριστούν οι μικρόκοσμοι (*microworlds*), οι γλώσσες προγραμματισμού, οι εφαρμογές υπερκειμένων/ υπερμέσων.

1.3. ΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΑ

Ο όρος πολυμέσα (multimedia) θα λέγαμε ότι σημαίνει την παρουσίαση της πληροφορίας με περισσότερους από έναν τρόπους. Όταν αναφερόμαστε σε εφαρμογή πολυμέσων, εννοούμε το συνδυασμό κειμένου, ήχου, μουσικής, γραφικών, κίνησης, σταθερής και κινούμενης εικόνας (αυτά είναι τα «μέσα») για την παρουσίαση πληροφοριών μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Όλα τα «μέσα» μαζί ή κάποια από αυτά μπορεί να συνενώσουν τις δυνατότητες που έχει το καθένα ξεχωριστά ώστε η μεταδιδόμενη πληροφορία να γίνει άμεσα κατανοητή από το χρήστη. Το εκπαιδευτικό λογισμικό σήμερα είναι άρρηκτα δεμένο με την τεχνολογία των πολυμέσων και πολλές έρευνες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα του λογισμικού με πολυμέσα στη μάθηση.

1.3.1. Υπερκείμενο και υπερμέσα

Ένα υπερκείμενο (hypertext) συγκεντρώνει και διασυνδέει κείμενα - φορείς πληροφορίες με μη σειριακό τρόπο, μέσω συνδέσμων (links). Τα υπερμέσα (hypermedia) ή εικονικά μέσα (virtual media) αποτελούν μια επέκταση του υπερκείμενου και διασυνδέουν, εκτός από κείμενο και εικόνες, γραφικά, ήχο, βίντεο, κινούμενες εικόνες. Η σύνδεση της κάθε μορφής πληροφορίας μέσω των υπερμέσων επιτυγχάνεται με τη χρήση συνδέσμων (links). Μια εφαρμογή υπερμέσων είναι δυνατόν να ξεκινά με ένα εισαγωγικό κείμενο, τμήματα (λέξεις), εικονίδια, σκίτσα, σύμβολα) των οποίων μπορεί να αποτελούν τους συνδέσμους, για παράδειγμα, μπορεί να παρουσιάζει φωτογραφίες, κάποιο σχετικό βίντεο, μια αναπαράσταση με μορφή κινούμενων σχεδίων ή αυτόματη σύνδεση με κατάλληλες πηγές πληροφοριών του

διαδικτύου (internet). Οι πληροφορίες, που παρουσιάζονται τμηματικά, βρίσκονται σε αυτόνομα πακέτα, που ονομάζονται κόμβοι (nodes).

Μια εφαρμογή υπερμέσων μπορεί να έχει κοινά χαρακτηριστικά με το έντυπο εκπαιδευτικό υλικό (βιβλίο), παρέχει όμως τη δυνατότητα της άμεσης αναζήτησης και πρόσβασης σε πληροφορίες ποικίλης μορφής.

1.3.2. Υπερμέσα και Πολυμέσα

Όπως φάνηκε απ' τα παραπάνω ο όρος «υπερμέσα» περιλαμβάνει και τα πολυμέσα (εικόνα βίντεο, ήχο, μουσική, κίνηση) ως υποσύνολο αυτού. Η διαφορά των υπερμέσων με τα πολυμέσα έγκειται στο βάθος και στην αφθονία των πληροφοριών την οποία περικλείουν τα πρώτα.

Έτσι, ένα πακέτο υπερμέσων μπορεί να περιλαμβάνει σύνολο κειμένων με συνδέσμους που οδηγούν σε παρουσίαση πληροφορίας με κάθε «μέσο», αλλά, π.χ. και ένα σύνολο διαφανειών (Power Point Slides), ένα νέο σύνολο πολυμέσων «κρυμμένων» κάτω από ένα σύνδεσμο. Δηλαδή πολυμέσα μέσα στα πολυμέσα.

Σήμερα, κάθε είδος εκπαιδευτικού λογισμικού περιέχει στοιχεία πολυμέσων. Γενικά, το λογισμικό πολυμέσων διαφέρει από το λογισμικό υπερμέσων στο βαθμό της αλληλεπιδραστικότητας του λογισμικού με το χρήστη. Ο βαθμός αυτός στα υπερμέσα είναι εξαιρετικά υψηλός. Το λογισμικό υπερμέσων επιτρέπει στο χρήστη :

- Να προσεγγίζει άμεσα και εύκολα την πληροφορία που θέλει.
- Να δέχεται άμεσα την αντίδραση και την απόκριση μέσα από συγκρίσεις.
- Να θέτει ερωτήματα και να παίρνει απαντήσεις μέσα από συγκρίσεις.
- Να συνθέτει και να συσχετίζει πληροφορίες.
- Να πλοηγείται μέσα από δικές του διαδρομές για την ανακάλυψη των πληροφοριών.

- Να προσθέτει μόνος του νέα στοιχεία μεταξύ των υπάρχοντων συνδέσμων.
- Και Να δημιουργεί νέους συνδέσμους.

Τα προσαρμοστικά (adaptive) υπερμέσα προσαρμόζουν το είδος ή το επίπεδο των πληροφοριών ή προβλημάτων που παρουσιάζουν στο χρήστη ανάλογα με το επίπεδό του και σύμφωνα με το προφίλ και τα χαρακτηριστικά που έχει δηλώσει. Κύριοι στόχοι των εφαρμογών αυτών είναι : η προστασία κυρίως του αρχαρίου χρήστη από υπερφόρτωση (καταιγιισμό) πληροφορίας και η υποστήριξη του ώστε να προσανατολιστεί προς τη σωστή κατεύθυνση σε σχέση με το περιεχόμενο που θα πρέπει να μελετήσει.

1.4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε προσομοιώσεις πτήσης (flight simulations) και αργότερα εξαπλώθηκε σε άλλα πεδία, όπως παιχνίδια, εκπαίδευση κ.λ.π. Διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες :

1. **Στην εικονική πραγματικότητα εμβύθισης (immersive virtual reality)** όπου ο χρήστης βλέπει τη διαδραματιζόμενη από οθόνη, που προσαρμόζεται στα μάτια στηριγμένη με ειδική μάσκα από το κεφάλι του και «ακούει» με τη βοήθεια ακουστικών. Η αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον γίνεται με τη χρήση ειδικών γαντιών (μέσω των οποίων κατευθύνονται η εξέλιξη του προγράμματος) ή μέσω ειδικών ρούχων που έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες - ανιχνευτές των ενεργειών του χρήστη.
2. **Στην επιτραπέζια εικονική πραγματικότητα (desktop virtual reality)**, ο χρήστης βλέπει στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή και επιδρά στο περιβάλλον με τη βοήθεια του ποντικιού, του χειριστηρίου ή άλλων παρεμφερών συσκευών.

Σε ένα σχολικό περιβάλλον το είδος της εικονικής πραγματικότητας που ενδείκνυται είναι η επιτραπέζια για δύο βασικούς λόγους : το μεγάλο κόστος και τις ψυχοσωματικές και άλλες παρενέργειες που έχουν παρατηρηθεί από τη χρήση των συστημάτων εμβύθισης.

1.5. INTERNET ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Το internet αρχικά σχεδιάστηκε ως δίκτυο διευκόλυνσης υπηρεσιών επικοινωνίας για τη συνεργασία μεταξύ ερευνητών και εκπαιδευτικών σε πανεπιστήμια, σε κρατικές υπηρεσίες και στη βιομηχανία. Χρόνο με το χρόνο όμως το internet άρχισε να μεγαλώνει με εκπληκτικούς ρυθμούς.

Το internet προσφέρεται για μάθηση από απόσταση και συνεργασία εκπαιδευτικών και μαθητών που δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο. Δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης νέων μεθόδων εξ αποστάσεως υποστήριξης και διδασκαλίας, με περιβάλλοντα τηλεεκπαίδευσης κατάλληλα για εξατομικευμένη ή συνεργατική μάθησης.

Με τη χρήση της τηλεδιάσκεψης (video conferencing) οι χιλιομετρικές αποστάσεις σταματούν να αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για την εκπαίδευση και τη μετάδοση της γνώσης. Με την υλοποίηση της, δύο ή περισσότερα μέρη μπορούν να συνδεθούν μέσω του internet ηχητικά και οπτικά σε πραγματικό χρόνο. Η μεταφορά ήχου και εικόνας επιτυγχάνεται με μετάδοση - λήψη σήματος συμπιεσμένου βίντεο - ήχου (streaming video - audio), με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού.

Επίσης, μέσω του Παγκόσμιου Ιστού, ο οποίος είναι ένα σύστημα που δια συνδέει πληροφορία αποθηκευμένη οπουδήποτε μέσα στο internet, με τη χρήση υπέρ συνδέσμων, η πρόσβαση σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες και σε καταλόγους με βιβλιογραφικές πηγές αποτελεσματικά την εκπαιδευτική διαδικασία και τη συνεργασία ή την εξατομικευμένη μελέτη.

Τέλος το Internet επέτρεψε κάτι περισσότερο από όλες τις άλλες μορφές της τεχνολογίας : τη δημιουργία ιδρυμάτων τα οποία με ελάχιστο προσωπικό (και κόστος λειτουργίας - σπουδών) μπορούν να προσφέρουν υψηλού επιπέδου εκπαίδευση.

1.6. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να κατασκευαστεί κυρίως :

1. με γλώσσες προγραμματισμού,
2. με πακέτα παρουσίασης και
3. με συστήματα συγγραφής.

Εκτός από αυτά, εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να κατασκευαστεί και με εργαλεία τα οποία είναι στηριγμένα στο Internet (web based, authoring tools).

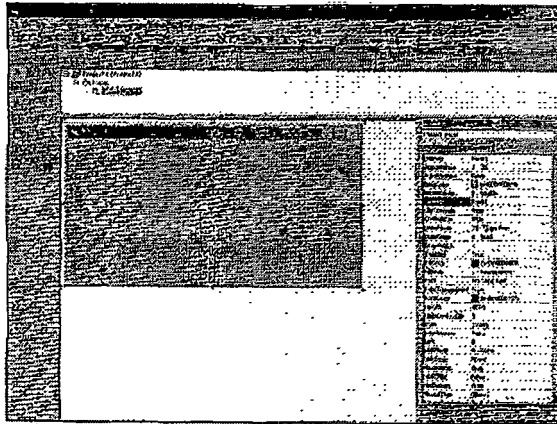
1.6.1. Οι γλώσσες προγραμματισμού

Οι πιο σημαντικές γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων είναι η C++, visual c++, turbo c++ (οι προηγούμενες είναι εκδόσεις της γλώσσας προγραμματισμού C), η Visual Basic και η Borland delphi Pascal.

Οι παραπάνω γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται για προγραμματισμό προσανατολισμένο σε αντικείμενο (object oriented programming). Βασικά στοιχεία με τα οποία εμπλουτίζονται οι «φόρμες» ανάπτυξης του προγράμματος (οι εικόνες οθόνης) είναι τα «αντικείμενα». Με τη χρήση των αντικειμένων ο προγραμματιστής είναι πιο παραγωγικός στην εργασία του και διευκολύνεται στην κατασκευή του προγράμματος. Αυτά διαθέτουν ξεχωριστά χαρακτηριστικά και διαφορετικούς τρόπους αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. η δυνατότητα εισαγωγής εικόνας ήχου, κειμένου, βίντεο κ.λ.π. απαιτεί τη χρήση καθορισμένων αντικειμένων , τα οποία παρέχει η γλώσσα. Η αλληλεπίδραση του ενός προς το άλλο

καθορίζεται με εντολές που προστίθενται από τον προγραμματιστή και καθορίζουν έτσι τη «συμπεριφορά» του λογισμικού.

Από τις προηγούμενες γλώσσες προγραμματισμού, η Visual Basic δεν εφαρμόζει πλήρως το πρότυπο του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, αλλά είναι στηριγμένη σε αντικείμενα (object based).



Εικόνα 1.1. : Εικόνα από το περιβάλλον λειτουργίας της Visual Basic

1.6.2. Τα πακέτα παρουσίασης

Τα πακέτα παρουσίασης (presentation software) βοηθούν στη δημιουργία «ζωντανών» παρουσιάσεων ενός θέματος μέσα από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Με τη χρήση βίντεο-προβολέα (data show) οι παρουσιάσεις μπορεί να προβληθούν σε ευρεία οθόνη, ώστε να μεταφέρουν πληροφορίες σε όλο το ακροατήριο μιας αίθουσας.

Η παρουσίαση δημιουργείται με σελίδες μέσα στις οποίες μπορεί να ενσωματωθούν όλα ή πολλά από τα γνωστά μέσα μεταφοράς πληροφορίας (κείμενο, κίνηση, ήχος, μουσική, εικόνα, γραφικά, βίντεο).

Η εκπαιδευτική αξία τέτοιων εφαρμογών είναι μικρή, δεδομένου ότι η αλληλεπίδραση με τα στοιχεία κάθε σελίδας είναι ελάχιστη. Όμως οι παρουσιάσεις που δημιουργούνται με τις εφαρμογές αυτές μεταφέρουν την

πληροφορία με τρόπο εντυπωσιακό.

Πολύ γνωστό πακέτο παρουσίασης, ενσωματωμένο στο Microsoft office είναι το Microsoft Powerpoint. Λιγότερο διαδεδομένα είναι τα πακέτα Corel, Presentations, Astound, Harvard Graphics Pro Presentations, Lotus Freelance Graphics, Milory Training Tools, Im - Press, Impron.

1.6.3. Τα συστήματα συγγραφής (authoring systems)

Τα συστήματα συγγραφής είναι πακέτα που παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας λογισμικού και από άτομα χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού. Είναι τυποποιημένα εργαλεία παραγωγής λογισμικού τα οποία επιτρέπουν την εύκολη δημιουργία λογισμικού για εκπαιδευτικούς σκοπούς χωρίς αντίστοιχα υψηλό κόστος και μεγάλο χρόνο δημιουργίας. Για την ανάπτυξη του λογισμικού χρησιμοποιούνται συνήθως τεχνικές οπτικού προγραμματισμού.

Τα σημερινά συστήματα συγγραφής λογισμικού χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στα συστήματα συγγραφής λογισμικού υπερμέσων (hypermedia authoring) και στα συστήματα διαχείρισης τάξης (class management systems). Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, το παραγόμενο λογισμικό από τα παραπάνω συστήματα μπορεί να εκτεθεί εύκολα και άμεσα στο Internet. Πρέπει να διευκρινίσουμε πως τα συστήματα συγγραφής δεν έχουν κατασκευαστεί και δεν διατίθενται αποκλειστικά για κατασκευή εκπαιδευτικού λογισμικού.

Με τη χρήση των συστημάτων συγγραφής λογισμικού υπερμέσων μπορούμε να αναπτύξουμε εφαρμογές πολυμέσων αποτελούμενες από ένα σύνολο σελίδων, οι οποίες μπορεί να μην εμφανίζονται γραμμικά-ακολουθιακά. Τα συστήματα διαχείρισης τάξης αποτελούν μέσα ανάπτυξης υπηρεσιών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), χώρων συζήτησης (chat rooms), χώρων ανάρτησης

ανακοινώσεων (bulletin boards), τηλεδιάσκεψης (teleconference) κ.λ.π.

Διαδεδομένα συστήματα συγγραφής είναι :

- **Macromedia Director** : πρόκειται για περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού.
- **Macromedia Authorware** : προσφέρει οπτικό περιβάλλον συγγραφής με χρήση αντικειμένων και,
- **Asymmetrix Toolbook** : είναι πρόγραμμα συγγραφής της εταιρείας Asymmetrix κατάλληλο για δημιουργία εφαρμογών πολυμέσων.

1.6.4. Συγγραφικά περιβάλλοντα για τον Παγκόσμιο Ιστό

τα συγγραφικά περιβάλλοντα στον Παγκόσμιο Ιστό αποτελούν μια εξέλιξη των κλασικών γλωσσών προγραμματισμού (π.χ. Fortran, C, Pascal, Basic). Τα περιβάλλοντα συγγραφής στον Παγκόσμιο Ιστό χρησιμοποιούν τις λεγόμενες γλώσσες σήμανσης (markup languages), οι οποίες είναι οι ακόλουθες :

- **HTML**

Με την HTML (Hypertext Markup Language) μπορούμε να καθορίσουμε τη δομή και την εμφάνιση μιας ιστοσελίδας (web-site). Οτιδήποτε εμφανίζεται σε μια ιστοσελίδα γραμμένη με την HTML συνοδεύεται από κωδικούς (ταμπέλες), που καθορίζουν τον τρόπο και τη μορφή αυτής της εμφάνισης. Στην πιο απλή μορφή οι σελίδες στον Παγκόσμιο Ιστό αποτελούνται από αρχεία κειμένου στα οποία επιδρούν εντολές μορφοποίησης. Με παρόμοιες εντολές μπορεί να εισαχθούν εικόνες, γραφικά, ήχος, εικόνα βίντεο κ.λπ,

Η οργάνωση των ιστοσελίδων ακολουθεί τη λογική του υπερκειμένου (hypertext) και χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι (links) για την κλήση, μέσω

αυτών, άλλων ιστοσελίδων ή αντικειμένων.

- **XML**

Η XML (Extensible Markup Language) κατασκευάστηκε από το World Wide Web Consortium (W3C) ως εναλλακτική πρόταση δημιουργίας ιστοσελίδων και οργάνωσης της πληροφορίας. Δεν διετέθη για να αντικαταστήσει την HTML αλλά για να επεκτείνει τις δυνατότητες της. Είναι γλώσσα σήμανσης, χρησιμοποιεί τις περιγραφικές εντολές της HTML, όχι όμως για να περιγράψει τον τρόπο εμφάνισης των στοιχείων της σελίδας αλλά για να ορίσει τη δομή των στοιχείων που συνιστούν την ιστοσελίδα.

Με τη χρήση της XML η μεταφορά των στοιχείων στον Παγκόσμιο Ιστό γίνεται με ενιαίο τρόπο, ασχέτως με το είδος τους, την πλατφόρμα δημιουργίας τους ή τον τρόπο συσχετισμού τους.

- **ASP**

Με την ASP (Active Server Pages) δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας δυναμικών σελίδων (από πλευράς περιεχομένου) στον Παγκόσμιο Ιστό. Κάτι τέτοιο, για παράδειγμα, απαιτείται όταν πρέπει να γίνει εμφάνιση οργανωμένης πληροφορίας από βάσεις δεδομένων.

Το περιεχόμενο των σελίδων ASP αποτελεί ανάμειξη κωδικών της γλώσσας σήμανσης HTML και της γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic. Ο κώδικας που περιέχεται στη σελίδα εκτελείται στο διακομιστή (Internet Information Server) και τα αποτελέσματα της εκτέλεσης επιστρέφουν στο πρόγραμμα αναζήτησης. Η εμφάνιση των αποτελεσμάτων δεν εξαρτάται από τον τύπο του προγράμματος αναζήτησης.

- **Java and JavaScript**

Η Java αποτελεί (σε αντίθεση με τις παραπάνω) μια πραγματική γλώσσα προγραμματισμού για τον Παγκόσμιο Ιστό. Χρησιμοποιεί μεταγλωττιστή (compiler) για τη μετατροπή του πηγαίου κώδικα σε εκτελέσιμο. Οι εφαρμογές που κατασκευάζονται μέσω της Java είναι γνωστές ως applets. Μπορεί να ενσωματωθούν σε ιστοσελίδες και να εκτελεστούν κάτω από οποιοδήποτε συνηθισμένο λειτουργικό σύστημα. Η εκτέλεση τους «καταλαμβάνει» και επηρεάζει συγκεκριμένη περιοχή οθόνης και δεν επεκτείνεται πέραν αυτής ούτε επιδρά στο υπόλοιπο τμήμα της σελίδας.

Η JavaScript αποτελεί μια έκδοση της Java, προϊόν της Netscape, η οποία τελικά δεν έχει και πολλή σχέση με την Java. Χρησιμοποιεί διερμηνευτή (Interpreter) και η δημιουργούμενη εφαρμογή, προκειμένου να εκτελεστεί, απαιτεί ένα πρόγραμμα αναζήτησης στον Παγκόσμιο Ιστό. Οι εντολές της έχουν τη μορφή των εντολών της γλώσσας προγραμματισμού C. Η JavaScript μπορεί να επιδράσει στο περιεχόμενο όλης της ιστοσελίδας και όχι μόνο σε μια περιοχή της, όπως η Java. Προσφέρει ευκολία στη δημιουργία «φορμών», δηλαδή σελίδων για παρουσίαση οργανωμένης πληροφορίας.

- **VRML**

Η VRML (Virtual reality Modeling Language) είναι γλώσσα προγραμματισμού για περιβάλλοντα τρισδιάστατης εικονικής πραγματικότητας στον Παγκόσμιο Ιστό. Πρωτοκυκλοφόρησε το 1995. Αποτελεί ένα τρισδιάστατο ανάλογο της HTML, με οποία καθορίζονται οι συμπεριφορές των αντικειμένων που ενσωματώνονται ιστοσελίδες. Η εμφάνιση των ιστοσελίδων αυτής της μορφής απαιτεί ειδικό VRML φυλλομετρητή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1. ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1.1. Στρατηγικές αξιολόγησης

Ο βασικός στόχος κάθε μορφής αξιολόγησης είναι η παραγωγή αποτελεσμάτων όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστων και πιο αντικειμενικών. Στον επιστημονικό χώρο της κοινωνικής έρευνας συναντά κανείς τρεις στρατηγικές αξιολόγησης, όπου η κάθε μια ακολουθεί συγκεκριμένα φιλοσοφικά και θεωρητικά πρότυπα.

Σύμφωνα με την αναλυτική ή παραδοσιακή στρατηγική αξιολόγησης, επιδιώκεται η εκτίμηση του βαθμού πραγματοποίησης κάποιων εξειδικευμένων και εκ των προτέρων προσδιορισμένων στόχων του προγράμματος. Κυριαρχεί προσέγγιση είναι η ποσοτική μέσω της μαθηματικής μοντελοποίησης. Ο αξιολογητής μπορεί να πάρει άμεσα, συγκεκριμένα και αντικειμενικά αποτελέσματα. Χρησιμοποιεί περιγραφικές στατιστικές μεθόδους και κύριο μέσο ανάπτυξης της είναι το ερωτηματολόγιο.

Με τη στρατηγική της ποιοτικής ή διευκρινιστικής αξιολόγησης απορρίπτεται η μαθηματική μοντελοποίηση και αναδεικνύεται ο άνθρωπος ως το κύριο ερευνητικό εργαλείο (ανθρωποκεντρική στρατηγική). Η μέθοδος δεν περιορίζεται στη διαπίστωση κάποιων συμπερασμάτων, αλλά προσπαθεί να ερμηνεύσει της αιτίες των διάφορων φαινομένων, δίνοντας μεγάλη σημασία καις το ρόλο του φύλου, της κοινωνικό - οικονομικής κατάστασης της κουλτούρας και των ατομικών διαφορών. Η στρατηγική αυτή εφαρμόζει το

διάλογο, τη συνέντευξη ή τη συμμετοχική παρατήρηση που χρησιμοποιείται κυρίως στην Κοινωνική Ανθρωπολογία. Η προσέγγιση στη στρατηγική αυτή είναι ποιοτική.

Με τη στρατηγική της συνδυασμένης ή μεικτής αξιολόγησης γίνονται ποσοτικές και ποιοτικές αναλύσεις - Θεωρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, υιοθετούνται και χρησιμοποιούνται επιλεκτικά, οπτικές και από της δύο προηγούμενες στρατηγικές για την πληρέστερη αξιολόγηση των διαφόρων όψεων της προγράμματος. Οι υποστηρικτές της μεθόδου δεν ισχυρίζονται ότι τα αποτελέσματά της είναι απόλυτα αξιόπιστα, αλλά θεωρούν ότι έχουν προσεγγίσει το αντικείμενο με όσο το δυνατό μεγαλύτερη πληρότητα.

2.1.2. Μέθοδοι αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Για το εκπαιδευτικό λογισμικό υπάρχουν πολλές μέθοδοι αξιολόγησης και διάφορες τεχνικές για να ακολουθήσει κανείς. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται διαφέρουν σε κάθε περίπτωση και δεν υπάρχει κοινώς αποδεκτό σύνολο κριτηρίων για όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα, παρά το γεγονός ότι έχουν γίνει πολλές έρευνες σ' αυτή την περιοχή.

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί και πρέπει να πραγματοποιείται σε κάθε στάδιο της δημιουργίας του ή και της εφαρμογής του. ο γενικός σκοπός αξιολόγησης είναι να εντοπίσει τα αδύνατα τεχνικά και παιδαγωγικά σημεία του λογισμικού και να προσδιορίσει τα πιθανά χαρακτηριστικά που πρέπει να συμπεριλαμβάνει το εκπαιδευτικό λογισμικό έτσι ώστε να βελτιώνει τη μέθοδο διδασκαλίας και να προωθεί τη διδακτική διαδικασία. Οι μέθοδοι αξιολόγησης που έχουν αναπτυχθεί είναι :

- Η διαμορφωτική.
- Η τελική.
- Η προβλεπτική.

- Η ερμηνευτική.
- Η ευρετική
- Και τα μοντέλα Lawton.

Αναλυτικά :

- **Η διαμορφωτική αξιολόγηση (*formative evaluation*)**

Πραγματοποιείται κατά την εξέλιξη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού και αποσκοπεί στο να δώσει πληροφορίες σχετικά με την ποιότητά του οι οποίες πιθανόν να συντελέσουν στη βελτίωσή του. Δεν αποσκοπεί να πιστοποιήσει ποσοτικά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των προϊόντων αλλά να δείξει τις απαιτούμενες αλλαγές που πρέπει να γίνουν ώστε το εκπαιδευτικό λογισμικό να διατηρήσει τις μαθησιακά ωφέλιμες επιδράσεις του.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση εξετάζει κυρίως εάν :

- Οι έννοιες και τα περιεχόμενα των γνωστικών αντικειμένων που διδάσκονται είναι επαρκώς προσβάσιμα και κατανοητά από τους διδασκόμενους.
- Το υποστηρικτικό υλικό αποσκοπεί στο να βοηθήσει πραγματικά το μαθητή και να προωθήσει τη διαδικασία της μάθησης.
- Εκπληρώνονται οι στόχοι και οι προσδοκίες των χρηστών από την εμπλοκή τους με το λογισμικό.

Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες διαμορφωτικής αξιολόγησης είναι οι παρακάτω :

- Εκτίμησης αναγκών : καθορίζονται οι ανάγκες των χρηστών και οι ενέργειες που θα γίνουν ώστε το προϊόν να ανταποκρίνεται σε αυτές.
- Καθορισμού της δομής : καθορίζεται το περιεχόμενο του προγράμματος σε σχέση με την ομάδα στόχο, αλλά και τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

- Διαδικασίες υλοποίησης : αξιολογεί την πορεία υλοποίησης του έργου και ενεργεί υποβοηθητικά με εναλλακτικές προσεγγίσεις σε σημεία που είναι προβληματικά.
- Πιστότητα υλοποίησης : αξιολογεί την πιστότητα υλοποίησης του έργου σε σχέση με τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί και τις ενδεχόμενες μεταβολές που έγιναν στην πορεία.

Τέλος η διαμορφωτική αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί και κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του μέσα από έναν μερικώς νέο σχηματισμό.

- **Η τελική - συνολική αξιολόγηση (*summative evulation*)**

Η τελική - συνολική αξιολόγηση γίνεται προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα του προγράμματος σε σχέση με τους προκαθορισμένους στόχους. Σκοπός της, λοιπόν, είναι να καθορίσει αν οι στόχοι για τους οποίους έχει αναπτυχθεί επιτεύχθηκαν. Διενεργείται μετά την πλήρη ολοκλήρωση του λογισμικού και τη δοκιμαστική εφαρμογή του. οι προσεγγίσεις εδώ είναι κυρίως ποσοτικές.

Ανάλογα με τους στόχους που θέτει ο αξιολογητής, διακρίνουμε την τελική - συνολική αξιολόγηση σε :

- Αποτελέσματος : εξακριβώνει αν με την κατασκευή και τη χρήση του λογισμικού έχουν επιτευχθεί οι επιδιωκόμενοι στόχοι.
- Επίδρασης : αποτιμά την επίδραση του λογισμικού και επισημαίνει τις επιδράσεις από αποτελέσματα που δεν είχαν προβλεφθεί.
- Δευτερεύουσα : προβάλλει και εκθέτει για αξιολόγηση νέες ερευνητικές ερωτήσεις που αναδείχθηκαν από τα αποτελέσματα της τελικής αξιολόγησης.

- Μετά - ανάλυσης : εκτιμά τα αποτελέσματα από όλες τις αξιολογήσεις συνολικά και προσπαθεί να δώσει απαντήσεις στα ερωτήματα της αξιολόγησης βλέποντας τα γενικά και από νέες οπτικές γωνίες.

Τόσο η διαμορφωτική όσο και η τελική αξιολόγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για την παρακολούθηση της υλοποίησης και την επιβεβαίωση της υλοποίησης, αντίστοιχα, των αρχικών στόχων, αλλά και των συνολικών απαιτήσεων του εκπαιδευτικού λογισμικού. Οι δύο αυτοί τύποι αξιολόγησης κάνουν συνήθως χρήση των ίδιων τεχνικών αξιολόγησης. Η διαφορά στη χρήση των τεχνικών σχετίζεται μόνο με τους στόχους του αξιολογητή.

- ***Η αξιολόγηση πρόβλεψης (predictive evaluation)***

Αναφέρεται στην προγενέστερη αποτίμηση της ποιότητας και την δυνατότητα ενός λογισμικού, πριν όμως χρησιμοποιηθεί από την ομάδα - στόχο. Διενεργείται συνήθως από εκπαιδευτικούς όταν πρόκειται να αγοραστεί ένα προϊόν ή όταν ετοιμάζεται ένα σχέδιο μαθήματος μέσα στο οποίο έχει θέσει το εκπαιδευτικό λογισμικό. Διενεργείται και από φορείς που είναι υπεύθυνοι για αγορές εκπαιδευτικού λογισμικού για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Μπορεί να αποτελεί μέρος της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Τα μέσα διεξαγωγής είναι οι εκθέσεις, οι κριτικές ή οι κατάλογοι (check - lists) με όλες τις πιθανές δυνατότητες που έχει το λογισμικό. Στα μέσα αυτά μπορεί να επιλεγούν και να σημειωθούν οι δυνατότητες του συγκεκριμένου λογισμικού. Η αξιολόγηση πρόβλεψης είναι καθαρά προσανατολισμένη στο προϊόν και δεν διενεργείται με βάση αυστηρά καθορισμένο θεωρητικά πλαίσιο.

- ***Η ερμηνευτική αξιολόγηση (interpretative evaluation)***

Στηρίζεται στην παρατήρηση της χρήσης του λογισμικού από την ομάδα - στόχοι. Μπορεί να είναι προσανατολισμένη στο προϊόν ή στην διαδικασία ανάπτυξης ή στην εξελισσόμενη μαθησιακή διαδικασία με τη χρήση λογισμικού. Η αξιολόγηση αυτού του τύπου συνδέεται άμεσα με το διδακτικό περιεχόμενο του υπό αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού και διενεργείται με βάση αυστηρά καθορισμένα θεωρητικό πλαίσιο.

- ***Η ευρετική αξιολόγηση***

Αποτελεί μια άτυπη προσέγγιση στην αξιολόγηση της χρησιμότητας μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής. Η εφαρμογή ελέγχεται από ειδικούς οι οποίοι έχουν μελετήσει και γνωρίζουν το σχεδιασμό του. ο έλεγχος γίνεται με επινόηση διάφορων ερωτήσεων (heuristics) ή ευρετικών κανόνων (heuristic rules) οι οποίοι έχουν αναπτυχθεί με βάση θεωρητικά μοντέλα και συσσωρευμένη εμπειρία.

Έχει αποδειχθεί ότι στην ευρετική αξιολόγηση οι αξιολογήσεις μεμονωμένων αξιολογητών είναι πολύ ρηχές και απλοϊκές σε αντίθεση με αυτές που διενεργούνται από ομάδα αξιολογητών. Η διαδικασία αυτή είναι αρκετά απλουστευμένη και τόσο η εγκυρότητα όσο και η αξιοπιστία της είναι περιορισμένη.

Μπορεί να εφαρμοστεί στις περιπτώσεις που το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει σαφείς προδιαγραφές και επομένως, δεν είναι εύκολη η σχεδίαση ελέγχου (test cases ή case studies) από την αρχή της σχεδίασης του εκπαιδευτικού λογισμικού.

- **Τα μοντέλα του Lawton**

Ο Lawton έχει προτείνει έξι συνολικά επικαλυπτόμενες μεθόδους – μοντέλα αξιολόγησης, τα οποία είναι τα εξής :

- Το πειραματικό μοντέλο (*experimental model*)

Πρόκειται για αξιολόγηση εργαστηριακού τύπου (διενεργούμενη στο εργαστήριο). Η μέθοδος αυτή, ελέγχει και αξιολογεί τα τεχνικά κυρίως χαρακτηριστικά του λογισμικού και είναι επικεντρωμένη στην ανάδειξη σχεδιασμών προβλημάτων σε σχέση με τις λειτουργικές απαιτήσεις του. πρόκειται για αξιολόγηση ποσοτικού τύπου.

Αυτού του είδους οι εργαστηριακές αξιολογήσεις είναι πολύ χρήσιμες, γιατί αναδεικνύουν δυσκολίες, προβλήματα και ανακολουθίες τους σχεδιασμού στο στάδιο της ανάπτυξης και προτείνουν βελτίωσης. Όμως τα αποτελέσματα μιας τέτοιας προσέγγισης πολλές φορές δεν συμφωνούν με τα αποτελέσματα της χρήσης του λογισμικού στην τάξη. Ένα άλλο μειονέκτημα του πειραματικού μοντέλου είναι ότι στηρίζεται κυρίως σε μετρήσεις που μπορεί να ποσοτικοποιηθούν (π.χ. ταχύτητα ανάκτησης πληροφορίας), και έτσι να είναι λιγότερο σημαντικές από άλλες ποιοτικές (όπως η παροχή κινήτρου χρήσης).

- Το διαφωτιστικό μοντέλο (*illuminative model*)

Μοντέλο ποιοτικής αξιολόγησης που στοχεύει στο να δείξει τους παράγοντες οι οποίοι συνδέονται και επηρεάζουν την ποιότητα του λογισμικού. Σε αυτό το μοντέλο η ανάμειξη του αξιολογητή περιορίζεται στο ελάχιστο. Το λογισμικό δοκιμάζεται σε πραγματικό περιβάλλον με μικρή εξωτερική παρέμβαση. Η έμφαση δίνεται στον εντοπισμό (φωτισμό) των σημαντικών παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα του λογισμικού παρά στον έλεγχο κάποιας υπόθεσης. Αυτό το μοντέλο είναι χρήσιμο σε καταστάσεις που περικλείουν κοινωνική αλληλεπίδραση, όπου ένας αυστηρός εργαστηριακός έλεγχος

Θα αποτύγχανε δεδομένου ότι έτσι δεν θα μπορούσε να καταγραφεί η αντίδραση (θετική ή αρνητική) των χρηστών.

Οι διαδικασίες και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε αυτό το είδος της αξιολόγησης ποικίλουν ανάλογα με τους στόχους. Συνήθως στηρίζεται στην παρατήρηση και τις συνεντεύξεις.

Αυτός ο τύπος αξιολόγησης είναι κατάλληλος όταν θέλουμε να ανακαλύψουμε τι συμβαίνει όταν το λογισμικό δοκιμαστεί στην πράξη. Είναι επίσης κατάλληλος για τη μελέτη των ατομικών διαφορών. Υπάρχει, βέβαια, ο κίνδυνος ο παρατηρητής - αξιολογητής να μην μπορεί να είναι απόλυτα αντικειμενικός και να υιοθετήσει τις προσωπικές απόψεις αυτών των οποίων παρατηρεί. Αυτό όμως είναι φυσικό. Μειονέκτημα των μοντέλων αυτού είναι ότι τα ερωτήματά του δεν μπορεί να γενικευτούν και να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιπτώσεις.

- Το μοντέλο κοινοποίησης των αποτελεσμάτων και λήψης απόφασης με βάση αυτά (briefing decision-makers model)

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο αξιολογητής εκθέτει και κοινοποιεί τις απόψεις του τις σχετικές με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Λαμβάνει υπόψη τις υποκειμενικές διαδικασίες και αποφάσεις που διείσδυσαν και διαμόρφωσαν την πορεία της ανάπτυξης του προϊόντος, αλλά και τις αντικειμενικές μετρήσεις, επιτρέποντας έτσι να γίνουν πιο αξιόπιστες συγκρίσεις κατά τις μελέτες. Βοηθά, επίσης, στην ανάδειξη παραμέτρων που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής και με τις πολιτιστικές αξίες. Ο τύπος αυτός απευθύνεται στους συμβούλους εκείνους οι οποίοι αποφασίζουν για το ποιο λογισμικό θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα με την περίπτωση.

- **Το μοντέλο δασκάλου - ερευνητή (*teacher -researcher model*)**

Μοντέλο που χρησιμοποιεί την εφαρμοσμένη επιστημονική προσέγγιση και απαιτεί προηγούμενο καθορισμό των μετρήσιμων αντικειμενικών στόχων για τους οποίους θα διεξαχθεί. Εφαρμόζεται περισσότερο λαμβανομένου υπόψη πως το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ένα πρόγραμμα και όχι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο. Ο αξιολογητής προσπαθεί σε ελεγχόμενο περιβάλλον να αναπλάσει λειτουργικές όψεις του λογισμικού που βρίσκονται κοντά στα προς αξιολόγηση ζητήματα. Ελέγχοντας τις τιμές σε καθορισμένες μεταβλητές, προσπαθεί να προσεγγίσει το αποτέλεσμα του ελέγχου αυτού σε επίπεδο ατομικών διαφορών.

- **Το μοντέλο της μελέτης περίπτωσης (*case study model*)**

Συνήθως αποτελεί τμήμα της τελικής αξιολόγησης και εστιάζει σε ειδικές περιπτώσεις. Οι περιπτώσεις μελέτης επιλέγονται πολύ προσεκτικά, με βάση τις τεχνολογικές και παιδαγωγικές αρχές του λογισμικού και αντιπροσωπεύουν ολόκληρες κλάσεις από χρήσιμες, ιδιάζουσες και αποδεκτές περιπτώσεις. Τα ευρήματα του μοντέλου της μελέτης περίπτωσης δεν είναι δυνατόν να γενικευτούν. Όμως όταν το λογισμικό ικανοποιεί μια μελέτη περίπτωσης, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε πως ικανοποιεί τις απαιτήσεις ολόκληρης της κλάσης.

2.2. ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού και για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων χρησιμοποιούνται ανώνυμα ή συνδυαστικά τα παρακάτω μέσα :

- **Το ερωτηματολόγιο (*questionnaire*)**

Είναι ένα έντυπο που περιέχει μια σειρά από επιλεγμένες ερωτήσεις σχετικά με το αντικείμενο, τους στόχους, τους άξονες και βέβαια, τα λεπτομερή κριτήρια της αξιολόγησης. Οι πληροφορίες που αναζητούνται σε κάθε ερώτηση ταξινομούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζουν πλήρη κάλυψη του θέματος στο οποίο αναφέρεται η ερώτηση.

Γενικά, η επιλογή και η διατύπωση των ερωτήσεων, η έκταση του ερωτηματολογίου και η παρουσίασή του παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία επεξεργασίας, αναλύσεις και αξιοποιήσεις των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης. Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το προσφιλέστερο μέσο, κυρίως ποσοτικής αξιολόγησης.

Οι ερωτήσεις στα ερωτηματολόγια αξιολόγησης διαφέρουν ως προς το βαθμό ελευθερίας του ερωτημένου να διατυπώσει την απάντησή του. είναι κυρίως δύο ειδών :

1. ανοικτού τύπου ,
2. κλειστού τύπου.

Στις κλειστού τύπου ερωτήσεις η απάντηση είναι εκ των προτέρων δεδομένη η απάντηση μπορεί να αποτελεί μέρος από μια σειρά προτεινόμενων εναλλακτικών απαντήσεων. Αυτός ο τύπος ερωτήσεων προσφέρεται καλύτερα για μια στατική ανάλυση, γιατί δεν αφήνει περιθώρια ασαφών απαντήσεων. Πολλές φορές οι κλειστές ερωτήσεις εμπερικλείουν τον κίνδυνο να

κατευθύνουν την απάντηση σύμφωνα με τις προσδοκίες αυτών που διεξάγουν την έρευνα - αξιολόγηση.

Στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις καλείται να δώσει απαντήσεις η έκταση των οποίων εξαρτάται από τη φύση της ερώτησης. Συνήθως τίθεται κάποιος περιορισμός. Δεν προβλέπεται ούτε προκαθορίζεται η απάντηση και ο ερωτώμενος είναι ελεύθερος να εκφραστεί όπως θέλει. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου μπορούμε να ζητήσουμε απ' τον ερωτώμενο να απαντήσει σε συγκεκριμένο πλαίσιο χώρων (π.χ. σε μια σελίδα ή σε δέκα γραμμές κειμένου).

Οι ανοικτού τύπου ερωτήσεις χρησιμοποιούνται περισσότερο στη διαμορφωτική αξιολόγηση και δίνουν τη δυνατότητα να ερευνηθούν εκτενέστερα σημεία που ενδεχομένως να μην τα είχε προσέξει ο αξιολογητής. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου χρησιμοποιούνται περισσότερο στην αξιολόγηση του τελικού προϊόντος. Τα ερωτηματολόγια μπορεί να συμπληρωθούν ανώνυμα ή και επώνυμα από τους ερωτώμενους.

Ο κατασκευαστής ενός ερωτηματολογίου πρέπει να προσέξει την πληρότητα, την ευκρίνεια, την κατανόηση, τη συνέπεια, την ομοιομορφία και την καταλληλότητα των ερωτήσεων που θα θέσει μέσα σε αυτό.

- **Η συνέντευξη (interview)**

Μέσω της συνέντευξης συντελείται μια προσωπική επικοινωνία ερευνητή - αξιολογητή και ερωτημένου, όπου οι επιλεγμένες ερωτήσεις υποβάλλονται στον ερωτώμενο προφορικά. Οι απαντήσεις μπορεί είτε να καταγράφονται αυτόματα (π.χ. ηχογραφούνται) είτε ο ερευνητής - αξιολογητής να κρατά σημειώσεις.

Η συνέντευξη ως μέσο συλλογής ερευνητικού υλικού για την αξιολόγηση έχει αρκετές ομοιότητες με το ερωτηματολόγιο. Ιδιαίτερα όσον αφορά τη διατύπωση και σύνταξη. Η ειδοποιός διαφορά των δυο μέσων

έγκειται περισσότερο στη μορφή επικοινωνίας μεταξύ ερευνητή - αξιολογητή και ερωτώμενου και στο είδος των δεδομένων που συλλέγονται αλλά και στο βαθμό διείσδυσης στο υπό αξιολόγηση ζήτημα.

Μέσω της συνέντευξης μπορεί να γίνουν δομημένες ή κλειστές, ημιδομημένες και ανοικτές ερωτήσεις. Στις δομημένες δεν υπάρχει περιθώριο εμβάθυνσης, κάτι που είναι εφικτό με τους άλλους τύπους ερωτήσεων. Στις περιπτώσεις που ο ερευνητής - αξιολογητής θέλει να εμβαθύνει, τότε προσφέρονται οι ημιδομημένες και οι ανοικτές ερωτήσεις. Ο ερευνητής τότε μπορεί να διατυπώσει νέα ερωτήματα, τα οποία εξαρτώνται από τις απαντήσεις των ερωτώμενων. Τέτοιοι τύποι ερωτήσεις γίνονται σε συνεντεύξεις που αφορούν περισσότερο τη διαμορφωτική αξιολόγηση ή την αξιολόγηση μιας διαδικασίας.

Η συνέντευξη αρχίζει με γενικές και απλές ερωτήσεις και συνεχίζει με πιο εξειδικευμένες. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική, ιδιαίτερα για την καταγραφή των στάσεων, εντυπώσεων, απόψεων και της συμπεριφοράς του ερωτημένου απέναντι στο υπό αξιολόγηση προϊόν. Η αποτελεσματικότητα της καθορίζεται από τον σωστό σχεδιασμό, το περιεχόμενο των ερωτήσεων και την πρόβλεψη των πιθανόν απαντήσεων. Ως μέσο συλλογής έχει το πλεονέκτημα ότι το επίπεδο των ερωτήσεων μπορεί να ποικίλλει και είτε μπορεί να δοθεί μεγαλύτερο βάρος σε κάποιο ζήτημα που ενδεχομένως προκύψει κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της. Τέλος, μπορεί να είναι πληρέστερη από το ερωτηματολόγιο, αλλά η χρήση της είναι δαπανηρή και σε κόστος και σε χρόνο.

- **Η παρατήρηση (observation)**

Είναι η τεχνική της συλλογής δεδομένων από τον ίδιο τον ερωτητή – αξιολογητή μέσω ακριβώς της παρατήρησης. Η κύρια μεθοδολογική διαφορά της παρατήρησης από τα άλλα μέσα συλλογής δεδομένων είναι ότι, ενώ σε όλες τις άλλες η συλλογή των δεδομένων επικεντρώνεται στις απαντήσεις που δίνουν οι ίδιοι οι ερωτώμενοι, στην παρατήρηση η συλλογή των δεδομένων εστιάζεται σε περιγραφές ή μετρήσεις που δίνει ο ίδιος ο ερευνητής – αξιολογητής.

Η παρατήρηση ως μέσο συλλογής δεδομένων διακρίνεται σε :

- Δομημένη : σ' αυτή η προκαθορισμένη διαδικασία δεν αφήνει περιθώρια επιλογής των παρατηρήσεων (π.χ. παρατηρείται η συμπεριφορά σπουδαστών κατά την εκτέλεση ενός συγκεκριμένου τμήματος μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, σε συγκεκριμένο χώρο και ύστερα από συγκεκριμένα ερεθίσματα).
- Ημιδομημένη : έχουμε μεγαλύτερα περιθώρια επιλογής και παρατήρησης απ' ότι στη δομημένη (π.χ. μπορεί να παρατηρήσουμε ως επέκταση του αρχικού σχεδιασμού μας τη συμπεριφορά ενός χρήστη σε κάποιο – ενδεχομένως – απρόβλεπτο ερέθισμα).
- Μη δομημένη ή ελεύθερη παρατήρηση : ο ερευνητής – αξιολογητής παρατηρεί χωρίς περιορισμούς τις επιδράσεις του υπό αξιολογητή προϊόντος για κάποιο χρονικό διάστημα και καταγράφει τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών του.

Η παρατήρηση μπορεί να είναι συμμετοχική ή μη συμμετοχική. Συμμετοχική είναι όταν τα υποκείμενα γνωρίζουν ότι παρατηρούνται από τον ερευνητή – αξιολογητή. Μη συμμετοχική όταν ο παρατηρητής δεν συμμετέχει ως μέλος της ομάδας (η παρουσία του δεν είναι θετική), αλλά καταγράφει τη

δραστηριότητα από την επίδραση του προϊόντος με τη χρήση κατάλληλων μηχανικών μέσων π.χ. με βιντεοκάμερα ή συσκευή ηχογράφησης.

Το βασικό πλεονέκτημα της τεχνικής της παρατήρησης είναι ότι μπορεί να ληφθεί μεγάλος όγκος πληροφοριών, αλλά και εξαιρετική ποιότητα ακόμη και για ζητήματα που έχουν αρχικά, στο στάδιο του σχεδιασμού, διαφύγει της προσοχής του ερευνητή. Μειονέκτημα της τεχνικής αποτελεί η υποκειμενική κρίση του ερευνητή ακόμα και στις περιπτώσεις που είναι προδιαγραμμένοι οι άξονες παρακολούθησης.

- ***Η αυτοματοποιημένη μέτρηση (automuted measure)***

Αποτελεί μια τεχνική συλλογής πληροφορίας χωρίς μεγάλο κόπο και πολύ χρόνο. Ως τέτοια τεχνική αναφέρεται η ηχογράφηση ή μαγνητοσκόπηση μιας διαδικασίας και η εξέταση της εκ των υστέρων απ' τον ερευνητή. Η πληροφορία που συλλέγεται με τη χρήση της είναι αρκετά αξιόπιστη και λεπτομερής. Είναι σχετική με την παρατήρηση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με αυτή.

Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί η αδυναμία παροχής πληροφορίας για την πρόκληση συγκεκριμένης συμπεριφοράς ή γεγονότος που ενδεχομένως απορρέει από το περιβάλλον του χρήστη και δεν είναι δυνατόν να καταγραφεί με τη μαγνητοφώνηση ή τη μαγνητοσκόπηση.

- ***Το ψυχομετρικό τεστ (psychometric test)***

Είναι δοκιμασία η οποία χρησιμοποιείται για να μετρηθεί η απόδοση και η επίδοση των χρηστών πριν και μετά τη χρήση του αξιολογούμενου λογισμικού. Μπορεί, για παράδειγμα, να αποτιμηθεί τόσο το μαθησιακό αποτέλεσμα όσο και το επίπεδο αυτοπεποίθησης του χρήστη. Σχεδιάζεται έτσι ώστε να ελέγξει το αποτέλεσμα του λογισμικού στην πράξη σε σχέση με τους στόχους της μελέτης. Στις ερωτήσεις που τίθενται

αντικατοπτρίζονται τόσο οι στόχοι της αξιολόγησης όσο και της ανάπτυξης του λογισμικού.

Τα ψυχομετρικά τεστ ποικίλλουν ως προς το αν είναι ανοικτά ή κλειστά ως προς το βαθμό αξιοπιστίας και επαναχρησιμότητας και στο κατά πόσο είναι βολικά για τον αξιολογητή.

Στα ψυχομετρικά τεστ μπορεί να χρησιμοποιηθούν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομες απαντήσεις και ερωτήσεις ανάπτυξης. Οι πρώτες είναι σύντομες και αξιόπιστες ενώ οι άλλες δύο απαιτούν περισσότερο χρόνο και ενδεχομένως θα δώσουν περισσότερη πληροφορία για το μαθησιακό αποτέλεσμα.

- ***Η κριτική (review)***

Είναι μέθοδος αξιολόγησης που ασκείται από οποιονδήποτε οικείο με το αξιολογούμενο θέμα. Εμπεριέχει το υποκειμενικό στοιχείο και κατά πολλούς δεν είναι αρκετά αξιόπιστη, αφού το αποτελέσματά της στηρίζονται στην κρίση του αξιολογητή και στις προσωπικές δοκιμές του προϊόντος από τον ίδιο.

Είναι μια απλή μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως στα περιοδικά και μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη αν θέλουμε να συγκρίνουμε παρόμοια πακέτα λογισμικού. Ως τύπος αξιολόγησης παρουσιάζει προβλήματα. Η εγκυρότητα και η ακρίβειά της αμφισβητούνται, αφού συχνά χρησιμοποιείται για λόγους εμπορικούς, προκειμένου να προωθηθούν συγκεκριμένα προϊόντα.

- **Η λίστα αξιολόγησης (checkylist)**

Είναι τυποποιημένη φόρμα πάνω στην οποία είναι καταγεγραμμένο ένα σύνολο ερωτήσεων επικεντρωμένων στις απαιτήσεις της αξιολόγησης. Ο σχεδιασμός της λίστας αξιολόγησης εξαρτάται από τον συντάκτη της και μπορεί να θίγει πληθώρα θεμάτων. Οι συντάκτες τους μπορεί να είναι φορείς, οργανισμοί, εκπαιδευτικοί, ειδική στην πληροφορική κ.λ.π. Αυτό είναι το στοιχείο το οποίο τις διαφοροποιεί μεταξύ τους. οι λίστες αξιολόγησης παρέχουν τη δυνατότητα της περιγραφής των αξιολογούμενων εκπαιδευτικών λογισμικού και της σύγκρισής τους με άλλα. Εμπλέκουν θέματα αισθητικής στην εμφάνιση, τεχνικής αρτιότητας, ποιότητας, ευκολίας χρήσης, ρόλου του διδάσκοντος, δημιουργία κινήτρων χρήσης κ.λ.π. Η δημιουργία τους είναι μια σχετική εύκολη υπόθεση, αφού μπορεί να στηριχθεί σε προϋπάρχουσες με παρόμοιο θεματικό αντικείμενο. Η ύπαρξη σταθερών στοιχείων από λίστα σε λίστα είναι ένα πλεονέκτημα, το οποίο διευκολύνει τη σύγκριση αξιολογήσεων που έχουν γίνει από διαφορετικούς αξιολογητές.

Τα μειονεκτήματα της λίστας αξιολόγησης είναι τα εξής :

- Ο διαφορετικός καθορισμός του «ειδικού βάρους» κάθε είδος ερώτησης, το οποίο μπορεί να ποικίλει από λογισμικό σε λογισμικό.
- Η προτυποποίηση των ερωτήσεων που συνιστούν μια λίστα αξιολόγησης. Αν ο αξιολογητής δεν φροντίσει να τη συμπληρώσει με κατάλληλες ερωτήσεις ανά περίπτωση, κινδυνεύει να μην «συλλάβει» ένα καινοτόμο στοιχείο του εκπαιδευτικού λογισμικού που πρόκειται να αξιολογήσει.
- Η έλλειψη αντικειμενικότητας στον καθορισμό του «ειδικού βάρους» κάθε ερώτησης.

- Η αδυναμία να ανταποκριθούν σε σύγκριση εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο διέπεται από διαφορετικούς τρόπους διδακτικής προσέγγισης.
- Η έμφαση στις ομοιότητες παρά τις διαφορές κατά τη σύγκριση δύο διαφορετικών εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού και,
- Η επικέντρωσή τους σε τεχνικά παρά σε άλλου είδους θέματα που αφορούν το υπό αξιολόγηση εκπαιδευτικό λογισμικό.

Γενικά, μέσα συλλογής πληροφοριών με μεγάλη έκταση δημιουργούν κόπωση σ' αυτούς που τη συμπληρώνουν με αποτέλεσμα :

1. Την ανακρίβεια στις απαντήσεις.
2. Τη μερική απάντηση στις ερωτήσεις.
3. Την παραλαβή καθολικά ασυμπλήρωτων ερωτηματολογίων ή φορμών αξιολόγησης (άρνηση των ερωτώμενων να απαντήσουν).

Τα παραπάνω δημιουργούν εμπόδια στην αξιολόγηση.

- ***Η μελέτη πεδίου (field study)***

Αποτελεί, σύμφωνα με τους ερευνητές, μια πολύ καλή επιλογή τεχνικής για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Πρόκειται για πειραματική τεχνική η οποία απαιτεί χρήση του λογισμικού με την ομάδα - στόχο σε πραγματικό περιβάλλον. Αξιολογητές είναι τα μέλη της ομάδας - στόχου.

Η υλοποίησή της προϋποθέτει τα ακόλουθα βήματα :

- Οι εκπαιδευτές μελετούν το λογισμικό και το συνοδευτικό υλικό του προκειμένου να καθορίσουν ασκήσεις αξιολόγησης (τεστ) στηριγμένες στους μαθησιακούς στόχους.
- Χρησιμοποιείται ομάδα - στόχος μικρού πλήθους, κάθε μέλος της οποίας δοκιμάζει το λογισμικό ξεχωριστά, σε πραγματικές

συνθήκες και παρακολουθείται συστηματικά απ' τους εκπαιδευτές.

- Μικρός αριθμός χρηστών από την ομάδα - στόχο χρησιμοποιεί το λογισμικό σε πραγματικές συνθήκες μαθήματος και στο τέλος ελέγχονται οι επιδώσεις τους.
- Μετά την ελεύθερη χρήση του λογισμικού απ' την ομάδα - στόχο, γίνεται εξέταση των δεξιοτήτων αυτής με βάση τις καθορισμένες ασκήσεις αξιολόγησης των εκπαιδευτών.
- Με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται προκύπτουν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε.

Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η πληρότητα της μελέτης του λογισμικού που εξετάζεται.

2.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Το θεωρητικό πλαίσιο για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο έχει συσταθεί για την αξιολόγησή του, εκφράζεται με έννοιες ή άξονες που καθορίζουν γενικά τα προς αξιολόγηση σημεία του. Όπως είναι φυσικό, δεν μπορούμε να προσεγγίσουμε άμεσα τους άξονες αυτούς αν δεν καθορίσουμε λεπτομερή κριτήρια για καθέναν, τα οποία μπορούν να «μετρηθούν».

2.3.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης

Οι ερευνητές έχουν κατά καιρούς εντοπίσει διάφορους άξονες πάνω στους οποίους θα πρέπει να κινηθεί η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Ως προς τον προσανατολισμό των αξόνων αλλά και των λεπτομερών κριτηρίων στα οποία καθένας αναλύεται δεν υπάρχει ομοφωνία. Αυτές, άλλωστε εξαρτώνται και από τον τύπο του λογισμικού. Ωστόσο, οι άξονες και τα κριτήρια αξιολόγησης πρέπει να προσδιορίσουν ακριβώς το αξιολογούμενο ζήτημα.

Για παράδειγμα, αν στο αξιολογούμενο λογισμικό δοθεί έμφαση στο παρουσιαζόμενο κείμενο και ως άξονας τεθεί η «Δομή του κειμένου», τότε τα λεπτομερή κριτήρια θα μπορούσε να είναι :

1. Υπάρχει ευκολία στην αναγνωσιμότητα του κειμένου;
2. Η γλώσσα είναι κατανοητή;
3. Υπάρχουν γραμματικά ή συντακτικά λάθη;
4. Τα περιεχόμενα παρουσιάζονται με λογική σειρά;
5. Υπάρχουν λάθη επί της ουσίας ή ανακρίβειες;
6. Το περιεχόμενο υπηρετεί τους εκπαιδευτικούς στόχους;

2.3.2. Βασικά χαρακτηριστικά αξιολόγησης

Τα βασικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού (οποιοδήποτε τύπου) τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση (αλλά και τη σχεδίασή του) και να συμπεριλαμβάνονται στους άξονες αξιολόγησης είναι τα παρακάτω :

1. **Καταλληλότητα (Applicability)** :_ το λογισμικό πρέπει να είναι κατάλληλο (αναφορικά με το περιεχόμενο, την ακρίβεια και την παρουσία ή απουσία επηρεασμών και προκαταλήψεων) για την ομάδα - στόχο στην οποία απευθύνεται και να καλύπτει τους επιθυμητούς αντικειμενικούς στόχους και αποτελέσματα.
2. **Προσαρμοστικότητα (Adaptability)** : ένα καλά σχεδιασμένο λογισμικό πρέπει να έχει τη δυνατότητα προσαρμογής σε διαφορετικές καταστάσεις, διαφορετικές ομάδες και τύπους μάθησης, κατάλληλο για ένα χρήστη ή για ομάδα χρηστών και για χρήση στην αίθουσα διδασκαλίας.
3. **Αποδοτικότητα - αποτελεσματικότητα (effectiveness)**_η χρήση του λογισμικού πρέπει να είναι αποδοτική για το χρήστη. Να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ανακαλεί και να χρησιμοποιεί κατάλληλη κάθε φορά πληροφορία χρήσιμη στη μελέτη του.
4. **Εκπαιδευτικός σχεδιασμός (instructional design)**: συμπεριλαμβάνει τη μεθοδολογία και τις διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται. Εξαρτάται από την κατηγορία λογισμικού στην οποία ανήκει το αξιολογούμενο πρόγραμμα.
5. **Έλεγχος στο μαθητή (learner control)** :αναφέρεται στο ρυθμό της ροής των πληροφοριών που διοχετεύονται από το πρόγραμμα προς το χρήστη. Αυτός, πρέπει να είναι ελεγχόμενος μέσα από το λογισμικό

όπως και η διδακτική μέθοδος από την οποία εξαρτάται και επηρεάζεται η μάθηση των ενηλίκων.

6. **Πρόσβαση χρήστη (*learner access*)** : αναφέρεται κυρίως στην ποιότητα της προσέγγισης του μαθητή από το λογισμικό, δηλαδή στον άρτιο και κατάλληλο σχεδιασμό της διεπιφάνειας χρήστη.
7. **Εμφάνιση και αισθητική (*appearance and aesthetics*)**: προκειμένου να προσελκύσει τους μαθητές, το λογισμικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με διάφορα μέσα (ήχο, βίντεο, μουσική, κίνηση κ.λ.π.).
8. **Ευκολία στη χρήση (*ease of use*)** : αναφέρεται στην ευκολία πλοήγησης, στη διαθεσιμότητα της χρήσης βοήθειας όποτε ζητηθεί, στην ευκολία εξόδου από μια κατάσταση κ.λ.π.
9. **Παρουσίαση (*presentation*)** : η παρουσίαση της πληροφορίας πρέπει να γίνει με ομαλό κατάλληλο και λογικό τρόπο. Τα παραδείγματα και τα «μέσα» μεταφοράς της πληροφορίας πρέπει να είναι σχετικά με το εξεταζόμενο θέμα. Το κείμενο να φαίνεται καθαρά και να είναι απαλλαγμένο από λάθη γραμματικής, σύνταξης, στίξης.
10. **Αποτίμηση - ανατροφοδότηση (*assessment - feedback*)** : η αποτίμηση των δράσεων του χρήστη πρέπει να είναι σε πλήρη ευθυγράμμιση με τους αντικειμενικούς στόχους που έχουν τεθεί. Η ανατροφοδότηση πρέπει να είναι άμεση, ποικίλης μορφής, σχετική με τις αντιδράσεις του χρήστη και να λειτουργεί «θεραπευτικά» από μαθησιακής άποψης.
11. **Χειρισμός (*management*)**: ο χειρισμός είναι σχετικός κυρίως με την ευκολία εγκατάστασης, τη διασφάλιση των εγγράφων που αφορούν τους χρήστες, αλλά και την ασφάλεια των δεδομένων.
12. **Τεκμηρίωση και πρόσθετο υλικό (*documentation and supplementary material*)**: το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να συνοδεύεται από συμπληρωματικό έντυπο εκπαιδευτικό υλικό. Σ' αυτό

πρέπει να αναφέρονται σαφώς οι μαθησιακές δραστηριότητες που διευκολύνουν την ενσωμάτωση του λογισμικού στη διδακτική ύλη και πιθανώς άλλο συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό για τον εμπλουτισμό του θέματος εργασίας.

13. **Τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργία (technical characteristics and implementation)** : το λογισμικό πρέπει να συνοδεύεται από τεχνική τεκμηρίωση στην οποία αναφέρονται σαφώς οι πλατφόρμες υλικού και λογισμικού συστήματος κάτω από τις οποίες λειτουργεί, οι οποίες δεν πρέπει να είναι εξεζητημένες αλλά κοινότητες.
14. **Κίνητρο χρήσης (motivation)** : το λογισμικό πρέπει να προσφέρει συνεχώς κίνητρα χρήσης συναφή με τις ασχολίες και τα ενδιαφέροντα του χρήστη, ώστε να του αποσπά την προσοχή. Για το σκοπό αυτό πρέπει να μην είναι βαρετό στον χρήστη του. Πρέπει, επίσης, να προσφέρει ποικιλία ασκήσεων διάφορων επιπέδων ώστε να ενισχύει την αυτοπεποίθηση του χρήστη και να μειώνει την απομνημόνευση.
15. **Κόστος (cost factors)** : το λογισμικό δεν πρέπει να υπερβαίνει (τουλάχιστον αισθητά και αδικαιολόγητα) αλλά παρόμοια προϊόντα. Οι πολλαπλές εγκαταστάσεις αλλά και οι μελλοντικές του αναβαθμίσεις δεν πρέπει να είναι υπερβολικές σε οικονομικές απαιτήσεις.

2.3.3. Καθορισμός μεταβλητών

Μεταβλητή (variable) θεωρείται καθετί που μεταβάλλεται και μπορεί να μετρηθεί.

- **Καθορισμός του πλήθους των μεταβλητών**

Η χρήση πολλαπλών προσδιοριστικών μεταβλητών και ευρείας έκτασης κλιμάκων για την εκτίμηση μιας έννοιας ελαχιστοποιεί τις επιδράσεις που θα μπορούσε να προκύψουν είτε από λανθασμένες επιδράσεις λόγω παρανόησης της σημασίας του περιεχομένου κάποιας προσδιοριστικής μεταβλητής είτε από λανθασμένη επιλογή κάποιας προσδιοριστικής μεταβλητής - κριτηρίου.

Μέσα από τη διαδικασία της μέτρησης γεφυρώνεται το θεωρητικό με το εμπειρικό επίπεδο της αξιολόγησης. Δηλαδή, η ερευνητική αξία κάθε άξονα ή κριτηρίου έχει σημασία για τον αξιολογητή μόνο όταν μπορεί να μετρηθεί. Όσο περισσότερες είναι οι μεταβλητές που καθορίζουν έναν άξονα, τόσο πιο έγκυρα και πιο αξιόπιστα προσδιορίζεται ο άξονας στον οποίο υπάγονται.

- **Καθορισμός της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των μεταβλητών**

Η εγκυρότητα (validity) προσδιορίζεται από ομάδα ειδικών που συγκροτεί ο ερευνητής. Διακρίνεται σε φαινομενική εγκυρότητα (face validity) και εγκυρότητα περιεχομένου (content validity).

Μια μεταβλητή είναι αξιόπιστη όταν οδηγεί στην παραγωγή ίδιων αποτελεσμάτων σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με το ίδιο μέσο, με τα ίδια υποκείμενα και με τις ίδιες συνθήκες. Κάτι τέτοιο, βέβαια, απολύτως είναι ανέφικτο, λόγω της συνεχόμενης μεταβολής των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας.

Η αξιοπιστία (reliability) της κλίμακας που δημιουργείται από τις καθορισμένες μεταβλητές μπορεί να υπολογιστεί στατιστικά με βάση το συντελεστή Alpha. Αυτός παίρνει τιμές από 0 μέχρι 1 και υπολογίζεται με τη χρήση στατιστικών πακέτων (π.χ. SPSS). Τιμές της τάξης 0,80 μέχρι 1 είναι πολύ ικανοποιητικές.

*Παράδειγμα υπολογισμού αξιοπιστίας με το πακέτο
στατιστικής ανάλυσης SPSS*

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

	Scale Mean if item deleted	Scale variance if item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if item Deleted
VAR01	48,4727	235,6242	,7243	,9303
VAR02	48,4364	234,2875	,6669	,9310
VAR03	48,6182	242,6478	,4469	,9341
VAR04	48,2545	239,4155	,5549	,9326
VAR05	48,3273	244,4465	,3892	,9350
VAR06	48,5455	241,6970	,5624	,9324
VAR07	49,0727	248,6983	,5505	,9331
VAR08	48,3273	236,0761	,6446	,9313
VAR09	48,3818	242,6478	,5258	,9329
VAR10	48,6909	242,3657	,5502	,9326
VAR11	48,4909	240,1064	,5931	,9320
VAR12	48,6182	232,7960	,8098	,9291
VAR13	48,0727	238,2909	,5048	,9337
VAR14	48,8182	249,5219	,3435	,9348
VAR15	48,6545	239,4896	,6042	,9319
VAR16	48,4364	234,7690	,6424	,9314

	Scale Mean if item deleted	Scale variance if item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if item Deleted
VAR17	48,2182	234,0626	,6700	,9309
VAR18	48,6909	237,8471	,6545	,9312
VAR19	49,1455	255,4229	,2462	,9353
VAR20	49,0000	247,5926	,5607	,9329
VAR21	49,1455	254,4229	,2893	,9350
VAR22	48,7455	245,4896	,4814	,9334
VAR23	49,0727	249,0316	,5318	,9332
VAR24	48,9091	246,1953	,5073	,9331
VAR25	48,0000	232,5185	,7083	,9303
VAR26	48,2364	232,9246	,7309	,9300
VAR27	48,0545	232,4599	,7498	,9297
VAR28	48,8727	248,2242	,4535	,9337

Reliability Coefficients 28 items

Alpha = ,9347

Standardized item alpha=,9337 (if items have standard deviation 1)

Στο προηγούμενο παράδειγμα υπολογισμού με το πακέτο στατιστικής ανάλυσης SPSS η αξιοπιστία της κλίμακας με 28 μεταβλητές , VAR01, VAR02, ... , VAR28, που δίνεται με το συντελεστή Alpha είναι 0,9347

2.3.4. Κλίμακες μέτρησης

κατά τη διαδικασία μετατροπής των εννοιών ή αξόνων αξιολόγησης σε λειτουργική μορφή είναι απαραίτητο να καθοριστούν και οι κλίμακες μέτρησης των μεταβλητών - κριτηρίων. Οι κλίμακες μέτρησης που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής :

- **Ονομαστικές**

Αποτελούν την απλούστερη μορφή κλιμάκων και δεν επιδέχονται καμία σύγκριση ή διαβάθμιση έτσι, όλες οι κατηγορίες αλληλοαποκλείονται και τα αντικείμενα κάθε κατηγορίας είναι ισοδύναμα μεταξύ τους. Η μεταβλητή «φύλο», για παράδειγμα, έχει μόνο δύο δυνατές κατηγορίες, άνδρας ή γυναίκα, που βέβαια η μία αποκλείει την άλλη. Αν λοιπόν δώσουμε την αξία 1 για τη γυναίκα και την αξία 2 για τον άνδρα, δεν μπορούμε να πούμε ότι η μια κατηγορία είναι καλύτερη ή χειρότερη από την άλλη.

- **Τακτικές κλίμακες :**

Υπάρχει σαφής διαβάθμιση των απαντήσεων σε σχέση με την ποσότητα ή το μέγεθος. Αρκετά συνηθισμένη τακτική κλίμακα για τη μέτρηση στάσεων - αντιλήψεων είναι η πεντάβαθμη κλίμακα Likere με μορφή : « Συμφωνώ απόλυτα», «Συμφωνώ», «Αβέβαιος -η», «Διαφωνώ», «Διαφωνώ απόλυτα». Είναι δύσκολο να ερμηνεύσουμε πως δυο άτομα μετρούν τη διαφορά μεταξύ των διαβαθμίσεων αυτής της κλίμακας (απ' το πολύ θετικό μέχρι το πολύ αρνητικό).

- **Ισοδιαστημικές κλίμακες :**

Επιτρέπουν όχι μόνο ιεραρχήσεις, αλλά προσδιορίζουν και ακριβή διαστήματα. Για παράδειγμα κατηγοριοποίηση της μεταβλητής «ηλικία» στις

ακόλουθες κατηγορίες : 20-30, 31-40 και 41-50, 51+ δείχνει ότι η διαφορά των διαστημάτων της είναι ανεξάρτητη από την ηλικία.

- **Αναλογικές :**

Έχουν όλες τις ιδιότητες των προηγούμενων κλιμάκων. Επιπλέον οι μετρήσεις τους έχουν ως αρχή μέτρησης το απόλυτο μηδέν. Ένα παράδειγμα είναι η εκατοντόβαθμη κλίμακα μέτρησης της θερμοκρασίας.

Οι δυο πρώτες κλίμακες εντάσσονται στις ασυνεχείς, ενώ οι δυο τελευταίες στις συνεχείς κλίμακες. Το είδος της κλίμακας καθορίζει και το είδος της στατιστικής επεξεργασίας. Π.χ. για στατιστικές αναλύσεις με βάση τον μέσο όρο απαιτείται η μέτρηση να γίνει σε αναλογική ή ισοδυναμική κλίμακα.

2.3.5. Η βαρύτητα αξιολόγησης κάθε ομάδας

Τα δεδομένα της αξιολόγησης προέρχονται από ποικίλες πηγές και συγκεντρώνονται με διάφορα μέσα. Κύριος φορέας λήψης πληροφορίας είναι η ομάδα στην οποία απευθύνεται το αξιολογούμενο λογισμικό. Για το λόγο αυτό η συμμετοχή της ομάδας - στόχου στη διαδικασία της αξιολόγησης τόσο της διαμορφωτικής όσο και της συνολικής είναι καθοριστική.

Σημαντικές πηγές πληροφόρησης αποτελούν, επίσης οι εκπαιδευτές καθώς και οι ειδικοί στο σχεδιασμό, στην ανάπτυξη και στην υλοποίηση τέτοιων μορφών εκπαιδευτικού υλικού. από όλες αυτές τις πηγές μπορεί να ληφθούν σημαντικές πληροφορίες για κάθε άξονα που θα αξιολογηθεί.

Είναι διαπιστωμένο από ερευνητές ότι οι διάφορες ομάδες αξιολογητών δεν αξιολογούν ένα προϊόν με τον ίδιο τρόπο και αυτό γιατί κάθε ομάδα αντιλαμβάνεται διαφορετικά τα χαρακτηριστικά των αξιολογούμενων

λογισμικών. Αυτό μα οδηγεί στο συμπέρασμα πως τα αποτελέσματα κάθε ομάδας δεν πρέπει κατά την τελική παρουσίαση του αποτελέσματος να προσμετρώνται με το ίδιο «ειδικός βάρος». Έτσι οι ειδικοί προτείνουν να δίνεται διαφορετική βαρύτητα σε κάθε κατηγορία αξιολογητών.

Η διεπιφάνεια χρήσης παίζει καθοριστικό ρόλο στην αξιολόγηση και επηρεάζει την απόφαση των ερωτημένων. Συχνά μια εντυπωσιακή και εύκολη χειρισμού διεπιφάνεια χρήσης μπορεί να παρασύρει τον ερωτώμενο για να απαντήσει θετικά γενικά για το προϊόν χωρίς να σταθμίσει προσεκτικά άλλους, εξίσου σημαντικούς άξονες. Οι δυνατότητες συνεργατικής χρήσης επηρεάζουν επίσης θετικά την αξιολόγηση μάλλον επειδή προσφέρουν κίνητρο χρήσης.

2.3.6. Πληθυσμός και Δείγμα

Είναι φανερό πως τα ευρήματα – αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορεί να γενικευτούν (να έχουν καθολική ισχύ) όταν αξιολογηθεί όλος ο πληθυσμός. Ο πληθυσμός δεν αποτελεί έννοια σχετιζόμενη μόνο με πρόσωπο, αλλά μπορεί να περιλαμβάνει οτιδήποτε έμψυχο ή άψυχο, σχετικά με το μεθοδολογικό πλαίσιο της αξιολόγησης. Η αξιολόγηση όλων των πληθυσμών, είναι κάτι ανέφικτο, κυρίως λόγω κόστους και χρόνου. Έτσι συχνά αξιολογούμε χρησιμοποιώντας ένα μέρος του πληθυσμού, λαμβάνοντας το λεγόμενο δείγμα. Για αξιόπιστα αποτελέσματα, το δείγμα μας επιβάλλεται να αποτελεί μια «μικρογραφία» του πληθυσμού από τον οποίο προέρχονται, δηλαδή να είναι αντιπροσωπευτική του πληθυσμού. Η επιλογή των συμμετεχόντων στο δείγμα πρέπει να γίνεται τυχαία μέσα από τον πληθυσμό. Η ταχύτητα εξασφαλίζεται όταν κάθε στοιχείο του πληθυσμού έχει ίσες δυνατότητες να συμπεριληφθεί στο δείγμα, δηλαδή το δείγμα να προέρχεται π.χ. με τυχαία δειγματοληψία από αυτόν.

2.3.7. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων

Κατά την αξιολόγηση χρησιμοποιούνται τόσο πρωτογενή δεδομένα, τα οποία συλλέγονται από τον ίδιο τον ερευνητή - αξιολογητή, όσο και δευτερογενή δεδομένα τα οποία προκύπτουν από αναλύσεις αποτελεσμάτων προηγούμενων ερευνών. Αφού τα δεδομένα συγκεντρωθούν ακολουθεί η κωδικοποίηση, η ανάλυση και η ερμηνεία τους.

- ***Η κωδικοποίηση των δεδομένων***

Η κωδικοποίηση γίνεται με συνέπεια, εφαρμόζοντας κάποια πρότυπα ώστε να υπάρχει ομοιογένεια. Οι κωδικοί πρέπει να «κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση» σε όλες τις ερωτήσεις ή μεταβλητές. Ο σχολαστικός έλεγχος στον τρόπο κωδικοποίησης είναι απαραίτητος.

Η διαδικασία της κωδικοποίησης είναι σχετικά εύκολη στις απαντήσεις που έχουν δοθεί σε ερωτήσεις κλειστού τύπου. Σε κάθε δυνατή απάντηση μιας ερώτησης αποδίδεται ένας αριθμός που υποδηλώνει τον κωδικό της συγκεκριμένης απάντησης. Στις απαντήσεις που έχουν δοθεί στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις γίνεται κατάτμηση και ομαδοποίηση κοινών και μη κοινών. Ακολούθως το περιεχόμενο μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ή να αναλυθεί με βάση κάποια ποιοτική μέθοδο.

Μετά είναι επιβεβλημένος ο έλεγχος για την ακρίβεια των κωδικοποιημένων δεδομένων.

- ***Η στατιστική ανάλυση***

Μετά τον έλεγχο για την ακρίβεια των κωδικοποιημένων δεδομένων γίνεται η επιλογή των μεθόδων επεξεργασίας και στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων.

Η επιλογή των στατιστικών κριτηρίων εξαρτάται από το είδος των μεταβλητών που έχουν χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, τα συνεχή δεδομένα είναι περισσότερο επιδεκτικά σε ένα ευρύ πλαίσιο στατιστικών κριτηρίων ανάλυσης και κατά συνέπεια, μπορούν να μας δώσουν περισσότερες πληροφορίες. Η ανάλυση των δεδομένων προϋποθέτει ακριβείς στατιστικές και μεθοδολογικές γνώσεις, καθώς και θεωρητικές γνώσεις στο αντικείμενο αξιολόγησης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, ιδιαίτερα αυτά που προέρχονται από ποσοτικές αναλύσεις, μπορούν να παρουσιαστούν υπό μορφή γραφικών παραστάσεων και πινάκων, που υποβοηθούν τον ερευνητή - αξιολογητή στην ερμηνεία και συζήτηση των σημαντικότερων πορισμάτων της έρευνας - αξιολόγησης. Γενικά, οι πίνακες και οι γραφικές παραστάσεις διαβάζονται πιο εύκολα και μεταδίδουν πληροφορίες πιο αποτελεσματικά σε σύγκριση με τα κείμενα που περιγράφουν το περιεχόμενό τους.

- ***Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων***

Κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων πρέπει :

- να υπάρχει αμεροληψία,
- να αναφέρονται, αν υπάρχουν, και άλλες έρευνες με παρόμοια αποτελέσματα, ώστε να ενισχύεται η εγκυρότητα της έρευνας,
- να αποφεύγεται η υπερβολική απλούστευση και η υπερβολική διάγνωση,
- να γίνεται σε βάθος διεξόδυση στα ποσοτικά, αλλά κυρίως στα ποιοτικά αποτελέσματα της έρευνας,
- να γίνεται προσπάθεια ερμηνείας των ποσοτικών ευρημάτων και με βάση τα ποιοτικά,
- να συζητώνται τα ερωτήματα που έμειναν αναπάντητα και χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση,

- να συζητώνται τα ερωτήματα και τα κενά σημεία που δεν ελήφθησαν υπόψη στην έρευνα ή που η έρευνα δεν έφτασε σε αυτά.

2.3.8. Προβλήματα στην αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού

Τα σημαντικότερα προβλήματα στην αξιολόγηση έχουν ως εξής :

- **Χρόνος :**

Η αξιολόγηση είναι μια χρονοβόρα διαδικασία. Το πρόβλημα του χρόνου μεγιστοποιείται κατά την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού όταν δεν έχει εξαρχής αναπτυχθεί ένα σωστό χρονοδιάγραμμα.

- **Κόστος :**

Όπως έχει διαφανεί από τα παραπάνω στη διαδικασία αξιολόγησης εμπλέκονται αρκετές ομάδες, εκτός, βέβαια, από τους ειδικούς ερευνητές που οριοθετούν και σχηματοποιούν όλη τη διαδικασία. Η χρηματοδότηση λοιπόν, της προσπάθειας αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα για την επιτυχή και αποτελεσματική υλοποίησή της

- **Έλλειψη επαρκών γνώσεων και ικανοτήτων των αξιολογητών**

Είναι δεδομένο πως η αξιολόγηση είναι μια σύνθετη, πολύπλοκη και απαιτητική ερευνητική προσπάθεια, η οποία συχνά φέρει τη σφραγίδα του ερευνητή. Στηρίζεται, επίσης, στην αντικειμενικότητα, στην ουδετερότητα, στην προνοητικότητα, στη διορατικότητα, στην ευφυΐα και στη διαίσθηση του αξιολογητή του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν πρέπει να έχει γνώσεις μόνο από το χώρο της μεθοδολογίας της έρευνας, αλλά και από αυτόν της κατασκευής και της χρήσης λογισμικού. Μάλιστα, οι δυο αυτοί επιστημονικοί –

ερευνητικοί χώροι είναι ασύμβατη. Λόγω ακριβώς των προηγούμενων, προσπαθειών αξιολόγησης πολύ συχνά αποτυγχάνουν, ένεκα της αδυναμίας των αξιολογητών να ανταποκριθούν στις συγκεκριμένες γνώσεις και ικανότητες που θα πρέπει να έχει ο αξιολογητής του εκπαιδευτικού λογισμικού.

- ***Μεροληψία - Υποκειμενικότητα - Ιδεολογική φόρτιση αξιολογητών***

Η εκπαίδευση δεν είναι ένας ιδεολογικά ουδέτερος χώρος, αλλά ένας χώρος στον οποίο υπάρχουν έντονες αντιπαραθέσεις, προερχόμενες από διαφορετικές αντιλήψεις για τους στόχους, τη λειτουργία και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η μεροληψία, η υποκειμενικότητα και η ιδεολογική φόρτιση των αξιολογητών είναι ένα ακόμα εμπόδιο που μπορεί να επηρεάσει και να διαστρεβλώσει το σχεδιασμό και την υλοποίηση της αξιολόγησης. Μπορεί να επηρεάσει τα ερωτήματα στα οποία η αξιολόγηση θα προσπαθήσει να δώσει απάντηση, τον τρόπο συλλογής των δεδομένων, την ανάλυσή τους, αλλά και να αλλοιώσει την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στην περίπτωση αυτή, βέβαια, δεν γίνεται μόνο μάταια μια προσπάθεια αξιολόγησης με ότι αυτό συνεπάγεται από πλευράς ανάλυσης χρημάτων και χρόνου. Το σημαντικότερο είναι πως η εφαρμογή των συμπερασμάτων της θα είναι επιζήμια.

- ***Παρεμβάσεις και μεροληψίες σε δευτερογενή δεδομένα***

Οι παραλήψεις, η μεροληψία και οι παρεμβάσεις στις μετά- αναλύσεις και στα δευτερογενή δεδομένα, προερχόμενες από την ανεπάρκεια ή την έλλειψη αντικειμενικότητας του αξιολογητή, θα καταστήσουν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αναξιόπιστα. Αυτό είναι ένα ακόμη εμπόδιο στη διεξαγωγή της.

Οι δυσμενείς επιδράσεις μπορούν αν μετριαστούν αν :

- χρησιμοποιηθούν επιστήμονες με κύρος, έμπειροι και περισσότεροι του ενός αξιολογητές,
- χρησιμοποιηθούν εξωτερικοί αξιολογητές, οι οποίοι δεν εμπλέκονται στενά με το αξιολογούμενο προϊόν και τους φορείς των,
- χρησιμοποιηθούν πολλαπλές μέθοδοι και τεχνικές, ώστε να εξουδετερωθούν προβληματικά σημεία,
- η διαδικασία διεξαγωγής της αξιολόγησης να σχεδιαστεί σωστά και να οργανωθεί συστηματικά,
- να υπάρξει γενική παραδοχή και αποδοχή των αξιών που σχετίζονται με την αξιολόγηση από τους τελικούς αποδέκτες του προϊόντος.

Η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης είναι επιβεβλημένη, θα βοηθήσει την αξιολόγηση παρόμοιων προϊόντων λογισμικού, τη σύγκριση συναφών προϊόντων, αλλά και τους φορείς να πάρουν αποφάσεις.

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων πρέπει να γίνεται σε γλώσσα που είναι λιτή, σαφής και κατανοητή. Η παρουσίασή τους με διάφορες μορφές (λεκτικά, με πίνακες, με διαγράμματα) μπορεί να βοηθήσει στην αποτελεσματική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης συνδέεται με τους στόχους για τους οποίους διεξήχθη.

2.3.9. Η πορεία της αξιολόγησης

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η πορεία της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού ασχέτως του τύπου, του είδους και της μεθόδου που ακολουθεί ο ερευνητής - αξιολογητής. Τα καθορισμένα στάδια σε κάθε φάση της παραγωγής του λογισμικού έχουν ως εξής :

Καθορισμός ερευνητικών ερωτημάτων



Σχεδιασμός και οργάνωση



Συλλογή δεδομένων



Ανάλυση δεδομένων



Ερμηνεία αποτελεσμάτων



Αξιολόγηση αποτελεσμάτων



Βελτίωση του προϊόντος

2.4. Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Στην ενότητα αυτή θα περιγράψουμε για κάθε σημείο του εκπαιδευτικού λογισμικού, τη σκοπιμότητα και το περιεχόμενό του, τους συμμετέχοντες για τη διεκπεραίωσή του, τα ερωτήματα στα οποία επιχειρείται να δοθεί απάντηση, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για να πραγματοποιηθεί και το αντικείμενο της αξιολόγησης.

2.4.1. Καθορισμός ομάδας - στόχου και επιλογή εκπαιδευτικού αντικειμένου

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Καθορίζεται η ομάδα - στόχος και επιλέγεται τα εκπαιδευτικό αντικείμενο (ανάλυση αναγκών), αναλύεται και καθορίζονται οι προδιαγραφές χρήσης ανάλογα με τα φυσικά χαρακτηριστικά, τις απαιτήσεις και τις εκπαιδευτικές - μαθησιακές ανάγκες της ομάδας - στόχου. Ερευνάται το κατά πόσο η μέθοδος προσφοράς γνώσης μέσω του λογισμικού είναι καλύτερη έναντι άλλων μεθόδων.

- **Κύρια εργαλεία :**

Ανασκόπηση βιβλιογραφία, καταιγισμός ιδεών, συζήτηση.

- **Συμμετοχή :**

Εκπαιδευτικός, ειδικός στη διδακτική και στα μαθησιακά προβλήματα, ερευνητές, διευθύνοντες.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Ποιο είναι το πρόβλημα που αναμένει λύση; Μπορεί η νέα τεχνολογία να το λύσει, αν ναι, τι περιμένουμε να πετύχουμε με αυτή; Τι θα προσφέρει το λογισμικό; Είναι ο υπολογιστής το καταλληλότερο εργαλείο; Ποια κίνητρα χρήσης θα δοθούν;

- **Αξιολόγηση :**

Στο σημείο αυτό πρέπει να αξιολογηθεί το εκπαιδευτικό αντικείμενο που θα προσφέρεται από το λογισμικό αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί παραπάνω. Η αξιολόγηση (διαμορφωτική αξιολόγηση) θα διενεργηθεί σε μέλη της ομάδας - στόχου. Τα μέσα διεξαγωγής μπορεί να είναι το ερωτηματολόγιο, ή συνέντευξη και η παρατήρηση.

2.4.2. Οργάνωση περιεχομένου και δημιουργία σεναρίου

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Ανασκόπηση και μελέτη βιβλιογραφίας, συγκέντρωση εκπαιδευτικού υλικού, επιλογή και καθορισμός περιεχομένου με βάση την ομάδα - στόχο και το εκπαιδευτικό αντικείμενο, οργάνωση περιεχομένου, δημιουργία σεναρίου καθορισμός και οριστικοποίηση των αφηγηματικών και οπτικών περιγραφών. Λήψη απόφασης για τη βασική παιδαγωγική προσέγγιση - μεθοδολογία.

- **Κύρια εργαλεία :**

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας, παιδαγωγικές προσεγγίσεις, συζήτηση.

- **Συμμετοχή :**

Ερευνητές, εκπαιδευτικοί, ειδικοί στη διδακτική και στα μαθησιακά προβλήματα, σεναριογράφος.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Πώς αντιμετωπίζουμε τους χρήστες; Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για να απαντήσουμε στους καθορισμένους στόχους της ανάλυσης αναγκών; Γιατί επιλέγουμε το συγκεκριμένο σενάριο; Πώς και πού ενσωματώνονται σ' αυτό οι αφηγηματικές και σπιτικές περιγραφές; Πόσο κατάλληλο είναι το συγκεκριμένο σενάριο για την καθορισμένη ομάδα - στόχο; Το λογισμικό μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση του σεναρίου και της συγκεκριμένης παιδαγωγικής μεθοδολογίας; Τι ακριβώς θα προσφέρει το λογισμικό από μαθησιακή άποψη; Ποιες ελάχιστες γνώσεις πρέπει να διαθέτουν οι χρήστες για να εργαστούν με αυτό ;

- **Αξιολόγηση :**

Στο σημείο αυτό πρέπει να αξιολογηθεί η καταλληλότητα του σεναρίου που αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί παραπάνω. Η αξιολόγηση (διαμορφωτική αξιολόγηση) θα διενεργηθεί με τη συμμετοχή εκπαιδευτικών, ειδικών στη διδακτική και στα μαθησιακά προβλήματα και ερευνητών. Τα μέσα διεξαγωγής μπορεί να είναι η κριτική και η λίστα αξιολόγησης.

2.4.3. Σχεδίαση αλληλεπίδρασης και σχεδίαση δομής λογισμικού

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Ανάλυση απαντήσεων σεναρίου, σχεδίαση διαγραμμάτων δομής λογισμικού, σχεδίαση πλοήγησης, σχεδίαση αλληλεπίδρασης.

- **Κύρια εργαλεία :**

Σχεδιαστικά εργαλεία, συζήτηση, κριτική θεώρηση.

- **Συμμετοχή :**

Αναλυτές, εργονόμοι λογισμικού, εκπαιδευτικοί ειδικοί στη διδακτική και στα μαθησιακά προβλήματα, σεναριογράφοι γραφίστες.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Ανταποκρίνεται το είδος της αλληλεπίδρασης στα βασικά χαρακτηριστικά της ομάδας - στόχου; Δημιουργούνται προϋποθέσεις ομαλής και εύκολης πλοήγησης; Ο ρυθμός ροής της πληροφορίας είναι ελεγχόμενος; Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι σύμφωνος με την κατηγορία λογισμικού στην οποία ανήκει το λογισμικό; Η ανατροφοδότηση λειτουργεί «θεραπευτικά» από μαθησιακή άποψη; Η δόμηση του λογισμικού εξυπηρετεί τις ανάγκες εξάσκησης και εκπαίδευσης των χρηστών επιδρώντας θετικά σε χώρους γνωστικούς, στάσεων και συμπεριφορών; Πώς θα μπορούσε να τροποποιηθεί η δομή ώστε το λογισμικό που θα παραχθεί να γίνει περισσότερο αποδοτικό, ευχάριστο και αποτελεσματικό; Πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί για να προσαχθούν οι αρχικοί στόχοι;

- **Αξιολόγηση :**

Στο σημείο αυτό αξιολογείται η σχεδίαση της αλληλεπίδρασης και της δομής του λογισμικού αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί. Η αξιολόγηση (διαμορφωτική αξιολόγηση) θα διενεργηθεί με τη συμμετοχή εκπαιδευτικών, ειδικών στη διδακτική και στα μαθησιακά προβλήματα και ερευνητών. Τα μέσα διεξαγωγής μπορεί αν είναι το ερωτηματολόγιο, η κριτική και η λίστα αξιολόγησης.

2.4.4. Υλοποίηση διεπιφάνειας χρήσης

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Σχεδίαση προσχεδίων και κατασκευή της διεπιφάνειας χρήσης.

- **Κύρια εργαλεία :**

Σχεδιαστικά εργαλεία, εργαλεία συγγραφής λογισμικού.

- **Συμμετοχή :**

Αναλυτές, προγραμματιστές, εργονόμοι λογισμικού, γραφίστες.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Η διεπιφάνεια χρήσης ανταποκρίνεται στα βασικά χαρακτηριστικά της ομάδας - στόχου; Προσφέρει ευκολία χρήσης; Διαθέτει χρηματική συμφωνίας; Δημιουργεί συνθήκες ομαλής και εύκολης πλοήγησης με τα κουμπιά ελέγχου; Είναι προσαρμοσμένη στις ιδιαιτερότητες και στις δυνατότητες της ομάδας - στόχου; Υπάρχει συγκεκριμένη θέση και μορφή για κάθε κουμπί ή αντικείμενο πλοήγησης σε όλες τις εικόνες οθόνης, ώστε να αναγνωρίζεται κάθε φορά η ενέργεια που πραγματοποιείται με τη χρήση του;

- **Αξιολόγηση :**

Μετά την κατασκευή της, αξιολογείται (διαμορφωτική αξιολόγηση) η διεπιφάνεια χρήσης αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί. Η αξιολόγηση θα διενεργηθεί με μικρό αριθμό μελών που ανήκουν στην ομάδα - στόχου αλλά και με μικρό αριθμό εκπαιδευτικών. Τα μέσα διεξαγωγής μπορεί να είναι το ερωτηματολόγιο, η παρατήρηση, η λίστα αξιολόγησης, η συνέντευξη, η αυτοματοποιημένη μέτρηση και η μελέτη πεδίου.

2.4.5. Παραγωγή περιεχομένου

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Ολοκλήρωση μέσω μεταφοράς πληροφορίας (κειμένου, ήχου, εικόνων, γραφικών κ.λ.π.).

- **Κύρια εργαλεία :**

Εργαλεία δημιουργίας και επεξεργασίας ήχου και εικόνας.

- **Συμμετοχή :**

Εκπαιδευτικοί, ειδικοί στη διδακτική και τα μαθησιακά προβλήματα, διορθωτές, γραφίστες, τεχνικοί ήχου, γραφικών και εικόνας.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Η παρουσίαση της πληροφορίας με διάφορα μέσα είναι ισορροπημένη; Η ποιότητα των μέσων μεταφοράς της πληροφορίας είναι υψηλή; Διατηρείται η αισθητική; Το κείμενο είναι αναγνώσιμο σε σχέση με την ηλικία της ομάδας - στόχου; Είναι από πλευράς σαφήνειας, γραμματικής, στίξης και σύνταξης;

- **Αξιολόγηση :**

Μετά την παραγωγή διενεργείται αξιολόγηση (διαμορφωτική αξιολόγηση) αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί παραπάνω με μικρό αριθμό μελών της ομάδας και με εκπαιδευτικούς.

2.4.6. Ανάπτυξη λογισμικού

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Ανάπτυξη λογισμικού και προγραμματισμός (ενοποίηση όλων των στοιχείων της μεταφοράς πληροφορίας σε ενιαίο περιβάλλον).

- **Κύρια εργαλεία :**

Γλώσσες προγραμματισμού, συγγραφικά εργαλεία.

- **Συμμετοχή:**

Αναλυτές, προγραμματιστές, εργονομή λογισμικού.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Η ανάπτυξη της δομής του λογισμικού ταυτίζεται με αυτή της ανάλυσης; Έχει αναπτυχθεί τεχνολογικά σωστά το λογισμικό;

- **Αξιολόγηση :**

Μετά την ανάπτυξη του λογισμικού διενεργείται αξιολόγηση (διαμορφωτική αξιολόγηση) αναφορικά με τα ερωτήματα που έχουν τεθεί παραπάνω, με μικρό αριθμό μελών της ομάδας - στόχου, με εκπαιδευτικούς και τεχνολόγους λογισμικού.

2.4.7. Παραγωγή τελικού προϊόντος - μήτρας

- **Σκοπιμότητα - Περιεχόμενο :**

Δημιουργία πρωτότυπες εγκαταστάσιμες εφαρμογής. Εγγραφή της εφαρμογής σε μέσο μεταφοράς (π.χ. CD-ROM). Σχεδιασμός πρωτότυπου συνοδευτικού εντύπου και πρωτότυπου εντύπων τεκμηρίωσης του προϊόντος.

- **Κύρια εργαλεία :**

Γλώσσες προγραμματισμού, συγγραφικά εργαλεία.

- **Συμμετοχή :**

Προγραμματιστές, τεχνικοί ήχου, γραφικών και εικόνας.

- **Βασικά ερωτήματα :**

Το λογισμικό λειτουργεί σε συμφωνία με τις κατευθυντήριες γραμμές και το στόχο που έχουν τεθεί από τους σχεδιαστές; Ικανοποιούνται οι στόχοι σε επίπεδο εκπαιδευτικό, ύλης - περιεχομένου - τεχνικό και αισθητικής; Το λογισμικό εξυπηρετεί τις ανάγκες εξάσκησης και εκπαίδευσης των χρηστών, επιδρώντας θετικά σε θέματα γνωστικά, στάσεων και συμπεριφορών;

- **Αξιολόγηση :**

Πρόκειται για τη συνολική - τελική αξιολόγηση. Στοχεύει να δώσει απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα, ώστε να καθοριστεί η επάρκεια και η καταλληλότητα του λογισμικού σε σχέση με τις ανάγκες των χρηστών και κατ' επέκταση, του εκπαιδευτικού φορέα. Γενικά, τα μέσα διεξαγωγής της αξιολόγησης θα μπορούσε να είναι το ερωτηματολόγιο, η παρατήρηση, η συνέντευξη, η αυτοματοποιημένη μέτρηση, η λίστα αξιολόγησης, το ψυχομετρικό τεστ και η μελέτη πεδίου. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του

σημείου αυτού είναι καθοριστικά για την πορεία της ολοκλήρωσης της παραγωγής του λογισμικού. Αν αυτά είναι αρνητικά, η υλοποίηση του πρέπει να ξεκινήσει πάλι από την αρχή.

2.4.8. Παραγωγή συνοδευτικών εντύπων - Μαζική παραγωγή λογισμικού

Στο σημείο αυτό παράγονται τα συνοδευτικά εκπαιδευτικά έντυπα και τα έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης. Το λογισμικό είναι πλέον έτοιμο για μαζική παραγωγή. Η απόφαση για να παραχθεί μαζικά (*glass - mastering*) είναι συνάρτηση του αποτελέσματος της τελικής αξιολόγησης που έχει διενεργηθεί προηγουμένως. Η παραγωγή των συνοδευτικών εντύπων θα πραγματοποιηθεί ουσιαστικά μόνο όταν η απάντηση στο βασικό ερώτημα «Το προϊόν προσφέρει εκπαίδευση στους χρήστες με τρόπο αποτελεσματικό και αποδοτικό;» , ως αποτέλεσμα της αξιολόγησης του προηγούμενου πεδίου είναι καταφατική.

Το τελευταίο αυτό σημείο, το οποίο οδηγεί το προϊόν προς διάθεση, θα ολοκληρωθεί με τον καθορισμό των μακροπρόθεσμων μαθησιακών επιδράσεων του λογισμικού στους χρήστες εκ μέρους του φορέα ή τους οργανισμού για λογαριασμό του οποίου κατασκευάστηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

3.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Το διδακτικό περιεχόμενο είναι ουσιαστικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και κατ' επέκταση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Ο στόχος δεν είναι η αντικατάσταση του έντυπου βιβλίου ή εγχειριδίου με ένα ηλεκτρονικό που θα διαβάζεται από την οθόνη του υπολογιστή, αλλά η συμπλήρωση και ο εμπλουτισμός του διδακτικού υλικού.

3.1.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης του διδακτικού περιεχομένου

3.1.1.1. Συμβατότητα περιεχομένου

το περιεχόμενο θα πρέπει να είναι εναρμονισμένο με το αντίστοιχο Πρόγραμμα Σπουδών στο πλαίσιο του οποίου θα χρησιμοποιηθεί, αλλά και να είναι σε συμφωνία με το πολιτισμικό και ηθικό πλαίσιο της παιδείας μας και της κοινωνίας μας γενικότερα και να τηρεί τις αξίες της κοινωνικής και πολιτισμικής ισότητας, της ανοχής στο διαφορετικό και της ειρηνικής συμβίωσης.

Ακόμα, θα πρέπει να συσχετίζει γνώσεις από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές υλοποιώντας μια περισσότερο διαθεματική προσέγγιση του μαθησιακού στόχου. Επίσης, θα πρέπει να ανταποκρίνεται και να υπηρετεί το σκοπό και τους διδακτικούς στόχους για τους οποίους δημιουργήθηκε.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού εναρμονίζεται με το Πρόγραμμα σπουδών στο πλαίσιο του οποίου χρησιμοποιείται και είναι σε συμφωνία με το πολιτισμικό και ηθικό πλαίσιο της παιδείας μας;
- Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού παρουσιάζεται με εναλλακτικές μορφές συμπληρώνοντας και εμπλουτίζοντας τη διδακτέα ύλη;
- Το λογισμικό καλύπτει περισσότερες από μια θεματικές περιοχές σχετικές με το μαθησιακό στόχο, τις οποίες συνδυάζει ικανοποιητικά και κατάλληλα;
- Ενσωματώνει ή διευκολύνει τη συσχέτιση γνώσεων από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές;

3.1.1.2. Επιστημονική τεκμηρίωση του περιεχομένου

το περιεχόμενο θα πρέπει να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο και αξιόπιστο, χωρίς επιστημονικές ανακρίβειες, διαστρεβλώσεις ή / και παραλείψεις. Σημαντικό είναι να αποφεύγονται μεροληπτικές ή μη τεκμηριωμένες απόψεις για γεγονότα και καταστάσεις που αφορούν τις διάφορες κοινωνικές και πολιτισμικές ομάδες, μονομερής, επιλεκτική ή άνιση παρουσίαση πληροφοριακών στοιχείων, καθώς και επιπόλαιη χρήση εκφράσεων της καθομιλουμένης. Στην περίπτωση δε που παρουσιάζει ενδεχομένως αντικρουόμενες επιστημονικές απόψεις, αυτές θα πρέπει να δίνονται με αντικειμενικότητα.

Οι νέες γνώσεις θα πρέπει να παρουσιάζονται με σωστή τεκμηρίωση και όπου είναι απαραίτητο, να υπάρχουν παραπομπές. Απαραίτητη, τέλος,

είναι η κατάλληλη σύνδεση του διδακτικού περιεχομένου με το ηλικιακό και γνωσιακό υπόβαθρο των μαθητών.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι αμερόληπτο, αντικειμενικό, απαλλαγμένο από επιστημονικές ανακρίβειες, παρουσιάζει τεκμηριωμένες απόψεις για γεγονότα και καταστάσεις που αφορούν διάφορες κοινωνικές και πολιτισμικές ομάδες;
- Η πληροφορία του εκπαιδευτικού λογισμικού απεικονίζει κατά το δυνατόν πιο πιστά και ρεαλιστικά την πραγματικότητα, χωρίς εξαιρέσεις και υπερβολές;
- Οι διαφορετικές αντικρουόμενες επιστημονικές απόψεις (αν υπάρχουν) παρουσιάζονται με αντικειμενικότητα;
- Η πληροφορία που παρέχει το λογισμικό είναι σύγχρονη και ενημερωμένη σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις;

3.1.1.3. Ποιότητα περιεχομένου

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να περιέχει και πληροφορία της οποίας η πυκνότητα και η ποσότητα θα βρίσκεται σε αντιστοιχία με την ηλικία και γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών στους οποίους απευθύνεται ώστε να είναι δυνατό να αφομοιωθεί από αυτούς.

Ο τρόπος δόμησης, οργάνωσης και παρουσίασης της πληροφορίας πρέπει να είναι εμφανής, ενιαίος και πλήρης, χωρίς αποσπασματική παρουσίαση και κυρίως ακολουθώντας μια λογική αλληλουχία των παρουσιαζόμενων θεμάτων χωρίς κενά.

Τέλος, θα πρέπει ταυτόχρονα να υπάρχει ολοκληρωμένη και σφαιρική κάλυψη της προσφερόμενης πληροφορίας.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις:**

- Το γνωστικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι επαρκές για τον συγκεκριμένο μαθησιακό στόχο;
- Η πυκνότητα και η ποσότητα (όγκος) της πληροφορίας είναι κατάλληλη και σε συνάρτηση με την ηλικία των μαθητών ;
- Το διδακτικό υλικό είναι σωστά οργανωμένο και δομημένο σε ενότητες με σωστή αλληλουχία στην παρουσίαση αυτών;
- Ο ρυθμός εξέλιξης του προγράμματος είναι κατάλληλος σε σχέση με τον μαθησιακό στόχο;

3.1.1.4. Ενημέρωση περιεχομένου

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να είναι ενημερωμένο με τις τελευταίες εξελίξεις του αντικειμένου που πραγματεύεται, προσφέροντας γνώσεις σύγχρονες και επίκαιρες. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς ενημέρωσης, βελτίωσης και εμπλουτισμού του περιεχομένου του.

Έτσι, όπου κρίνεται απαραίτητο θα πρέπει να προτείνεται πρόσθετο διδακτικό υλικό, όπως : κατάλληλα βιβλία, βιντεοκασέτες, διευθύνσεις στον Παγκόσμιο Ιστό Πληροφοριών (WWW) κ.λ.π.

Για κάθε επιμέρους ενότητα του περιεχομένου του εκπαιδευτικού λογισμικού σημαντικό είναι να έχει καθοριστεί και να εμφανίζεται στο χρήστη ο μέσος χρόνος που απαιτείται για μελέτη.

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**
 - Δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή ή στο δάσκαλο να εμπλουτίσει το διδακτικό υλικό;
 - Προτείνεται, όπου κρίνεται απαραίτητο, πρόσθετο διδακτικό υλικό, όπως : κατάλληλα βιβλία, βιντεοκασέτες, διευθύνσεις στον Παγκόσμιο Ιστό (WWW);

3.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Το εκπαιδευτικό λογισμικό αντνακλά και υπηρετεί συγκεκριμένες παιδαγωγικές και διδακτικές αρχές, όπως αυτές καθορίζονται και εισάγονται από τους συγγραφείς του. οι παιδαγωγικές και διδακτικές αυτές αρχές υλοποιούνται μέσα από τον καθορισμό και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων, τον τρόπο προσέγγισης του μαθησιακού υλικού, τον τρόπο με τον οποίο συμμετέχει ο εκπαιδευόμενος στη διαδικασία της μάθησης και τέλος από τον τρόπο με τον οποίο το εκπαιδευτικό λογισμικό αξιολογεί το μαθητή και την απόδοσή του.

3.2.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής και παιδαγωγικής μεθοδολογίας

3.2.1.1. Καθορισμός - Επίτευξη στόχων

Ο μαθησιακός σκοπός και οι επιμέρους μαθησιακοί στόχοι θα πρέπει να είναι σαφώς προσδιορισμένοι και εμφανείς ενώ το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να ενημερώνει κατάλληλα τους χρήστες του για τις προσπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες για την αποτελεσματική χρήση του.

Επίσης, στα επιμέρους τμήματά του θα πρέπει να εξηγείται πως θα επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν καθοριστεί.

Το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει να είναι οργανωμένο και δομημένο σε ενότητες μέσα από τις οποίες σταδιακά να προσεγγίζονται και να επιτυγχάνονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι. Οι εκπαιδευτικές διαδρομές θα πρέπει να είναι ευέλικτες, ώστε ο μαθητής να μπορεί να δημιουργεί την προσωπική του εκπαιδευτική διαδρομή για να εμβαθύνει σε ορισμένα θέματα σύμφωνα με τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντά του, τις ανάγκες του, το επίπεδο των γνώσεων ή των δεξιοτήτων του ή ακόμα και την περιέργειά του.

Ακόμη, θα πρέπει το εκπαιδευτικό λογισμικό να καλλιεργεί τη χρήση κριτικών μεθόδων σκέψης για να βελτιώσει την κατανόηση του περιεχομένου, αλλά και να υποστηρίζει εναλλακτικές μορφές αναπαράστασης της γνώσης.

Στο πλαίσιο των θεωριών οικοδόμησης της γνώσης, το περιεχόμενο και οι παιδαγωγικές στρατηγικές του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει να δημιουργούν έργα μαθησιακό περιβάλλον μέσα από το οποίο οι μαθητές θα μπορούν να αναπτύξουν μια αυξημένη ικανότητα σύλληψης και επίλυσης προβλημάτων.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Είναι εμφανείς ο σκοπός και οι εκπαιδευτικοί στόχοι που θα πρέπει να επιτευχθούν με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού και καθορίζεται με ποιόν τρόπο θα γίνει αυτό;
- Υπάρχει ισορροπία ανάμεσα στο διδακτικό περιεχόμενο και στους μαθησιακούς στόχους από τη μια μεριά και στη νοητική εργασία που απαιτείται και στις δραστηριότητες που ζητούνται να γίνουν από τους εκπαιδευόμενους για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων από την άλλη;

- Τα παραδείγματα που παρέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό υπηρετούν και ανταποκρίνονται στους μαθησιακούς στόχους και παρουσιάζονται στον σωστό χρόνο κατά την εξέλιξη της εφαρμογής;
- Σε ποιο βαθμό το εκπαιδευτικό λογισμικό καλλιεργεί τη χρήση κριτικών μεθόδων σκέψης για να βελτιώσει την κατανόηση του περιεχομένου;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό λαμβάνει υπόψη του σύγχρονα πορίσματα της διδακτικής των επιστημών αναφορικά με τις κατάλληλες στρατηγικές διδασκαλίας;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό υλοποιεί μια συγκεκριμένη παιδαγωγική αντίληψη για τη μάθηση και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων;

3.2.1.2. Ενεργοποίηση κινήτρων μάθησης

Σε κάθε διαδικασία μάθησης πρέπει να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να συμμετέχει ενεργά και να μαθαίνει μέσα από τις εμπειρίες του. στην κατεύθυνση αυτή, το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να δημιουργεί κίνητρα, να προκαλεί και να ενθαρρύνει την ενεργητική, τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική προσέγγιση της γνώσης. Ο εκπαιδευόμενος δημιουργώντας μαθαίνει σταδιακά, αποκτά εμπειρίες και εξασκείται μέσα από νέες διαδικασίες και ενέργειες.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να δραστηριοποιήσει τα κίνητρα μάθησης των εκπαιδευόμενων με το να μπορεί να επισημαίνει και να καταδειξεί τη σημασία του γνωστικού αντικείμενου, αλλά και να το συνδέει κατά το δυνατόν με την πράξη και τη ζωή. Επίσης, θα πρέπει να είναι

προσαρμοσμένο και να ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα των μαθητών που θα το χρησιμοποιήσουν, καθώς και στις καθημερινές εμπειρίες τους.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι συνδεδεμένα, όσο είναι δυνατό με πραγματικές καταστάσεις από τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών και με γεγονότα καθημερινής ζωής;
- Γίνεται σύνδεση βιωματικής και επιστημονικής γνώσης και καταδεικνύεται ο τρόπος εφαρμογής τους, ώστε να υποκινείται το ενδιαφέρον του μαθητή;
- Επισημαίνεται ξεκάθαρα η αξία και η σημασία τους προς διδασκαλία αντικειμένου;
- Δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να συμμετέχει ενεργά και να μαθαίνει μέσα από τις εμπειρίες του;
- Ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στην εξέλιξη του εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο δημιουργεί κίνητρα ενασχόλησης μαζί του είτε για την επίλυση ασκήσεων είτε για την εκτέλεση δραστηριοτήτων;
- Προκαλεί και ενθαρρύνει την ενεργητική, συνεργατική, διερευνητική και δημιουργική προσέγγιση της γνώσης;

3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Ο τρόπος σχεδίασης και δόμησης του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει κάθε φορά να λαμβάνει υπόψη του τις ιδιαιτερότητες που προκύπτουν από το γνωστικό αντικείμενο που πραγματεύεται και να διευκολύνει την απόκτηση νέων γνώσεων αλλά και τη σύνδεση των νέων γνώσεων με το γνωστικό υπόβαθρο και επίπεδο των μαθητών.

Υπάρχουν γενικά πέντε τρόποι πλοήγησης και κατ' επέκταση δομής και οργάνωσης περιεχομένων, που χρησιμοποιούνται συνήθως : η γραμμική ή σειριακή, η ιεραρχική, η μεικτή - ιεραρχική, η ομόκεντρη και η υπερμεσική.

Κάθε εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να ακολουθεί έναν από τους τρόπους αυτούς ή να συνδυάζει περισσότερες. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει να έχει συγκεκριμένη δομή και οργάνωση περιεχομένου, με λογική σύνδεση και συνοχή.

3.3.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής σχεδίασης και δόμησης του περιεχομένου

3.3.1.1. Τρόπος παρουσίασης και δόμησης

Ο τρόπος παρουσίασης του γνωστικού αντικειμένου και ο τρόπος οργάνωσης και δόμησης του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μπορεί να ενσωματώνεται εύκολα στο αναλυτικό πρόγραμμα στο πλαίσιο του οποίου χρησιμοποιείται και να παρέχει στο δάσκαλο και στο μαθητή τη δυνατότητα να πλοηγηθεί σε αυτό ευέλικτα και να το χρησιμοποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι κατάλληλο για ατομική χρήση από κάθε μαθητή παρέχοντάς του εναλλακτικές διαδρομές πλοήγησης ανάλογα με τις προσωπικές του ανάγκες;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό καθοδηγεί τους μαθητές προς προκαθορισμένους στόχους και αποτελέσματα, ξεκινώντας από διαφορετικά σημεία και επιτρέποντας περισσότερες από μία διαδρομές;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό καλλιεργεί την ικανότητα των μαθητών για ανώνυμη απόκτηση γνώσεων και ερμηνεία γεγονότων;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο δάσκαλο τη δυνατότητα να επιλέξει τη σειρά παρουσίασης των εννοιών κατά τη χρήση της εφαρμογής;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό δημιουργεί νέες δυνατότητες στο πλαίσιο του υπάρχοντος αναλυτικού προγράμματος;

3.3.1.2. Προσέγγιση του μαθησιακού περιεχομένου

Μεγάλης σημασίας είναι ο τρόπος με τον οποίο το εκπαιδευτικό λογισμικό προσεγγίζει το μαθησιακό περιεχόμενο και οδηγεί το μαθητή να προσεγγίσει και να πετύχει τους μαθησιακούς στόχους. Μεγάλης επίσης σημασίας είναι η παροχή δυνατότητας στο δάσκαλο να σχεδιάσει το μάθημά του με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού, να πειραματιστεί, να δοκιμάσει διδακτικές παρεμβάσεις στηριζόμενος στο εκπαιδευτικό λογισμικό και το περιεχόμενό του.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Ο μαθητής μπορεί να επαναλαμβάνει μια εκπαιδευτική διαδρομή ανάλογα με τις ανάγκες του και να ακολουθεί διαφορετικές εκπαιδευτικές διαδρομές σύμφωνα με το επίπεδο των γνώσεων του ή τις δεξιότητες που έχει;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προσφέρει μια διδακτική πρόταση την οποία ο δάσκαλος να μπορεί να αξιοποιήσει ευέλικτα;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προσφέρει στο δάσκαλο ευελιξία στην επιλογή εκπαιδευτικών διαδρομών;
- Ο τρόπος που προσεγγίζει το μαθησιακό περιεχόμενο επιτρέπει στο δάσκαλο να πειραματιστεί σε νέες διδακτικές μεθόδους χρησιμοποιώντας διαφορετικές διδακτικές παρεμβάσεις;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται για να αποδεχθούν, να απορρίψουν, να κρίνουν, να ερμηνεύσουν και να αξιολογήσουν όσα τους παρέχονται και τους προβάλλονται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία;

3.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΧΡΗΣΤΗ (USER INTERFACE)

Η διεπιφάνεια χρήστη αποτελεί εκείνο το μέρος ενός εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο ο χρήστης – εκπαιδευόμενος βλέπει, ακούει, έρχεται σε επαφή και επικοινωνεί. Ο σχεδιασμός αυτού του τμήματος έχει σχέση με το πώς το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στο χρήστη και πως εμφανίζεται σε αυτόν.

Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός της διεπιφάνειας χρήστη είναι πολύ σημαντική, αφού αποτελεί το συνδετικό τμήμα μεταξύ χρήστη και μαθησιακού υλικού. ανεξάρτητα από το πόσο καλά δομημένο είναι το διδακτικό περιεχόμενο και τα συστατικά του, μια «κακή» διεπιφάνεια χρήστη μπορεί να καταστρέψει το συνολικό αποτέλεσμα.

3.4.1. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης της διεπιφάνειας χρήστη

3.4.1.1. Ποιότητα αλληλεπίδρασης

Η ποιότητα αλληλεπίδρασης της διεπιφάνειας χρήστη και του χρήστη εξαρτάται τόσο από τη χρησιμοποιημένη γλώσσα και ορολογία όσο και από τη δομή, η οποία θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει στο χρήστη να μπορεί να πλοηγηθεί στο εκπαιδευτικό λογισμικό με άνεση. Τα χρησιμοποιούμενα μηνύματα, εικονίδια και σύμβολα θα πρέπει να είναι σαφή, κατανοητά και κατάλληλα τοποθετημένα, ώστε να ενισχύουν την ποιότητα της αλληλεπίδρασης.

Επίσης πολύ σημαντική είναι η ελαχιστοποίηση της πληροφορίας που χρειάζεται να απομνημονευθεί για την πλοήγηση στο εκπαιδευτικό λογισμικό, καθώς και η ελαχιστοποίηση της πληκτρολόγησης κατά την εισαγωγή

δεδομένων, η οποία, όπου κι όταν απαιτείται, θα πρέπει να γίνεται χωρίς περίπλοκους χειρισμούς.

- **Γλώσσα - Ορολογία :**

Όπως ήδη αναφέρθηκε σημαντικό ρόλο στη διεπιφάνεια χρήστη παίζει η χρησιμοποιούμενη γλώσσα και ορολογία. Τα κείμενα θα πρέπει να είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή, ενώ το λεξιλόγιο να είναι πλούσιο μεν αλλά ομοιογενές. Να υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια και να αποφεύγονται μακροσκελείς προτάσεις. Η χρήση ορολογίας σχετικής με τους υπολογιστές, ειδικά στις οδηγίες προς το μαθητή, θα πρέπει να αποφεύγεται, όπως και η χρήση τεχνικών όρων χωρίς επεξήγηση.

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή αποφεύγοντας τις μακροσκελείς προτάσεις;
- Το λεξιλόγιο είναι πλούσιο και ομοιογενές, με συντακτική και γραμματική συνέπεια;
- Αποφεύγεται η χρήση ορολογίας σχετικής με τους υπολογιστές και τεχνικών όρων;

- **Απομνημόνευση πληροφορίας - Εναλλακτικές συσκευές :**

Σημαντικό είναι η απαίτηση για απομνημόνευση πληροφοριών από το μαθητή όπως πολλά ονόματα ή αριθμοί, που πιθανόν θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει σε μια επόμενη ενέργεια, να περιορίζεται στο ελάχιστο. Επίσης, θα πρέπει να παρέχονται εναλλακτικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων και εναλλακτικές συσκευές, ανάλογα με τις ιδιαίτερες προτιμήσεις του χρήστη (π.χ. αν κάποιος μαθητής προτιμά να χρησιμοποιεί το πληκτρολόγιο για να επιλέγει, θα πρέπει να του δίνεται αυτή η δυνατότητα και να μην

υποχρεώνεται στη χρήση του ποντικιού ή να χρησιμοποιούνται λίστες επιλογών αντί να απαιτείται πληκτρολόγηση).

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Περιορίζεται στο ελάχιστο η απαίτηση για απομνημόνευση πληροφοριών;
- Η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων απαιτεί πολύπλοκους χειρισμούς και χρονοβόρες πληκτρολογήσεις;
- Παρέχονται εναλλακτικοί τρόποι για την εκτέλεση ενεργειών, εντολών και για την εισαγωγή δεδομένων;

• **Δομή και Σχεδίαση :**

Η δομή της διεπιφάνειας χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε τμήμα του να υλοποιεί μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική ενότητα και ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να προχωρά στο επόμενο επίπεδο με ευκολία. Τα μηνύματα για την μετάβαση από ενότητα σε ενότητα πρέπει να είναι σαφή και κατανοητή, ενώ είναι επιθυμητό να υπάρχει χάρτης περιεχομένων. Τέλος η ακολουθία πρόσβασης από ενότητα σε ενότητα θα πρέπει να είναι ευέλικτη και όχι μια απλή διαδοχή πλοήγησης (σειριακό μοντέλο).

Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να είναι λειτουργικές και να υπάρχει συνοχή της διεπιφάνειας χρήστη σε όλες τις ενότητες.

Σημαντικός είναι ο ρόλος του χάρτη πλοήγησης, του χρήστη περιεχομένων ή ισοδύναμου εργαλείου, για να μπορεί εύκολα ο μαθητής να προσδιορίζει τη θέση του μέσα στο εκπαιδευτικό λογισμικό.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις:**

- Η δομή της διεπιφάνειας χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τέτοια ώστε κάθε τμήμα του να υλοποιεί μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική ενότητα και η ακολουθία πρόσβασης από ενότητα σε ενότητα να είναι ευέλικτη;
- Οι συμβάσεις και οι αλληγορίες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση του γνωστικού περιεχομένου είναι επιστημονικά αποδεκτές και μαθησιακά κατάλληλες;
- Τα μηνύματα για τη μετάβαση από ενότητα σε ενότητα είναι σαφή και κατανοητά;
- Υπάρχει χάρτης περιεχομένων, χάρτης πλοήγησης, άλλο ισοδύναμο εργαλείο ή άλλου τύπου βοήθεια για τον προσδιορισμό της θέσης του χρήστη στην εφαρμογή;
- Ο τρόπος της αλληλεπίδρασης ενθαρρύνει και διευκολύνει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή;

3.4.1.2. Έλεγχος της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού λογισμικού - χρήστη και της ροής της πληροφορίας

Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο της διεπιφάνειας χρήστη είναι ο έλεγχος που θα πρέπει να έχει ο χρήστης στην αλληλεπίδραση του με αυτή αλλά και στη ροή της πληροφορίας προς αυτόν. Έτσι, είναι σημαντικό ο χρήστης να ελέγχει την ποσότητα της πληροφορίας που δέχεται, να ελέγχει την πλοήγηση στα διάφορα μέρη της εφαρμογής, αλλά και να μπορεί να επιλέγει μεταξύ εναλλακτικών διαδρομών. Επιπλέον, η διεπιφάνεια χρήστη θα πρέπει να ελέγχει και να επαληθεύει ενέργειες του χρήστη, ιδιαίτερα όταν αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε δυσλειτουργία του προγράμματος, όπως σε περιπτώσεις αιτήσεων διαγραφής, λανθασμένης εισαγωγής στοιχείων κ.λ.π.

- **Έλεγχος αλληλεπίδρασης από το χρήστη :**

Ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης από το χρήστη (μαθητή - δάσκαλο) αφορά την ποσότητα της πληροφορίας που δέχεται ο μαθητής, της οποίας θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τη ροή, αλλά και την εξέλιξη του λογισμικού, η οποία δεν θα πρέπει να γίνεται αυτόματα (στα περισσότερα τουλάχιστον σημεία. Δηλαδή, οι οθόνες του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν θα πρέπει να αλλάζουν με αυτόματα τρόπο μετά την πάροδο κάποιου χρόνου, αλλά ύστερα από εντολή του χρήστη.

Θα πρέπει να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να επιλέγει επίπεδο δυσκολίας δηλαδή να μπορεί να επιλέγει μεταξύ εναλλακτικών διαδρομών την πιο κατάλληλη ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων ή με τα ενδιαφέροντά του.

Ο έλεγχος της κίνησης, δηλαδή ο τρόπος μετάβασης σε διάφορα σημεία της εφαρμογής, θα πρέπει να είναι απλές και εύκολες (μετάβαση μπρος πίσω ή πρόσβαση σε διαφορετικά μέρη της εφαρμογής). Εάν υπάρχουν μενού επιλογών, τότε οι οδηγίες για κάθε επιλογή θα πρέπει να είναι σαφής. Σημαντικό είναι να υπάρχει παντού επιλογή επιστροφής στο κεντρικό μενού.

Τέλος, πολύ σημαντικό είναι να δίνεται δυνατότητα εξόδου από το πρόγραμμα από οποιοδήποτε σημείο, καθώς και δυνατότητα επιστροφής στο σημείο όπου έγινε η διακοπή (δυνατότητα επανεκκίνησης). Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να ολοκληρώσει μια εργασία, μια δραστηριότητα ή ένα πείραμα σε δύο ή περισσότερα μαθήματα.

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Έχει τη δυνατότητα ο μαθητής να ελέγχει τη ροή της πληροφορίας (μπρος πίσω, σε διαφορετικά σημεία της εφαρμογής);
- Υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στη σύνοψη από οποιοδήποτε σημείο του εκπαιδευτικού λογισμικού;

- Υπάρχει παντού η επιλογή της επιστροφής στο κεντρικό μενού και στην αρχική οθόνη του εκπαιδευτικού λογισμικού;
- Υπάρχει δυνατότητα εξόδου από το πρόγραμμα από οποιοδήποτε σημείο του και η δυνατότητα επιστροφής στο σημείο όπου έγινε η διακοπή, χωρίς απώλεια δεδομένων;
- Ο τρόπος εξέλιξης του εκπαιδευτικού λογισμικού ελέγχεται από το μαθητή ή είναι αυτόματος (η εικόνα της οθόνης αλλάζει αυτόματα μετά την πάροδο κάποιου χρόνου);

• **Έλεγχος αλληλεπίδρασης από το εκπαιδευτικό λογισμικό:**

Ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης από το εκπαιδευτικό λογισμικό αφορά την επιβεβαίωση ενεργειών του χρήστη, όπως όταν ο χρήστης ζητά διαγραφή αρχείων ή δεδομένων ή όταν κάποια ενέργειά του μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του προγράμματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις το λογισμικό θα πρέπει όχι μόνο να ζητάει επιβεβαίωση αυτών των ενεργειών αλλά και να προβλέπει αναιρέσεις ενεργειών.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενημερώνει το χρήστη για τις συνέπειες διάφορων ενεργειών και επιλογών που μπορεί να οδηγήσουν σε δυσλειτουργία της εφαρμογής;
- Ζητά επιβεβαίωση για τέτοιου είδους ενέργειες, επιλογές και διαδικασίες;
- Το λογισμικό επιτρέπει αναιρέσεις ενεργειών ή επιλογών του χρήστη;

3.4.1.3. Χαρακτηριστικά στοιχείων πολυμέσων διεπιφάνειας χρήστη

Κατά την αξιολόγηση της διεπιφάνειας χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού σημαντικά είναι : το πλήθος, η ποιότητα, η λειτουργικότητα και η ευχρηστία των διάφορων, χαρακτηριστικών των στοιχείων των πολυμέσων που ενσωματώνει η διεπιφάνεια, όπως γραφικά εικόνες, ήχος, βίντεο κ.λ.π.

Στη διαδικασία ενίσχυσης και διευκόλυνσης της μάθησης πρέπει να επιδιώκεται η ποιοτική και λειτουργική και όχι η ποσοτική χρήση των πολυμέσων. Έτσι, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αισθητική αρτιότητα των μέσων και να καταβάλλεται μεταξύ των μέσων και των μορφών παρουσίασης της πληροφορίας. Η κατάχρηση των ιδιαίτερα εντυπωσιακών δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία των πολυμέσων εμπεριέχει τον κίνδυνο να μετατραπεί ο μαθητής σε θεατή και παθητικό δέκτη, ενώ ταυτόχρονα να επισκιάζεται το διδακτικό περιεχόμενο από τα εφε.

Επίσης, η παρουσιαζόμενη πληροφορία μέσα από τα διάφορα στοιχεία πολυμέσων θα πρέπει να παρέχεται και σε μορφή απλού κειμένου, ώστε, σε περίπτωση προβλήματος ή έλλειψης μιας συσκευής πολυμέσων, ο μαθητής να έχει τη δυνατότητα εναλλακτικής πρόσβασης στην πληροφορία.

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Η χρήση πολυμέσων στο εκπαιδευτικό λογισμικό έχει ρόλο υποστηρικτικό και ενισχυτικό προς το μαθητή για την κατάκτηση των εκπαιδευτικών στόχων που έχουν τεθεί;
- Η χρήση πολυμέσων στο εκπαιδευτικό λογισμικό δρα συμπληρωματικά και ενισχυτικά στην παρουσίαση και επεξήγηση των εννοιών όπου χρησιμοποιείται;

- Ο τρόπος χειρισμού των στοιχείων πολυμέσων είναι απλός για το μαθητή;
- Υπάρχει ισορροπία στη χρήση πολυμέσων ώστε να μην επισκιάζεται το διδακτικό περιεχόμενο και να μην προσελκύεται η προσοχή του μαθητή σε βάρος του διδακτικού περιεχομένου;
- Για την πληροφορία που παρουσιάζεται με στοιχεία πολυμέσων παρέχεται εναλλακτικός τρόπος παρουσίασης (π.χ. κείμενο);

3.4.1.4. Αισθητικό αποτέλεσμα

Κατά τη χρήση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού σημαντικό ρόλο στη συνολική εντύπωση του χρήστη (μαθητή ή δασκάλου) παίζει το αισθητικό αποτέλεσμα που δίνει η διεπιφάνεια χρήστη. Έτσι, θα πρέπει τόσο το κείμενο, τα σύμβολα, τα εικονίδια, οι πίνακες και τα σχέδια όσο και τα μηνύματα που εμφανίζονται να είναι ευανάγνωστα και αν χρησιμοποιούνται με ορθολογικό και κατανοητό τρόπο.

Στην περίπτωση που υπάρχουν μενού επιλογών, είναι σημαντικό οι επιλογές να κατηγοριοποιούνται κατάλληλα και οι οδηγίες ή επεξηγήσεις που τις συνδέουν να είναι σύντομες, ακριβείς και εύστοχες.

- **Εμφάνιση οθόνης :**

Για να είναι ικανοποιητικό το αισθητικό αποτέλεσμα της διεπιφάνειας χρήστη, θα πρέπει να γίνεται με ορθολογικό τρόπο η χρήση διαφορετικών γραμματοσειρών, μεγεθών γραμμάτων και χρωμάτων του κειμένου, η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων να είναι ομοιόμορφη, να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων παρουσίασης των διάφορων μέσων, ενώ η θέση των στοιχείων στην οθόνη θα πρέπει να μην επιτρέπει την παραποίηση τους.

Σημαντικό είναι να έχει προβλεφθεί η πιθανή προβολή των οθονών του εκπαιδευτικού λογισμικού με μηχανή προβολής και να έχει γίνει η κατάλληλη γι' αυτό επιλογή γραμματοσειράς, μεγέθους στοιχείων και χρωμάτων. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί ώστε όλα τα παραπάνω να μην αποπροσανατολίζουν το μαθητή, αλλά να υποστηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Τα εικονίδια και οι συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους μαθητές και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα;
- Το κείμενο (εναλλαγή στη γραμματοσειρά, στο μέγεθος και στο χρώμα), ο ήχος, τα γραφικά, το animation και το βίντεο είναι ελκυστικά και παρακινούν το μαθητή να συνεχίσει με το εκπαιδευτικό λογισμικό;
- Τα γραφικά και τα στοιχεία πολυμέσων εμπλουτίζουν τη μαθησιακή διαδικασία και δρουν συμπληρωματικά στο διδακτικό περιεχόμενο;
- Υπάρχει συνέχεια, συνέπεια και ομοιομορφία στα χαρακτηριστικά των πολυμέσων που χρησιμοποιούνται σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού;
- Υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων παρουσίασης των διάφορων μέσων από το χρήστη (μαθητή - δάσκαλο);
- Η θέση και το μέγεθος των στοιχείων στην οθόνη είναι τέτοια ώστε να μην παραπονιούνται κατά την εξέλιξη του εκπαιδευτικού λογισμικού;

- **Παρουσίαση μηνυμάτων :**

Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη, είτε για να τον καθοδηγούν είτε για να δηλώσουν μια σωστή ή λάθος απάντησή του είτε για να τον προειδοποιήσουν σε περιπτώσεις λανθασμένης χρήσης, θα πρέπει να είναι κατανοητά, επεξηγηματικά, καθοδηγητικά, χωρίς υπερβολές, ιδιαίτερα εάν χρησιμοποιούν εφε με χρήση στοιχείων πολυμέσων.

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη είναι απλά, κατανοητά, καθοδηγητικά και βρίσκονται σε αρμονία με το σύνολο της οθόνης;
- Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη σε περιπτώσεις λάθους (σε ενέργεια ή επιλογή) είναι κατανοητά και επεξηγούν το λάθος που έγινε, χωρίς τη χρήση υπερβολικών εφε;
- Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη για να δηλώσουν λάθος σε απάντηση ή λύση άσκησης είναι επεξηγηματικά και βοηθούν το μαθητή να κατανοήσει και να διορθώσει το λάθος;
- Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη για να δηλώσουν τη σωστή απάντηση ή λύση σε ερώτηση ή άσκηση επιβραβεύουν κατάλληλα το μαθητή χωρίς υπερβολές;

- **Κατηγοροποίηση επιλογών :**

Οι επιλογές ενεργούν στα μενού θα πρέπει να είναι ομαδοποιημένες ανάλογα με το περιεχόμενό τους, να παρουσιάζονται με απλό και σύντομο τρόπο και να είναι εύκολα κατανοητά σε ποια ενέργεια ή διαδικασία αφορούν, χρησιμοποιώντας απλά, σύντομα και ενεργητικά ρήματα.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Οι επιλογές που υπάρχουν είναι ομαδοποιημένες ανάλογα με το περιεχόμενό τους και τις ενέργειες που αφορούν;
- Είναι εύκολο να καταλάβει ο μαθητής σε ποια ενέργεια ή διαδικασία οδηγεί η κάθε επιλογή;
- Υπάρχει ακρίβεια και συνέπεια μεταξύ των ερμηνευτικών σχολίων για κάθε επιλογή και της ενέργειας που αυτή ενεργοποιεί;

• **Παρουσίαση μόνο σχετικών πληροφοριών :**

Συχνά ο μαθητής κατακλύζεται από κείμενα, ήχους, εικόνες, διαγράμματα κ.λ.π. (information overloading), με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται και να αποθαρρύνεται στην προσπάθειά του να «ανακαλύψει» τη χρήσιμη πληροφορία. Έτσι, οι πληροφορίες που παρουσιάζονται κάθε φορά στο μαθητή θα πρέπει να είναι οι άκρως απαραίτητες και οι σχετικές με την τρέχουσα δραστηριότητα.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται είναι απαραίτητες και σχετικές με την εκάστοτε τρέχουσα δραστηριότητα;
- Οι πληροφορίες που δίνονται βοηθούν το μαθητή να ακολουθήσει την εκπαιδευτική διαδρομή που του ταιριάζει;

3.4.1.5. Βοήθεια

Η βοήθεια που παρέχεται από το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει, καταρχήν να πείθει ότι μπορεί πραγματικά να βοηθήσει το χρήστη (μαθητή - δάσκαλο) σε όλα τα επίπεδα. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να είναι

λειτουργική και να προσφέρεται με πολλούς τρόπους, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιλέγει κάθε φορά τον καταλληλότερο σύμφωνα με την κρίση του.

Είναι σημαντικό η βοήθεια που παρέχεται μα καθοδηγεί το χρήστη στη διαδρομή του μέσα στο εκπαιδευτικό λογισμικό σύμφωνα και ανάλογα με τις ενέργειες που ο χρήστης εκτελεί. Απαραίτητο επίσης είναι να υπάρχει σύστημα άμεσης βοήθειας, σύστημα συνολικής και αναλυτικής βοήθειας από το μενού επιλογών, όπως επίσης και γλωσσάρι όρων και ονομάτων. Όλοι οι παραπάνω τρόποι θα πρέπει να προσφέρουν βοήθεια την κατάλληλη στιγμή, κατανοητή, επεξηγηματική και πλήρη, ενώ παράλληλα ο τρόπος αναζήτησης και χρήσης των δυνατοτήτων βοήθειας θα πρέπει να είναι απλός και εύχρηστος.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει άμεση βοήθεια στην οθόνη (on screen help), γλωσσάρι όρων και ονομάτων και βοήθεια στο μενού επιλογών;
- Θεωρείται ότι η παρεχόμενη από το εκπαιδευτικό λογισμικό βοήθεια δίνεται την κατάλληλη στιγμή;
- Η προσφερόμενη βοήθεια είναι κατανοητή, επεξηγηματική και πλήρης;
- Προσφέρεται η δυνατότητα ανεύρεσης όρων στη βοήθεια;
- Οι δυνατότητες βοήθειας είναι στη χρήση και λειτουργικές;
- Η μετακίνηση στις διάφορες σελίδες βοήθειας είναι εύκολη και άμεση.

3.5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ

Ο τρόπος που το εκπαιδευτικό λογισμικό αξιολογεί το μαθητή, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αλλά και το μαθησιακό αποτέλεσμα αποκαλούν αυτές τις παιδαγωγικές και διδακτικές αρχές τις οποίες αντανακλά και το ίδιο το εκπαιδευτικό λογισμικό.

Έτσι, το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει ποικιλία διαδικασιών αξιολόγησης και αυτό αξιολόγησης. Οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν τεθεί και τη διαδικασία της μάθησης. Ο μαθητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αυτό αξιολογείται, αλλά και να αξιολογείται από το δάσκαλό του, τόσο κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Απαραίτητο όμως για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι να γίνεται αξιολόγηση του μαθησιακού αποτελέσματος.

3.5.1. Αξιολόγηση μαθητή κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας

Κρίνεται πολύ σημαντικό να παρέχεται από το ίδιο το εκπαιδευτικό λογισμικό η δυνατότητα αξιολόγησης του «τι μαθαίνει» ο μαθητής κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Εξίσου σημαντικά είναι η ανατροφοδότηση που λαμβάνει ο μαθητής σε κάθε δραστηριότητα αξιολόγησης και ο τρόπος αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης από το δάσκαλο αλλά και το εκπαιδευτικό λογισμικό. Έτσι, το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει με κατάλληλα μηνύματα, προτροπές και συμβουλές να επισημαίνει στο μαθητή τα λάθη και τα αδύναμα σημεία του και να του

προτείνει εναλλακτικές εκπαιδευτικές διαδρομές ή σημεία και ενότητες που θα επαναληφθούν.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Υπάρχει ποικιλία στη μορφή των ασκήσεων (πολλαπλής επιλογής, ναι - όχι, συμπλήρωσης κενών κ.λ.π.);
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσφέρει ποικιλία διαδικασιών αξιολόγησης και αυτό αξιολόγησης για την αξιολόγηση της απόδοσης του μαθητή (σε κάθε ενότητα είτε από τον ίδιο είτε από το δάσκαλο);
- Οι διαδικασίες αξιολόγησης καθορίζονται σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς στόχους και ανταποκρίνονται σε αυτούς;
- Οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι κατάλληλες για τον μαθησιακό στόχο και σαφώς διατυπωμένες, προσφέροντας ικανοποιητική εξάσκηση;
- Η ανατροφοδότηση ενημερώνει το μαθητή για την απόδοσή του με κατάλληλες συμβουλές και προτροπές, ενώ ταυτόχρονα τον βοηθά να οικοδομήσει τη γνώση και λειτουργεί υποστηρικτικά, έτσι ώστε να τον βοηθά και να τον ενθαρρύνει;

3.5.2. Αξιολόγηση μαθητή με την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής

Πολύ σημαντική είναι η αξιολόγηση του μαθητή συνολικά μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης. Μαθητής θα πρέπει να αξιολογείται και να αυτό αξιολογείται σε θέματα που συνδυάζουν τους εκπαιδευτικούς στόχους διάφορων ενότητων και ελέγχουν την κατανόηση και εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου.

Ως κριτήρια μπορεί να χρησιμοποιηθούν αυτά της προηγούμενης υπό ενότητας (3.5.1). Σε αυτά μπορεί να προστεθούν κριτήρια που αφορούν το εκπαιδευτικό λογισμικό και το περιεχόμενό του ως σύνολο.

• **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό αξιολογεί την απόδοση του μαθητή σε σχέση με τον μαθησιακό σκοπό και τους στόχους που έχουν τεθεί;
- Οι ασκήσεις καλύπτουν όλες τις πτυχές του γνωστικού αντικείμενου που παρουσιάζεται ;
- Οι ασκήσεις, οι δραστηριότητες και οι εργασίες ζητούν από το μαθητή να δείξει στην πράξη αυτά που έμαθε;
- Υπάρχουν ασκήσεις και δραστηριότητες που βοηθούν το δάσκαλο να αξιολογήσει την απόδοση των μαθητών του ή να καταλάβει «τι έμαθαν» αυτοί;

3.5.3. Αξιολόγηση μαθησιακού αποτελέσματος

Η αξιολόγηση του μαθησιακού αποτελέσματος είναι μια σύνθετη και δύσκολη διαδικασία. Γι' αυτό για την αξιολόγηση αυτή καλείται ομάδα αξιολογητών και ακολουθείται συγκεκριμένη διαδικασία αξιολόγησης. Οι αξιολογητές είναι εκπαιδευτικοί ειδικότητας συναφούς με το γνωστικό αντικείμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού, ειδικοί της διδακτικής και παιδαγωγοί. Συνήθως, όμως κατά την αξιολόγηση αυτή δεν αξιολογείται μόνο το μαθησιακό αποτέλεσμα, δηλαδή «τι έμαθε» ο μαθητής, αλλά ταυτόχρονα στόχο της αξιολόγησης αποτελούν ο εντοπισμός προβλημάτων κατανόησης και δυσκολιών που πιθανόν αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού από τους μαθητές, η δυνατότητα ένταξης του

εκπαιδευτικού λογισμικού στην καθημερινή διδακτική πρακτική κ.λ.π. Για το λόγο αυτό, η ομάδα των αξιολογητών θα πρέπει να συμπληρώνεται από τεχνικούς και εργονόμους λογισμικού.

Η αξιολόγηση του μαθησιακού αποτελέσματος είναι μια ερευνητική καθαρά εργασία και μπορεί να πραγματοποιηθεί διαδοχικά με τους εξής τρόπους :

Αρχικά σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο στις εγκαταστάσεις ενός φορέα και με τη συμμετοχή μικρού αριθμού μαθητών, ενός ή δύο δασκάλων, των αξιολογητών και ενός συντονιστή. Ο χώρος όπου γίνεται η αξιολόγηση μοιάζει με εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών αντίστοιχης βαθμίδας με τη βαθμίδα των μαθητών. Τα εργαλεία της αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι σημειώσεις των αξιολογητών, ηχογράφηση της διαδικασίας εκπαίδευσης και βιντεοσκόπηση.

Στη συνέχεια, το εκπαιδευτικό λογισμικό εγκαθίσταται και δοκιμάζεται σε πραγματικές συνθήκες σε επιλεγμένα (μικρός αριθμός από διαφορετικές περιοχές) εργαστήρια ηλεκτρονικών υπολογιστών στη βαθμίδα εκπαίδευσης που θα εφαρμοστεί το εκπαιδευτικό λογισμικό. Η ομάδα των αξιολογητών έχει την ίδια σύνθεση όπως και προηγούμενα. Τα εργαλεία της αξιολόγησης είναι :

- ➔ Το πρωτόκολλο «παρατήρησης» της τάξης.
- ➔ Ερωτηματολόγιο για τους δασκάλους, που απαντάται τόσο κατά τη διάρκεια αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού όσο και μετά το τέλος.
- ➔ Ερωτηματολόγιο για τους μαθητές, που απαντάται τόσο κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης όσο και μετά το τέλος.
- ➔ Γνωστικά test(τεστ) για τους μαθητές, τα οποία συνήθως απαντώνται πριν από τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού και μετά την ολοκλήρωση, ώστε να γίνει σύγκριση των απαντήσεων και να εκτιμηθεί

τι έμαθαν οι μαθητές ή για να γίνει εκτίμηση της επίδρασης του εκπαιδευτικού λογισμικού στην κατανόηση θεμάτων και

➔ Συνέντευξη με μαθητές και δασκάλους.

Τέτοιες μεθόδους χρησιμοποιεί το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για την αξιολόγηση του λογισμικού που έχει παραχθεί από το έργο Οδυσσέας και τα έργα Σειρήνες και Κίρκη. Κατά τη διάρκεια των αξιολογήσεων αυτών, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο συνεργάζεται με ειδικούς από την Ελλάδα και το εξωτερικό.

Συντονισμένες τέτοιες αξιολογήσεις μπορεί, επίσης, να γίνουν σε ευρεία κλίμακα. Στην περίπτωση αυτή, η ύλη διαδικασία θα πρέπει να συντονίζεται από κάποιο επιστημονικό φορέα και να ακολουθείται συγκεκριμένο αξιόπιστο και έγκυρο πρωτόκολλο σε όλη τη διάρκεια της ερευνητικής αυτής προσπάθειας.

Τέλος, αξιολόγηση του μαθησιακού αποτελέσματος με τη χρήση ερωτηματολογίου και γνωστικών tests, αλλά και με την παρατήρηση των αντιδράσεων των μαθητών, μπορεί να γίνεται κάθε φορά από τον ίδιο το δάσκαλο που χρησιμοποιεί το εκπαιδευτικό λογισμικό στην τάξη του.

3.6. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Είναι γνωστό ότι κάθε είδος εκπαιδευτικού λογισμικού έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και συνεπώς απαιτούνται επιπλέον κριτήρια που να αξιολογούν.

Παρακάτω παρουσιάζονται τέτοια κριτήρια - ερωτήσεις ανάλογα με το είδος (τα είδη εκπαιδευτικού λογισμικού αναλύθηκαν στην υπό ενότητα 1.2.2.) του εκπαιδευτικού λογισμικού που αξιολογείται. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίζουμε ότι οι σύγχρονες τάσεις δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού τείνουν στην ενσποίηση των διάφορων ειδών εκπαιδευτικού λογισμικού.

3.6.1. Εκπαιδευτικό λογισμικό εξάσκησης - εκγύμνασης (drill and practice)

- ***Εκπαιδευτικά κριτήρια - ερωτήσεις :***

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό πληροφορεί το μαθητή ή και το δάσκαλο σχετικά με την ορθότητα μιας απάντησης του μαθητή;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσαρμόζει το βαθμό δυσκολίας σύμφωνα με τις επιδόσεις του μαθητή;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό επαναλαμβάνει περιοδικά, τυχαία τμήματα του περιεχομένου στα οποία πρέπει να εξασκηθεί ο μαθητής;
- Το πλήθος των ασκήσεων και των ερωτήσεων που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικό ώστε να εξασκηθεί αρκετά ο μαθητής;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσδιορίζει τις ανάγκες του μαθητή μέσω ενός προ - τεστ;

- Οι ερωτήσεις δίνονται με τυχαία σειρά, έτσι ώστε να αποφευχθεί η απομνημόνευση των απαντήσεων και συνεπώς η πλήξη για το μαθητή;
- Οι μαθητές οδηγούνται σε ευκολότερους ή δυσκολότερους στόχους ανάλογα με τις απαντήσεις τους;
- Υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής του προγράμματος σε μέρος της ύλης αν το σύνολό της δεν έχει διδαχθεί;

3.6.2. Εκπαιδευτικό λογισμικό εκπαίδευσης φροντιστηρίου (tutorial)

• Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα επανάληψης της ύλης που δεν έχει κατανοηθεί;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα εναλλακτικών παρουσιάσεων και ερμηνειών του ίδιου θέματος;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε ανασκόπηση της ύλης ανά πάσα στιγμή;
- Υπάρχουν αρκετά και κατάλληλα βοηθήματα για το μαθητή ενταγμένα στο λογισμικό όπως :
 - * Αυτόματες αναφορές,
 - * Δυνατότητα αποκοπής πληροφορίας.
 - * Ιστορικό πλοήγησης.
 - * Δομημένη αρχικά παρουσίαση των βασικών εννοιών.
 - * Δυνατότητα τετραδίου εργασιών και σημειωματάριο για το μαθητή.

3.6.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό λύση προβλημάτων (*problem solving*)

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει κίνητρα για τη λύση του προβλήματος ή τη διεξαγωγή της έρευνας;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε βάσεις δεδομένων με σχετικές πληροφορίες και παραδείγματα;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό βοηθά το μαθητή να προχωρήσει σε σύνθετες εμπειρίες επίλυσης προβλημάτων;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει εξήγηση ή γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις απαντήσεις του μαθητή κατά την επίλυση του προβλήματος;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει την ίδια βαρύτητα στις διαδικασίες που θέτουν και αναλύουν ένα πρόβλημα όπως και στη διαδικασία επίλυσής του;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρουσιάζει αυθεντικά προβλήματα για επίλυση ή αρκείται σε τυπικές κλειστού τύπου ασκήσεις;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στους μαθητές εργαλεία για να συλλέξουν, να αναλύσουν και να χειριστούν δεδομένα;

3.6.4. Εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων (*simulations*)

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Η προσομοίωση ενός «γεγονότος» που δίνεται από το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει πραγματικά να αντικαταστήσει την παρακολούθηση του γεγονότος αυτού από το πραγματικό περιβάλλον ή από τη διεξαγωγή του στο εργαστήριο (για λόγους επικινδυνότητας, ασφάλειας, κόστους, δυσκολίας κ.λ.π.);

- Η προσομοίωση του «γεγονότος» της «κατάστασης» ή της «διαδικασίας» που περιγράφεται είναι ρεαλιστική;
- Παρέχεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης του μαθητή με την προσομοιούμενη κατάσταση, ώστε να επηρεάζει την εξέλιξη της;
- Μπορεί ο μαθητής να πάρει καθοριστικής σημασίας αποφάσεις για την εξέλιξη της προσομοίωσης;
- Αναλύεται επαρκώς η προσομοιούμενη κατάσταση;
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσφέρει άμεση και επεξηγηματική ανατροφοδότηση στους χειρισμούς του μαθητή;

3.6.5. Λογισμικό εκπαιδευτικών παιχνιδιών (educational computer games ή instructional games)

• Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :

- Ενθαρρύνεται ο μαθητής να συμμετάσχει στο «παιχνίδι»;
- Είναι εντυπωσιακό το περιβάλλον «δράσης»;
- Αποφεύγεται η υπερβολή στη χρήση εντυπωσιακών εφέ;
- Οι καταστάσεις που περιγράφονται και προβάλλονται είναι ρεαλιστικές; Αντικατοπτρίζουν πραγματικές καταστάσεις χωρίς υπερβολή;
- Επιβραβεύεται ο «νικητής» χωρίς υπερβολές;
- Δίνεται στον «ηττημένο» να καταλάβει τι λάθη έκανε;
- Ενθαρρύνεται η ανάπτυξη πρωτοβουλιών στην αντιμετώπιση των «καταστάσεων» του παιχνιδιού και υπάρχει ελευθερία κινήσεων;
- Απαιτείται ο μαθητής να κατανοεί τη λειτουργία κάποιων συστημάτων ή την ύπαρξη αιτιατών σχέσεων για να προχωρεί στο «παιχνίδι» ενεργητικά και όχι μηχανικά;

- Μέσα από την εξέλιξη του «παιχνιδιού», δίνεται στο μαθητή να καταλάβει τι επηρέασε τα γεγονότα, τι έφτιαξε ή τι βοήθησε στο αποτέλεσμα;
- Διευκολύνεται η συνεργατική μάθηση, επιτρέποντας σε περισσότερους μαθητές να εργαστούν ως ομάδα ή ως αντίπαλοι;

3.6.6. Εκπαιδευτικό λογισμικό μοντελοποίησης (modeling)

- **Ενδεικτικά κριτήρια - ερωτήσεις :**

- Το μοντέλο που περιγράφεται είναι ρεαλιστικό;
- Το μοντέλο που περιγράφεται δίνεται απλά και κατανοητά για το μαθητή;
- Είναι εύκολος ο τρόπος με τον οποία μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά του μοντέλου;
- Είναι εύκολα εμφανή τα αποτελέσματα της αλλαγής παραμέτρων του συστήματος που μοντελοποιείται;
- Μπορεί ο μαθητής εύκολα να εξαγάγει συμπεράσματα;
- Δίνεται επεξήγηση της επίδρασης διάφορων παραμέτρων και χαρακτηριστικών στο σύστημα;
- Κάθε φορά που ο μαθητής μεταβάλλει τις συνθήκες του συστήματος, του δίνεται παραστατικά να «δει» αυτές τις μεταβολές;
- Δίνεται επεξήγηση αυτών των αλλαγών με βάση την ύλη που διδάσκεται;

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ποιότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού αποτελεί μια συνισταμένη πολλών παραγόντων που αφορά τόσο τα τεχνικά (τα οποία δεν αποτελούν αντικείμενο ανάλυσης αυτής της εργασίας) όσο και τα παιδαγωγικά - διδακτικά θέματα.

Συνήθως οι εκπαιδευτικές εφαρμογές πολυμέσων εντάσσονται εμβόλιμα και συμπληρωματικά με τα άλλα διδακτικά μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Είναι λοιπόν απαραίτητο να υπάρχει δυνατότητα τόσο εύκολης πρόσβασης σε αυτές, αλλά και εύκολης διαφυγής. Ένας από τους στόχους της εκπαιδευτικής εφαρμογής πολυμέσων είναι η επιτάχυνση της διαδικασίας αφομοίωσης της ύλης με παράλληλη μείωση του κόπου που καταβάλλει ο εκπαιδευόμενος. Επιβάλλεται λοιπόν να εξασφαλιστούν οι προϋποθέσεις ελέγχου του χρήστη επί του λογισμικού. Η παράθεση σημαντικών κριτηρίων κατά την επιλογή εκπαιδευτικού λογισμικού είναι συνεχόμενη και αναθεωρούμενη διαδικασία. Χαρακτηριστικά, όπως αυτά που αναλύθηκαν πιο πάνω, εγγυώνται ως ένα βαθμό την καταλληλότητα, την αποτελεσματικότητα και την ευχρηστία του εκπαιδευτικού λογισμικού στο σχολικό περιβάλλον. Η επιλογή της κατάλληλης εκπαιδευτικής εφαρμογής προϋποθέτει γνώση του περιβάλλοντος που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και των συγκεκριμένων αναγκών που πρέπει αυτό να καλύψει.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

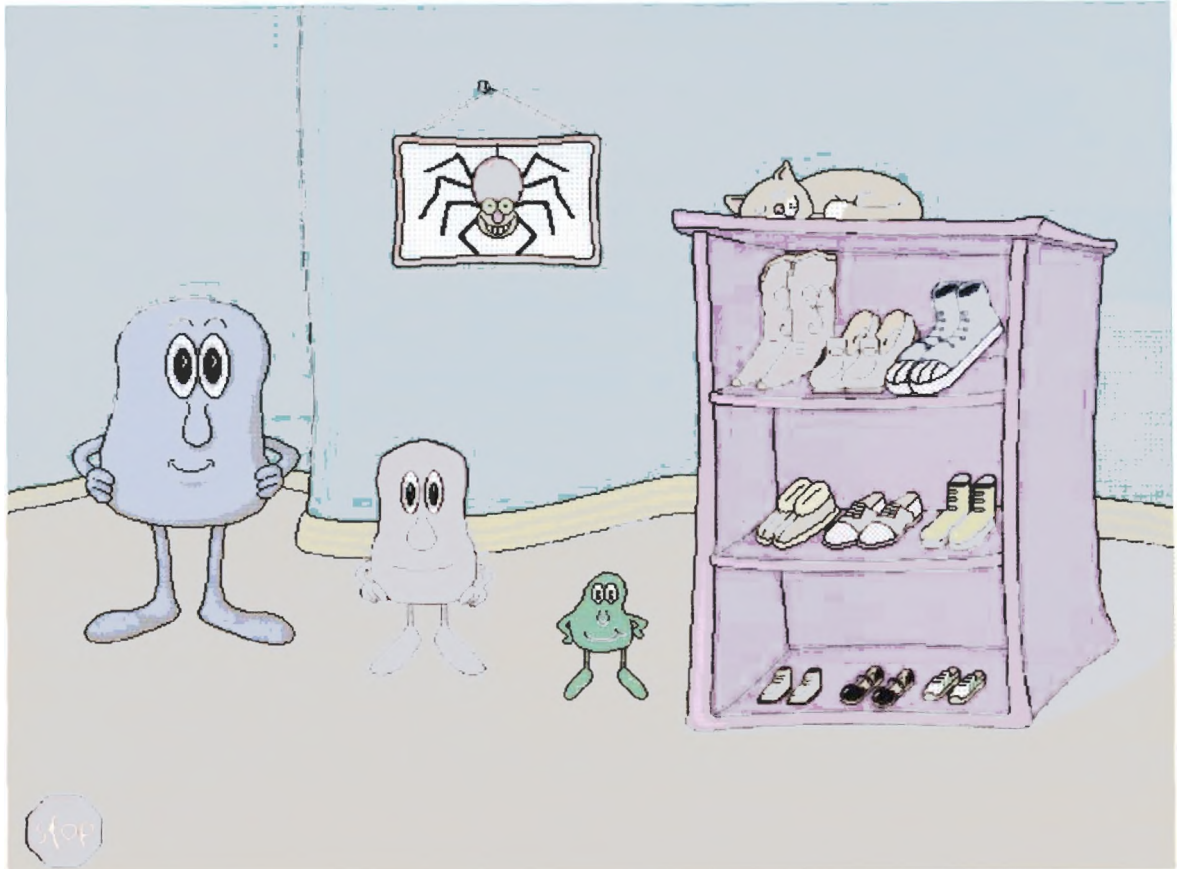
Συνοπτική παρουσίαση ενός γνωστού εκπαιδευτικού λογισμικού για παιδιά προσχολικής ηλικίας (Millie's Math House)

Ο βασικός σκοπός είναι με μια διαδικασία που θυμίζει παιχνίδι τα παιδιά να εξοικειωθούν με τις έννοιες της σύγκρισης των μεγεθών. Το λογισμικό που παρουσιάζουμε είναι μέρος ενός ευρύτερου πακέτου που περιλαμβάνει 7 υποενότητες. Στην ενότητα αυτή τα παιδιά μαθαίνουν τα μεγέθη (μικρό μεσαίο μεγάλο) καθώς και το ταίριασμα με αντίστοιχα αντικείμενα, δηλαδή την γνώση της αναλογίας των μεγεθών.

Το λογισμικό είναι υψηλού επιπέδου με πολύ καλά γραφικά και ήχο. Επίσης υποστηρίζει οθόνη αφής έτσι ώστε να επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνήσουν όλο την επιφάνεια εργασίας.

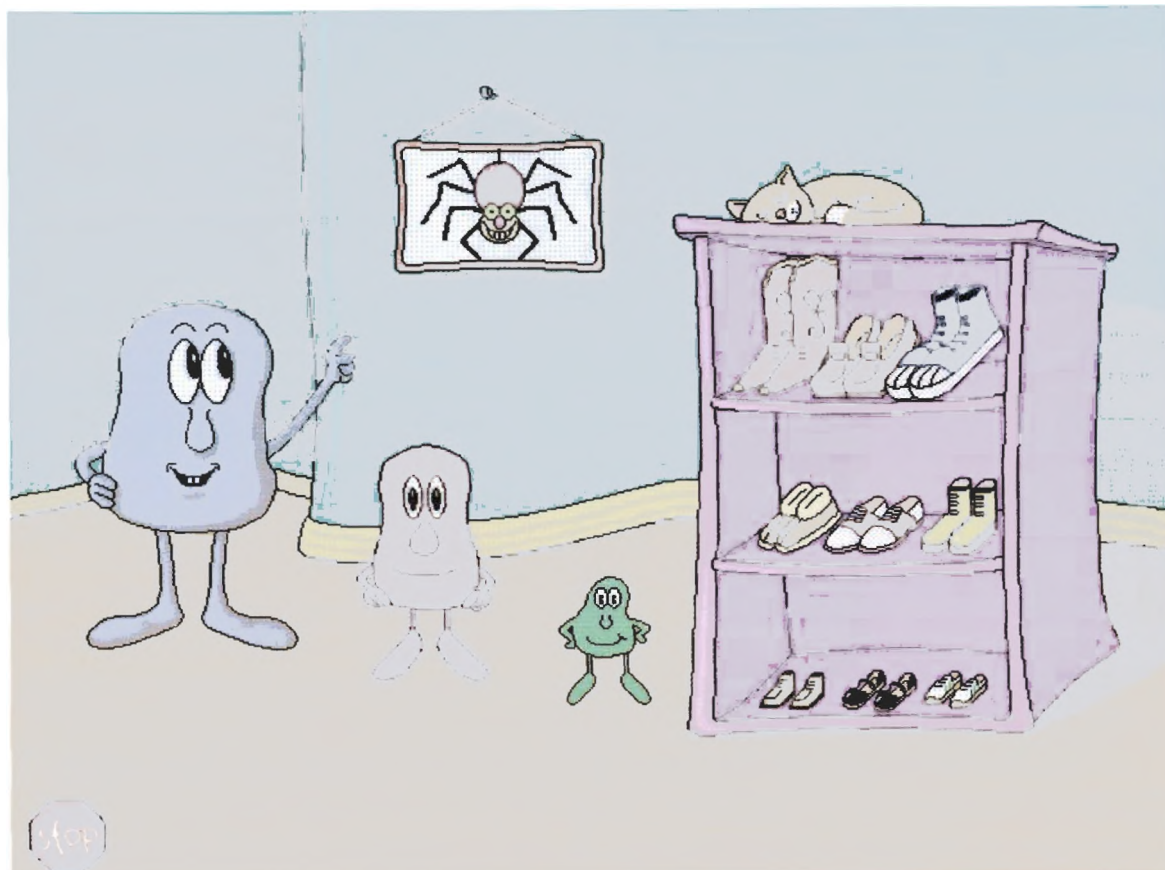
Στις ακόλουθες εικόνες δίνουμε (για όσο το δυνατόν καλύτερη εξελίξει του σεναρίου) :

Αρχική εικόνα - συστάσεις των τριών ηρώων

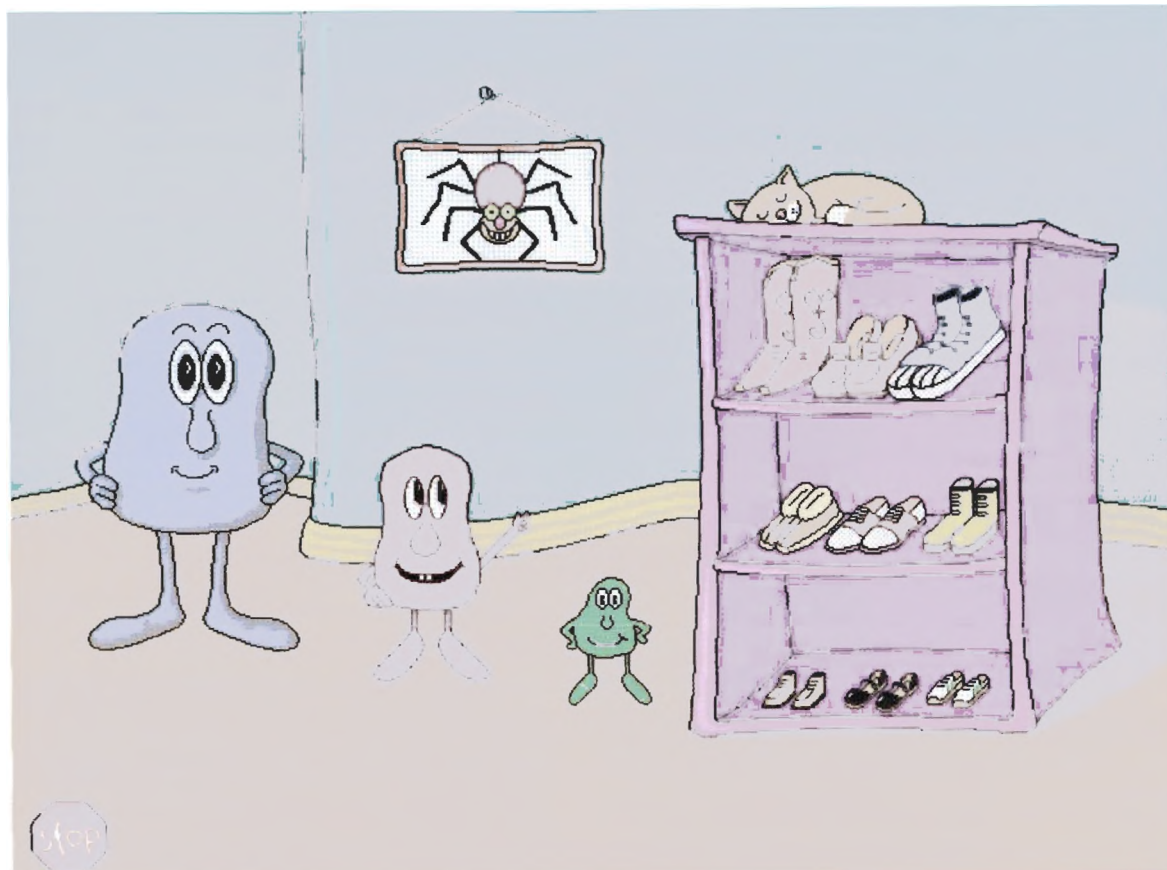


Κάθε ένας από τους ήρωες ζητάει ένα ζευγάρι παπούτσια με τον δικό του τρόπο

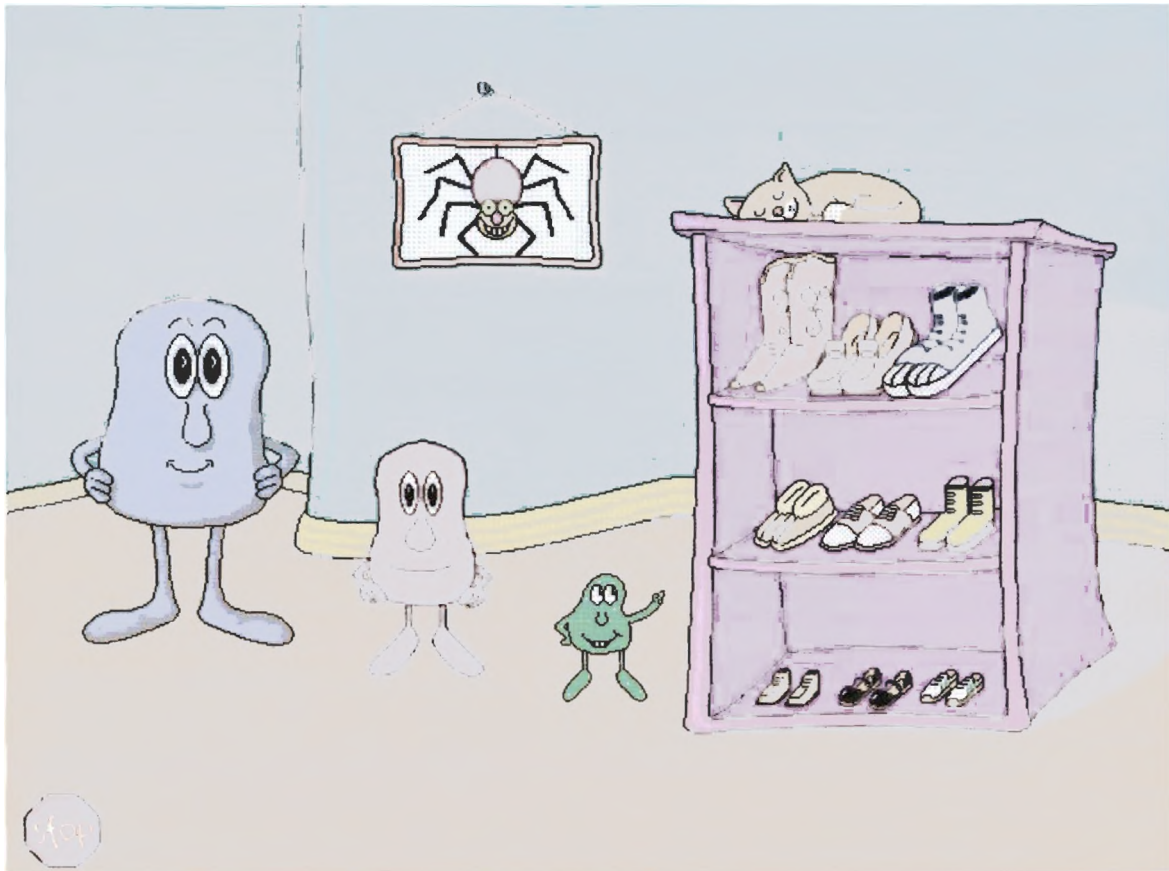
Ο κύριος μεγάλος



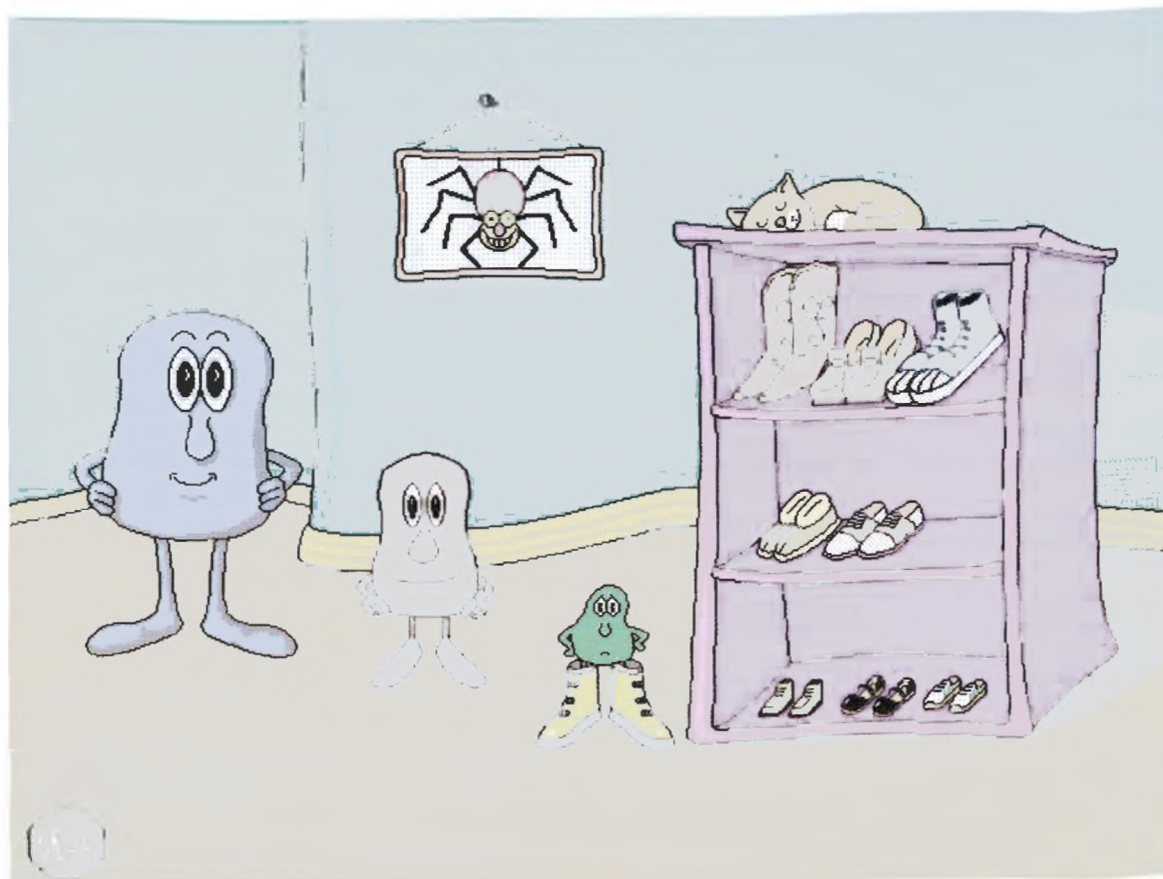
Ο κύριος μεσαίος



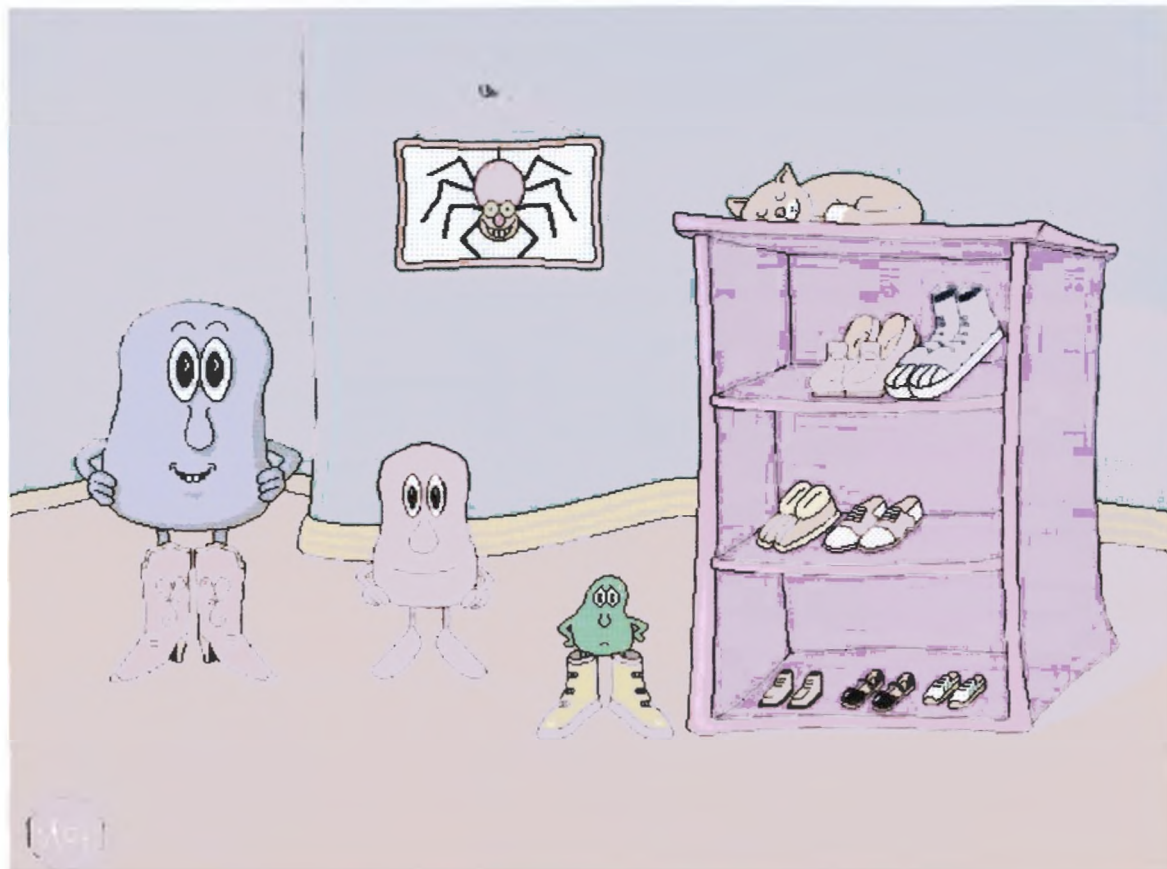
και ο κύριος μικρός



Το παιδί επιλέγει έναν από του τρεις ήρωες και του δίνει ένα ζευγάρι από τα μικρά, μεσαία ή μεγάλα παπούτσια



Ακούγεται περιγραφή των μεγεθών των παπουτσιών που επιλέγεται για τον κάθε ήρωα ενώ αν η αντιστοίχιση είναι σωστή ή όχι φαίνεται από την έκφραση του προσώπου του κάθε ήρωα (χαρά = επιτυχία ή λύπη = αποτυχία)



Μέχρι το σημείο αυτό το παιδί ήταν ελεύθερο να γνωρίσει τα μεγέθη των παπουτσιών και να τα δώσει σε όποιον από τους τρεις ήρωες ήθελε. Για να διαπιστωθεί όμως αν όντως είναι σε θέση να ξεχωρίσει τα μεγέθη και όταν ακόμη δεν εμφανίζονται οι ήρωες δίπλα δίπλα (και να κάνει τις συγκρίσεις). Δηλαδή το επόμενο σενάριο προάγει την αφαιρετική σκέψη. Το παιδί επιλέγει την αράχνη και οι ήρωες εμφανίζονται ένας ένας και το παιδί πρέπει να του δώσει ένα ζευγάρι παπούτσια που του ταιριάζει. Όταν πετύχει εμφανίζεται ο επόμενος ήρωας



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. Ξενόγλωσση :

1. Bitter, Gary G.; Wighton, David (1987). The Most Important Criteria Used by the Educational Software Evaluation Consortium. *Computing Teacher*; v14 n6 p7-9 Mar 1987. ERIC_NO: EJ349684
2. Buckleitner, W. (1985) A Survey of Early Childhood Software (1984 to 1993). High/Scope Educational Research Foundation, Ypsilanti, MI
3. Duchastel, Phillippe C. (1987). Structures and Methodologies for the Evaluation of Educational Software. *Studies in Educational Evaluation*; v13 n1 p111-17 1987. EJ360180
4. Lathrop, A. & Goodson, B. (1983). *Courseware in the Classroom: Selecting, Organizing, and Using Educational Software*. Menlo Park, CA: Addison-Wesley.
5. Escobedo, Theresa H.; Evans, Sharon (1997). A Comparison of Child-Tested Early Childhood Education Software with Professional Ratings. Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association (Chicago, IL, March 28, 1997). ED411060
6. Haugland, Susan W.; Shade, Daniel D (1988). Developmentally Appropriate Software for Young Children. *Young Children*; v43 n4 p37-43 May 1988 EJ372497
7. Jones, Nancy Baker, Ed.; Vaughan, Larry, Ed. (1983). *Evaluation of Educational Software: A Guide to Guides*. Southwest Educational Development Lab., Austin, TX.; Northeast Regional Exchange, Inc., Chelmsford, MA ED237064

- 8.Rucker, Chauncy N.: And Others (1985). The Connecticut Special Education Network for Software Evaluation (ConnSENSE). ED286319
- 9.Neill & Neill, (1985-1997). Only the Best. Association for the Supervision of Curriculum and Development (ASCD) Alexandria, VA
- 10.Shade, Daniel D. (1996). Software Evaluation. Young Children; v51 n6 p17-21 EJ531258
- 11.Software Selection, Evaluation and Organization [and] Software Reviews. Article Reprints. Computing Teacher (1982-1986). International Council for Computers in Education, Eugene, OR. ED297703
- 12.Tammen, Jill; Brock, Laurie (1997). CD-ROM Multimedia: What Do Kids Really Like? MultiMedia Schools; v4 n3 p54-56,58-59 May-Jun 1997 EJ544691
- 13.Walker, Decker, F. (1984). Computers in Schools: Potentials and Limitations and The Software Problem. A brief from the Far West Laboratory, San Francisco, CA

B Ελληνόγλωσση :

14. 1^ο Συνέδριο για την Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφόρησης και της επικοινωνίας στη διδακτική πράξη. Εκπαιδευτικό λογισμικό και διαδίκτυο. Σύρος 2001.
15. Μαράκης Β., (2000) Υπερμέσα στην εκπαίδευση. Μια κοινωνιολογική - Επικοινωνιακή Προσέγγιση. Αθήνα Μεταίχμιο.
16. Παναγιωτακόπουλος Χ., Πιερρακάς Χ., Πιντέλας Π., Το Εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του, Αθήνα, Μεταίχμιο 2003.

Γ. Βιβλιογραφικές συνδέσεις στο διαδίκτυο

17. BrainPlay.com <http://www.brainplay.com> This catalog contains software reviews from several different sources, including the Boston Computer Museum and others. A database of children's video reviews is also available on this site.

18. California Instructional Technology Clearinghouse <http://clearinghouse.k12.ca.us> This site contains the Technology in Curriculum (TIC) Evaluations database, with reviews of over 2000+ different educational products.

19. Children's Software Revue <http://www.childrensoftware.com> Contains a searchable database of 3400 software reviews, with the ability to add reviews, or publically comment on a review. Content for the print publication and website is written by educators.

20. EPIE Institute http://www.interhelp.com/epie_tess.htm EPIE (Educational Products Information Exchange) will soon be providing free public access to the TESS (The Educational Software Selector) database, thanks to a grant from the Department of Education.

21. EvaluTech <http://www.evalutech.sreb.org> EvaluTech is a free, searchable database of curriculum-related print, non-print and technology reviews specifically for Pre-K-12 educators based on the NCPDI print publication (North Carolina Department of Public Instruction, Educational Technology Programs Division).

22. Family PC <http://www.familypc.com> The web site for the commercial print magazine, with information on late-breaking hardware and software. A good source of family tested reviews and interesting articles.

23. Only the Best: The Annual Guide to the Highest Rated Software and Multimedia <http://www.ascd.org/services/newotb/webpromo.html> This

annual book and CD takes a survey of 20 or so review organizations, and lists just the top rated software.

24. Superkids Educational Software Review <http://www.superkids.com>

This site contains software reviews with ratings (for home use), along with some interesting articles.

25. Software Publisher's Association

<http://www.spa.org/project/resource.htm> This site provides a listing of educational software review sources. Some are dated, but overall this is useful.

26. Southern Illinois University School of Education (Edwardsville)

<http://leader.soed.siu.edu/Evaluations/EvalProject.html> This online database provides an example of an experimental project to gather and share evaluations of educational software. The evaluations are being completed by teachers in the area, and the results are being stored in a database and shared with anyone who might be interested.

27. Technology & Learning Magazine <http://www.techlearning.com> Offers a searchable database of reviews from past issues of the magazine.

28. Worldvillage <http://worldvillage.com> A nice source of illustrated reviews from 40 different US-based reviewers. Reviews cover games, the Internet, education, and more.

29. Ziff Davis Software Library <http://www.hotfiles.com/educate.html>

ZDNET Software Library contains ratings of shareware and software demos that can be downloaded on the spot.

30. http://www-riverdeep.net/products/downloads/free_downloads.jhtml