



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	«Αξιολόγηση προσαρμοστικών συστημάτων διδασκαλίας: Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας» «Evaluation of adaptive tutoring systems: A literature review.»
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Καραγεώργου Ευαγγελία
Πατρώνυμο	Χρήστος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/15033
Επιβλέπουσα	Μαρία Βίβου, Καθηγήτρια

Ημερομηνία Παράδοσης **Νοέμβριος 2018**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Καθηγήτρια
Μ. Βίρβου

Καθηγητής
Γ. Τσιχριντζής

Επ. Καθηγητής
Ε. Αλέπης

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	8
1. Αξιολόγηση.....	8
1.1 Πλαίσια Αξιολόγησης.....	9
2. Πλαίσια Αξιολόγησης για Διεπαφές Χρηστών.....	11
2.1 RITA (useR Interface evaluation frAmework).....	12
3. Πλαίσια Αξιολόγησης για Εκπαιδευτικά Συστήματα.....	19
3.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Τεσσάρων Επιπέδων του Kirkpatrick (Kirkpatrick's four level Evaluation Framework).....	20
3.2 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης CIAO.....	23
3.3 Μεθοδολογία ROI (Πλαίσιο ROI πέντε επιπέδων).....	25
3.4 Τα πέντε επίπεδα της αξιολόγησης του Kaufman.....	28
3.5 Το Μοντέλο Αξίας της Μάθησης του Anderson.....	30
3.6 Η Μέθοδος Περίπτωσης Επιτυχίας (Success Case) του Brinkerhoff.....	32
3.7 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης Τεσσάρων Διαστάσεων (Four Dimensional Framework (FDF)).....	39
3.8 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης SECAL.....	42
3.9 Πλαίσιο αξιολόγησης του Hubbard.....	46
3.10 Πλαίσιο αξιολόγησης της Chappelle.....	48
3.11 M3: Πλαίσιο τριών επιπέδων για την αξιολόγηση εκπαίδευσης μέσω κινητών συσκευών.....	49
4. Πλαίσιο αξιολόγησης για προσαρμοστικά συστήματα.....	52
4.1 Evaluation Framework for End-user in Adaptive Systems (EFEx).....	52
4.2 Πλαίσιο Αξιολόγησης για Προσαρμοστικά Υπερμέσα (Προτεινόμενο από Arpita Gupta, P. S. Grover, 2004).....	55
5. Πλαίσιο αξιολόγησης για εκπαιδευτικά παιχνίδια.....	63
5.1 Πλαίσιο αξιολόγησης Pre-MEGa.....	64
5.2 Πλαίσιο αξιολόγησης PLU-E.....	66

5.3 Μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών (προτεινόμενο από τους: Αγγελική Αντωνίου, Δημήτρης Διακάκης, Γιώργος Λέπουρας, Κώστας Βασιλάκης του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου).....	70
5.4 Πλαίσιο αξιολόγησης βασισμένο στο μοντέλο αντικειμένου παιχνιδιού II (Game Object Model version II, GOM II).....	73
5.5 Πλαίσιο αξιολόγησης για μάθηση βασιζόμενη στα παιχνίδια (GBL) (Conolly, Stansfield & Hainey, 2007, de Freitas, 2006).....	77
5.6 Πλαίσιο αξιολόγησης RETAIN.....	82
5.7 Πλαίσιο αξιολόγησης TEEM.....	86
6. ISO/IEC 25010.....	91
6.1 Σύγκριση Πλαισίων Αξιολόγησης.....	97
Συμπεράσματα.....	99
7. Βιβλιογραφία.....	101

Περίληψη

Στην παρούσα διατριβή παρουσιάζονται πλαίσια αξιολόγησης λογισμικών για συγκεκριμένες κατηγορίες: διεπαφές χρήστη, εκπαιδευτικά συστήματα, προσαρμοστικά συστήματα και εκπαιδευτικά παιχνίδια. Η αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών σε όλους τους τομείς της ζωής μας, έχει κρίνει επιτακτική την ανάγκη αξιολόγησης των λογισμικών που χρησιμοποιούμε καθημερινώς, είτε για προσωπικές, εκπαιδευτικές ή επαγγελματικές ανάγκες μας. Η αποτελεσματικότητα, χρηστικότητα και αποδοτικότητα αυτών των λογισμικών είναι ιδιαίτερα σημαντικά χαρακτηριστικά καθώς συνήθως συνεπάγονται και οικονομικά κέρδη ή σε περίπτωση απουσίας τους οικονομική ζημιά, πράγμα που δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στη σημαντικότητα της αξιολόγησης των λογισμικών. Τέλος, συγκρίνονται όλα τα πλαίσια μαζί, ή ανά κατηγορία, προκειμένου να καταλήξουμε σε συμπεράσματα ως προς το ποιο υπερέχει στην κατηγορία του ή ως προς κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ή υπο-χαρακτηριστικό του προτύπου που χρησιμοποιήθηκε (ISO/IEC 25010).

Abstract

In this thesis, we are presenting software evaluation frameworks for specific categories: user interfaces, educational systems, adaptive systems and educational games. The increasing use of computers in all aspects of our lives has made really important to evaluate the software we use daily, whether for our personal, educational or professional needs. The efficiency, usability and effectiveness of these softwares are particularly significant as they usually involve financial gains or, in their absence, of financial loss, which adds more importance to the significance of software evaluation. Finally, we compare all the frameworks with each other firstly by category, in order to arrive at conclusions as to which one is superior to its category or to a particular feature or sub-feature of model ISO/IEC 25010 used.

Εισαγωγή

Καθώς η αξιολόγηση λογισμικού είναι αδιαμφισβήτητη, παρατηρούμε μια ιδιαίτερη αύξηση ενδιαφέροντος προς αυτή τα τελευταία χρόνια. Ως αξιολόγηση αναφερόμαστε στην περιοδική διαδικασία της συλλογής δεδομένων και στη συνέχεια, ανάλυσης ή ταξινόμησής τους με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η τελική πληροφορία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει εάν το πρόγραμμα φέρνει εις πέρας αποτελεσματικά τις προγραμματισμένες δραστηριότητες και το κατά πόσο επιτυγχάνει τα επιθυμητά αποτελέσματα. (Cathy L. Martinez, Ph. D., 2005).

Για την αξιολόγηση λογισμικών λοιπόν, χρησιμοποιούνται πλαίσια αξιολόγησης είτε για συγκεκριμένα είδη λογισμικών, είτε γενικότερα. Συνεπώς, ένα σαφές πλαίσιο είναι απαραίτητο για την καθοδήγηση της παρακολούθησης και της αξιολόγησης ενός λογισμικού. Επίσης, ένα πλαίσιο θα πρέπει να εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο το πρόγραμμα θα πρέπει να λειτουργήσει και καθορίζει τις συνιστώσες των βημάτων που απαιτούνται για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Ένα πλαίσιο αυξάνει την κατανόηση των στόχων του προγράμματος, καθορίζει τις σχέσεις μεταξύ των βασικών παραγόντων της εφαρμογής και διαρθρώνει τα εσωτερικά και εξωτερικά στοιχεία που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την επιτυχία του προγράμματος.

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζονται κάποια πλαίσια αξιολόγησης λογισμικού που αφορούν εκπαιδευτικά συστήματα, διεπαφές χρήστη, προσαρμοστικά συστήματα καθώς και εκπαιδευτικά παιχνίδια. Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας σύγκρισης όλων αυτών των πλαισίων μεταξύ τους μαζί με τα συμπεράσματα της σύγκρισής τους.

1. Αξιολόγηση

Ψάχνοντας για ορισμό της αξιολόγησης, θα μπορούσαμε να βρούμε πολλούς. Μια προσέγγιση του ορισμού της, είναι ότι η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία που εξετάζει σε μεγάλο βαθμό ένα πρόγραμμα. Περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση πληροφοριών σχετικά με τις δραστηριότητες, τα χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματα του προγράμματος. Ο σκοπός της είναι να κρίνει ένα πρόγραμμα, να βελτιώσει την αποτελεσματικότητά του και/ή να ενημερώνει τις αποφάσεις προγραμματισμού (Patton, 1987).

Είναι σημαντικό να αξιολογούμε και να προσαρμόζουμε περιοδικά τις δραστηριότητές μας έτσι ώστε να διασφαλίσουμε ότι είναι όσο πιο αποτελεσματικές γίνεται. Η αξιολόγηση μας βοηθάει στο να εντοπίσουμε σημεία για βελτίωση και τελικά να βοηθήσει στο να συνειδητοποιήσουμε τους στόχους μας πιο αποτελεσματικά.

Συνοψίζοντας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αξιολόγηση, έχει 3 βασικούς στόχους. Αρχικά να ελέγξει την ποιότητα του συστήματος, όσον αφορά τις αδυναμίες και τα δυνατά του σημεία. Στη συνέχεια να ελέγξει αν τα αποτελέσματα του συστήματος είναι τα επιθυμητά, ανάλογα με τους προκαθορισμένους στόχους. Και τέλος, να μπορεί να αξιοποιήσει κατάλληλα τα αποτελέσματα, έτσι ώστε να βελτιωθεί το σύστημα.

Πολλοί θεωρούν ότι η αξιολόγηση είναι το να παίρνεις κάποια αποτελέσματα στο τέλος του προγράμματος, προκειμένου να αποδείξεις στον χορηγό ότι λειτούργησε ή απέτυχε το πρόγραμμα. Θεωρούν ότι παίρνουν πολύ λίγες πληροφορίες και πολύ καθυστερημένα, ιδιαίτερα αν το πρόγραμμά τους δεν είχε τα αποτελέσματα που ήθελαν. Παρ' όλα αυτά, μπορεί, και πρέπει, η αξιολόγηση να χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας ενός συστήματος.

Η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των προγραμμάτων - τόσο όσον αφορά την αποτελεσματικότητα στην απόδοση των αποτελεσμάτων όσο και τις τελικές επιπτώσεις αυτών των αποτελεσμάτων - είναι ουσιώδης για την ενημέρωση της στρατηγικής λήψης αποφάσεων και της κατανομής των πόρων σε κάθε οργανισμό. Χωρίς να κατανοούμε τι λειτουργεί καλά και τι λειτουργεί λιγότερο καλά, δεν είναι δυνατόν να βελτιωθεί συστηματικά και συνεχώς ένα

πρόγραμμα. Και χωρίς αυστηρή αξιολόγηση, δεν είναι δυνατόν να καταλάβουμε πλήρως τι λειτουργεί καλά.

Οι καλά σχεδιασμένες αξιολογήσεις μπορούν να συμβάλουν στην επιβεβαίωση ή την αναθεώρηση της κατανόησης των επιχειρησιακών αναγκών γύρω από την καινοτομία και του τρόπου με τον οποίο μπορούμε να ανταποκριθούμε καλύτερα στις ανάγκες αυτές μέσω στοχοθετημένης υποστήριξης. Με την πάροδο του χρόνου, καθώς δημιουργούμε τη βάση δεδομένων, μπορούμε να σχεδιάσουμε καλύτερα τις δραστηριότητές μας για να εξασφαλίσουμε τη μέγιστη απόδοση.

"Η μέτρηση είναι το πρώτο βήμα που οδηγεί στον έλεγχο και τελικά στη βελτίωση. Εάν δεν μπορείτε να μετρήσετε κάτι, δεν μπορείτε να το καταλάβετε. Εάν δεν το καταλαβαίνετε, δεν μπορείτε να το ελέγξετε. Αν δεν μπορείτε να το ελέγξετε, δεν μπορείτε να το βελτιώσετε.", (H. James Harrington, συγγραφέας και ειδικός στις επιχειρησιακές διαδικασίες).

1.1 Πλαίσια Αξιολόγησης

Σε συνέχεια των παραπάνω, η διεξαγωγή αξιολογήσεων για την παρακολούθηση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων κρίνεται επιτακτική προκειμένου να καθορίσουν πόσο καλά επιτυγχάνει ένα πρόγραμμα τους στόχους του. Ο προσδιορισμός ενός κατάλληλου πλαισίου αξιολόγησης αποτελεί βασική συνιστώσα του σχεδιασμού αξιολόγησης και είναι σημαντικό για τον προγραμματισμό της. Το καλύτερο πλαίσιο αξιολόγησης εξαρτάται συχνά από το είδος του προγράμματος που αξιολογείται αλλά και από τους διαθέσιμους πόρους για τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων αξιολόγησης.

Τα πλαίσια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση προγραμμάτων περιλαμβάνουν:

Αξιολόγηση διαδικασίας

Αξιολογεί κατά πόσον το πρόγραμμα υλοποιείται όπως είχε αρχικά προβλεφθεί, ποιες υπηρεσίες παρέχονται, ποιος λαμβάνει αυτές τις υπηρεσίες, καθώς και τις εντυπώσεις του προγράμματος μεταξύ των ενδιαφερομένων.

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Αξιολογεί τον βαθμό στον οποίο ένα έργο πέτυχε τους καθορισμένους στόχους του και παρέχει συστάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις του προγράμματος.

Αξιολόγηση αντικτύπου

Αξιολογεί την επίδραση ενός προγράμματος στους συμμετέχοντες και τα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων και των αλλαγών που προέκυψαν από αυτά τα αποτελέσματα.

Παρακολούθηση των επιδόσεων

Αξιολογεί τις βασικές μετρήσεις σε σύγκριση με άλλα σημεία δεδομένων σε βασικά χρονικά σημεία σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος. Τα προγράμματα ενσωμάτωσης υπηρεσιών χρησιμοποιούν το πλαίσιο Σχεδιασμός – Πράξη – Μελέτη – Δράση (Plan – Do – Study – Act) για την ενσωμάτωση νέων γνώσεων, την πραγματοποίηση διορθώσεων και τη συνεχή βελτίωση των προγραμμάτων.

Αξιολόγηση κόστους - οφέλους

Αξιολογεί τη σχέση μεταξύ του κόστους του έργου και των αποτελεσμάτων (ή των οφελών). Οι υπεύθυνοι για τη δημιουργία πολιτικής, οι χρηματοδοτικοί οργανισμοί και άλλοι ενδιαφερόμενοι φορείς μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματα αξιολόγησης για να

προσδιορίσουν εάν μια επένδυση στην ανάπτυξη και υλοποίηση προγραμμάτων αποφέρει σημαντικά αποτελέσματα που έχουν ενδιαφέρον.

Απόδοση επένδυσης (Κέρδος) (ROI)

Ορισμένα προγράμματα υπολογίζουν το κέρδος (ROI) για το πρόγραμμά τους εξετάζοντας την εξοικονόμηση χρημάτων.

2. Πλαίσια Αξιολόγησης για Διεπαφές Χρηστών

Τα διαδραστικά συστήματα εξελίσσονται συνεχώς. Αυτή η εξέλιξη οδηγεί σε νέες προκλήσεις. Μία από αυτές τις προκλήσεις αφορά την ποιότητα της επικοινωνίας μεταξύ διαδραστικών συστημάτων και ανθρώπων. Αυτή η επικοινωνία πραγματοποιείται ουσιαστικά μέσω της διεπαφής χρήστη. Η αξιολόγηση της διεπαφής χρήστη είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ ενός συστήματος και των χρηστών του. Η έρευνα για την αξιολόγηση της διεπαφής είναι άφθονη. Παρ' όλα αυτά, οι αξιολογητές διεπαφής χρήστη εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

"Πάντα ήθελα ο υπολογιστής μου να είναι τόσο εύκολος στη χρήση όσο και το τηλέφωνο μου. Η επιθυμία μου έγινε πραγματικότητα επειδή δεν μπορώ πλέον να καταλάβω πώς να χρησιμοποιήσω το τηλέφωνό μου" (Bjarne Stroustrup, Δανός καθηγητής ηλεκτρονικών υπολογιστών και συγγραφέας της γλώσσας προγραμματισμού C ++). Αυτή η φράση απεικονίζει την πολυπλοκότητα των διαδραστικών συστημάτων που λειτουργούν σε διαφορετικές πλατφόρμες (π.χ. υπολογιστές, τάμπλετ αφής, smartphones και κινητά τηλέφωνα).

Σήμερα, τα διαδραστικά συστήματα χρησιμοποιούνται σε όλους τους τομείς. Οι υπολογιστές μετατρέπονται από τον υπολογισμό μηχανών σε εργαλεία που βοηθούν τους χρήστες σε διάφορες εργασίες. Στη συνέχεια, η χρήση τους έγινε πιο περίπλοκη και λιγότερο βολική. Οι σχετικές διεπαφές χρήστη (UI) εξελίσσονται από διεπαφές κονσόλας, για να χειριστούν τις εισόδους και τις εξόδους, σε σύνθετες διεπαφές, συμπεριλαμβανομένων περαιτέρω πληροφοριών και λειτουργιών. Αυτό δημιουργεί νέες προκλήσεις στην προώθηση τεχνικών για το σχεδιασμό χρήσιμων και χρησιμοποιήσιμων διεπαφών χρήστη [Schneiderman, 00, Nielsen, 93].

Σημειώστε ότι η χρησιμότητα ορίζεται από το πρότυπο ISO 9241-11 ως εξής: "Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης" [ISO, 98]. Ένα σύστημα λέγεται χρήσιμο όταν σέβεται τον παράγοντα χρησιμότητας. Η χρησιμότητα (ή η χρηστικότητα) ορίζεται από τους MacDonald και Atwood (2014) ως "το βαθμό στον οποίο οι λειτουργίες ενός συστήματος επιτρέπουν στους χρήστες να ολοκληρώσουν ένα σύνολο εργασιών και να εκπληρώσουν συγκεκριμένους στόχους σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης". Ο ορισμός της χρησιμότητας αντικατοπτρίζει πιστά τα χαρακτηριστικά της χρηστικότητας. Αυτό οφείλεται στη στενή σχέση μεταξύ χρησιμότητας και χρηστικότητας. Στο [Hornbæk, 06], ο συγγραφέας θεωρεί τη χρησιμότητα ως καταλληλότητα ενός συστήματος για ένα συγκεκριμένο πλαίσιο και τη χρησιμότητα ως την αποτελεσματικότητά του, την αποδοτικότητά και την ικανοποίησή του στο πλαίσιο αυτό.

Αυτή η πρόκληση εντείνεται κυρίως στους τομείς εφαρμογής ευαίσθητων σε σφάλματα, όπως είναι οι περιπτώσεις μεταφοράς, υγειονομικής περίθαλψης και στρατιωτικών πεδίων. Έτσι, έχουν προταθεί πολλές συστάσεις, καλύτερες πρακτικές, διαδικασίες και εργαλεία για την αξιολόγηση και τον καλύτερο σχεδιασμό των UI [Karat, 94, Stone, 05]. Παρ' όλη την ποιότητα και την ποσότητα αυτών των συνεισφορών, δεν υπάρχει συναίνεση για έναν καθολικό ορισμό σχετικά με την αξιολόγηση της διεπαφής χρήστη. Για παράδειγμα, ο Senach (1990) ορίζει την αξιολόγηση ως σύγκριση μεταξύ ενός αναφορικού μοντέλου έργου και ενός μοντέλου έργου που παρατηρείται, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αξιολόγηση της UI. Άλλα έργα θεωρούν την αξιολόγηση ως μια γνώση που σχετίζεται με την εργονομία του λογισμικού (δηλαδή εργονομικές οδηγίες και συστάσεις) επικύρωση, σε συνδυασμό, με το διαδραστικό σύστημα για την αξιολόγηση, όπως συμβαίνει με το [Charfi, 12; Farenc, 96; Vanderdonckt, 05]. Σε αυτή την περίπτωση, η αξιολόγηση συνίσταται στη διασφάλιση της συμμόρφωσης της UI σε σχέση με τις συστάσεις και τις οδηγίες που εκδίδονται από την εργονομία του λογισμικού. Οι Preece et al. (1994) ορίζουν την αξιολόγηση ως συλλογή δεδομένων χρηστικότητας ενός προϊόντος από μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα εντός μιας συγκεκριμένης ομάδας χρηστών ή περιβάλλοντος εργασίας.

Τα σχετικά εργαλεία είναι πολλά. Αποβλέπουν κυρίως στον εντοπισμό πτυχών που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα χρηστικότητας [Nielsen, 93; Ivory, 01] και ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο σφάλματος [Wickens, 04]. Προσπαθούν επίσης να βελτιώσουν την αποδοχή των διαδραστικών συστημάτων από τους χρήστες [Zhang, 99]. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι διεπαφές χρήστη έχουν σχεδιαστεί για να βελτιώνουν και ακόμη και να βελτιστοποιούν την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα των διαδραστικών συστημάτων [Zhang, 99].

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια τέτοια εργαλεία αξιολόγησης διεπαφών χρηστών.

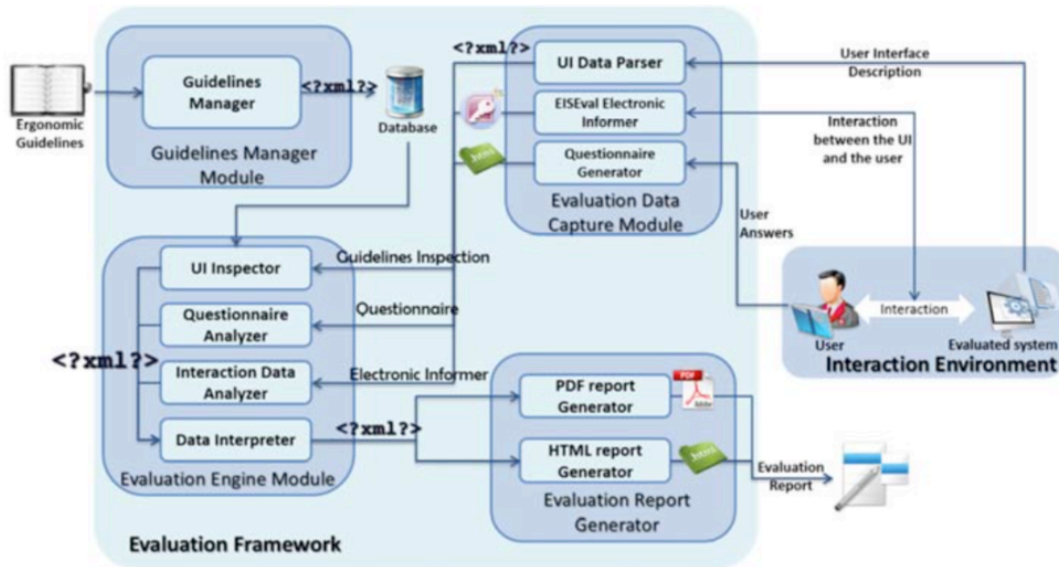
2.1 RITA (user Interface evaluation framework)

Τα περισσότερα εργαλεία που υπάρχουν για την αξιολόγηση Διεπαφών Χρηστών (UI) βασίζονται ουσιαστικά σε μία μόνο τεχνική. Κάθε τεχνική έχει τα δικά της χαρακτηριστικά αξιολόγησης και ενσωματώνει διαφορετικές πτυχές άλλων τεχνικών. Είναι ενδιαφέρον να αξιοποιηθούν διάφορες τεχνικές για την αξιολόγηση των διεπαφών. (Nielsen). Είναι ο κύριος λόγος για την καθιέρωση πλαισίων που βασίζονται σε διάφορες τεχνικές αξιολόγησης. Επίσης, κάθε εργαλείο αξιολόγησης χρησιμοποιείται γενικά για να αξιολογήσει έναν συγκεκριμένο τύπο UI, όπως είναι τα WIMP, Web ή Mobile. Επομένως, ένα εργαλείο που μπορεί να αξιολογήσει χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα τέτοιο πλαίσιο αξιολόγησης που είναι:

- **Γενικό:** το πλαίσιο προορίζεται για την αξιολόγηση διαφόρων συστημάτων αλληλεπίδρασης. Υποστηρίζει την αξιολόγηση των διεπαφών WIMP, Web και Mobile.
- **Ρυθμιζόμενο:** το πλαίσιο είναι δομημένο σύμφωνα με μια αρθρωτή αρχιτεκτονική που μπορεί να διαμορφωθεί για να αξιολογήσει διαφορετικά UI.
- **Ευέλικτο:** το προτεινόμενο πλαίσιο ακολουθεί εργονομικές κατευθυντήριες γραμμές (EG) για την αξιολόγηση διεπαφών. Αυτές οι εργονομικές κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι σε σκληρό κώδικα στη μηχανή αξιολόγησης. Το RITA κωδικοποιεί τις EG ως εξωτερικά XML αρχεία. Συνεπώς, ο αξιολογητής μπορεί να προσθέσει μία καινούρια EG ή να τροποποιήσει τις υπάρχουσες.
- **Τεχνικές πολλαπλής αξιολόγησης:** το εργαλείο βασίζεται: (1) στην αξιολόγηση των στατικών παρουσιάσεων του UI, (2) στην εξασφαλισμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και του συστήματος, και (3) στην εκτίμηση του χρήστη προς την υπό εξέταση διεπαφή που αξιολογείται. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι πραγματοποιείται μια τέτοια αξιολόγηση, το RITA εκμεταλλεύεται τρεις τεχνικές αξιολόγησης:
 - **Ηλεκτρονικός πληροφοριοδότης:** το εργαλείο συλλέγει πληροφορίες σχετικά με τις ενέργειες χρηστών σε πραγματικό χρόνο για να τις αναλύσει και να βοηθήσει τον αξιολογητή να εντοπίσει προβλήματα χρήσης της διεπαφής (Ezzedine). Αυτή η τεχνική επιλέχθηκε επειδή μας επιτρέπει να συλλέξουμε πολλά αριθμητικά δεδομένα σχετικά με την αλληλεπίδραση που μπορούμε εύκολα να ερμηνεύσουμε και να χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση.
 - **Εργονομικός έλεγχος ποιότητας:** το εργαλείο επικυρώνει τη συμβατότητα της διεπαφής με ένα σύνολο εργονομικών κατευθυντήριων γραμμών για να ανιχνεύσει ασυνέπειες στο σχεδιασμό και να διασφαλίσει ότι η διεπαφή συμμορφώνεται με αυτά τα κριτήρια (Charfi). Αυτή η τεχνική επιλέχθηκε επειδή επιτρέπει τη διαμόρφωση των επιλεγμένων εργονομικών κατευθυντήριων γραμμών για την αξιολόγηση προκειμένου να ελέγξει τη συμβατότητα με τις συγκεκριμένες γραμμές (EG). Εφαρμόζεται στο πλαίσιο αυτό λαμβάνοντας υπόψη ότι οι κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι σκληρού κώδικα στη μηχανή αξιολόγησης.

- Το ερωτηματολόγιο: σχετικά με την εκτίμηση του χρήστη ή/και την εξέταση των πτυχών που ήταν αδύνατο να εξεταστούν χρησιμοποιώντας τις δύο άλλες τεχνικές, όπως η σαφήνεια μηνυμάτων σφάλματος (McNamara). Η μέθοδος ποιοτικής αξιολόγησης επιτρέπει στον αξιολογητή να ζητάει κυρίως από τον χρήστη τον λόγο και τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος στη διεπαφή.

Οι διεπαφές αξιολογούνται με το RITA μόλις το σύστημα έχει ήδη εφαρμοστεί ή, στην περίπτωση ενός προηγμένου πρωτοτύπου, κατά την τελική φάση σχεδιασμού του διαδραστικού συστήματος (φάση δοκιμής).



Εικόνα 2.1.1 Λειτουργική αρχιτεκτονική πλαισίου αξιολόγησης RITA (Charfi)

Λειτουργική αρχιτεκτονική του πλαισίου RITA

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το RITA έχει μια αρθρωτή αρχιτεκτονική. Περιλαμβάνει τέσσερα modules, όπως φαίνεται στα σχήματα 2.1.1 και 2.1.2:

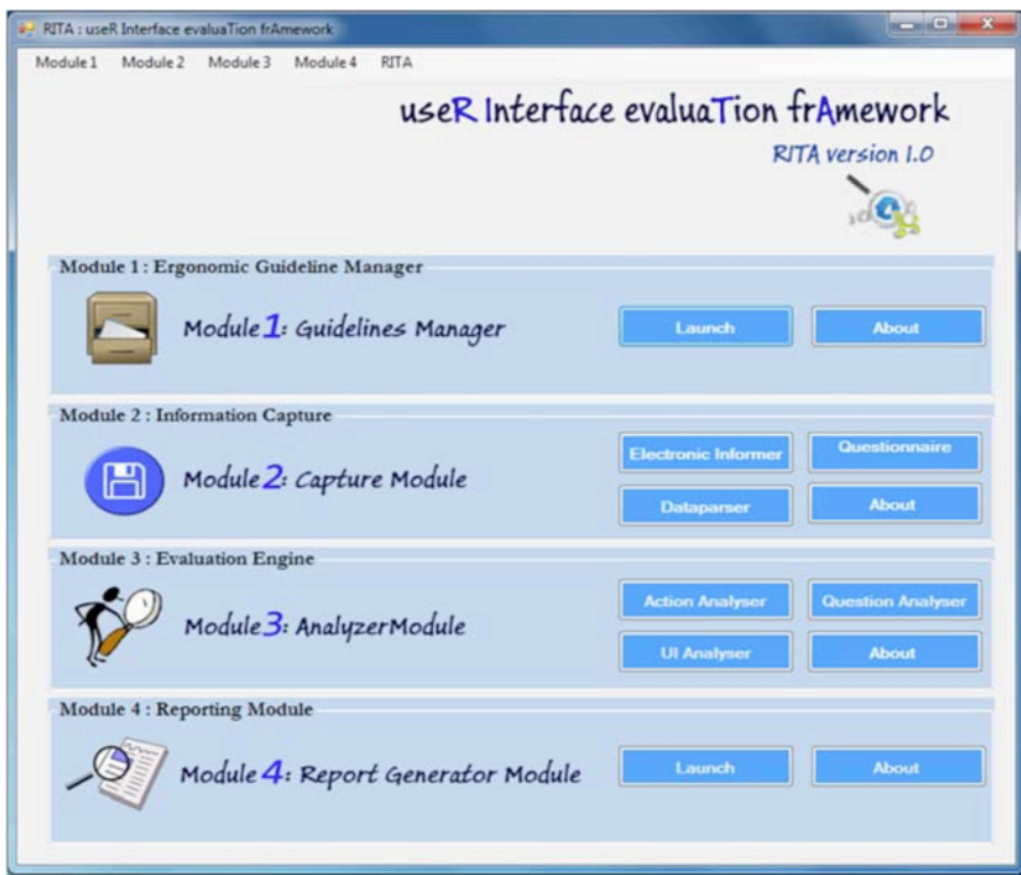
(1) *Εργονομικός οδηγός διαχείρισης (Ergonomic Guidelines Manager)*, (2) *Μονάδα συλλογής δεδομένων αξιολόγησης (Evaluation Data Capture Mode)*, (3) *Μηχανή αξιολόγησης (Evaluation Engine)*, (4) *Γεννήτρια αναφορών αξιολόγησης (Evaluation Report Generator)*.

Οι είσοδοι του RITA παρέχονται σύμφωνα με τις εργονομικές κατευθυντήριες γραμμές λαμβάνοντας υπόψη και την πηγή διεπαφής. Τα αποτελέσματα του RITA περιλαμβάνουν μια αναφορά αξιολόγησης που παράγεται στο τέταρτο module. Η διαδικασία αξιολόγησης έχει τρεις φάσεις: η *πρώτη* περιλαμβάνει την προετοιμασία των δεδομένων για την αξιολόγηση. Η *δεύτερη* αφορά την ίδια την αξιολόγηση. Η *τρίτη* περιλαμβάνει τη δημιουργία της αναφοράς αξιολόγησης.

- **Εργονομικός οδηγός διαχείρισης (Ergonomic Guidelines Manager)**

Δεδομένου ότι το RITA δεν έχει σκληρό κώδικα για τις εργονομικές κατευθυντήριες για την αξιολόγηση διεπαφών, ο αξιολογητής πρέπει να παρέχει στο RITA ένα σύνολο εργονομικών κατευθυντήριων. Αυτό το module επιτρέπει στο χρήστη να διαχειριστεί τις εργονομικές κατευθυντήριες, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1.1. Βοηθά τους αξιολογητές στη διαχείριση μιας βάσης δεδομένων XML αρχείων. Μια εργονομική κατευθυντήρια γραμμή ορίζεται από: (1) *ένα αριθμητικό αναγνωριστικό, το οποίο αποδίδεται αυτόματα*

στις νέες κατευθυντήριες, (2) μια γενική περιγραφή της κατευθυντήριας, (3) τα συναφή σφάλματα και συστάσεις σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με την κατευθυντήρια (το σφάλμα και οι συστάσεις θα χρησιμοποιηθούν για την αναφορά, με την ενσωμάτωση των εντοπισμένων σφαλμάτων και προτείνοντας τις συστάσεις βελτίωσης), (4) τα σχετικά εργονομικά κριτήρια και τα υποκριτήρια στα οποία ανήκουν οι κατευθυντήριες σε αυτό το εργαλείο (Bastien), (5) το πλαίσιο χρήσης της κατευθυντήριας, όπου το πλαίσιο ορίζεται από την τριάδα <χρήστης, περιβάλλον, πλατφόρμα> (Calvary), (6) ένα θετικό και ένα αρνητικό παράδειγμα για την απεικόνιση της συμβατότητας της διεπαφής με την κατευθυντήρια, (7) τον τύπο της διεπαφής στην οποία εφαρμόζεται η κατευθυντήρια (WIMP, Web ή Mobile) και (8) ο συντάκτης της κατευθυντήριας και η πηγή από την οποία εξάγεται η κατευθυντήρια.



Εικόνα 2.1.2 Ένα στιγμιότυπο από την κύρια διεπαφή του πλαισίου RITA

- **Μονάδα συλλογής δεδομένων αξιολόγησης (Evaluation Data Capture Mode)**

Αυτό το module χρησιμοποιείται για την καταγραφή διαφορετικών δεδομένων για την διαδικασία αξιολόγησης. Το RITA σκοπεύει να εξετάσει (1) τις στατικές παρουσιάσεις της διεπαφής χρηστών, (2) την ποιότητα της αλληλεπίδρασης χρήστη – διεπαφής, και (3) την εκτίμηση του χρήστη προς την αξιολογούμενη διεπαφή. Στη συνέχεια, το RITA απαιτεί την καταγραφή τριών κατηγοριών δεδομένων (δηλ. της παρουσίασης της διεπαφής, των ενεργειών των χρηστών κατά την αλληλεπίδραση με τη διεπαφή και την ικανοποίηση του χρήστη). Αυτά τα δεδομένα συλλέγονται χρησιμοποιώντας τρία submodules, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1.1:

- *Γεννήτρια ερωτηματολογίου (Questionnaire Generator)*: χρησιμοποιείται πρώτα για την παραγωγή μια βάσης δεδομένων με ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση αποθηκεύεται ως ένα XML αρχείο. Συνήθως χρησιμοποιούνται ερωτήσεις κλειστού τύπου για να είναι πιο εύκολη η διαδικασία ανάλυσης των απαντήσεων των χρηστών, περιορίζοντας σε μία τις απαντήσεις τους. Η γεννήτρια χρησιμοποιεί ένα σύνολο ερωτήσεων για να συνθέσει το ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της διεπαφής. Στη συνέχεια ο χρήστης υποβάλλει τις απαντήσεις οι οποίες επεξεργάζονται από ένα τρίτο module (evaluation engine module – αναλυτής ερωτήσεων). Να σημειωθεί ότι ο αξιολογητής έχει την απόλυτη ελευθερία να επιλέξει τις κατάλληλες ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο. Δεν υπάρχει καμία εντολή σχετικά με την επιλογή των ερωτήσεων.
- *Αναλυτής δεδομένων διεπαφής (UI Data Parser)*: εξάγει τις τιμές των χαρακτηριστικών γραφικού ελέγχου από την πηγή της διεπαφής. Μπορεί να καθορίσει με τη χρήση παρεχόμενου submodule, τον τύπο της διεπαφής γραφικού ελέγχου (π. χ. κουμπί, πλαίσιο κειμένου, κτλ) που θα χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή των τιμών των χαρακτηριστικών (π. χ. τότε επιλέγονται τα χαρακτηριστικά για κάθε τύπο γραφικού ελέγχου). Μετά καθορίζεται ο πηγαίος κώδικας της διεπαφής. Ως έξοδο έχουμε τα εξαγόμενα δεδομένα που αποθηκεύονται σε ένα XML αρχείο, όπως δείχνει η Εικόνα 2.1.1.
- *Ηλεκτρονικός Πληροφοριοδότης EISEVAL (EISEval Electronic Informer)*: έχει σχεδιαστεί κατά τη διδακτορική διατριβή του Tran. Ο στόχος του είναι ουσιαστικά να ανιχνεύσει και να καταγράψει τα γεγονότα χαμηλού επιπέδου (π. χ. την κίνηση του κέρσορα του ποντικού, τα κλικ ποντικιού του χρήστη και τις εισόδους πληκτρολογίου). Επιπλέον, βοηθάει τον αξιολογητή να συσχετίσει αυτά τα γεγονότα με συγκεκριμένες εργασίες του χρήστη (δηλ. να συσχετίσει βασικές ενέργειες με εργασίες). Αυτή η ταξινόμηση σπάει τα διαφορετικά συμβάντα διεπαφών σε δύο βασικές κατηγορίες: (1) *EVIU (Event Interface of User) (συμβάν διεπαφής χρήστη)* που περιλαμβάνει τις εργασίες στις οποίες χρησιμοποιείται η διεπαφή (για παράδειγμα, για να ανοίξει ένα παράθυρο ή να διαβάσει ένα μήνυμα σφάλματος), (2) *EVDI (Event of Devices of Interaction) (συμβάν αλληλεπίδρασης συσκευών)* περιλαμβάνει τα συμβάντα που δημιουργούνται από συσκευές αλληλεπίδρασης (όπως είναι το δεξί κλικ του ποντικιού ή το πάτημα ενός κουμπιού στο πληκτρολόγιο). Η αλληλεπίδραση διαμορφώνεται μέσω του EVIU. Αυτά τα EVIU παράγονται μέσω του ανιχνευόμενου EVDI. Να σημειωθεί ότι ένα EVIU αποτελείται από ένα ή περισσότερα EVDI. Παρ' όλα αυτά, το EISEval παρέχει στον αξιολογητή κάποιες στατιστικές όπως είναι ο αριθμός των εργασιών που εκτελέστηκαν από το χρήστη, τον αριθμό των εργασιών συστήματος και το ποσοστό επιτυχίας των εργασιών που έχουν εκτελεσθεί.

- **Μηχανή αξιολόγησης (Evaluation Engine)**

Αυτό το module είναι η καρδιά του πλαισίου όπως φαίνεται στην εικόνα 2.1.1. Σκοπός του είναι η χρήση τεσσάρων submodules για την ανάλυση των δεδομένων που παράγονται από τον ηλεκτρονικό πληροφοριοδότη, το ερωτηματολόγιο τον μεταφραστή και τον αναλυτή δεδομένων.

- **Αναλυτής δεδομένων αλληλεπίδρασης (Interaction Data Analyzer)**

Αυτό το submodule βασίζεται σε αριθμητικά δεδομένα σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και της διεπαφής. Παρέχει κάποια δεδομένα, όπως είναι η συνολική διάρκεια εκτέλεσης εργασιών, ο αριθμός των εργασιών που έχουν εκτελεσθεί ανά χρήστη και η εκτέλεση της ακολουθίας συμβάντων. Αυτοί οι υπολογισμοί καθορίζονται μέσω της αποσύνθεσης εργασιών σε στοιχειώδη γεγονότα που συλλέγονται από τον ηλεκτρονικό πληροφοριοδότη. Ο αναλυτής δεδομένων αλληλεπίδρασης επιτρέπει στον αξιολογητή να συγκρίνει την ακολουθία

των ενεργειών που έχουν εκτελεσθεί από το χρήστη και τη μέση ακολουθία συμβάντων. Το πλαίσιο αξιολόγησης υποστηρίζει τη συχνότητα, την ακολουθία και τους συνδέσμους ανάμεσα στις εργασίες. Παρ' όλα αυτά, η σημασία του έργου δεν υποστηρίζεται αφού λαμβάνουμε υπόψη την ακολουθία σύντομων ενεργειών για την αξιολόγηση, και μετά όλες τις εργασίες που σχετίζονται με το ίδιο επίπεδο σπουδαιότητας.

- **Αναλυτής ερωτηματολογίου (Questionnaire Analyzer)**

Αυτό το submodule αναλύει τις απαντήσεις των χρηστών στα ερωτηματολόγια και παρέχει αριθμητικά δεδομένα σχετικά με αυτές τις απαντήσεις για να δώσει στον αξιολογητή μια σφαιρική εικόνα των απαντήσεων.

Για κάθε ερώτηση ο αναλυτής υπολογίζει τον αριθμό των χρηστών που απαντάνε σε αυτή και την ανάλυση διαφόρων εναλλακτικών απαντήσεων.

- **Επιθεωρητής διεπαφής χρήση (UI Inspector)**

Ο επιθεωρητής διεπαφής χρησιμοποιείται για να εντοπίσει προβλήματα σχεδιασμού διεπαφής που βασίζονται στις εργονομικές κατευθυντήριες γραμμές που καθορίζονται από τον αξιολογητή στο module της πρώτης διαδικασίας αξιολόγησης. Οι είσοδοι για αυτό το submodule έρχονται από τον XML κατάλογο αρχείων (μοντελοποιώντας τις κατευθυντήριες σε ερωτήσεις) και σε ένα XML αρχείο με τις τιμές των ιδιοτήτων του γραφικού ελέγχου της διεπαφής (δηλ. διάσταση, γραμματοσειρά και χρώμα των ελέγχων), όπως φαίνονται στην Εικόνα 2.1.1. Ο επιθεωρητής διεπαφής μετά εκτελεί τις μεθόδους σύμφωνα με τους υπό εξέταση τελεστές σύγκρισης, προκειμένου να επαληθεύσει τη συνοχή μεταξύ των προτεινόμενων τιμών και των χαρακτηριστικών διεπαφής. Ο επιθεωρητής παρέχει δύο μηνύματα ως εξόδους: τα σφάλματα και τις συστάσεις που αφορούν τις μη σεβαστές κατευθυντήριες.

- **Μεταφραστής δεδομένων (Data Interpreter)**

Μόλις ο αξιολογητής λάβει τα δεδομένα αξιολόγησης των τριών submodules, πρέπει να συνθέσει τα δεδομένα για να λάβει ένα τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Η σύνθεση δεδομένων περιλαμβάνει ομαδοποίηση των δεδομένων σύμφωνα με τις εργασίες χρήστη που υποστηρίζονται από το σύστημα. Τρεις συντελεστές συνδέονται για κάθε εργασία. Αυτοί οι συντελεστές είναι αριθμητικές τιμές μεταξύ του 0 και του 1:

- Ο πρώτος συντελεστής C1 (ποσοστό ολοκλήρωσης εργασιών) αντιστοιχεί στην αναλογία των χρηστών που έχουν εκτελέσει επιτυχώς την εργασία (π. χ. 0,5, ή οι μισοί χρήστες μπόρεσαν να εκτελέσουν την εργασία με επιτυχία)
- Ο δεύτερος συντελεστής C2 (θετικός ρυθμός ανάδρασης) αντιστοιχεί στην αναλογία των θετικών απαντήσεων από τους χρήστες στα ερωτηματολόγια που σχετίζονται με αυτή την εργασία, και
- Ο τρίτος συντελεστής C3 (ρυθμός επίκλησης ελέγχου) περιλαμβάνει την αναλογία του γραφικού ελέγχου διεπαφής που χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση αυτής της εργασίας σύμφωνα με την κατευθυντήρια που καθορίστηκε χρησιμοποιώντας το πρώτο module.

Στην εγκεκριμένη διαδικασία αξιολόγησης, ο συντελεστής ηλεκτρονικού πληροφοριοδότη θεωρείται ότι έχει το μεγαλύτερο βάρος. Η συλλογή και ανάλυση δεδομένων αλληλεπίδρασης είναι η πιο αξιόπιστη τεχνική αξιολόγησης από τις τρεις τεχνικές που χρησιμοποιούνται. Βασίζεται σε ποσοτικά αριθμητικά δεδομένα. Επιπλέον, δεν απαιτεί υποκειμενικές κρίσεις από τον αξιολογητή. Τα αποτελέσματα

της εργονομικής επιθεώρησης ποιότητας και το ερωτηματολόγιο συμπληρώνουν τα αποτελέσματα του ηλεκτρονικού πληροφοριοδότη.

Να σημειωθεί ότι η συσχέτιση μεταξύ διαφορετικών τύπων δεδομένων δημιουργείται μέσω ομοδοποίησης των διαφορετικών δεδομένων της εργασίας ανά εργασία. Μια εργασία μπορεί να εκτελεστεί μέσω πολλών σελιδών οθόνης. Η αντιστοιχία μεταξύ των ελέγχων και των εργασιών καθορίζεται μέσω της λίστας των απαιτούμενων ελέγχων για κάθε εργασία. Η συσχέτιση μεταξύ των εργασιών και της ερώτησης καθορίζεται χειροκίνητα από τον αξιολογητή.

- **Γεννήτρια αναφορών αξιολόγησης (Evaluation Report Generator)**

Αυτό το module συντάσσει την αναφορά αξιολόγησης σε μια κατανοητή και ευανάγνωστη μορφή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1.1. Η αναφορά περιλαμβάνει κυρίως τα εντοπισμένα προβλήματα σχεδιασμού, τις συστάσεις για βελτίωση της διεπαφής και μια επισκόπηση της διαδικασίας αξιολόγησης. Η αναφορά μπορεί να εξαχθεί σε τρεις διαφορετικές μορφές: PDF, HTML και TXT.

Προτινόμενη διαδικασία αξιολόγησης.

Η διαδικασία αξιολόγησης διεπαφής χρήστη χρησιμοποιώντας το πλαίσιο RITA απαιτεί τη συμμετοχή τριών ενδιαφερομένων: (1) του αξιολογητή (για τη διαχείριση και υποβοήθηση στη διαδικασία αξιολόγησης), (2) ενός εμπειρογνώμονα ανθρωπίνων παραγόντων (για να επιλέγει και να ορίζει τις εργονομικές κατευθυντήριες γραμμές), (3) των χρηστών (για να συμμετέχουν στις συνεδρίες αλληλεπίδρασης), και (4) του σχεδιαστή (για να εισάγει κώδικα στο σύστημα που αξιολογείται έτσι ώστε να επιτρέπει στον ηλεκτρονικό πληροφοριοδότη να συλλέξει δεδομένα σχετικά με την αλληλεπίδραση).

- **Φάση προ-αξιολόγησης:** Σε αυτή τη φάση ο αξιολογητής ξεκινάει με: (1) τον καθορισμό των στόχων αξιολόγησης, (2) τον προσδιορισμό του πλαισίου χρήσης του αξιολογούμενου συστήματος, (3) τον καθορισμό μιας λίστας των εργονομικών κατευθυντήριων γραμμών που ακολουθείται κατά τον έλεγχο της συμμόρφωσης της διεπαφής, (4) τον καθορισμό μιας λίστας με ερωτήσεις για να ρωτήσει τους χρήστες, (5) τη δημιουργία ερωτηματολογίου, (6) τον σχεδιασμό ενός σεναρίου για την αλληλεπίδραση της συνεδρίας, (7) την προετοιμασία του υλικού που απαιτείται για την αξιολόγηση, και (8) τη διεξαγωγή της συνεδρίας αλληλεπίδρασης με τους χρήστες.
- **Φάση αξιολόγησης:** Αυτή η φάση περιλαμβάνει την εξαγωγή δεδομένων που απαιτούνται για τον εντοπισμό προβλημάτων χρησιμότητας και χρηστικότητας της διεπαφής. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι: χαρακτηριστικά γραφικού ελέγχου της διεπαφής, απαντήσεις χρηστών και δεδομένα αλληλεπίδρασης. Στη συνέχεια τα δεδομένα που συλλέχθηκαν επεξεργάζονται και συνδυάζονται για να βοηθήσουν τον αξιολογητή να αξιολογήσει τη διεπαφή.
- **Φάση μετά την αξιολόγηση:** Πρώτα παράγεται μια έκθεση αξιολόγησης, όπως δείχνει η Εικόνα 2.1.1. Η έκθεση αξιολόγησης περιλαμβάνει το αποτέλεσμα της αξιολόγησης: (1) μια λίστα με προβλήματα σχεδίασης που εντοπίστηκαν στην αξιολογούμενη διεπαφή, (2) μια λίστα προτάσεων και συστάσεων για τη βελτίωσή της διεπαφής, και (3) μια αναφορά σχετικά με την πρόοδο της διαδικασίας αξιολόγησης. Καλύπτει τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη διαδικασία αυτή.

Μόλις δημιουργηθεί η αναφορά, ο σχεδιαστής εφαρμόζει τις διάφορες προτάσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της διεπαφής που αξιολογείται. Ανάλογα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, και τους περιορισμούς του έργου (χρόνος και κόστος), ο αξιολογητής μπορεί να προχωρήσει σε επαναληπτική αξιολόγηση.

Συνοψίζοντας, το πλαίσιο αξιολόγησης RITA περιλαμβάνει τρεις κύριες φάσεις (δηλ. τον ηλεκτρονικό πληροφοριοδότη, το ερωτηματολόγιο και την επιθεώρηση εργονομικής ποιότητας) (σημ. ο αξιολογητής και ο σχεδιαστής διεπαφής καθορίζουν χειροκίνητα την πρώτη φάση). Η δεύτερη και η τρίτη φάση υποστηρίζονται από το πλαίσιο αξιολόγησης (σημ. με εξαίρεση τις διαφορετικές συνθέσεις αξιολόγησης δεδομένων, αυτές οι δύο φάσεις δημιουργούνται αυτόματα).

3. Πλαίσια Αξιολόγησης για Εκπαιδευτικά Συστήματα

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να περιπλέξουν τη διαδικασία αξιολόγησης διαδραστικών προϊόντων με παιδιά και να καταστήσουν δυσκολότερη την αξιολόγηση με τους ενήλικες, πράγμα που σημαίνει ότι οι μελέτες πρέπει συχνά να προγραμματιστούν με λίγο περισσότερη προσοχή.

Δεδομένου ότι ο τομέας της αλληλεπίδρασης παιδιών-υπολογιστών (Child-Computer Interaction, CCI) είναι σχετικά νέος ως τομέας, υπάρχουν λίγοι ειδικοί στην παιδική ευχρηστία σε όλο τον κόσμο, πράγμα που σημαίνει ότι οι περισσότεροι άνθρωποι που εργάζονται για την αξιολόγηση λογισμικού με παιδιά θα είναι ειδικοί κυρίως όσον αφορά τη χρηστικότητα και την εμπειρία των χρηστών ή την εκπαίδευση ή την ψυχολογία των παιδιών ή συναφείς κλάδους. Μπορεί να είναι δύσκολο για τους νεοεισερχομένους στο πεδίο να γνωρίζουν όλα τα απαραίτητα ζητήματα που πρέπει να εξετάσουν. Όσο για κάθε ξεχωριστή ομάδα χρηστών, τα παιδιά έχουν τις δικές τους ανάγκες και απαιτήσεις που πρέπει να λάβουν υπόψη οι σχεδιαστές και οι αξιολογητές, και για τους νεοφερμένους που δεν χρησιμοποιούνται για να συνεργαστούν με παιδιά, αυτή η εξοικείωση μπορεί να είναι μια αποθαρρυντική εμπειρία. Η διαδικασία αξιολόγησης της τεχνολογίας με παιδιά συζητείται λεπτομερέστερα στους Markopoulos, Read, MacFarlane & Höysniemi (2008), αλλά ορισμένα από τα βασικά ζητήματα που σχετίζονται με τον σχεδιασμό αξιολόγησης μπορούν να εντοπιστούν ως εξής.

Οι αξιολογητές ενηλίκων θα έχουν φυσικά μεγαλύτερη πρόσβαση σε ενήλικες συμμετέχοντες παρά σε παιδιά. Η αξιολόγηση με τα παιδιά συνήθως σημαίνει την πρόσληψη γνωστών ατόμων, όπως οι οικογένειες των ερευνητών, ή η συνεργασία με σχολείο, παιδικό σταθμό ή ομάδα νέων. Η τοποθέτηση σε ένα απασχολημένο πρόγραμμα ενός σχολείου μπορεί επίσης να είναι δύσκολη και ο συνδυασμός της ανάγκης προσαρμογής σε μια καθημερινή σχολική μέρα με την ανάγκη να κατανοηθεί η μικρή προσοχή των παιδιών συχνά οδηγεί σε πολύ σύντομες μελέτες. Τα παιδιά χρειάζονται επίσης κάποιο άλλο κίνητρο ή ανταμοιβή για τη συμμετοχή, όπως η διασκέδαση των σπουδών τους, ενώ για να συμμετάσχουν σε ένα σχολείο, μπορεί να θέλουν να δουν ένα ορατό όφελος για τους μαθητές. Συχνά ζητούν επίσης να αφήνουν κάθε παιδί "να πάει" σε αυτό το καθήκον και έτσι οι σπουδές πρέπει να είναι αρκετά σύντομες ώστε να υπάρχει ο χρόνος να συμπεριληφθούν όλοι οι μαθητές.

Εκτός από αυτές τις πρακτικές δυσκολίες, οι ερευνητές χωρίζονται όσον αφορά τις καλύτερες μεθόδους για την αξιολόγηση προϊόντων για παιδιά και πολλές τυπικές μέθοδοι αξιολόγησης μπορεί να μην είναι κατάλληλες. Πολλές ατέλειες έχουν εντοπιστεί με τη χρήση μεθόδων έρευνας (π.χ. Horton & Read, 2008, Borgers & Hox, 2001), λόγω προβλημάτων όπως η παρανόηση των παιδιών, η ευγένεια ή απλώς μια διαφορετική κατανόηση του κόσμου. Παρόλο που κάποια επιτυχία της έκθεσης με τη διατύπωση με λόγια (ή με το «Σκέφτομαι Φωναχτά») με τα μεγαλύτερα παιδιά (Baauw & Markopoulos, 2004), μπορεί να είναι δύσκολη για τα μικρότερα παιδιά (Donker & Reitsma, 2004). Οι μέθοδοι παρατήρησης χρησιμοποιούνται συχνά, αλλά απαιτούν εκπαιδευμένους παρατηρητές και πάντα διατρέχουν τον κίνδυνο να επιβάλλουν προκατάληψη. Αυτές οι δυσκολίες έχουν οδηγήσει σε όλο και περισσότερες αναδυόμενες μεθόδους σχεδιασμένες ή προσαρμοσμένες ειδικά για παιδιά. Το σημαντικό σημείο που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι υπάρχουν πολλές μέθοδοι, πολλές από τις οποίες έχουν συγκεκριμένα προβλήματα όταν χρησιμοποιούνται με παιδιά και τα οποία έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους ανάλογα με το σκοπό της μελέτης. Καθώς αναπτύσσεται το πεδίο της CCI, εμφανίζονται συχνά και νέες ή τροποποιημένες μέθοδοι αξιολόγησης. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολο να επιλέξουμε τη σωστή μέθοδο για την αποτελεσματικότερη αξιολόγηση ενός προϊόντος για τα παιδιά. Προκειμένου να αρχίσουμε να το κάνουμε αυτό, πρέπει πρώτα να εξετάσουμε τι στοχεύει το προϊόν.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια σχετικά πλαίσια αξιολόγησης εκπαιδευτικών συστημάτων.

3.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Τεσσάρων Επιπέδων του Kirkpatrick (Kirkpatrick's four level Evaluation Framework)

Το 1954 ο Dr Donald Kirkpatrick δημιούργησε το μοντέλο τεσσάρων επιπέδων, το οποίο βοηθάει ιδιαίτερα στην αποτελεσματική αξιολόγηση ενός συστήματος. Είναι ένα μοντέλο επιπέδων κατά το οποίο το υψηλότερο επίπεδο (επίπεδο 4), μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο αν είναι ικανοποιητικά τα χαμηλότερα επίπεδα.

Παρακάτω, παρουσιάζεται μια σύντομη εξήγηση του μοντέλου:

Επίπεδο 1: Αντίδραση

Σε τι βαθμό αντιδρούν οι συμμετέχοντες σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα. (Ευχαριστήθηκαν την εκπαίδευση; Την ολοκλήρωσαν;)

Επίπεδο2: Μάθηση

Σε τι βαθμό οι συμμετέχοντες αποκτούν την προβλεπόμενη γνώση, τις ικανότητες και τις συμπεριφορές που προκύπτουν μετά τη χρήση του εκπαιδευτικού συστήματος. (Πέρασαν την αξιολόγηση; Τι δεξιότητες και γνώσεις αποκόμισαν;)

Επίπεδο 3: Συμπεριφορά ή Μεταφορά

Σε τι βαθμό οι συμμετέχοντες εφαρμόζουν αυτά που αποκόμισαν από το εκπαιδευτικό σύστημα. (Δουλεύουν καλύτερα; Τι από αυτά που έμαθαν εφαρμόζουν;)

Επίπεδο 4: Αποτελέσματα

Σε τι βαθμό επιτυγχάνονται οι επιθυμητοί στόχοι ως αποτέλεσμα του εκπαιδευτικού συστήματος. Εν ολίγοις, ο αντίκτυπος που έχει το εκπαιδευτικό σύστημα στην απόδοση των συμμετεχόντων. (Βελτιώθηκαν οι μετρήσεις της επιχείρησης; Το αποτέλεσμα ήταν επικερδές;)

Ο Kirkpatrick βάσισε το μοντέλο του σε τέσσερις ερωτήσεις που αφορούν εκπαιδευτικά συστήματα:

1. Τους άρεσε; (Did they like it?)
2. Το έμαθαν; (Did they learn it?)
3. Θα το χρησιμοποιήσουν; (Will they use it?)
4. Θα αλλάξει κάτι; (Will it matter?)

Ο καλύτερος τρόπος να χρησιμοποιηθεί το Μοντέλο Kirkpatrick

Αυτά τα τέσσερα επίπεδα αντιπροσωπεύουν τα θεμέλια του Μοντέλου Kirkpatrick. Αλλά το κλειδί είναι να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο με τον σωστό τρόπο, που σημαίνει να ξεκινήσουμε από το επίπεδο 4 και να πάμε ανάποδα.

Ας πούμε ότι θέλουμε να βελτιώσουμε τους διευθυντές (διαχειριστές) στην επιχείρησή μας. Ίσως η βασική μετρική μας να είναι η δέσμευση (αφοσίωση) – να πιστεύουμε ότι καλύτεροι διευθυντές θα βελτιώσουν το επίπεδο αφοσίωσης των εργαζομένων τους.

Αυτό είναι το τέταρτο επίπεδο του Μοντέλου, τα αποτελέσματα. Από αυτό, μπορείς να ξεκινήσεις να δουλεύεις ανάποδα σε αυτό που περιμένεις σε κάθε προηγούμενο επίπεδο.

Έτσι, συνεχίζοντας το παράδειγμα, πιστεύεις ότι οι διευθυντές σου θα βελτιωθούν αν κάνουν περισσότερες συζητήσεις καριέρας με τους διευθυντές τους – μια συμπεριφορά, επίπεδο τρία. Έτσι δημιουργείς μια λύση μάθησης κάνοντας αυτή την συζήτηση καριέρας, το οποίο συνεπάγεται στο να μαθαίνουν μια καινούρια δεξιότητα (επίπεδο δύο).

Στη συνέχεια, σκέψου πως αυτό θα μπορούσε να αλλάξει την άμεση απόκρισή τους στην εκπαίδευση (επίπεδο ένα). Μπορεί να μην είναι τόσο σημαντικό το να πιστεύουν ότι η εκπαίδευση ήταν ευχάριστη.

Αντίθετα, είναι πιθανώς πιο σημαντικό να καταλάβουν την σπουδαιότητα των συζητήσεων καριέρας και να την χρησιμοποιήσουν.



3.1.1 Η πυραμίδα του Μοντέλου Kirkpatrick

Αποτελεσματικότητα του Μοντέλου Kirkpatrick

Σίγουρα υπάρχουν δυνατά και αδύναμα σημεία σε όλα τα σχετικά μοντέλα. Αλλά η αλήθεια είναι ότι δεν παίζει τόσο ρόλο το μοντέλο που χρησιμοποιείς, αλλά ο τρόπος που το εκτελείς.

Τις περισσότερες φορές το Μοντέλο Kirkpatrick δουλεύει σωστά. Ξεκινάς να το εκτελείς σωστά, έχοντας μια ξεκάθαρη ιδέα του αποτελέσματος που θες να επιτευχθεί και μετά δουλεύεις ανάποδα (προς τα πίσω) στο πως να το επιτύχεις.

Αντίδραση

Αυτό το επίπεδο μας δείχνει πως αντιδρούν οι συμμετέχοντες στην εκπαίδευση. Τους άρεσε; Την θεωρούν χρήσιμη; Τους άρεσε το μέρος συνάντησης, ο σχεδιασμός και ο εκπαιδευτής; Δεν θα μάθουμε αν πράγματι το μάθημα εκπλήρωσε τους στόχους του και αν τους δίδαξε κάτι. Αυτό το κάνουν τα επόμενα επίπεδα. Σου δίνει όμως μια ιδέα πως το έχουν εκλάβει και πως μπορείς να βελτιώσεις την εμπειρία του χρήστη.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με το να μοιραστούν μετά την εκπαίδευση ερωτηματολόγια, ρωτώντας τους συμμετέχοντες πως βρήκαν το μάθημα. Συλλέγοντας τις απαντήσεις θα δούμε αν προέκυψε κάποιο θέμα. Αν δυσκολεύτηκαν με τις οδηγίες, αν βρήκαν ενοχλητική την αφήγηση κτλ. Θα βγουν πολύ χρήσιμες πληροφορίες εδώ και το ερωτηματολόγιο είναι κάτι που φτιάχνεται εύκολα.

Μάθηση

Ο στόχος της μάθησης είναι, προφανώς, να μάθουν οι συμμετέχοντες. Έμαθαν πραγματικά οι συμμετέχοντες από το υλικό μας; Πόσο αυξήθηκε η γνώση τους;

Ένας καλός τρόπος να το αξιολογήσουμε αυτό είναι με 2 τεστάκια – ένα στην αρχή και ένα στο τέλος του μαθήματος. Ρωτώντας ερωτήσεις με το ίδιο θέμα, μπορούμε να δούμε αν οι συμμετέχοντες απαντάνε περισσότερες ερωτήσεις σωστά μετά την εκπαίδευση. Αν όντως απαντάνε σωστά, σημαίνει ότι έμαθαν. Αν όχι, τότε κάτι δεν πάει καλά με το υλικό του μαθήματός μας.

Αυτό μπορεί να είναι μια χρήσιμη μέθοδος αξιολόγησης, καθώς μπορεί να μας δώσει συγκεκριμένες πληροφορίες. Αν όλοι οι συμμετέχοντες απαντάνε λάθος σε ερωτήσεις σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα, τότε πρέπει να ξανακοιτάξουμε το πως διδάσκεται αυτό το θέμα. Τί δεν είναι ξεκάθαρο; Πώς μπορούμε να το παρουσιάσουμε καλύτερα έτσι ώστε οι συμμετέχοντες να κατανοήσουν το μάθημα;

Ένας άλλος τρόπος να το αξιολογήσουμε αυτό είναι, πάλι, με ένα ερωτηματολόγιο μετά το μάθημα. Αλλά επιπρόσθετα με τις βασικές ερωτήσεις του επιπέδου 1, μπορούμε να ρωτήσουμε να μας πουν τι έμαθαν σε αυτό το μάθημα. Σε κάποιες περιπτώσεις, αυτό μπορεί να είναι πιο εύστοχο από ένα τεστ. Ρωτώντας τους συμμετέχοντες να σου περιγράψουν με δικά τους λόγια μας δείχνει πόσο πολύ έχουν πραγματικά κατανοήσει.

Συμπεριφορά

Πολλοί έχουν βρεθεί σε παρόμοια μαθήματα όπου μαθαίνουν σχετικά με το πως να κάνουν κάτι και την επόμενη μέρα επιστρέφουν στο γραφείο και συνεχίζουν να κάνουν τα πράγματα ακριβώς όπως τα έκαναν και προηγουμένως. Το θέμα εδώ δεν είναι η έλλειψη γνώσης. Ξέρουν τη σωστή διαδικασία. Φταίει το ότι η γνώση δεν εφαρμόστηκε. Το τρίτο επίπεδο του μοντέλου Kirkpatrick αναφέρεται σε αυτό, χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες αυτά που έμαθαν;

Αυτό συχνά είναι κάτι που πρέπει να το αξιολογήσεις λίγο μετά το μάθημα. Πρέπει να αφήσεις χρόνο στις καινούριες συμπεριφορές να αφομοιωθούν.

Ο καλύτερος τρόπος να επιτευχθεί αυτό είναι η ανάδραση 360 μοιρών (360-degree feedback). Η ανάδραση αυτή έρχεται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες, τους συναδέλφους τους και από τους ανωτέρους τους. Ρωτώντας τους συμμετέχοντες και όλους γύρω τους αν η συμπεριφορά τους έχει αλλάξει μετά τη συμμετοχή τους στα σεμινάρια, θα μας δώσει μια σφαιρική εικόνα της κατάστασης. Αν η εκπαίδευσή μας είχε το επιθυμητό αποτέλεσμα, θα γίνει αντιληπτό από όλους τους εμπλεκόμενους.

Μερικές φορές η ανάδραση μπορεί να δείξει ότι δεν έγινε καμία αλλαγή. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι σημαντικό να ρωτήσουμε τους συμμετέχοντες γιατί το πιστεύουν αυτό. Η συμπεριφορά μπορεί να αλλάξει μόνο αν οι συνθήκες γι αυτή είναι ευνοϊκές. Θα αφήσει το αφεντικό τους συμμετέχοντες να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους; Υπάρχει κάποιο εργαλείο ή σύστημα που δεν έχει τεθεί σε εφαρμογή; Έχει ο μαθητευόμενος την επιθυμία ή το κίνητρο να εφαρμόσει αυτά που έμαθε; Και τι μπορεί να γίνει για αυτές τις περιπτώσεις;

Αποτελέσματα

Το τελευταίο επίπεδο αξιολόγησης του μοντέλου Kirkpatrick εξετάζει αν η εκπαίδευση επηρέασε θετικά την επιχείρηση.

Αυτό βασίζεται στους στόχους που έχουν τεθεί πριν την ανάπτυξη της εκπαίδευσης. Τι αλλαγές θέλουν οι ανώτεροι; Πώς ορίζουν την επιτυχία; Διαφορετικά, δεν θα ξέρουμε τι αποτελέσματα ελπίζουμε να δούμε.

Ο τρόπος για να αξιολογηθεί αυτό θα καθοριστεί από τα αποτελέσματα που θέλουμε να δούμε. Τυπικά, αυτό σημαίνει ανάλυση δεδομένων. Αν στοχεύουμε στο κέρδος, πρέπει να αξιολογήσουμε την οικονομική κατάσταση. Αν υπάρχει μείωση των περιστατικών ασφάλειας και υγείας στο γραφείο, τότε χρειάζονται τα δεδομένα για το πόσα περιστατικά έχουν συμβεί.

Όταν αξιολογούμε την επίδραση της εκπαίδευσης, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε και τα τέσσερα αυτά επίπεδα. Για παράδειγμα, αν η συμπεριφορά δεν έχει αλλάξει, πρέπει να ελέγξουμε τα προηγούμενα επίπεδα για να κατανοήσουμε το γιατί – έμαθαν πραγματικά οι συμμετέχοντες αυτά που έπρεπε; Και αν όχι, ήταν επειδή ο σχεδιασμός ήταν μπερδεμένος και δεν βοηθούσε καθόλου; Γι αυτό πρέπει να οργανώσουμε την αξιολόγηση της εκπαίδευσής μας έτσι ώστε να καλύπτει και τα τέσσερα επίπεδα. Με αυτόν τον τρόπο, θα έχουμε μια γενική άποψη στο πόσο αποτελεσματική είναι η εκπαίδευσή μας και πως μπορεί να βελτιωθεί.

3.2 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης CIAO

Άλλο ένα μοντέλο που αναπτύχθηκε από το Ανοιχτό Πανεπιστήμιο του Ηνωμένου Βασιλείου για την αξιολόγηση τεχνολογιών μάθησης είναι το CIAO (Jones, 1996). Αυτό το πλαίσιο είχε αναπτυχθεί για την αξιολόγηση των εφαρμογών μάθησης που αναπτύσσονταν στο πανεπιστήμιο αλλά έγινε επίσης η βάση για την αξιολόγηση κι άλλων εξωτερικών εργαλείων.

Το πλαίσιο περιγράφει τρεις διαστάσεις της αξιολόγησης: περιεχόμενο, αλληλεπιδράσεις και συμπεριφορές και αποτελέσματα (context, interactions, attitudes and outcomes). Δηλαδή:

- Ως **περιεχόμενο** ορίζεται η λεπτομερής ανάλυση της λογικής που βασίζεται το λογισμικό, καθώς και τους στόχους που θα πρέπει να έχουν εκπληρωθεί μετά τη χρήση του.
- Οι **αλληλεπιδράσεις**, αναφέρονται στις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με τον υπολογιστή, αλλά και μεταξύ τους έτσι ώστε να κατανοήσουν πως και αυτό βοηθάει την διαδικασία μάθησης.
- Ως **αποτελέσματα**, ορίζεται η ανάλυση των αλλαγών που παρατηρούνται στους μαθητές μετά το πέρας της χρήσης του λογισμικού.

Αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

	Περιεχόμενο	Αλληλεπιδράσεις	Συμπεριφορές και αποτελέσματα
Λογική-Σκεπτικό	Οι στόχοι και το περιεχόμενο χρήσης	Τα δεδομένα από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με το λογισμικό που επιτρέπει την ανάλυση της διαδικασίας	Είναι σημαντικό να προσπαθήσουμε να αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα της μάθησης αλλά επίσης να λάβουμε υπόψη συναισθηματικά αποτελέσματα, π.χ. αντιλήψεις και στάσεις
Δεδομένα	Οι στόχοι του σχεδιαστή και των ομάδων μαθημάτων, έγγραφα της πολιτικής και αρχεία-καταγραφές των συναντήσεων.	Καταγραφές (πρακτικά) των αλληλεπιδράσεων των μαθητών. Προϊόντα της δουλειάς των μαθητών. Ημερολόγια μαθητών.	Μετρήσεις της μάθησης. Αλλαγές στη συμπεριφορά και στην αντίληψη των μαθητών.

		Online αρχεία καταγραφής (logs).	
Μέθοδοι	Συνέντευξη στους προγραμματιστές και στα άτομα της ομάδας του μαθήματος. Ανάλυση των εγγράφων πολιτικής.	Παρατήρηση Ημερολόγιο Οπτικοακουστικές καταγραφές και καταγραφές σε υπολογιστή.	Συνεντεύξεις Ερωτηματολόγια Τεστ

Πίνακας 3.2.1: Το πλαίσιο CIAO (Jones et al, 1996)

Παρακάτω αναφέρονται οι λόγοι για έμφαση στις δύο διαστάσεις κυρίως, στο περιεχόμενο και στις αλληλεπιδράσεις και οι συνέπειες αυτής της έμφασης για την αξιολόγηση ψηφιακών συστημάτων.

Περιεχόμενο

Ως περιεχόμενο αναφέρεται ο αριθμός των πτυχών που περιλαμβάνει το μέρος που γίνεται το μάθημα (δηλ. την τοποθεσία και ποιος παίρνει μέρος), ο τρόπος που χρησιμοποιείται μια συγκεκριμένη εφαρμογή, και ο στόχος του σχεδιαστή για το σύστημα CAL, καθώς είναι πολύ σημαντικό στην αξιολόγηση. Στο πλαίσιο περιλαμβάνει διάφορους τομείς συμπεριλαμβανομένων και της λογικής για την παρουσίαση της τεχνολογίας, το περιεχόμενο του μαθήματος (δηλ. πως συνδέεται με άλλα τμήματα του μαθήματος), το περιεχόμενο της χρήσης (δηλ. Θα χρησιμοποιηθεί στο σπίτι, από άτομα ή ομαδικά, ή σε αίθουσα διδασκαλίας) και σε ποιο βαθμό και πως υποστηρίζεται η ανθρώπινη διδασκαλία;

Η συλλογή των δεδομένων αυτών, πραγματοποιείται μέσω συνεντεύξεων. Έτσι, από τους σχεδιαστές του συστήματος μέχρι τα μέλη της ομάδας του μαθήματος, θα δώσουν συνεντεύξεις προκειμένου να προσδιοριστεί ο στόχος και η λογική του συστήματος.

Αλληλεπιδράσεις

Στόχος της μελέτης και ανάλυσης των αλληλεπιδράσεων των μαθητών είναι η καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας μάθησης. Έτσι, γίνεται παρακολούθηση των μαθητών κατά τη χρήση του συστήματος και καταγράφονται (με ηχογράφηση ή βιντεοσκόπηση) οι αλληλεπιδράσεις τους προκειμένου να συλλεχθούν δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση. Επίσης, συλλέγονται και όλες οι ενέργειες που πραγματοποιούνται από τους μαθητές κατά τη χρήση του συστήματος.

Αποτελέσματα

Πέρα από τα προαναφερθέντα, είναι πολύ σημαντική η γνώση που εν τέλει αποκτήθηκε μετά τη χρήση του λογισμικού καθώς τόσο οι διδάσκοντες όσο και οι μαθητές έχουν την ανάγκη να γνωρίζουν τα αποτελέσματα της διδασκαλίας και της μάθησης αντίστοιχα. Έτσι, αναλύεται το τι αναμένεται από τους μαθητές να είναι σε θέση να κάνουν μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος και τι από αυτά επιτεύχθηκαν. Τα αποτελέσματα λοιπόν αυτά, μας βοηθούν στο να δούμε αν όντως είναι αποτελεσματικό το εκάστοτε λογισμικό.

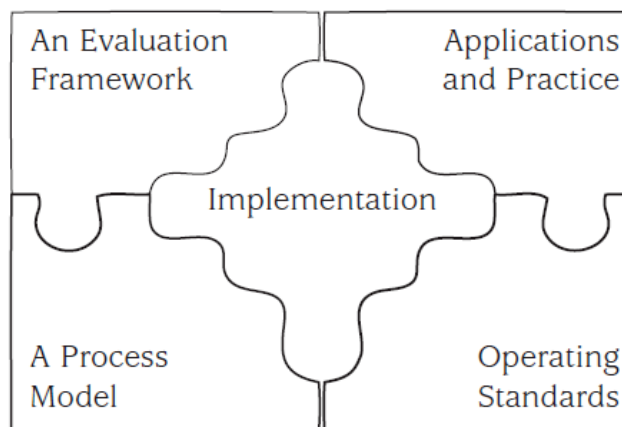
Στόχος του πλαισίου αξιολόγησης CIAO

Ο στόχος του CIAO είναι να παρέχει μια ποικιλία μεθόδων για συγκεκριμένες αξιολογήσεις από το να προτείνει μια συγκεκριμένη προσέγγιση. Επικεντρώνεται στην εκπαίδευση, τουλάχιστον δίνοντας τόση έμφαση στη διαδικασία όσο και στα αποτελέσματα, πράγμα που με τη σειρά του οδηγεί στην έμφαση στην παρατήρηση έτσι ώστε να συλλεχθούν εμπειρικά δεδομένα. Η

εμπειρία δείχνει ότι η επιλογή των μεθόδων μπορεί να εφαρμοστεί καλύτερα σε μια μεγάλη γκάμα περιεχομένων από τις συνταγές σχετικά με συγκεκριμένες μεθόδους ή λίστες ελέγχου. Άλλες προσεγγίσεις αξιολόγησης επίσης δίνουν έμφαση στην ανάγκη για ποικιλία εργαλείων και τα προβλήματα των ελεγχόμενων μελετών. Παρ' όλα αυτά, η έλλειψη συνταγής του πλαισίου CIAO σημαίνει ότι δεν υπάρχει λεπτομερής καθοδήγηση στο πως να εφαρμόσεις συγκεκριμένες μεθόδους στα περιεχόμενα που δεν χρησιμοποιούνται συνήθως. Αυτό δεν θεωρείται προβληματικό, η καλή αξιολόγηση θα περιλαμβάνει την κατανόηση του εύρους, την καταλληλότητα και την δυνατότητα εφαρμογής των μεθόδων, όπως και με κάθε δεξιότητα έρευνας, η αξιολόγηση δεν είναι μια ειδική περίπτωση. Σημαίνει, παρ' όλα αυτά, ότι θα είναι σημαντικό για τον αξιολογητή να κατανοεί τις τεχνολογίες μάθησης, ιδιαιτέρως να εκτιμάει τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρουν συγκεκριμένες τεχνολογίες. Πιστεύουμε ότι χρησιμοποιώντας τις μεθόδους αξιολόγησης με επίκεντρο το χρήστη θα βοηθήσει τους μαθητές να κάνουν καλύτερη χρήση των προσφερόμενων τεχνολογιών.

3.3 Μεθοδολογία ROI (Πλαίσιο ROI πέντε επιπέδων)

Η μεθοδολογία ROI αποτελείται από πέντε στοιχεία κλειδιά που δουλεύουν μαζί έτσι ώστε να ολοκληρωθεί το παζλ της αξιολόγησης. Η Εικόνα 3.3.1 δείχνει πως αυτά τα στοιχεία συνδέονται έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα αξιολόγησης.



Εικόνα 3.3.1 Τα στοιχεία κλειδιά ενός Συστήματος Αξιολόγησης

Το σύστημα ξεκινάει με το πλαίσιο ROI πέντε επιπέδων, που αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1970 από τον Jack Philips και διακρίνεται μια δεκαετία μετά. Είναι βασισμένο στο μοντέλο του Donald Kirkpatrick το οποίο είχε 4 επίπεδα: Ικανοποίηση, Μάθηση, Συμπεριφορά και Αποτελέσματα. Ο Philips πρόσθεσε το πέμπτο επίπεδο ROI και το έκανε λειτουργικό με πρακτικά εργαλεία τη δεκαετία του 1980. Σήμερα, αυτό το πλαίσιο χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων όλων των τύπων προγραμμάτων και εργασιών.

Επίπεδο 1: Τα δεδομένα **Αντίδρασης και Προγραμματισμένης Ενέργειας** αντιπροσωπεύουν τις αντιδράσεις στο πρόγραμμα και τις προγραμματισμένες ενέργειες των συμμετεχόντων. Οι αντιδράσεις μπορεί να περιλαμβάνουν απόψεις για τη δομή, την ευκολία στη χρήση, την άνεση και την καταλληλότητα. Αυτή η κατηγορία πρέπει να περιλαμβάνει δεδομένα που αντανακλούν την αξία του περιεχομένου του προγράμματος, συμπεριλαμβανομένων της σχετικότητας, της σημαντικότητας, την ποσότητα της νέας πληροφορίας και την προθυμία των συμμετεχόντων να συστήσουν το πρόγραμμα σε άλλους.

Επίπεδο 2: Τα Δεδομένα Μάθησης αντιπροσωπεύουν σε ποιο βαθμό οι συμμετέχοντες έχουν αποκτήσει καινούριες γνώσεις για τις δυνάμεις τους, τους τομείς ανάπτυξης, και τις δεξιότητες που χρειάζονται για να είναι πετυχημένοι. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει επίσης το επίπεδο

της αυτοπεποίθησης των συμμετεχόντων καθώς σχεδιάζουν να εφαρμόσουν τις καινούριες γνώσεις και δεξιότητες στη δουλειά τους.

Επίπεδο 3: Τα δεδομένα **Εφαρμογής και Εκτέλεσης** καθορίζουν σε ποιο βαθμό οι επαγγελματίες εφαρμόζουν τις καινούριες γνώσεις και δεξιότητές τους από το πρόγραμμα μάθησης. Αυτή η κατηγορία δεδομένων επίσης περιλαμβάνει δεδομένα που περιγράφουν τα εμπόδια που παρεμποδίζουν την εφαρμογή, καθώς και οποιαδήποτε στοιχεία στήριξης στη διαδικασία μεταφοράς γνώσης και δεξιοτήτων.

Επίπεδο 4: Τα δεδομένα **Επιχειρηματικού Αντίκτυπου** συλλέγονται και αναλύονται έτσι ώστε να καθορίσουν σε ποιο βαθμό η εφαρμογή των αποκτηθέντων γνώσεων και δεξιοτήτων επηρεάζουν θετικά τα βασικά μέτρα που πρόκειται να βελτιώσουν ως αποτέλεσμα της μαθησιακής εμπειρίας. Τα μέτρα περιλαμβάνουν λάθη, απορρίψεις, νέους λογαριασμούς, παράπονα πελατών, πωλήσεις, επιστροφές πελατών, χρόνο καθυστέρησης, κύκλος ζωής, αφοσίωση στην εργασία, συμμόρφωση, απουσίες και λειτουργικά έξοδα. Αναφέροντας τα δεδομένα σε αυτό το επίπεδο, γίνεται πάντα ένα βήμα για τον διαχωρισμό της επίδρασης του προγράμματος σε αυτά τα μέτρα.

Επίπεδο 5: Το κέρδος συγκρίνει τα χρηματικά οφέλη του αντίκτυπου (καθώς μετατρέπονται σε χρηματική αξία) με το πλήρες κόστος του προγράμματος. Μπορεί να γίνει βελτίωση στις πωλήσεις, για παράδειγμα, αλλά για να υπολογίσουμε το ROI, πρέπει να μετατραπεί το μέτρο βελτίωσης σε χρηματική αξία (το κέρδος των πωλήσεων) και να συγκριθεί με το κόστος του προγράμματος. Αν η χρηματική αξία της βελτίωσης των πωλήσεων υπερβαίνει το κόστος, ο υπολογισμός είναι μία θετική απόδοση επένδυσης (ROI).

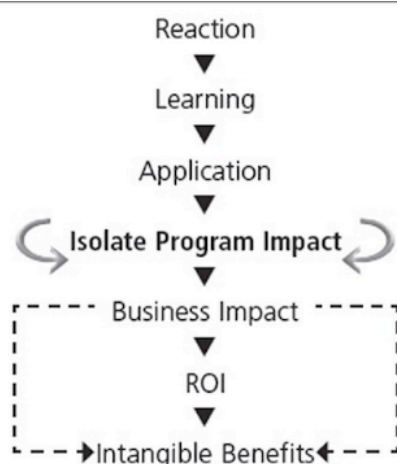
Κάθε επίπεδο αξιολόγησης απαντάει σε βασικές ερωτήσεις σχετικά με την επιτυχία του προγράμματος. Ο Πίνακας 3.3.2 παρουσιάζει αυτές τις ερωτήσεις.

Επίπεδο Αξιολόγησης	Ερωτήσεις Κλειδιά
Επίπεδο 1: Αντιδράσεις και Προγραμματισμένες Ενέργειες	<ul style="list-style-type: none"> • Ήταν το μάθημα σχετικό με τη δουλειά και τον ρόλο; • Ήταν το μάθημα σημαντικό για τη δουλειά και την επιτυχία των συμμετεχόντων; • Έδωσε καινούριες πληροφορίες στους συμμετέχοντες; • Θα χρησιμοποιήσουν αυτά που έμαθαν; • Θα συνιστούσαν σε άλλους το πρόγραμμα ή την διαδικασία; • Χρειάζεται κάποια βελτίωση η διάρκεια ή η δομή του μαθήματος;
Επίπεδο 2: Μάθηση	<ul style="list-style-type: none"> • Οι συμμετέχοντες πήραν τη γνώση και τις δεξιότητες που είχαν προσδιοριστεί στην αρχή του μαθήματος; • Ξέρουν οι συμμετέχοντες πως να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν; • Νοιώθουν σίγουροι για να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν;
Επίπεδο 3: Εφαρμογή και Εκτέλεση	<ul style="list-style-type: none"> • Πόσο αποτελεσματικά εφαρμόζουν αυτά που έμαθαν; • Πόσο συχνά εφαρμόζουν αυτά που έμαθαν; • Είναι πετυχημένοι εφαρμόζοντας όσα έμαθαν; • Αν εφαρμόζουν αυτά που έμαθαν, τι είναι αυτό που τους στηρίζει; • Αν δεν εφαρμόζουν αυτά που έμαθαν, γιατί δεν το κάνουν;

Επίπεδο 4: Επιχειρηματικός Αντίκτυπος	<ul style="list-style-type: none"> • Αν η εφαρμογή είναι πετυχημένη τι αντίκτυπο έχει αυτό στην επιχείρηση; • Σε ποιο βαθμό η εφαρμογή της γνώσης και των δεξιοτήτων βελτιώνει τα μέτρα της επιχείρησης που το πρόγραμμα είχε ως σκοπό να βελτιώσει; • Πώς επηρέασε το πρόγραμμα τις πωλήσεις, την παραγωγικότητα, τα κόστη λειτουργίας, τον κύκλο ζωής, τα λάθη, τις απορρίψεις, την αφοσίωση στην εργασία και τα άλλα μέτρα; • Πώς ξέρουμε ότι το πρόγραμμα μάθησης ήταν αυτό που βελτίωσε αυτά τα μέτρα;
Επίπεδο 5: ROI	<ul style="list-style-type: none"> • Τα χρηματικά οφέλη από τη βελτίωση των μέτρων για τις επιπτώσεις της επιχείρησης υπερτερούν του κόστους του προγράμματος μάθησης που βασίζεται στην τεχνολογία;

Πίνακας 3.3.2 Πλαίσιο Αξιολόγησης και Ερωτήσεις Κλειδιά

Κατηγοριοποιώντας τα δεδομένα αξιολόγησης με βάση τα επίπεδα μας παρέχεται ένα ξεκάθαρο και κατανοητό πλαίσιο για τη διαχείριση του σχεδιασμού και των στόχων των τεχνολογιών μάθησης καθώς και για τη διαχείριση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων. Πιο σημαντικά, παρ' όλα αυτά, αυτά τα πέντε επίπεδα παρουσιάζουν τα δεδομένα με ένα τρόπο που το κάνει εύκολο στο κοινό να κατανοήσει τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν για το πρόγραμμα. Ενώ κάθε επίπεδο αξιολόγησης παρέχει σημαντικά, αυτόνομα δεδομένα, όταν αναφέρονται μαζί, το πλαίσιο πέντε επιπέδων ROI παρουσιάζει τα δεδομένα που δείχνουν την πραγματική επιτυχία ή αποτυχία του προγράμματος. Στην Εικόνα 3.3.3 παρουσιάζεται η αλυσίδα της επίδρασης που συμβαίνει όταν οι συμμετέχοντες αντιδρούν θετικά στο πρόγραμμα, αποκτούν καινούριες γνώσεις, δεξιότητες, αντίληψη και τις εφαρμόζουν. Σαν συνέπεια, επηρεάζουν θετικά τα βασικά μέτρα της επιχείρησης. Όταν αυτά τα μέτρα μετατραπούν σε χρηματική αξία και συγκριθούν με το γενικό κόστος τότε υπολογίζεται το κέρδος (ROI). Μαζί το ROI και τις άλλες τέσσερις κατηγορίες δεδομένων αναφέρονται και τα άυλα συμφέροντα. Αυτά παρουσιάζονται στο επίπεδο 4 και δεν μετατρέπονται σε χρηματική αξία.



Εικόνα 2.3.3 Αλυσίδα Επίδρασης

3.4 Τα πέντε επίπεδα της αξιολόγησης του Kaufman

Τα πέντε επίπεδα αξιολόγησης του Kaufman είναι μια αντίδραση και ανάπτυξη του μοντέλου των τεσσάρων επιπέδων του Kirkpatrick. Ενώ το μοντέλο του Kirkpatrick διαιρεί την αξιολόγηση ανά τύπο επίδρασης (αντίκτυπο), κυρίως στον εκπαιδευόμενο, το μοντέλο του Kaufman αξιολογεί την επίδραση σε διαφορετικές ομάδες.

Μια ερμηνεία των επιπέδων του Kaufman συνοψίζονται στον Πίνακα 3.4.1, που περιλαμβάνει τα αντίστοιχα επίπεδα του Kirkpatrick.

Kaufman	Kirkpatrick	Εξήγηση
Είσοδος	1α	<i>Διαθεσιμότητα πόρων και ποιότητα</i> Αυτά είναι το εκπαιδευτικό υλικό, οι ψηφιακοί πόροι κτλ, που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας
Διαδικασία	1β	<i>Αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα της διαδικασίας</i> Αυτή είναι η πραγματική παραλαβή της μαθησιακής εμπειρίας
Micro	2 και 3	<i>Αμοιβές ατόμων και μικρών ομάδων</i> Αυτό είναι το αποτέλεσμα για τον "πελάτη του μικρο-επιπέδου" (συνήθως ο εκπαιδευόμενος). Κατέκτησε ο εκπαιδευόμενος τη μάθηση; Το εφάρμοσε στη δουλειά του;
Macro	4	<i>Κέρδη του οργανισμού</i> Αυτό είναι το αποτέλεσμα για τον "πελάτη μακρο-επιπέδου", για τον οργανισμό και περιλαμβάνει αξιολόγηση της βελτίωσης απόδοσης και ανάλυση κόστους και των συνεπειών του κόστους.
Mega	Κανένα	<i>Κοινωνικές εισφορές</i> Αυτό είναι το αποτέλεσμα για τον "πελάτη υψηλού (μεγα) επιπέδου", είτε για την κοινωνία ως σύνολο ή για την πελατεία μιας εταιρείας.

Είσοδος και Διαδικασία

Η πιο πρακτική και χρήσιμη πρόταση του Kaufman ίσως είναι η διαίρεση του επιπέδου ένα του Kirkpatrick σε είσοδο και διαδικασία. Σε έναν κόσμο που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε ιστοτόπους, η διαθεσιμότητα και η ποιότητα των πόρων που βασίζονται στο διαδίκτυο γίνονται όλο και πιο σημαντικοί παράγοντες αξιολόγησης. Διαφορετικοί τύποι ερωτήσεων πρέπει να τεθούν κατά την αξιολόγηση της διαθεσιμότητας πόρων σε σχέση με την παράδοση, οπότε βοηθάει να τα σκεφτούμε ξεχωριστά. Η εστίαση στη διαθεσιμότητα πόρων μπορεί να φαίνεται παρόμοια με την προτεινόμενη εισαγωγή στο επίπεδο 0 του Kirkpatrick, όμως αυτό συμβαίνει κοινωνικά ή στο χώρο εργασίας αξιολογώντας οποιαδήποτε άτυπη εκμάθηση.

Ο Kaufman επίσης αντικαθιστά το μέτρο του Kirkpatrick ως προς την ικανοποίηση του εκπαιδευόμενου με την εμπειρία μάθησης, εξετάζοντας άμεσα τους ίδιους τους πόρους μάθησης και παράδοσης. Είναι χρήσιμο που ο Kaufman αναγνωρίζει ότι, ενώ η είσοδος από

τους εκπαιδευόμενους είναι σημαντική όταν αξιολογούνται αυτά τα στοιχεία, δεν είναι η μόνη πηγή δεδομένων.

Αξιολόγηση Μικρο-Επιπέδου

Η ομαδοποίηση των επιπέδων 2 και 3 του Kirkpatrick είναι λιγότερο χρήσιμη, καθώς η απόδοση της μάθησης και της εργασίας μπορούν και πρέπει να αξιολογηθούν ξεχωριστά. Ενώ δεν μπορούμε να δούμε μέσα στο μυαλό του εκπαιδευόμενου, η καλή αξιολόγηση και η προσομοίωση μπορούν να καταγράψουν δεδομένα σχετικά με τη μάθηση. Μπορούμε τότε να παρακολουθήσουμε την απόδοση της δουλειάς για να την αξιολογήσουμε αν η μάθηση έχει εφαρμοστεί σωστά στο χώρο εργασίας.

Έχοντας αυτά τα δεδομένα αξιολόγησης είναι σημαντικό γιατί θα καθορίσει τον καλύτερο τρόπο επίλυσης οποιουδήποτε ζητήματος. Για παράδειγμα, οι λύσεις για τους μαθητές που δεν μπόρεσαν να εφαρμόσουν όσα έμαθαν στον χώρο εργασίας τους είναι διαφορετικές από τις λύσεις όσων δεν μπόρεσαν να τα μάθουν εξ αρχής.

Έξι Επίπεδα

Στην τελική παρουσίασή των πέντε επιπέδων αξιολόγησης, ο Kaufman προσπαθεί να αντικατοπτρίσει τα επίπεδα του Kirkpatrick, πιθανώς για να εξυπηρετήσει εκείνους που γνωρίζουν τον Kirkpatrick. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο Kaufman να διατηρεί την είσοδο και την διαδικασία μαζί ως Επίπεδα 1α και 1β του μοντέλου του. Την ίδια στιγμή, κρατάει τα Επίπεδα 2 και 3 του Kirkpatrick ξεχωριστά αλλά τα ονομάζει μαζί «Μικρο-Επίπεδο». Αυτή η προσπάθεια συνέχειας με τον Kirkpatrick είναι κατανοητή, αλλά προκαλεί σύγχυση.

Τα έξι επίπεδα του Kaufman:

1. Είσοδος
2. Διαδικασία
3. Απόκτηση
4. Εφαρμογή
5. Αποτελέσματα Οργανισμού
6. Κοινωνικές Συνέπειες/Συνέπειες για τον πελάτη

Αξιολόγηση Μεγα-Επιπέδου

Παράλληλα με την ορολογία που προκαλεί σύγχυση, η πρόσθετη απαίτηση να αξιολογούνται οι κοινωνικές συνέπειες και τα οφέλη του πελάτη καθιστούν το μοντέλο του Kaufman λιγότερο πρακτικό από του Kirkpatrick. Μπορεί να είμαστε σε θέση να συγκεντρώσουμε κάποιες ατεκμηρίωτες ενδείξεις σχετικά με τις κοινωνικές επιπτώσεις και τις επιπτώσεις στον πελάτη, αλλά η λήψη ισχυρών δεδομένων σε τόσο υψηλό επίπεδο συχνά δεν είναι εφικτή. Ενώ είναι χρήσιμο να εξεταστεί ο αντίκτυπος της μάθησης στους πελάτες και την κοινωνία σε κάποιες περιπτώσεις, η αξιολόγηση συχνά μπορεί να συμπεριληφθεί στον επιχειρηματικό στόχο που αναμένεται να επιτύχει η μάθηση.

Για παράδειγμα, αν αναμένεται η μάθηση να βελτιώσει τις πωλήσεις, περισσότεροι πελάτες θα ωφεληθούν επειδή χρησιμοποιούν το καταπληκτικό προϊόν σου. Δεν είναι απαραίτητως χρήσιμο να αξιολογηθεί ότι ο πελάτης ωφελείται ξεχωριστά από την επίτευξη του

επιχειρηματικού στόχου. Ακόμα κι αν ο στόχος είναι κάτι σαν «βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη», δεν χρειάζεται να θεωρηθεί ως ξεχωριστό επίπεδο από τα επιχειρηματικά αποτελέσματα.

Το αρχικό μοντέλο του Kirkpatrick σχεδιάστηκε για επίσημη εκπαίδευση. Το μοντέλο του Kaufman είναι σχεδόν εξίσου περιορισμένο, επιδιώκοντας να είναι χρήσιμο σε «κάθε οργανωτική παρέμβαση» και αγνοεί το 90% της μάθησης που δεν έχει αρχίσει από οργανισμούς. Επιπλέον, είναι δύσκολο να δούμε πως το μοντέλο του Kaufman είναι καλύτερο στον εντοπισμό μη εκπαιδευτικών παρεμβάσεων από το μοντέλο του Kirkpatrick.

Στην πράξη, ο Kirkpatrick συχνά εφαρμόζεται σε περιβάλλοντα εκτός της επίσημης εκπαίδευσης. Ενώ το μοντέλο ήταν σχεδιασμένο με γνώμονα την επίσημη εκπαίδευση, οι περισσότεροι επαγγελματίες είναι αρκετά ρεαλιστικοί ώστε να ερμηνεύσουν το μοντέλο για τα δικά τους συγκεκριμένα πλαίσια. Συνιστούμε αυτή την προσέγγιση με οποιοδήποτε άλλο μοντέλο αξιολόγησης.

3.5 Το Μοντέλο Αξίας της Μάθησης του Anderson

Το μοντέλο αξίας της μάθησης (Anderson's Value of Learning) δημοσιεύτηκε από το Chartered Institute of Personnel and Development και βασίστηκε σε έρευνα του Πανεπιστημίου Ηνωμένου Βασιλείου του Πόρτσμουθ το 2006. Σκοπεύει να αντιμετωπίσει δύο προκλήσεις:

- *Την πρόκληση αξιολόγησης:* πολλοί οργανισμοί αναφέρουν ότι παλεύουν για να κάνουν καλή αξιολόγηση
- *Την πρόκληση αξίας:* οι ηγέτες των οργανώσεων συχνά απαιτούν αποδεικτικά στοιχεία που να δείχνουν την αξία της μάθησης και της εκπαίδευσης καθώς και την αποδοτική χρήση των πόρων.

Το μοντέλο αυτό, είναι ένας κύκλος τριών σταδίων που προορίζεται να εφαρμοστεί σε επίπεδο οργανισμού και όχι σε συγκεκριμένες παρεμβάσεις μάθησης.

Στάδιο 1: Προσδιορίστε την τρέχουσα προσαρμογή με τις στρατηγικές προτεραιότητες

Αυτό το στάδιο αξιολογεί πόσο στενά είναι προσαρμοσμένη η μάθηση στον οργανισμό σας με τις στρατηγικές προτεραιότητες του οργανισμού σας, όπως είναι η αύξηση των πωλήσεων, η αύξηση της παραγωγής ή η πρόσβαση σε μια νέα αγορά. Σε ποιο βαθμό η στρατηγική μάθησής σας υποστηρίζει αυτή την εστίαση; Η επίτευξη της υψηλής προσαρμογής απαιτεί να γνωρίζετε τις στρατηγικές προτεραιότητες του οργανισμού σας και να αναπτύξετε μια στρατηγική μάθησης που να υποστηρίζει αυτές τις προτεραιότητες.

Στάδιο 2: Χρησιμοποιήστε μια σειρά μεθόδων για να εκτιμήσετε και να αξιολογήσετε τη συμβολή του μαθήματος.

Αυτό το στάδιο αξιολογεί τη συμβολή της μάθησης στον οργανισμό σας μέσω μιας σειράς μέτρων. Το μοντέλο δεν διευκρινίζει ακριβώς τα μέτρα αυτά, αλλά περιγράφει τέσσερις τομείς αξιολόγησης που πρέπει να καλυφθούν.

- *Μέτρα λειτουργίας μάθησης*

Πόσο αποτελεσματική και αποδοτική είναι η λειτουργία μάθησης μέσα στον οργανισμό σας; Αυτό περιλαμβάνει την ομάδα μάθησης και οποιονδήποτε άλλο εμπλέκεται στην υποστήριξη μάθησης στον οργανισμό.

- *Μέτρα απόδοσης των προσδοκιών*

Σε ποιο βαθμό ικανοποιήθηκαν οι προσδοκίες συγκεκριμένων μαθησιακών προγραμμάτων και παρεμβάσεων; Για παράδειγμα, αν εφαρμόσατε ένα πρόγραμμα για να μειωθεί μια συγκεκριμένη διαδικασία της επιχείρησης κατά δύο μέρες, πρέπει να χρησιμοποιήσετε αυτό το μέτρο για να διαπιστώσετε αν πετύχατε να μειώσετε αυτή τη διαδικασία κατά δύο μέρες.

- *Μέτρα κέρδους*

Πόσο κόστισαν τα συγκεκριμένα προγράμματα μάθησης και οι παρεμβάσεις και πως αυτό συγκρίνεται με τα έσοδα που δημιουργούνται και/ή με τα έξοδα που εξοικονομούνται;

- *Μέτρα συγκριτικής αξιολόγησης και ισχύος*

Πώς συγκρίνονται οι μαθησιακές διαδικασίες και επιδόσεις με εσωτερικά ή εξωτερικά πρότυπα; Αυτή η αξιολόγηση πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς προκειμένου να φανεί η πρόοδος ή να μειωθεί σε σύγκριση με προηγούμενα δεδομένα.

Στάδιο 3: Καθορίστε τις πιο συναφείς προσεγγίσεις για τον οργανισμό σας.

Το μοντέλο αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί διαφέρουν, και ως εκ τούτου τα μέτρα που περιγράφονται στο δεύτερο στάδιο θα είναι περισσότερο ή λιγότερο σημαντικά ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες ενός οργανισμού. Για παράδειγμα, κάποιοι οργανισμοί αναγνωρίζουν ήδη ότι η μάθηση είναι σημαντική και θέλουν να διασφαλίσουν ότι επενδύουν στις σωστές πρωτοβουλίες, αλλά πρέπει να πεισθούν και άλλοι οργανισμοί. Ομοίως, κάποιες ομάδες επικεντρώνονται σε βραχυπρόθεσμα οφέλη της μάθησης, ενώ άλλες εστιάζουν περισσότερο σε μακροπρόθεσμα οφέλη.

Γι αυτό είναι σημαντικό να επιλέξετε ένα μείγμα μετρικών που ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες του οργανισμού σας. Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 3.5.1 για να καθορίσετε ποια μέτρα είναι πιθανότερο να προσαρμοστούν με τις ανάγκες του οργανισμού σας.

	Η εμπιστοσύνη των ανώτερων διοικητικών στελεχών στη συμβολή της μάθησης	Ο οργανισμός απαιτεί μετρήσιμες αξίες μάθησης
Έμφαση στα βραχυπρόθεσμα οφέλη	Μέτρα λειτουργίας μάθησης	Μέτρα κέρδους
Έμφαση στα μακροπρόθεσμα οφέλη	Μέτρα απόδοσης των προσδοκιών	Μέτρα συγκριτικής αξιολόγησης και ισχύος

Πίνακας 3.5.1 το μοντέλο αξίας της μάθησης του Anderson

Εστίαση στη στρατηγική μάθησης

Η εστίαση του μοντέλου αξίας της μάθησης στη στρατηγική μάθησης και στην προσαρμογή με τις στρατηγικές προτεραιότητες του οργανισμού είναι εξαιρετικά χρήσιμη. Για παράδειγμα, ένας οργανισμός μπορεί να εφαρμόσει το μοντέλο του Kirkpatrick για να αξιολογήσει ένα πρόγραμμα εκμάθησης που είναι σχεδιασμένο για να αυξήσει την παραγωγή των εργαζομένων σε εργοστάσια. Η αξιολόγηση δείχνει ότι το πρόγραμμα είναι επιτυχές αν η παραγωγικότητα αυξάνεται. Αλλά τι γίνεται αν ο ίδιος ο οργανισμός έχει ήδη πλεόνασμα εξαιτίας των κακών πωλήσεων; Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να επικεντρωθεί στην αναβάθμιση των πωλήσεων για να αυξήσει τις πωλήσεις παρά να αυξήσει την παραγωγικότητα των εργατών.

Ας υποθεθεί ότι ο ίδιος ο οργανισμός είχε λογικές στρατηγικές προτεραιότητες, η αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο το πρόγραμμα εκμάθησης προσαρμόστηκε με τις στρατηγικές προτεραιότητες πριν ξεκινήσει ένα πρόγραμμα θα είχε εντοπίσει ότι το πρόγραμμα δεν ταιριάζει και οι πόροι θα πρέπει να δαπανηθούν κάπου αλλού καλύτερα. Με άλλα λόγια το μοντέλο της αξίας της μάθησης βοηθά να διασφαλίσετε ότι δεν αποδίδετε απλά αξία αλλά παράγετε αυτή την αξία που είναι πιο κρίσιμη για τον οργανισμό.

Περιορισμοί

Το μοντέλο Αξίας της Μάθησης (Anderson's Value of Learning) είναι σκόπιμα υψηλού επιπέδου και ευέλικτο, καθιστώντας το λιγότερο χρήσιμο στην προσφορά πρακτικών οδηγιών σε συγκεκριμένες αξιολογήσεις. Για παράδειγμα, το μοντέλο ενθαρρύνει τους οργανισμούς να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της μάθησης στους οργανισμούς σαν σύνολο, αλλά παρέχει ελάχιστες οδηγίες στο πως να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα ή η αποδοτικότητα.

Στην πράξη, αυτό το μοντέλο πρέπει να συνδυαστεί με άλλα μοντέλα, όπως είναι το μοντέλο του Kirkpatrick, έτσι ώστε να επιτευχθεί η λεπτομέρεια των ατομικών μαθησιακών πρωτοβουλιών προκειμένου να δοθεί μια συνολική εικόνα της αποτελεσματικότητας της μάθησης στον οργανισμό.

3.6 Η Μέθοδος Περίπτωσης Επιτυχίας (Success Case) του Brinkerhoff

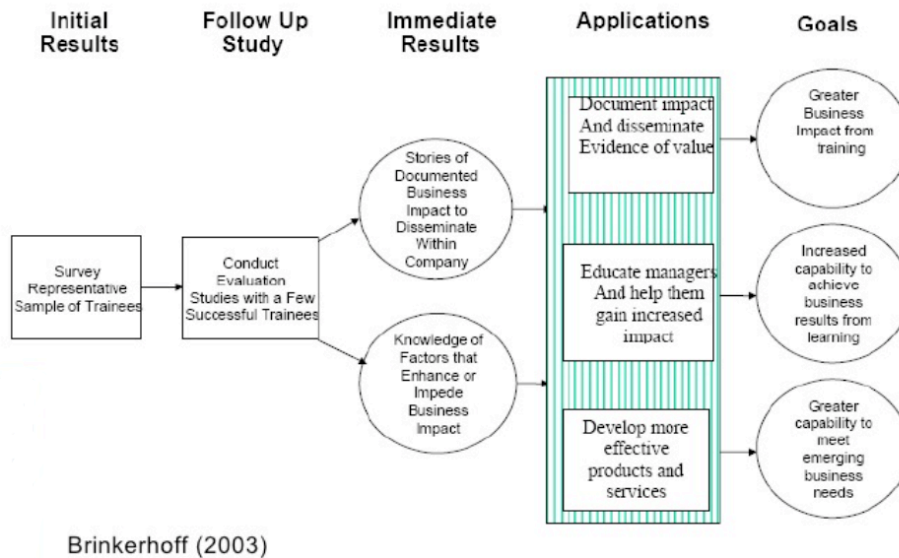
Οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις σήμερα πασχίζουν καθημερινώς να βρουν καινούριους τρόπους έτσι ώστε να είναι πιο αποτελεσματικοί και ανταγωνιστικοί. Οι εργαζόμενοι σε όλα τα επίπεδα αντιμετωπίζουν καινούριες τεχνολογίες σε όλους τους τομείς της εργασίας τους. Το μοντέλο Περίπτωσης Επιτυχίας (SCM) έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσει και να αξιοποιήσει αυτή την πραγματικότητα. Κάποιες φορές οι επίσημες μελέτες αξιολόγησης προγραμμάτων συνήθως κοστίζουν πολύ, χρειάζονται πολύ χρόνο και μπορεί να καταλήξουν να παρέχουν τόσο πολύ πληροφορία αλλά τόσο αργά για να είναι χρήσιμη.

Οι ιστορίες είναι το επίκεντρό του SCM και το κύριο αποτέλεσμα μιας μελέτης SCM είναι οι ιστορίες, καθώς είναι ένας εύκολος και κατανοητός τρόπος για όλους. Δεν ψάχνουμε όμως να πούμε μια οποιαδήποτε ιστορία. Ψάχνουμε για την καλύτερη και για την χειρότερη ιστορία, για μια νέα αλλαγή ή καινοτομία που παράγει και προσελκύει προσεκτικά την ουσία αυτών των θετικών και αρνητικών εμπειριών σε προσεκτικά τεκμηριωμένες ιστορίες. Άλλος ένας τρόπος που το SCM δημιουργεί αξιοπιστία και πειστικότητα είναι με την φιλαλήθεια. Οι ιστορίες του δεν είναι αυτονόητες αποδείξεις ή απόψεις. Πρέπει να είναι επιβεβαιωμένες εμπειρίες που μπορούν να υποστηριχθούν με επιβεβαιώσεις και αποδεικτικά στοιχεία. Μια ιστορία που δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί δεν είναι μια ιστορία επιτυχίας. Η ιστορία πρέπει να λέει πως ακριβώς κάποιος χρησιμοποίησε κάτι και τα ακριβή αποτελέσματα που είχε, με τρόπο που θα μπορούσε να σταθεί και στο δικαστήριο.

Το SCM είναι ένα προσεκτικά ισορροπημένο μείγμα της αρχαίας τέχνης της αφήγησης ιστοριών με πιο σύγχρονες μεθόδους και αρχές αυστηρής αξιολόγησης και έρευνας. Το SCM είναι επίσης πρακτικό. Χρησιμοποιούμε βασικές αρχές διερεύνησης για να αναζητήσουμε τις σωστές ιστορίες για να τις πούμε και να τις υποστηρίξουμε με τεκμηριωμένα στοιχεία. Απ την άλλη, δεν προσπαθούμε να πούμε όλες τις ιστορίες που μπορούμε να πούμε, ούτε να το παρακάνουμε με εξαντλητική συλλογή δεδομένων και στατιστικές αναλύσεις.

Analysis of Case Study & Story Telling

The Success Case Method Evaluation Model



Εικόνα 3.6.1 Το μοντέλο της Μεθόδου Περίπτωσης Επιτυχίας του Brinkerhoff

Οι βασικές ερωτήσεις του SCM

Μια μελέτη SCM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πάρει απαντήσεις σε κάθε, ή σε όλες, τις τέσσερις βασικές ερωτήσεις:

- Τι συμβαίνει πραγματικά;
- Ποια αποτελέσματα, αν υπάρχουν, βοηθάει το πρόγραμμα να παραχθούν;
- Ποια είναι η αξία των αποτελεσμάτων;
- Πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί η πρωτοβουλία;

Η έρευνα SC που απευθύνεται σε αυτά τα ερωτήματα μπορεί να κυμαίνεται από το πιο απλό έως το πιο περίπλοκο. Στο απλούστερο άκρο του φάσματος, μια έρευνα SC μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για να ανακαλύψει και να απεικονίσει τους τρόπους με τους οποίους μια νέα καινοτομία χρησιμοποιείται ή για να βοηθήσει να προσδιοριστεί αν κάτι καλό συμβαίνει ως αποτέλεσμα του καινούριου προγράμματος ή μιας αλλαγής. Πιο περίπλοκη, μια μελέτη SC μπορεί να υποδείξει ποιες αναλογίες ανθρώπων, σε τι οργανωτικές μονάδες, χρησιμοποιούν καινούρια εργαλεία και μεθόδους και τι επιτυχία έχουν. Στο ακόμα πιο περίπλοκο τέλος του φάσματος, μια μελέτη SC μπορεί να παρέχει εκτιμήσεις για το κέρδος και να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το πόσο περισσότερο εκτιμάται το πρόγραμμα ότι είναι ρεαλιστικά ικανό να κάνει, πέρα από το τωρινό επίπεδο απόδοσης.

Εδώ, με περισσότερες πληροφορίες, είναι οι τέσσερις βασικές ερωτήσεις και μερικές επεξηγήσεις για να δείξουμε το εύρος της έρευνας που μπορεί να απευθύνεται στην καθεμία:

1. *Τι συμβαίνει πραγματικά;* Αυτή η βασική ερώτηση έχει μια σειρά εφαρμογών. Στο πιο θεμελιώδες άκρο του φάσματος πολυπλοκότητας, μια γρήγορη μελέτη SC μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλά για να απεικονίσει τα είδη πραγμάτων που συμβαίνουν και που δεν συμβαίνουν, σε μια νέα πρωτοβουλία. Σε μια εταιρεία που προσπαθεί να εισάγει μια νέα ομαδική προσέγγιση στις πωλήσεις, για παράδειγμα, γρήγορα ανακαλύψαμε ότι μόνο μερικές από τις προγραμματισμένες ομαδικές εφαρμογές εφαρμόστηκαν πραγματικά. Σχεδόν όλες οι αντιπρόσωποι πωλήσεων, για παράδειγμα, συναντιόνται κάθε βδομάδα για να προγραμματίσουν τις πωλήσεις τους σε συνδυασμό με τα χρονοδιαγράμματα ο ενός του άλλου. Αλλά σχεδόν κανένας από αυτούς δεν πραγματοποιούν κοινές κλήσεις πωλήσεων, και ο ανταγωνισμός εξακολουθεί να είναι σχετικά ασταθής, καθώς ο φόβος κοινών προμηθειών υπερέβησαν την επιθυμία συνεργασίας. Σε μια άλλη μελέτη σχετικά με τη χρήση νέων φορητών υπολογιστών σε μια εταιρεία πωλήσεων, διαπιστώσαμε ότι όλες οι εφαρμογές, εκτός από μερικές, χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά. Κάποιες από τις αχρησιμοποίητες εφαρμογές αποδείχθηκαν μη συμβατές με ορισμένους εξοπλισμούς των αντιπροσώπων πωλήσεων, άλλοι δοκιμάστηκαν αλλά κρίθηκαν πολύ περίπλοκοι, ή αλλιώς, δεν βοήθησαν.

Μερικές πιο συγκεκριμένες ερωτήσεις που οι μελέτες SC μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τις απαντήσουν είναι:

- Ποιος χρησιμοποιεί τις νέες μεθόδους και ποιος όχι;
- Ποια μέρη των νέων καινοτομιών χρησιμοποιούνται και ποια όχι;
- Πόσο διαδεδομένη είναι η χρήση;
- Ποιες ομάδες ή υποομάδες κάνουν τη λιγότερη, ή την περισσότερη, χρήση των νέων τεχνικών;
- Πότε χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι και με ποιον;

2. *Ποια αποτελέσματα, αν υπάρχουν, βοηθάει το πρόγραμμα να παραχθούν;* Ακόμα και οι πιο απλές μελέτες SC μπορούν να συγκεντρώσουν γρήγορα στοιχεία για τα πιο εύστοχα και αδιάσειστα αποτελέσματα που παράγει μια διαφορετική πρωτοβουλία, και μπορούν να παρέχουν πλούσιες απεικονίσεις αυτών των αποτελεσμάτων «καλύτερης περίπτωσης». Σε πρόσφατη έρευνα για ένα καινοτόμο διαδικτυακό σύστημα εποπτικής παρακολούθησης, για παράδειγμα, βρέθηκε ότι κάποιος επόπτης χρησιμοποίησαν τα καινούρια εργαλεία και μεθόδους για να αυξήσουν την παραγωγή. Άλλοι χρησιμοποίησαν τα εργαλεία για να μειώσουν την εναλλαγή προσωπικού. Λίγοι είχαν χρησιμοποιήσει τις μεθόδους για να κρατήσουν μικρά παράπονα και παρεξηγήσεις από το να οξυνθούν σε δαπανηρές καταγγελίες και νομικές αγωγές.

Φυσικά, αν δεν υπάρχουν καθόλου θετικά αποτελέσματα για το πρόγραμμα, η μέθοδος SC γρήγορα θα το ανακαλύψει. Μια εταιρεία για παράδειγμα, είχε επενδύσει σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης που αποσκοπούσε στο να βοηθήσει τους διαχειριστές να βοηθήσουν τους εργαζόμενους τους να δημιουργήσουν σχέδια ανάπτυξης. Όπως αποδείχθηκε, σχεδόν κανένας από τους διαχειριστές δεν είχε δοκιμάσει ακόμα την καινούρια προσέγγιση, και μόνο λίγοι από αυτούς είχαν οδηγηθεί σε νέα σχέδια ανάπτυξης για τους εργαζόμενους. Από τους εργαζόμενους που όντως δημιούργησαν σχέδια ανάπτυξης, κανένας δεν αισθάνθηκε ότι η διαδικασία ήταν εποικοδομητική. Ευτυχώς, αυτή η μελέτη SC εφαρμόστηκε μόνο για μια μικρή πιλοτική δοκιμή του προγράμματος, και έτσι έγιναν ελάχιστες ζημιές και υπήρξε χρόνος να επανεξεταστεί ολόκληρη η πρόταση.

Η μελέτη SC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανακαλυφθούν επιθυμητά ή μη αποτελέσματα. Σε μια παρόμοια μελέτη άλλης εταιρείας που δοκίμασε μια νέα προσέγγιση σχεδιασμού ανάπτυξης, ανακαλύφθηκε επίσης ότι μόνο λίγοι εργαζόμενοι πραγματικά δημιούργησαν επίσημα σχέδια ανάπτυξης. Αλλά, έγινε ξεκάθαρο ότι ο διάλογος μεταξύ των διαχειριστών και των εργαζομένων που παρακινήθηκε από το πρόγραμμα θεωρήθηκε

εποικοδομητικός. Σε σχεδόν κάθε περίπτωση, οι εργαζόμενοι των οποίων οι διαχειριστές τους έβαλαν να συμμετάσχουν σε μια συζήτηση για τον σχεδιασμό, αισθάνθηκαν ότι έχουν εκτιμηθεί και είναι πιο κατανοητοί. Όπως αποδείχθηκε, οι διαχειριστές αυτών των αξιόλογων εργαζομένων χρησιμοποίησαν όλοι ένα πολύ μικρό μέρος της προβλεπόμενης διαδικασίας, αλλά αυτό το μικρό μέρος αποδείχθηκε πολύ αποτελεσματικό. Ως αποτέλεσμα αυτού του μη σκόπιμου αποτελέσματος, η διαδικασία απλουστεύθηκε δραστικά σε πολλούς ακόμα διαχειριστές.

Είναι πολύ εύκολο να συνδυαστούν οι εκτιμήσεις των αποτελεσμάτων με τις εκτιμήσεις για το πόσοι άνθρωποι κάνουν διαφορετικά είδη χρήσης ενός προγράμματος. Για παράδειγμα, σε μια μελέτη SC καταλήξαμε ότι «60% των συμμετεχόντων χρησιμοποίησαν το πρόγραμμα για να επιτύχουν αξιόλογα αποτελέσματα που είτε βοηθούν στο να ανέβουν οι πωλήσεις, να διατηρήσουν τους πελάτες, ή να αυξήσουν τα έσοδα ανά πελάτη. Από αυτούς τους συμμετέχοντες, ένας στους πέντε (20%) πέτυχε περιθώρια κέρδους μεγαλύτερα από το στόχο της εταιρείας κατά 15%. Από την άλλη, 28% των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα δήλωσαν ότι δεν χρησιμοποίησαν τα εργαλεία του προγράμματος καθόλου και δεν έχουν καμία επίπτωση στις πωλήσεις, στην διατήρηση πελατών ή στα έσοδα. Το υπόλοιπο 12% έχει αναφέρει κάποια επιτυχία, αλλά τα επιτεύγματά τους είναι κάτω από τις προσδοκίες του περιθωρίου κέρδους».

3. *Ποια είναι η αξία των αποτελεσμάτων;* Σε πολλές περιπτώσεις, και όταν είναι επιθυμητό να γίνει αυτό, είναι πιθανό να επεκταθεί η μέθοδος SC για να εκτιμηθεί η οικονομική αξία των επιτυχημένων αποτελεσμάτων που έχουν επιτευχθεί. Στη μία περίπτωση, ένας αντιπρόσωπος φαρμακευτικών πωλήσεων χρησιμοποίησε μια νέα τεχνική ηγεσίας πωλήσεων για να βοηθήσει στη διασφάλιση ενός νέου πελάτη με ετήσια έσοδα άνω των 5 εκατομ. δολαρίων. Σε ένα άλλο παράδειγμα, ένας επόπτης παραγωγής χρησιμοποίησε κάποιο εργαλείο διαδικτυακής υποστήριξης για να αποτρέψει ένα πρόβλημα σεξουαλικής κακοποίησης και τελικά να αποφύγει μια δαπανηρή αγωγή.

Όταν εκτιμώνται οι χρηματικές αξίες των αποτελεσμάτων, μπορούν στη συνέχεια να συγκριθούν με τα κόστη του προγράμματος, και μπορεί να γίνει μια εκτίμηση του κέρδους ή της απόδοσης κέρδους.

Αυτές οι εκτιμήσεις αξιών και κόστους είναι, φυσικά, μόνο τόσο καλές όσο οι υποθέσεις κόστους και αξίας στις οποίες βασίζονται. Τέτοιες εκτιμήσεις δεν είναι ποτέ ολοκληρωμένες και οι υποθέσεις είναι πάντα ανοιχτές σε ερωτήσεις και συζητήσεις. Για αυτούς τους λόγους, συνήθως αποφεύγουμε να κάνουμε δηλώσεις για την αξία και την επιστροφή κόστους εκτός εάν αυτές οι δηλώσεις είναι σαφώς και αδιαμφισβήτητα δικαιολογήσιμες. Στην περίπτωση του οικονομικού συμβούλου που χρησιμοποίησε ένα υποστηρικτικό πρόγραμμα για να αυξήσει την παραγωγικότητά του, δεν υπάρχει διαφωνία με τα αποτελέσματά του. Η καταγραφή της επίτευξης ήταν έγκυρη και δημόσια. Επιπλέον, υπήρχαν αδιαμφισβήτητα αποδεικτικά στοιχεία ότι είχε χρησιμοποιήσει τις νέες τεχνικές με τους πελάτες του και ότι αυτή η χρήση ήταν καινούρια σ εκείνον. Επίσης, ο διαχειριστής του συμφώνησε ότι είχε μάθει πολύ καλά τις νέες τεχνικές και τις χρησιμοποιούσε τακτικά. Ομοίως, ήταν ξεκάθαρο από τις καταγραφές εκπαίδευσης ότι είχε χρησιμοποιήσει τους προβλεπόμενους πόρους με τους προβλεπόμενους τρόπους. Τέλος, και αυτός και ο διαχειριστής του ήταν ανένδοτοι ότι η επιτυχία δεν θα είχε επιτευχθεί αν δεν είχαν χρησιμοποιήσει τη νέα μέθοδο. Δεδομένου αυτού, αισθανόμαστε άνετα ότι οποιοδήποτε λογικό άτομο πρέπει να δεχτεί το συμπέρασμά μας ότι το πρόγραμμα έχει πράγματι αποδώσει ένα αξιόλογο αποτέλεσμα.

Μερικές φορές, είναι χρήσιμο να συνδυάζουμε εκτιμήσεις χρηματικής αξίας των αποτελεσμάτων με τις εκτιμήσεις του εύρους και της κατανομής της χρήσης νέων μεθόδων και εργαλείων. Αυτού του είδους ο συνδυασμός των δεδομένων που παράγονται από τη SC είναι αυτό που ονομάζουμε εκτίμηση της “μη πραγματοποιηθείσας αξίας” του προγράμματος. Με άλλα λόγια, αν μια νέα πρόταση φαίνεται ότι μπορεί να παράγει καλά αποτελέσματα, αλλά μόνο για ένα μικρό μέρος των συμμετεχόντων, τότε είναι πιθανό να υπάρξει μια μεγαλύτερη αξία που πρέπει ακόμα να συλλεχθεί από το πρόγραμμα. Με άλλα λόγια, τα “καλά νέα” είναι ότι το πρόγραμμα μπορεί να δουλεύει, και όταν το κάνει, παράγει πολύτιμα αποτελέσματα. Τα “κακά

νέα” είναι ότι μόνο λίγοι συμμετέχοντες λαμβάνουν αυτά τα αποτελέσματα. Αλλά αυτό μπορεί να είναι “πολύ καλά νέα”, επειδή αν περισσότεροι άνθρωποι έχουν τα ίδια αποτελέσματα, τότε πολύ περισσότερα οφέλη θα πραγματοποιηθούν.

4. *Πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί η πρωτοβουλία;* Αυτή η SC ερώτηση επεκτείνει την έρευνα για αξιολόγηση αυτών των παραγόντων του προγράμματος που σχετίζονται με την επιτυχία, έτσι ώστε οι χρήστες πρόσθετων προγραμμάτων να μπορούν να αυξήσουν την επιτυχία τους και να έρθουν πιο κοντά με τα υψηλότερα επίπεδα επιτυχίας που έχουν επιτευχθεί από τους πιο επιτυχημένους χρήστες. Συχνά, δεν είναι τα ίδια τα εργαλεία ή οι μέθοδοι του προγράμματος που κάνουν τη μεγαλύτερη διαφορά στην επιτυχία, αλλά συγκεκριμένοι παράγοντες του περιβάλλοντος εργασίας που χρησιμοποιούνται για να κάνουν την καινοτομία να δουλέψει. Σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα, για παράδειγμα, μπορεί το ένα τμήμα του οργανισμού να χρησιμοποιεί ένα επιπλέον κίνητρο και αυτό το κίνητρο σε συνδυασμό με την εκπαίδευση επιτυγχάνει απaráμιλλα αποτελέσματα. Αυτού του είδους SC έρευνας βοηθάει να εντοπίσουμε τους παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία και επιτρέπουν τις προτάσεις για μεγιστοποίηση του αντίκτυπου σε όλους τους συμμετέχοντες.

Αν βρεθεί ότι μια πρωτοβουλία βοηθάει κάποιους ανθρώπους να επιτύχουν πολύτιμα αποτελέσματα, και είναι επίσης εμφανές ότι περισσότερα αποτελέσματα της ίδιας (ή καλύτερης) αξίας θα ήταν πιθανά και αξιόλογα, τότε είναι λογικό να εντοπιστούν τρόποι βελτίωσης της πρωτοβουλίας. Σε μια μελέτη σχετικά με τη χρήση μιας μονάδας προσομοιωτή μιας μεγάλης εταιρείας υπολογιστών, για παράδειγμα, ανακαλύψαμε ότι ένας μεγάλος αριθμός χρηστών δεν είχαν χρησιμοποιήσει ποτέ την εκπαίδευση με τον προσομοιωτή σε μια δέσμευση πελατών. Ήταν σαφές από τη σύγκριση ιστοριών επιτυχίας με αυτές της μη επιτυχίας (μια τεχνική SC που χρησιμοποιείται συχνά) ότι πολλοί τεχνικοί στέλνονταν στην εκπαίδευση με τον προσομοιωτή παρ’ όλο που δεν είχαν πελάτες που αγόραζαν τον εξοπλισμό του server που στόχευε η εκπαίδευση του προσομοιωτή. Τα ανώτερα στελέχη χρησιμοποίησαν τα αποτελέσματα για να βοηθήσουν τους διαχειριστές της υπηρεσίας να κάνουν καλύτερη δουλειά στον προγραμματισμό εκπαίδευσης των τεχνικών τους. Ως αποτέλεσμα, η χρήση εκπαίδευσης με προσομοιωτή για την επίτευξη αξιόλογων αποτελεσμάτων εξυπηρέτησης πελατών βελτιώθηκε από λιγότερο από 60% σε περισσότερο από 90%. Αυτό το αποτέλεσμα ήταν πολύ ωφέλιμο για την εταιρία επειδή ο προσομοιωτής είχε προηγουμένως κλείσει πλήρως (από πολλούς ανθρώπους που δεν το χρειάστηκαν) και υπήρχε μια λίστα αναμονής για να έχουν πρόσβαση πρόσθετοι τεχνικοί – κάποιοι από τους οποίους πραγματικά χρειάστηκαν την εκπαίδευση έτσι ώστε να καλύψουν τις ανάγκες πελατών. Είναι ενδιαφέρον, ότι όλες οι θετικές αλλαγές για να πάρουν μεγαλύτερη αξία από αυτή την εκπαιδευτική εγκατάσταση έγιναν χωρίς να αναθεωρηθεί τίποτα σχετικά με την εκπαίδευση ή τον ίδιο τον προσομοιωτή.

Χρήση της προσέγγισης Περιπτώσεων Επιτυχίας (Success Case)

Η μέθοδος SC έχει μια ποικιλία χρήσιμων χρήσεων. Καθώς περνούν τα χρόνια και έχουμε διεξάγει περισσότερες έρευνες, έχουν προκύψει νέα οφέλη και σίγουρα οι αναγνώστες που χρησιμοποιούν τη μέθοδο θα βιώσουν ακόμα περισσότερα. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο συνηθισμένες χρήσεις της SC μεθόδου.

- *Ανακαλύπτει γρήγορα και εύκολα τι λειτουργεί και τι όχι με τις νέες αλλαγές και προτάσεις.* Κάθε νέα πρόταση αλλαγής είναι ιδιαίτερα προβλέψιμη από τη μια πλευρά: δεν θα είναι σχεδόν ποτέ απολύτως ολοκληρωμένη, ούτε θα είναι μια μεγάλη αποτυχία. Κάτι καλό μένει από σχεδόν οτιδήποτε νέο. Με μια νέα πρόταση που έχει ως επί τον πλείστον καλά αποτελέσματα, η πρόκληση είναι να διακρίνουμε την ήρα από το σιτάρι σε μια τέτοια νέα πρόταση και να αξιοποιηθούν τα επιτυχημένα συστατικά για καλύτερα αποτελέσματα. Με μια πρόταση που ως επί το πλείστον δεν λειτουργεί, το κόλπο είναι να αποφύγουμε να κάψουμε τα χλωρά μαζί με τα ξερά. Αυτά τα λίγα στοιχεία του προγράμματος που αξίζουν να σωθούν πρέπει να αναγνωριστούν και να αξιοποιηθούν για καλύτερη απόδοση.

- *Εξηγεί τα αποτελέσματα και τα επιτεύγματα με τρόπο που να είναι ενδιαφέρον και συναρπαστικός.* Ακόμα και όταν ένα πρόγραμμα λειτουργεί καλά, θα υπάρχουν πάντα κάποιοι άνθρωποι που θα αμφισβητούν την αποτελεσματικότητά του και θα θέλουν να δουν αποδείξεις ότι αυτό κάνει τη διαφορά. Επειδή χρησιμοποιεί ιστορίες πραγματικών χρηστών που παίρνουν πραγματικά αποτελέσματα αποδεδειγμένης αξίας, η μέθοδος SC παράγει συναρπαστικές και δραματικές απεικονίσεις.
- *Προσδιορίζει τις βέλτιστες πρακτικές και αυξάνει τη βάση γνώσεων ενός οργανισμού.* Ένας διευθυντής σε μια εταιρεία υπολογιστών (Hewlett Packard) υποτίθεται ότι είπε, όταν ερωτήθηκε τι θα μπορούσε να κάνει την εταιρεία ακόμα πιο επιτυχημένη, «Μακάρι η Hewlett Packard να ήξερε αυτά που η Hewlett Packard ξέρει». Πολλές έρευνες διαχείρισης γνώσης έχουν δείξει ότι οι εταιρείες σπάνια αναγνωρίζουν και μοιράζονται πλήρως την τεχνογνωσία τους. Επιτυχημένες πρακτικές μπορεί να μείνουν κρυμμένες για χρόνια, μειώνοντας δραματικά το ρυθμό της ανταγωνιστικής βελτίωσης. Η μέθοδος SC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανακαλύψει γρήγορα τις καλύτερες πρακτικές και να τις διοχετεύσει ως βάση γνώσεων εργασίας ενός οργανισμού με γρήγορο και πειστικό τρόπο.
- *Παρέχει μοντέλα και παραδείγματα για να παρακινήσει και να καθοδηγήσει τους άλλους.* Με παρόμοιο τρόπο, η μέθοδος SC βοηθάει τους νέους χρήστες μιας πρότασης να ανακαλύψουν τους τρόπους με τους οποίους οι άλλοι έχουν εφαρμόσει εργαλεία και μεθόδους έτσι ώστε να χρησιμεύσουν ως οδηγός και έμπνευση για την δική τους πρακτική. Μια κοινή αντίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων που επιστρέφουν από ένα εκπαιδευτικό σεμινάριο είναι αυτή: «Μου άρεσε πραγματικά και έμαθα κάποια καλά πράγματα. Αλλά δεν είμαι πολύ σίγουρος πως μπορώ να τα χρησιμοποιήσω στη δουλειά μου.» Η μέθοδος SC βοηθάει ιδιαίτερα στο να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα επειδή παρέχει στους εκπαιδευόμενους μια σαφή και συγκεκριμένη εικόνα του πώς ακριβώς κάποιοι από τους συναδέλφους τους ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν κάτι και το έκαναν να δουλέψει.
- *Αναγνωρίζει τις απαιτήσεις γρήγορα και πρακτικά, για να αξιολογηθεί η επιτυχία ή η αποτυχία μιας νέας πρότασης.* Σε κάποιο σημείο, ένα νέο πρόγραμμα ή αλλαγή υπόκειται σε κριτική εξέταση και επανεξέταση. Η μέθοδος SC είναι μια ισχυρή και πειστική προσέγγιση αξιολόγησης που παρέχει αναμφισβήτητα αποδεικτικά στοιχεία, που θα μπορούσαν να «σταθούν στο δικαστήριο», σχετικά με το πόσο καλά δουλεύει ένα πρόγραμμα και τι είδους πολύτιμα αποτελέσματα παράγει.

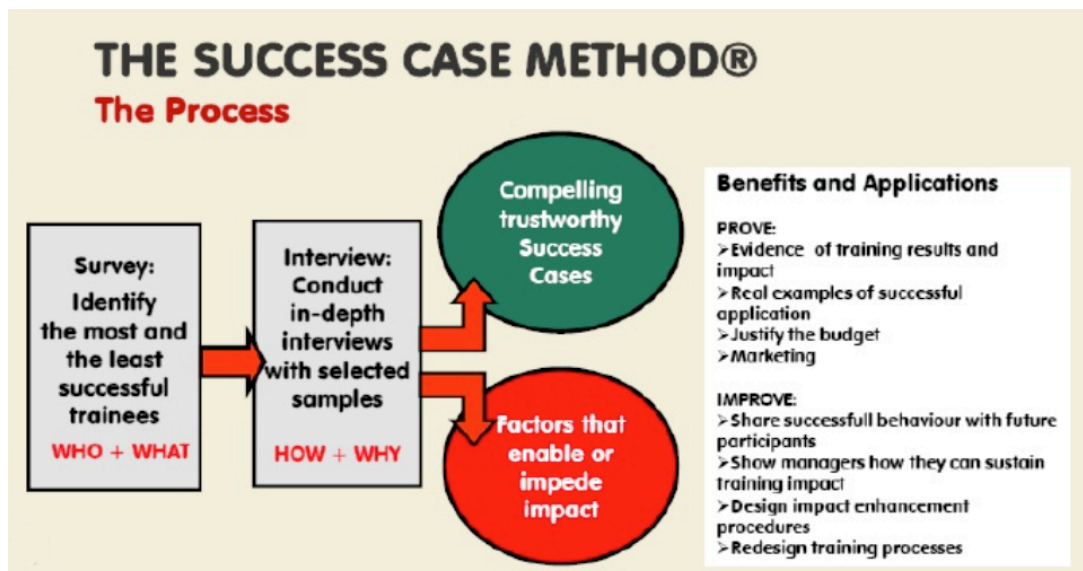
Πως δουλεύει η μέθοδος SC

Μια μελέτη SC έχει μια πολύ απλή δομή με δύο μέρη. Το πρώτο μέρος της μελέτης συνεπάγεται τον εντοπισμό πιθανών «περιπτώσεων επιτυχίας» - εκείνων των ατόμων (ή ομάδων) που προφανώς ήταν τα πιο πετυχημένα στη χρήση κάποιας νέας αλλαγής ή μεθόδου. Το πρώτο βήμα συχνά επιτυγχάνεται με μια έρευνα. Παρ' όλο που η έρευνα χρησιμοποιείται συχνά, δεν είναι πάντα απαραίτητη. Μπορεί να είναι δυνατός ο εντοπισμός πιθανών περιπτώσεων επιτυχίας με την ανασκόπηση των αρχείων χρήσης και των αναφορών, την πρόσβαση σε δεδομένα, ή απλά με το να ζητάς από τους ανθρώπους να αξιοποιούν «το αμπέλι της πληροφορίας» του οργανισμού. Μια έρευνα χρησιμοποιείται πιο συχνά, παρ' όλα αυτά, επειδή παρέχει το πρόσθετο πλεονέκτημα της παρέκτασης αποτελεσμάτων για να ληφθούν ποσοτικές εκτιμήσεις για τα ποσοστά των ατόμων που αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν, ή δεν χρησιμοποιούν, κάποια νέα μέθοδο ή καινοτομία. Επίσης, όταν χρησιμοποιούνται προσεκτικά δείγματα μεθόδων, τότε μπορούν επίσης να προσδιοριστούν εκτιμήσεις πιθανότητας της φύσης και του εύρους της επιτυχίας.

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης SC, πήραμε συνέντευξη από μερικές αναγνωρισμένες επιτυχημένες υποθέσεις για να προσδιορίσουμε και να καταγράψουμε την πραγματική φύση της

επιτυχίας που επιτυγχάνεται. Το πρώτο μέρος της συνέντευξης στόχευε στην «προβολή». Σε αυτό το μέρος, προσπαθήσαμε να προσδιορίσουμε γρήγορα αν το άτομο που συνεντεύχθηκε αντιπροσωπεύει μια πραγματική και επαληθεύσιμη επιτυχία. Ας υποθέσουμε ότι αυτό είναι η αλήθεια, τότε η συνέντευξη προχωρά στην έρευνα, κατανόηση και καταγραφή της επιτυχίας. Αυτό το τμήμα συνέντευξης της μελέτης μας παρέχει με «ιστορίες» χρήσης και αποτελεσμάτων. Πιο σημαντικά, αυτές οι συνεντεύξεις επικεντρώνονται στη συλλογή επαληθεύσιμων και τεκμηριωμένων αποδεικτικών στοιχείων έτσι ώστε να αποδειχθεί η επιτυχία. Τυπικά, μια μελέτη SC έχει ως αποτέλεσμα μόνο έναν μικρό αριθμό τεκμηριωμένων περιπτώσεων επιτυχίας που αρκούν για να δείξουν με ακρίβεια τη φύση και το εύρος της επιτυχίας που το πρόγραμμα βοηθάει να επιτευχθεί. Στην μελέτη μας για την επιτυχία με εκπαίδευση για την συναισθηματική νοημοσύνη, για παράδειγμα, ερευνήσαμε αρκετές εκατοντάδες οικονομικούς συμβούλους. Εν τέλει, ωστόσο, ήταν απαραίτητο να αναφέρουμε μόνο πέντε ιστορίες περιπτώσεων επιτυχίας προκειμένου να απεικονίσουμε επαρκώς τον αντίκτυπο του προγράμματος.

Σχεδόν πάντα, μια μελέτη SC εξετάζει επίσης τις περιπτώσεις μη επιτυχίας. Δηλαδή, όπως υπάρχει κάποια μικρή ακραία ομάδα που έχει επιτύχει πολύ με τη χρήση μιας νέας προσέγγισης ή εργαλείου, υπάρχει έτσι και κάποια μικρή ακραία ομάδα στο άλλο άκρο που δεν βίωσαν καμία επιτυχία. Η διερεύνηση των λόγων της έλλειψης επιτυχίας μπορεί να είναι πολύ διαφωτιστική και χρήσιμη. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων είναι ιδιαίτερα χρήσιμες. Στην περίπτωση της επιτυχημένης χρήσης των φορητών υπολογιστών από τους αντιπροσώπους πωλήσεων, για παράδειγμα, βρήκαμε ότι σχεδόν κάθε επιτυχής χρήστης ανέφερε ότι ο διαχειριστής του τμήματός του παρείχε εκπαίδευση και υποστήριξη στη χρήση του καινούριου φορητού υπολογιστή. Αντίθετα, η έλλειψη υποστήριξης από τον διαχειριστή τμήματος παρατηρήθηκε σε σχεδόν κάθε περίπτωση μη επιτυχίας. Ο εντοπισμός και η αναφορά των εμφανών παραγόντων έκαναν τη διαφορά μεταξύ της επιτυχίας και της έλλειψής της (παρατηρείτε ότι αποφεύγουμε να κάνουμε χρήση της λέξης αποτυχία) μπορεί να βοηθήσει πολύ στη λήψη αποφάσεων για τη βελτίωση των επιπτώσεων του προγράμματος.



Εικόνα 3.6.2 Η διαδικασία της Μεθόδου Περίπτωσης Επιτυχίας

3.7 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης Τεσσάρων Διαστάσεων (Four Dimensional Framework (FDF))

Η εκτεταμένη αναφορά της Δεύτερης Ζωής (Second Life, SL) – ενός κοινωνικού εικονικού κόσμου – βοήθησε να τονιστεί περισσότερο η χρήση εικονικών κόσμων για την υποστήριξη μια ποικιλίας ανθρωπίνων δραστηριοτήτων και αλληλεπιδράσεων, παρουσιάζοντας μια πληθώρα νέων ευκαιριών και προκλήσεων για τον εμπλουτισμό του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουμε (π.χ., Boulos, Hetherington & Wheeler, 2007, Prasolova-Forland, Sourin & Sourina, 2006), καθώς και τον τρόπο με τον οποίο δουλεύουμε και παίζουμε. Με αυτόν τον τρόπο η SL, όπως και άλλες εφαρμογές εικονικού κόσμου, έχει δώσει τη δυνατότητα στους χρήστες και μαθητές, δάσκαλους και εκπαιδευμένους, στους υπεύθυνους για τη δημιουργία πολιτικής και αυτούς για τη λήψη αποφάσεων να συνεργάζονται εύκολα σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα ανεξαρτήτως της απόστασης σε πραγματικό χρόνο. Στο επίκεντρο των εμπειριών αυτών είναι η παρουσία του εκπαιδευόμενου ή του χρήστη ως «avatar» στον εικονικό χώρο. Αυτό το avatar αντιπροσωπεύει την απεικόνιση του χρήστη στον εικονικό χώρο και διευκολύνει μια μεγαλύτερη αίσθηση ελέγχου εντός των εικονικών περιβαλλόντων, επιτρέποντας στους χρήστες να συμμετέχουν πιο εύκολα στις εμπειρίες που εκτυλίσσονται σε πραγματικό χρόνο (Gazzard, 2009).

Η γενικότερη χρήση των εικονικών περιβαλλόντων τα τελευταία χρόνια έχει διευκολυνθεί σε μεγάλο βαθμό μέσω τεχνολογιών και εφαρμογών που βασίζονται στο διαδίκτυο, καθώς και στην αύξηση της ευρυζωνικότητας και των δυνατοτήτων γραφικών υπολογιστών. Μαζί, όλα αυτά επιτρέπουν μια σειρά επιλογών στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, μεταξύ άλλων την ανταλλαγή εγγράφων και αρχείων, τη διοργάνωση συναντήσεων και εκδηλώσεων, τη δικτύωση και τη διοργάνωση εικονικών σεμιναρίων, διαλέξεων και διασκέψεων, διεξαγωγή πειραμάτων έρευνας, συνάντηση διεθνών συναδέλφων (π.χ., de Freitas, 2008). Τέτοιες εφαρμογές έχουν ακόμα μεγαλύτερες δυνατότητες ενσωμάτωσης διαφορετικών τεχνολογιών, υποστηρίζοντας εφαρμογές κοινωνικού λογισμικού (π.χ. Facebook, Flickr και Wikipedia), παρουσιάζοντας υλικά και περιεχόμενο ηλεκτρονικής μάθησης και προσφέροντας στους μαθητές παιχνίδια και πλούσιες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον, έχουν αναπτυχθεί προσαρμοσμένες ηλεκτρονικές εικονικές πλατφόρμες που προέρχονται κυρίως από πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα κυρίως για εκπαιδευτικούς και μαθησιακούς σκοπούς (π.χ. Liarokapis, Πετρίδης, Lister & White, 2002, Liarokapis et al, 2004). Αυτά είναι πιο πειραματικά πρωτότυπα και συνήθως χρησιμοποιούν εξειδικευμένες συσκευές υλικού όπως προηγμένη οπτικοποίηση (οθόνες τοποθετημένες στο κεφάλι, στερεοσκοπικές οθόνες), αλληλεπίδραση (3D ποντίκι, αισθητήρες προσανατολισμού και θέσης) καθώς και απτικά (γάντια). Ωστόσο, συνήθως οι δαπάνες που σχετίζονται με αυτούς τους τύπους διαμορφώσεων παραμένουν πολύ υψηλές, σε σύγκριση με τις εναλλακτικές λύσεις που παρουσιάζονται παραπάνω.

Αυτή η ευελιξία στη χρήση παράλληλα με την πιθανή παγκόσμια προσέλκυση χρηστών οδήγησε σε ξαφνική και ευρεία ανάπτυξη της εμφάνισης εφαρμογών εικονικού κόσμου: δουλεύοντας για την προετοιμασία αυτού του κειμένου εντοπίστηκαν 80 εφαρμογές εικονικού κόσμου με άλλες 100 που είχαν προγραμματιστεί μέχρι το τέλος του 2009 (de Freitas, 2008). Ενώ δεν είναι όλοι αυτοί οι εικονικοί κόσμοι εφαρμόσιμοι για μάθηση και πολλοί απευθύνονται σε μικρά παιδιά (π.χ. Club Penguin), η έκταση του πεδίου, όχι μόνο όσον αφορά την πιθανή χρήση για εκπαίδευση και κατάρτιση αλλά και την πραγματική χρήση από χρήστες είναι εκτεταμένη. Για παράδειγμα, ο SL, ένας κοινωνικός ανοιχτός κόσμος, διαθέτει σήμερα 13 εκατομμύρια εγγεγραμμένους λογαριασμούς (τον Μάρτιο του 2008). Ωστόσο, το παρόν έγγραφο επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να κατανοηθούν καλύτερα και να χρησιμοποιηθούν ειδικά στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και της κατάρτισης. Τόσο η ευρεία εμφάνιση όσο και η δυνατότητα εφαρμογής αυτών των εικονικών χώρων για την μάθηση έχουν δημιουργήσει μεγάλο ενδιαφέρον στους εκπαιδευτές να μάθουν περισσότερα για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλύτερα στην αίθουσα διδασκαλίας και σεμιναρίων.

Ωστόσο, το εύρος των εφαρμογών των εικονικών κόσμων και η σχετικά γρήγορη εμφάνισή τους έχουν καταστήσει αυτό το χώρο μια πρόκληση για τους ερευνητές και τους δασκάλους (Hendaoui, Limayem & Thompson, 2008). Η περιοχή είναι κατακερματισμένη λόγω της φύσης της διεπιστημονικής εμφάνισής της και η βιβλιογραφία είναι διασκορπισμένη γύρω από μια σειρά επιστημονικών κλάδων. Κατάλληλα λοιπόν, αυτή η μελέτη θέλησε να διερευνήσει με διεπιστημονικό τρόπο πώς οι εικονικοί κόσμοι θα μπορούσαν να αξιολογηθούν πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τις σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες και αν αυτή η μεθοδολογία αξιολόγησης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέρος της διαδικασίας σχεδιασμού και της ανατροφοδότησης σε έναν επαναληπτικό σχεδιασμό δραστηριοτήτων που θα μπορούσε στη συνέχεια να αναπαραχθεί από άλλους ερευνητές και εκπαιδευτές.

Υποστηρίζοντας αυτήν την διεπιστημονική προσέγγιση στο πεδίο των σοβαρών παιχνιδιών και των εικονικών κόσμων, οι συγγραφείς σε προηγούμενες εργασίες προσπαθούσαν να επαναπροσδιορίσουν τις ιδέες γύρω από τη μάθηση, ιδίως μακριά από τις πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις και την έννοια της μάθησης περισσότερο επικεντρωμένης στην εμπειρία και εξερεύνηση. Για να το κατανοήσουμε αυτό, εξετάζουμε το ρόλο των πολυτροπικών διεπαφών (π.χ. διεπαφές 3D) και της αντιληπτικής μοντελοποίησης (προσεγγίσεις που βασίζονται στη γνώση), καθώς οι αλληλεπιδράσεις μας με το περιβάλλον και οι κοινωνικές μας αλληλεπιδράσεις με άλλους υιοθετούν μια προσέγγιση για την κατασκευή μαθησιακών εμπειριών σαν μια διαδικασία «χορογραφίας» αντί να βασίζεται σε στρατηγικές ανάκλησης δεδομένων (de Freitas & Neumann, 2009). Αυτή η προσέγγιση αναδιοργανώνει τον τρόπο με τον οποίο παράγουμε και αναπτύσσουμε μαθησιακές δραστηριότητες, με μεγαλύτερη έμφαση στον έλεγχο των μαθητών, στη μεγαλύτερη αφοσίωση, στο περιεχόμενο που δημιουργείται από μαθητές και στις κοινότητες που υποστηρίζονται από ομοτίμους, οι οποίες από κοινού μπορούν να αυξήσουν τα μαθησιακά κέρδη. Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας μελέτης που πραγματοποιήθηκε για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης της SL ως πλατφόρμας υποστήριξης της δια βίου μάθησης. Συγκεκριμένα, η μελέτη δοκίμασε το «πλαίσιο τεσσάρων διαστάσεων (Four Dimensional Framework (FDF))» που αναπτύχθηκε σε προηγούμενες μελέτες (de Freitas & Oliver, 2006).

Μεθοδολογία

Τα περισσότερα πλαίσια αξιολόγησης στη βιβλιογραφία για τη διερεύνηση των χρήσεων και του σχεδιασμού μαθησιακών δραστηριοτήτων σε εικονικούς κόσμους, είναι γενικά επικεντρωμένα στην εκπαίδευση (π.χ. Fu, Jensen & Hinkelman, 2008). Ως εκ τούτου, αυτή η μελέτη αξιολόγησης υιοθέτησε μια επαγωγική μεθοδολογία, η οποία απαιτεί από τους ερευνητές να κατασκευάσουν θεωρίες και εξηγήσεις βασισμένες σε παρατηρήσεις που διεξήχθησαν χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικές ερευνητικές προσεγγίσεις, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης στοιχείων και παρατηρήσεων από τις έρευνες (Gill & Johnson, 1997). Μια παρόμοια προσέγγιση υιοθετήθηκε στο έργο Serious Games-Engaging Training Solutions, το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από το βρετανικό συμβούλιο τεχνολογικής στρατηγικής Selex Systems και το TruSim (τμήμα παιχνιδιών Blitz), αλλά αυτό επικεντρώθηκε στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας της μάθησης με βάση το παιχνίδι από τις δραστηριότητες μάθησης στον εικονικό κόσμο (Jarvis & de Freitas, 2009a). Η μεθοδολογία επελέγη για να αντιμετωπίσει μερικά από τα ευρύτερα θέματα της αποτελεσματικότητας καθώς και για να επισημάνει μερικά από τα βασικά ζητήματα και τις προκλήσεις που προκύπτουν από αυτή την προσέγγιση της μάθησης και της υποστήριξης.

Εκτός από την επαγωγική μέθοδο, η μελέτη συνδύασε τη χρήση του «πλαισίου τεσσάρων διαστάσεων» για να παρέχει μια περισσότερο δομημένη προσέγγιση στη σύνθεση και ανάλυση των ευρημάτων της έρευνας. Το πλαίσιο τεσσάρων διαστάσεων (Four Dimensional Framework (FDF)) έχει προταθεί σε προηγούμενες μελέτες και εργασίες (π.χ. Freitas & Oliver, 2006). Το πλαίσιο προέκυψε από μελέτες χρηστών με δασκάλους και εκπαιδευόμενους γύρω από την επιλογή και χρήση της μάθησης με βάση το παιχνίδι. Αλλά από τότε χρησιμοποιήθηκε για να υποστηρίξει τη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης παιχνιδιών (Jarvis & de Freitas,

2009a). Σε αυτή τη μελέτη, εφαρμόσαμε τη χρήση της για την υποστήριξη εμπειριών σε εικονικούς κόσμους. Το πλαίσιο προτείνει τέσσερις διαστάσεις: *τον εκπαιδευόμενο, τα παιδαγωγικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται, την χρησιμοποιούμενη αναπαράσταση και το πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση* (βλ. Εικόνα 3.7.1).

Η πρώτη διάσταση περιλαμβάνει μια διαδικασία προφίλ και μοντελοποίησης του εκπαιδευόμενου και των απαιτήσεών του. Αυτό το προφίλ εξασφαλίζει μια στενή αντιστοιχία μεταξύ των μαθησιακών δραστηριοτήτων και των απαιτούμενων αποτελεσμάτων. Η έμφαση στον εκπαιδευόμενο υπογραμμίζει τη σημασία της αλληλεπίδρασης μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του περιβάλλοντός του. Για παράδειγμα, περισσότερες φυσιολογικές αλληλεπιδράσεις μπορεί να παρέχουν λιγότερα χάσματα στη μεταφορά της μάθησης. Οι ικανότητες της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (Information and communication technology (ICT)) μπορεί να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής αλληλεπιδρά με την εμπειρία και τις ικανότητές του για να αφοσιωθεί στις δραστηριότητες κατά πρώτο λόγο. Η ανατροφοδότηση στον εκπαιδευόμενο είναι μια σημαντική πτυχή της μάθησης και μπορεί να είναι κεντρική στην πιο αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία ή στην ατομική αντίληψη της αποτελεσματικότητας (π.χ., Jarvis & de Freitas, 2009b).

Four Dimensional Framework	
Learner Specifics Profile Role Competencies	Pedagogy Associative Cognitive Social/Situative
Representation Fidelity Interactivity Immersion	Context Environment Access to learning Supporting resources

Εικόνα 2.7.1 Το πλαίσιο τεσσάρων διαστάσεων (Sara de Freitas, 2008)

Η δεύτερη διάσταση αναλύει την παιδαγωγική προοπτική των μαθησιακών δραστηριοτήτων και περιλαμβάνει μια εξέταση των τύπων μοντέλων μάθησης και διδασκαλίας που υιοθετούνται παράλληλα με τις μεθόδους υποστήριξης των μαθησιακών διαδικασιών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση συσχετιστικών μοντέλων βασισμένων σε προσεγγίσεις μάθησης με επίκεντρο την εργασία και σύμφωνα με τη μεθοδολογία κατάρτισης (π.χ. Gagné, 1965) και τα εποικοδομητικά μοντέλα μάθησης που περιλαμβάνουν την αξιοποίηση της υπάρχουσας γνώσης εκ μέρους του εκπαιδευόμενου (π.χ. Vygotsky, 1978). Τα «καταστατικά» μοντέλα μάθησης ενέχουν περισσότερες κοινωνικά διαμορφωμένες προσεγγίσεις στη μάθηση (π.χ. μοντέλο των κοινοτήτων πρακτικής του Wenger, 1998). Η ιδιαίτερη επιλογή των θεωριών μάθησης μπορεί να προβλέψει τους τύπους μαθησιακών αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Παραδείγματος χάριν, έχει παρατηρηθεί ότι οι εμπειρίες που βασίζονται στην ανάλυση με επίκεντρο την εργασία και στην κατασκευή μαθησιακών εργασιών οδηγούν σε εξειδικευμένες εξόδους και παρόλο που η αποτελεσματικότητα μπορεί να περιοριστεί σε περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται περισσότερο στην εκπαίδευση. Επίσης, ορισμένες μορφές μπορεί να ενισχύσουν πιο εύκολα τις συγκεκριμένες προσεγγίσεις.

Η τρίτη διάσταση περιγράφει την ίδια την αναπαράσταση, το πώς πρέπει να είναι η διαδραστική μαθησιακή εμπειρία, ποια επίπεδα πίστης απαιτούνται και πόσο επωφελής είναι η εμπειρία. Η αναπαραστατική διάσταση περιλαμβάνει τη «διήγηση» ή τον κόσμο της εμπειρίας και μπορεί να επηρεάσει τα επίπεδα αφοσίωσης και κινήτρων.

Η τελική διάσταση του πλαισίου μπορεί να επηρεάσει τον τόπο όπου η μάθηση γίνεται, για παράδειγμα, σε σχολικά ή μη επίσημα περιβάλλοντα. Μπορεί επίσης να επηρεάσει το πειθαρχικό πλαίσιο, για παράδειγμα, ποια θεματική ενότητα μελετάται και εάν η μάθηση είναι εννοιολογική ή εφαρμοσμένη. Το περιβάλλον μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τους πόρους υποστήριξης που χρησιμοποιούνται για τη μάθηση. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του περιβαλλοντός του είναι ιδιαίτερα σημαντικές καθώς ο εκπαιδευόμενος μπορεί να είναι παρών σε φυσικό και εικονικό χώρο ταυτόχρονα. Αυτοί οι υβριδικό χώροι είναι σχετικά ανεξερεύνητοι όσον αφορά την έρευνα, αλλά μπορούν να επιτρέψουν διαφορετικές προσεγγίσεις στη μάθηση πέρα από αυτές που περιγράφονται εδώ.

Κάθε διάσταση έχει εξαρτήσεις από τις άλλες. Ωστόσο, από κοινού, οι τέσσερις διαστάσεις παρέχουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την εξερεύνηση της μάθησης σε εικονικό περιβάλλον και, κατά την άποψή μας, έχουν επιπτώσεις στο σχεδιασμό της μάθησης στο σύνολό της, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται σε εικονικά περιβάλλοντα μάθησης. Εν μέρει για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του πλαισίου και της μεθοδολογίας που περιγράφεται, η μελέτη στοχεύει να διερευνήσει αυτό το πλαίσιο. Για ευκολία χρήσης, τα ευρήματα της μελέτης συντίθενται σε σχέση με αυτές τις τέσσερις διαστάσεις.

Οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων περιλαμβάνουν έρευνες πριν και μετά τη δραστηριότητα, παρατηρήσεις βίντεο πραγματικού κόσμου και σεμινάρια σε παγκόσμιο επίπεδο, ηχογραφήσεις και ημερολόγια συνομιλιών. Η μελέτη πρέπει να πραγματοποιείται με ηθικούς προβληματισμούς και ενεργό συγκατάθεση των συμμετεχόντων.

3.8 Το Πλαίσιο Αξιολόγησης SECAL

Το πλαίσιο αξιολόγησης SECAL (Situated Evaluation of Computer-Assisted Learning) (Gunn, 1996, 1997) βασίζεται στην παραδοχή ότι οι πειραματικές αξιολογήσεις αποτυγχάνουν να προσδιορίσουν ποιοι μεμονωμένοι ή συνδυασμένοι παράγοντες υποστηρίζουν τη μάθηση. Υποστηρίζεται ότι οι αξιολογήσεις πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να λαβαίνουν υπόψη τους αυτούς τους παράγοντες, αντί να προσπαθούν να τους εξισορροπήσουν ή να τους αγνοήσουν. Το SECAL προσπαθεί να παρέχει την αξιολόγηση στο πλαίσιο και την αξιολόγηση του πλαισίου. “Η αξιολόγηση στο πλαίσιο” εξετάζει τα πρώτα αποτελέσματα της χρήσης των τεχνολογιών (CAL). Η σωστή ενσωμάτωση των τεχνολογιών μάθησης στα μαθήματα είναι σημαντική. Η «αξιολόγηση του πλαισίου» εξετάζει τους παράγοντες που σχετίζονται εμμέσως με το πρόγραμμα μάθησης ή με το άμεσο περιβάλλον μάθησης, αλλά αυτούς που μπορούν ακόμα να επηρεάσουν την ενσωμάτωση σε θεσμικό επίπεδο, και έτσι να επηρεάσει τα αποτελέσματα μάθησης. Οι παράγοντες που σχετίζονται με τα επίπεδα της θεσμικής στήριξης για την απόκτηση, ανάπτυξη και χρήση των τεχνολογιών μάθησης, εμπίπτουν σε αυτή την τελευταία κατηγορία. Ως αποτέλεσμα αυτού, η αυθεντικότητα είναι προϋπόθεση του πλαισίου. Υπάρχει επίσης και μια δυναμική πτυχή του SECAL η οποία υποστηρίζει τη σύσταση και την υλοποίηση ωφέλιμων αλλαγών στα μαθησιακά περιβάλλοντα.

Η σημασία των επιρροών του πλαισίου συνεπάγεται ότι η γνησιότητα στο σχεδιασμό μελέτης πρέπει να είναι ένας μη διαπραγματεύσιμος παράγοντας. Συνεπώς, η αξιολόγηση περιορίζεται σε εύρος και συχνότητα από τον αριθμό των χρηστών-στόχων και από τις διαθέσιμες ευκαιρίες για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα των τεχνολογιών μάθησης ως ένα πλήρως ενσωματωμένο τμήμα του μαθήματος. Παρ’ όλο που αυτοί οι περιορισμοί μπορεί να φαίνονται πολλοί περιοριστικοί, το ολοκληρωμένο και θεωρητικά υποστηριζόμενο πλαίσιο SECAL εφαρμόζεται με επιτυχία σε πολύ διαφορετικές συνθήκες και παράγει σχετικά και ουσιαστικά αποτελέσματα. Οι πειραματικοί στόχοι των γενικευμένων αποτελεσμάτων και η παραγωγή θεωρίας δεν αποκλείονται, απλά θέλουν περισσότερο χρόνο για να επιτευχθούν. Λόγω της αυστηρής συνάφειας των αποτελεσμάτων, ο συμβιβασμός αξίζει τον κόπο.

Στοιχείο SECAL	Λεπτομέρειες για συγκεκριμένες περιπτώσεις
Δήλωση των στόχων αξιολόγησης	<p>Για να αξιολογηθεί η επίδραση στη μάθηση της χρήσης τεχνολογιών για να αντικατασταθεί κάποια πρακτική εργαστηριακή εργασία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εξετάζουμε την περίπτωση για επένδυση σε περισσότερους σταθμούς εργασίας και άδειες λογισμικού • Διερευνούμε την πιθανότητα ανάπτυξης αυτοδύναμων ασκήσεων για τα σεμινάρια με τη χρήση τεχνολογιών • Προσδιορίζουμε τους τομείς για περαιτέρω έρευνα μέσω ποιοτικών, ποσοτικών και διαχρονικών μελετών
Στόχοι μάθησης	<p>Οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν μια βάση για την κατανόηση της βιομηχανικής της κίνησης και τη φύση και την αποφυγή αθλητικών τραυματισμών. Οι εργασίες αξιολόγησης μετρούν τη μάθηση με την ικανότητα εντοπισμού, ταυτοποίησης και περιγραφής των διασυνδέσεων διαφόρων δομών.</p>
Θέματα λογισμικού/υλικού	<p>Το προϊόν αγοράστηκε και έτσι δεν προσφέρεται καμία δυνατότητα τροποποίησης. Οι προδιαγραφές υλικού συμμορφώθηκαν με αυτό που ήταν ήδη διαθέσιμο στο τμήμα. Παρ' όλα αυτά, ο περιορισμός άδειας χρήσης απαιτεί την εκτέλεσή του σε ένα δίκτυο και την ταχύτητα, τη λειτουργικότητα, κτλ. που δεν είχαν δοκιμαστεί κάτω από αυτές τις συνθήκες.</p>
Αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας	<p>Το πρόγραμμα παρουσιάζει σαφείς και λογικά κατασκευασμένες παρουσιάσεις του συστήματος, των δομών και των στρωμάτων του ανθρώπινου σώματος. Οι προβολές μπορούν να περιστραφούν, να διευρυνθούν και να τεμαχιστούν σε επίπεδα. Μια καλή εντύπωση μιας τρισδιάστατης δομής δίνεται από κάτι που είναι στην πραγματικότητα διδιάστατο. Παρέχεται πρόσβαση σε γραπτές και προφορικές εκδοχές, ολόκληρη η περίπλοκη ορολογία.</p>
Στόχοι σχεδιασμού	<p>Αυτά δεν μετρήθηκαν επειδή αγοράστηκε το προϊόν. Οι δηλωμένοι στόχοι των προγραμματιστών ήταν ένα χρήσιμο προϊόν για όλες τις πτυχές της ιατρικής εκπαίδευσης.</p>
Σχεδιασμός ποιότητας, λειτουργικότητας και άλλα θέματα χρηστικότητας	<p>Το πρόγραμμα ήταν αποδεκτής υψηλής ποιότητας, βαθμολογήθηκε καλά στους παράγοντες χρηστικότητας, τράβηξε επιτυχώς το ενδιαφέρον και επέτρεψε να ολοκληρωθούν οι εργασίες με λογικό τρόπο.</p>
Στρατηγική διδασκαλίας	<p>Δεν υπάρχει ενσωματωμένη στρατηγική διδασκαλίας έτσι ώστε αυτό να παρέχεται από το πλαίσιο χρήσης, δηλ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • προσαρμογή της εργασίας σε ένα

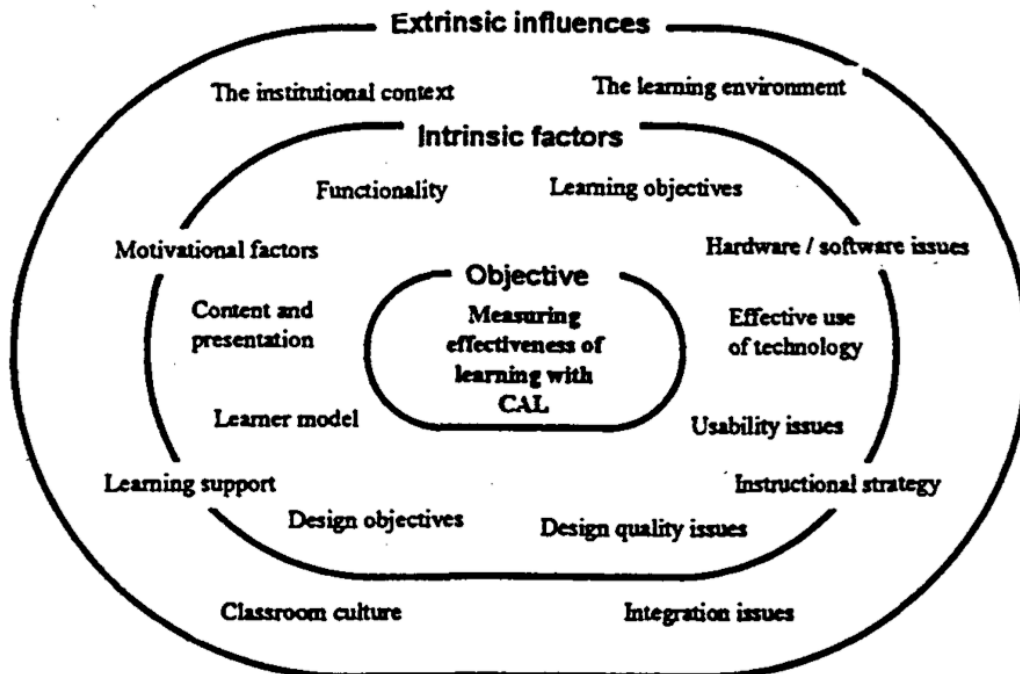
	<p>κατάλληλο επίπεδο δυσκολίας,</p> <ul style="list-style-type: none"> • παροχή “σκελετού προγράμματος” για τους αρχάριους χρήστες υπολογιστών και για αυτούς που δεν έχουν αυτοπεποίθηση με το θέμα, • προώθηση την αλληλοϋποστήριξη και τα οφέλη της συνεργατικής μάθησης • χρήση μιας κεντρικής προσέγγισης στη μάθηση με CAL.
Μοντέλο μαθητή	Το γενικό μοντέλο μαθητή καθορίστηκε από τους προγραμματιστές του προϊόντος. Καθορίστηκε περαιτέρω από τους παράγοντες πλαισίου.
Περιεχόμενο και παρουσίαση	Το περιεχόμενο του προγράμματος ήταν κατανοητό, η παρουσίαση ήταν καλή, λογικών προδιαγραφών. Η παρουσίαση του ίδιου του προγράμματος καθορίστηκε από περιστασιακούς παράγοντες.
Υποστήριξη μάθησης	Κάποια υποστήριξη παρέχεται από τα χαρακτηριστικά του προγράμματος. Πρόσθετες πηγές προέρχονται από περιστασιακούς παράγοντες όπως είναι η εργασία, η κατάσταση στο μάθημα, οι σημειώσεις των διαλέξεων, τα διαγράμματα και η παρουσία του διδάσκοντα.
Παράγοντες κινήτρων	<ul style="list-style-type: none"> • Κάνοντας τους στόχους μάθησης αναλυτικώς σχετικούς με το όλο μάθημα και με τις απαιτήσεις αξιολόγησης, • η ελκυστική εμφάνιση του προγράμματος, • η παρουσίαση του έργου ως μια σειρά προκλήσεων και παροχής ανατροφοδότησης.
Κουλτούρα της τάξης	Η ομάδα είχε λίγη προηγούμενη εμπειρία ανεξάρτητης μάθησης, έτσι, ευνοήθηκε η σταδιακή εισαγωγή σε ένα περιβάλλον μιας μικρής ομάδας, και δόθηκε προσοχή στο σχεδιασμό μιας μη απειλητικής κατάστασης για τους αρχάριους χρήστες.
Θεσμικό πλαίσιο	Δεν υπήρχε σαφής θεσμική στρατηγική σχετικά με τις εξελίξεις στη μάθηση με χρήση τεχνολογιών και η υποστήριξη ήταν ασυνεπής.

Πίνακας 3.8.1 Το πλαίσιο SECAL για την αξιολόγηση ενός CAL προγράμματος σε ένα μάθημα για την ανθρώπινη ανατομία

Στην Εικόνα 3.8.2 παρουσιάζονται τα στοιχεία που περιλαμβάνει το πλαίσιο SECAL, η σχετική σημασία του καθενός καθορίζεται από τους στόχους αξιολόγησης και τα συμφέροντα που εξυπηρετούνται. Είναι απλό να προσαρμοστεί το πλαίσιο ζυγίζοντας κάθε στοιχείο ανάλογα με τη σχετικότητά του σε μια συγκεκριμένη περίπτωση.

Η πολύ σύντομη περιγραφή του Πίνακα 3.8.1 της δομής και εφαρμογής ενός πλαισίου αξιολόγησης σχεδιασμένο να ικανοποιήσει τις σημερινές απαιτήσεις των ερευνητών CAL, μπορεί να συνοψιστεί σε τέσσερα σημεία:

- δημιουργία μιας λεπτομερούς αναζήτησης των ερωτήσεων αξιολόγησης που πρέπει να απαντηθούν, δηλ. την ποιότητα των αποτελεσμάτων του μαθήματος και τα μέσα της αποτελεσματικής μέτρησης,
- εκτίμηση των ευκαιριών αξιολόγησης που παρουσιάζονται και των διαθέσιμων μεθόδων στη συγκεκριμένη κατάσταση,
- μελέτη των ευρημάτων σε σχέση με την επίδραση των επικρατούντων περιστασιακών παραγόντων,
- προβληματισμό στη διαδικασία αξιολόγησης και στα ευρήματα της μελέτης με σκοπό μελλοντικές ενέργειες.



Εικόνα 3.8.2 Πλαίσιο αξιολόγησης SECAL

Η διδασκαλία με τη χρήση τεχνολογιών (CAL) δεν χρησιμοποιείται μόνη της, και γι αυτό δεν πρέπει να αξιολογείται μεμονωμένα. Προσπάθειες για να γίνει αυτό συχνά συσχετίζονται με τα μέτρα οικονομικής αποδοτικότητας ή με συγκριτικές μελέτες. Χωρίς να μειώνουν τη σπουδαιότητα αυτών των θεμάτων, δεν αντιμετωπίζουν τα κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με την ποιότητα της μάθησης και την ενσωμάτωση της διδασκαλίας με χρήση τεχνολογιών.

Οι εκτιμήσεις του κόστους της CAL περιλαμβάνει ένα αρκετά ξεχωριστό και περίπλοκο σύνολο θεμάτων, και δεν γίνεται προσπάθεια να περιληφθούν στο πλαίσιο SECAL. Η αρχική εστίαση στο πως η τεχνολογία CAL μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα των αποτελεσμάτων μάθησης βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα να βοηθήσει στο να γίνουν εκπαιδευτικές και κοινωνικές αλλαγές.

3.9 Πλαίσιο αξιολόγησης του Hubbard

Εδώ θα εξετάσουμε την τελευταία έκδοση του πλαισίου του Hubbard (2011). Από την αρχή, αναφέρει τέσσερις διαφορετικούς σκοπούς για αξιολόγηση CALL (Computer-Assisted Language Learning) (μεθόδους μάθησης ξένων γλωσσών με τη βοήθεια υπολογιστή) εφαρμογών: επιλογή για χρήση σε ένα μάθημα, επιλογή για χρήση σε περιβάλλοντα αυτο-πρόσβασης ή για άλλους εκπαιδευτές, σε δημοσιευμένες αξιολογήσεις και σε ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης. Ο Hubbard παρουσιάζει αυτούς τους σκοπούς όχι σαν έναν πλήρη κατάλογο αλλά ως ένα συγκεκριμένο υποσύνολο στο οποίο μπορεί να εφαρμοστεί το πλαίσιο του.

Ο Hubbard μείωσε τον κατάλογο των προσεγγίσεων αξιολόγησης ή μεθοδολογιών σε τρεις συγκεκριμένους τύπους: λίστες ελέγχου (checklists), μεθοδολογικά πλαίσια και έρευνα SLA (second language acquisition (εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας)). Οι λίστες ελέγχου είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός κριτηρίων που εξετάζουν οι αξιολογητές και στα οποία ορίζουν κάποιο είδος βαθμολογίας χρησιμοποιώντας είτε την κλίμακα Likert (μια κλίμακα εκτίμησης απόψεων ή συμπεριφοράς) είτε άλλα συστήματα αξιολόγησης. Ενώ αυτή είναι μια κοινή μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση CALL εφαρμογών, σε πολλές περιπτώσεις υποθέτει ότι τα κριτήρια αξιολόγησης είναι ένα μέγεθος που ταιριάζουν παντού. Οι αξιολογητές μπορούν να αλλάξουν ή να τροποποιήσουν μια λίστα ελέγχου για να ταιριάζει με τα κριτήρια που καθορίζονται από τα ενδιαφερόμενα μέρη, αλλά η χρήση των λιστών ελέγχου ως προσέγγιση ή μεθοδολογία για την αξιολόγηση CALL εφαρμογών μπορεί να συγχέεται με την επικάλυψή της με τα κριτήρια αξιολόγησης. Αυτές οι λίστες ελέγχου τείνουν να είναι λίστες κριτηρίων αξιολόγησης και μπορεί να μην παρέχουν επαρκείς μεθοδολογικές ανησυχίες για την αξιολόγηση σε CALL, παραλείποντας βασικές διαδικασίες στη διαδικασία αξιολόγησης.

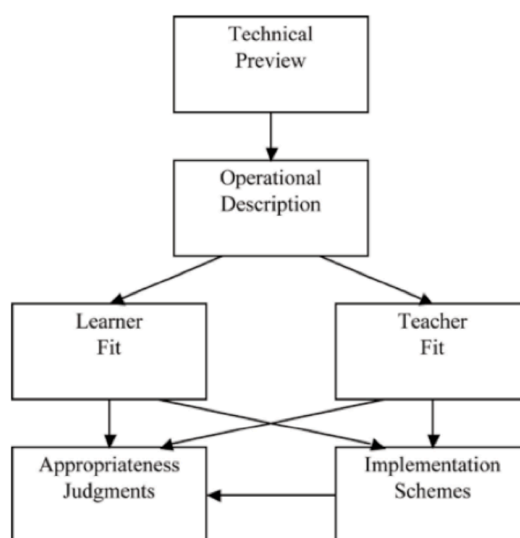
Οι άλλες δύο προσεγγίσεις που αναφέρονται δεν εξαιρούνται από παρόμοια φαινόμενα. Τα μεθοδολογικά πλαίσια, όπως περιγράφονται από τον Hubbard, επιτρέπουν στους αξιολογητές να διαμορφώνουν τις δικές τους ερωτήσεις. Από αυτή την άποψη, ο αξιολογητής μπορεί να είναι ο μόνος φορέας. Αυτό μπορεί να είναι ένας περιορισμός για τους αξιολογητές με μικρή εμπειρία που βασίζονται στα πλαίσια αξιολόγησης για CALL όπως αυτό, για να καθοδηγήσουν την αξιολόγησή τους. Έτσι, θα ήταν όλο και πιο εύκολο για τους αξιολογητές να παραμελούν πιθανούς ενδιαφερόμενους.

Ο Hubbard (1988) στήριξε το αρχικό του πλαίσιο στα έργα του Philips (1985) και των Richards και Rogers (1982). Ενώ η σύγχυση ανάμεσα στα κριτήρια και τις μεθοδολογίες στο πλαίσιο του Hubbard δεν είναι τόσο έντονη όσο με τις λίστες ελέγχου, οι αξιολογητές μπορούν να διατυπώσουν τις προτάσεις του ως καθορισμένα κριτήρια. Τέλος, οι προσεγγίσεις SLA φαίνεται να επικεντρώνονται σε μεθοδολογίες και κριτήρια σχετικά με θέματα εκμάθησης ξένων γλωσσών. Για μια ακόμα φορά, φαίνεται ότι τα κριτήρια και οι μεθοδολογίες ομαδοποιούνται. Είναι σαφές ότι υπάρχει μια σχέση ανάμεσα στα κριτήρια αξιολόγησης και στις μεθοδολογίες αξιολόγησης. Ωστόσο, ένα ευέλικτο πλαίσιο αξιολόγησης για CALL εφαρμογές θα πρέπει να τα διαχωρίζει για να επιτρέπουν περισσότερες επιλογές στους αξιολογητές όταν αξιολογούν μια εφαρμογή CALL. Εν ολίγοις, τα κριτήρια αξιολόγησης αποτελούνται από τις ιδιότητες με τις οποίες κρίνεται η αξιολόγηση, και η μεθοδολογία αναφέρεται στην προσέγγιση που χρησιμοποιείται για να μάθει σχετικά με την αξιολόγηση σε σχέση με αυτά τα κριτήρια.

Ο Hubbard ανέφερε ότι η περιγραφή του για το πλαίσιο αντικατόπτριζε τον σκοπό που αισθάνθηκε τον πιο συνηθισμένο, ο οποίος είναι η επιλογή από έναν καθηγητή για χρήση στην τάξη. Παρ' όλα αυτά, ισχυρίστηκε επίσης ότι το πλαίσιο θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε άλλους τρεις σκοπούς: επιλογή για χρήση σε περιβάλλοντα αυτοεξυπηρέτησης ή για άλλους εκπαιδευτές, για δημοσιευμένες κριτικές και για ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης. Ενώ είναι δυνατό, το πλαίσιο μπορεί να μην είναι το ίδιο κατάλληλο για αυτές τις άλλες αξιολογήσεις.

Η Εικόνα 3.9.1 είναι ένα διάγραμμα για το πλαίσιο του Hubbard (2011). Οι διεργασίες του Hubbard που περιγράφονται σε διάφορες επαναλήψεις του προτεινόμενου πλαισίου του περιλαμβάνουν βήματα όπως είναι: η παράδοση τεχνικής προεπισκόπησης, η δημιουργία μιας λειτουργικής περιγραφής, η εκτίμηση της προσαρμογής του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου, ο σχηματισμός απόψεων καταλληλότητας και η εφαρμογή σχεδίων.

Ακολουθώντας την δική του ροή εργασιών που περιγράφηκε μπορεί να περιορίσει την ποιότητα της αξιολόγησης επειδή δεν αναφέρει σαφώς τα σημαντικά βήματα στη διαδικασία αξιολόγησης, η οποία περιλαμβάνει την εξέταση των αξιών των ενδιαφερομένων και την περιγραφή των σαφών κριτηρίων αξιολόγησης. Επιπλέον, το πλαίσιο του συχνά σχετίζεται με την αξιολόγηση των μαθημάτων CALL και των ιστοσελίδων.



Εικόνα 3.9.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης του Hubbard

Ο Hubbard δεν απευθύνθηκε συγκεκριμένα στους διάφορους ενδιαφερόμενους που ενδεχομένως να πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγηση μιας CALL εφαρμογής. Ωστόσο, άλλοι ενδιαφερόμενοι αναφέρθηκαν στη μεθοδολογία CALL του Hubbard, της οποίας η αξιολόγηση είναι μόνο μία ενότητα. Οι τρεις ενότητες – *ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση* – αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, το οποίο μπορεί να προσφέρει περισσότερες αλληλεπιδράσεις με τους ενδιαφερόμενους. Παρ' όλα αυτά, όσον αφορά την ενότητα αξιολόγησης, ο Hubbard επικεντρώθηκε αρχικά στους καθηγητές και στους μαθητές. Ένας λόγος που αναφέρθηκε, η παροχή ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, συνεπάγεται τις εκτιμήσεις των προγραμματιστών CALL σε μια αξιολόγηση αλλά δεν περιλαμβάνει άλλους πιθανούς ενδιαφερόμενους όπως είναι οι γονείς. Επιπλέον, η σχολική διοίκηση και το προσωπικό δεν αναφέρονται ως πιθανοί ενδιαφερόμενοι, και τα δύο από τα οποία είναι σημαντικά λόγω της ευθύνης τους για τη χρηματοδότηση και την υλοποίηση των CALL. Εν ολίγοις, το πλαίσιο του Hubbard μπορεί να είναι μια καλή αρχή για να ξεκινήσει η αξιολόγηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων ή ιστοτόπων που σχετίζονται με την εκμάθηση γλωσσών, αλλά η ιδιαιτερότητά του μπορεί να περιορίσει την αποτελεσματικότητά του για τους αξιολογητές με διαφορετικούς σκοπούς αξιολόγησης, ενδιαφερόμενους και κριτήρια. Ένα πλαίσιο αξιολόγησης CALL πρέπει να είναι αρκετά ευρύ ώστε να καθοδηγήσει τους πιθανούς αξιολογητές της CALL σε διάφορες καταστάσεις και σκοπούς.

3.10 Πλαίσιο αξιολόγησης της Chappelle

Το πλαίσιο αξιολόγησης της Chappelle (2001) ποικίλλει από του Hubbard. Από την αρχή, είναι σαφές ότι δεν περιορίζει τους τύπους των αξιολογητών τόσο αυστηρά όσο ο Hubbard. Το πλαίσιο της είναι αρκετά ευρύ ώστε να εξετάζει το λογισμικό CALL, τις δραστηριότητες CALL που έχουν σχεδιαστεί από τους δασκάλους και την επίδοση των μαθητών κατά τη διάρκεια των CALL δραστηριοτήτων. Καταγράφει επίσης πρότυπα για την επιλογή κριτηρίων αξιολόγησης και μάλιστα προτίνει κάποια συγκεκριμένα κριτήρια. Η Chappelle (2001) εξέτασε τη σημασία των κριτηρίων που βασίζονται στην έρευνα SLA και δήλωσε ότι «η εκμάθηση γλωσσών πρέπει να είναι το βασικό κριτήριο στην αξιολόγηση CALL». Καταγράφει επίσης την προσαρμογή του μαθητή, δηλαδή τη συγκέντρωση, την αυθεντικότητα, τον θετικό αντίκτυπο και την πρακτικότητα ως κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στις αξιολογήσεις CALL.

Η Chappelle πρότεινε ότι οι αξιολογήσεις CALL θα πρέπει να εξετάζονται από δύο όψεις: 1) μια κριτική ανάλυση του λογισμικού CALL και των δραστηριοτήτων και 2) μια εμπειρική ανάλυση της απόδοσης του μαθητή. Από πολλές απόψεις, αυτό θα μπορούσε να είναι μια σύσταση για ποικίλες μεθοδολογίες έρευνας. Άφησε να εννοηθεί ότι ο αξιολογητής υπαγορεύει, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, τον τύπο της ανάλυσης που πρέπει να γίνει σε μια αξιολόγηση. Ο Πίνακας 3.10.1 δείχνει τρεις τύπους αναλύσεων με την προτεινόμενη από εκείνη αξιολόγηση (αντικείμενο αξιολόγησης), ερώτηση και τύπο αξιολόγησης (μέθοδο αξιολόγησης) για κάθε ανάλυση.

Επίπεδα ανάλυσης	Αντικείμενο αξιολόγησης	Παράδειγμα ερώτησης	Μέθοδος αξιολόγησης
1	Λογισμικό CALL	Το λογισμικό παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία για αλληλεπίδραστικές τροποποιήσεις για να διαπραγματευτούν το νόημα;	Κριτική
2	Δραστηριότητες CALL σχεδιασμένες από τον δάσκαλο	Η δραστηριότητα CALL που σχεδιάστηκε από το δάσκαλο παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να τροποποιήσουν την αλληλεπίδραση για τη διαπραγμάτευση του νοήματος;	Κριτική
3	Η επίδοση του μαθητή κατά τις δραστηριότητες CALL	Οι μαθητές αλληλεπιδρούν πραγματικά και διαπραγματεύονται το νόημα ενώ δουλεύουν σε ένα δωμάτιο συνομιλίας (chat room);	Εμπειρική

Πίνακας 3.10.1 Οι Αξιολογητές, Ερωτήσεις και τύποι Αξιολόγησης της Chappelle (2001, 2007)

Παρ' όλο που ορισμένοι αξιολογητές CALL φαίνεται να έχουν αξιολογηθεί καλύτερα, τόσο ποιοτικά και άλλοι ποσοτικά, αυτό μπορεί να είναι περιοριστικό. Αντί να στηρίζεται ο τύπος προσέγγισης στη φύση του αξιολογητή, θα πρέπει να βασίζεται σε μια σειρά παραγόντων συμπεριλαμβανομένης και της φύσης του αξιολογητή, τις ερωτήσεις αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης.

Τα πλαίσια του Hubbard και της Chappelle διαφέρουν ως προς το σημείο εστίασης, με τη διαδικασία του Hubbard να δίνει έμφαση στη διαδικασία, συμπεριλαμβανομένων των μερών του, των λεπτομερειών και συγκεκριμένων προτάσεων για κάθε βήμα. Για παράδειγμα,

περιέγραψε διάφορους σκοπούς μιας αξιολόγησης CALL. Η Chappelle από την άλλη επικεντρώθηκε λιγότερο στη δημιουργία ενός διαδικαστικού χάρτη για τη διεξαγωγή αξιολογήσεων και περισσότερο με σκοπό, κριτήρια και μεθοδολογίες.

Συνοψίζοντας, το πλαίσιο της Chappelle μπορεί να είναι αποτελεσματικό σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα εκείνες που αξιολογούν το CALL για γλωσσικά θέματα, αλλά μπορεί να μην είναι χρήσιμο όταν εξετάζουμε άλλα μη-SLA θέματα. Οι αξιολογητές που εξετάζουν θέματα που δεν σχετίζονται με το SLA, όπως είναι τα οικονομικά, η υποδομή ή άλλες διοικητικές πτυχές, θα ωφεληθούν από ένα πλαίσιο που επιτρέπει άλλα ζητήματα όπως είναι τα οικονομικά ζητήματα ή οι απαιτήσεις υλικού. Ακολουθώντας το πλαίσιο της Chappelle μπορεί επίσης να δημιουργηθούν αξιολογήσεις που δεν λαμβάνουν υπόψη τις αξίες των ενδιαφερομένων που δεν εκπροσωπούνται επαρκώς όπως είναι οι προγραμματιστές λογισμικού και οι διαχειριστές προγραμμάτων.

3.11 M3: Πλαίσιο τριών επιπέδων για την αξιολόγηση εκπαίδευσης μέσω κινητών συσκευών

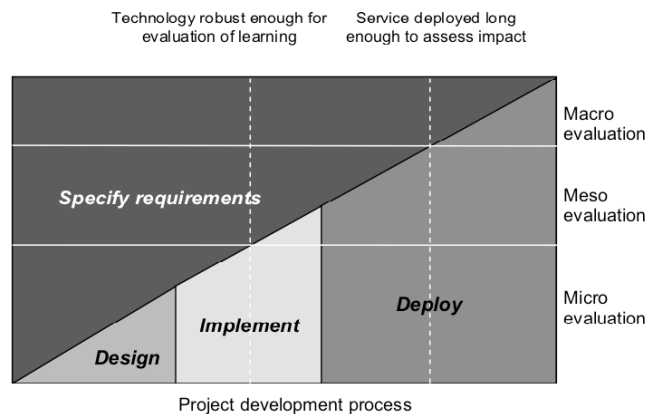
Το M3 πλαίσιο αξιολόγησης αναπτύχθηκε βάσει του Myartspace (το οποίο συνδυάζει την μάθηση στην τάξη σε συνδυασμό με απομακρυσμένα μουσεία) και ακολούθησε την προσέγγιση Lifecycle για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας που προτάθηκε από τον Meek (2006). Η προσέγγιση Lifecycle μπορεί να συνδυαστεί με μια διαδικασία ανάπτυξης διαδοχικών συστημάτων (Royce 1970), με αξιολογήσεις που πραγματοποιούνται στο τέλος κάθε σταδίου, ή με επαναληπτικές (Larman & Basili 2003) ή κοινωνικοδιαγνωστικές μεθόδους (Sharples et al 2002) όπου οι δραστηριότητες αξιολόγησης διεξάγονται σε βασικά σημεία τα οποία είναι πολύ σημαντικά για τη στήριξη της διαδικασίας σχεδιασμού ή για την ενημέρωση των ενδιαφερομένων, με τα αποτελέσματα κάθε αξιολόγησης να κατευθύνουν την επόμενη φάση της ανάπτυξης του συστήματος ή να τροφοδοτούν την επανάληψη μιας προηγούμενης φάσης.

Η αξιολόγηση με το M3 διεξάγεται σε τρία επίπεδα:

- i) *Micro Επίπεδο*, το οποίο εξετάζει τις μεμονωμένες δραστηριότητες των χρηστών τεχνολογίας και αξιολογεί την χρησιμότητα και χρηστικότητα του εκπαιδευτικού τεχνολογικού συστήματος. Για το Myartspace οι δραστηριότητες περιλάμβαναν τη συλλογή αντικειμένων μέσω εκθέσεων κωδικών, την καταγραφή σημειώσεων, την επαφή με άτομα που είχαν συλλέξει ένα συγκεκριμένο στοιχείο, την εγγραφή ήχου και τη λήψη φωτογραφιών.
- ii) *Meso Επίπεδο*, το οποίο εξετάζει την εμπειρία εκμάθησης ως σύνολο, για τον εντοπισμό μαθησιακών ανακαλύψεων και αναλύσεων. Αξιολογεί ακόμα πόσο καλά ενσωματώνεται η μαθησιακή εμπειρία με άλλες συναφείς δραστηριότητες και εμπειρίες. Για το Myartspace η αξιολόγηση σε αυτό το επίπεδο περιλαμβάνει τη διερεύνηση της ύπαρξης επιτυχούς σύνδεσης μεταξύ της μάθησης στο μουσείο και αυτής στην τάξη, όπως επίσης και τον εντοπισμό κρίσιμων περιστατικών στο μουσείο που αποκαλύπτουν νέα πρότυπα και μορφές μάθησης ή το αν παρεμποδίζεται η μάθηση.
- iii) *Macro Επίπεδο*, το οποίο εξετάζει τον αντίκτυπο της νέας τεχνολογίας στις καθιερωμένες εκπαιδευτικές και μαθησιακές τεχνικές και ιδρύματα. Για το Myartspace αυτό σχετίζεται με την οργάνωση επισκέψεων του σχολείου στο μουσείο. Η αξιολόγηση σε αυτό το επίπεδο εξετάζει τη διάθεση της νέας τεχνολογίας από τους δασκάλους, την εμφάνιση νέων πρακτικών των μουσείων στην υποστήριξη των επισκέψεων σχολείων, και πως αυτό σχετίζεται με το αρχικό όραμα του έργου.

Η ανάπτυξη του Myartspace περιελάμβανε τέσσερις ευρείες φάσεις: 1) *ανάλυση απαιτήσεων, καθορισμός των απαιτήσεων για το κοινωνικοτεχνικό σύστημα (οι χρήστες και οι αλληλεπιδράσεις τους με την τεχνολογία) και προσδιορισμός του τρόπου με τον οποίο θα λειτουργούσε με τις διάφορες ομάδες ενδιαφερομένων, 2) σχεδιασμός της εμπειρίας του χρήστη και της διεπαφής, 3) υλοποίηση της υπηρεσίας και 4) ανάπτυξη της υπηρεσίας.*

Η Εικόνα 3.11.1 απεικονίζει αυτή την σταδιακή εισαγωγή δραστηριοτήτων αξιολόγησης στα τρία επίπεδα του πλαισίου σε όλες τις φάσεις του έργου. Ο οριζόντιος άξονας απεικονίζει τον χρόνο, την αλλαγή της φάσης ανάπτυξης εστίασης με την πάροδο του χρόνου. Οι σκιασμένες περιοχές αντιπροσωπεύουν τις δραστηριότητες για ανάλυση αναγκών (σκούρο γκρι) και αξιολόγηση στα τρία επίπεδα κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της ανάπτυξης (όλες οι άλλες αποχρώσεις).



Εικόνα 3.11.1 Δραστηριότητες αξιολόγησης στα τρία επίπεδα κατά τη διάρκεια των φάσεων του έργου

Η έμφαση στο επίπεδο των αναλύσεων απαιτήσεων αλλάζει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Στην αρχή ενός έργου, η ανάλυση απαιτήσεων πρέπει να λαμβάνει υπόψιν όλα τα επίπεδα για να θέσει τις αρχικές απαιτήσεις για μια εκπαιδευτική εμπειρία που ενσωματώνει τεχνολογία, αποτελεσματική μάθηση και θεσμική υποστήριξη. Καθώς προχωράει το έργο, η τεχνολογία ωριμάζει έτσι ώστε οι αλλαγές στις απαιτήσεις να εστιάζονται στο πλαίσιο της μάθησης. Στο τέλος του έργου, οι απαιτήσεις έχουν οριστικοποιηθεί και αξιολογούνται σε όλα τα επίπεδα. Η έμφαση στο επίπεδο αξιολόγησης επίσης αλλάζει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης. Οι πρώτες αξιολογήσεις στο επίπεδο *micro* ενημερώνουν τη διεπαφή χρήση και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας. Μόλις η τεχνολογία είναι αρκετά ισχυρή έτσι ώστε να επιτρέψει την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής αξίας, εισάγονται οι δραστηριότητες αξιολόγησης στο *meso* επίπεδο κατά τη διάρκεια της φάσης υλοποίησης. Ομοίως, το *macro* επίπεδο απαιτεί να είναι η τεχνολογία στη θέση της και να χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να αποδειχθεί η επίδρασή της σε π. χ. σε πρακτικές επίσκεψης σχολείων σε μουσείο, έτσι ώστε οι δραστηριότητες αξιολόγησης στο *macro* επίπεδο να μπορούν να εισαχθούν κατά τη φάση ανάπτυξης.

Για να διαπιστωθεί η αξία της υπηρεσίας σε κάθε ένα από τα τρία επίπεδα, οι δραστηριότητες αξιολόγησης διερευνούν το χάσμα μεταξύ προσδοκιών και πραγματικότητας και αποκαλύπτουν απρόβλεπτες διαδικασίες και αποτελέσματα. Αυτό ισχύει στα δύο στάδια της συλλογής δεδομένων και του σταδίου ανάλυσης.

1. *Στάδιο 1:* συλλογή δεδομένων σχετικά με το τι πρέπει να συμβεί σε ένα επίπεδο. Οι προσδοκίες των χρηστών σε κάθε επίπεδο μπορούν να καταγραφούν μέσω συνεντεύξεων με τους χρήστες (δηλ. εκπαιδευτές, μαθητές, προσωπικό μουσείου) και

με την ανάλυση των απαιτήσεων των τεχνικών προδιαγραφών, την τεκμηρίωση χρήστη, τις εκπαιδευτικές συνεδρίες και τα υλικά διδασκαλίας.

2. **Στάδιο 2:** συλλογή δεδομένων σχετικά με το τι πραγματικά συνέβη σε ένα επίπεδο. Η εμπειρία χρήστη τεκμηριώνεται μέσω παρατηρήσεων και εγγραφών βίντεο και ήχου για να διαπιστωθεί η πραγματική χρήση της τεχνολογίας για τους διαφορετικούς χρήστες.
3. **Στάδιο 3:** εξετάζει το χάσμα ανάμεσα στις προσδοκίες του χρήστη και την πραγματικότητα μέσω ενός συνδυασμού αντανακλαστικών συνεντεύξεων με τους χρήστες και της κριτικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν στις φάσεις 1 και 2.

Συνοπτικά, το M3 ακολουθεί μια προσέγγιση Lifecycle συνεχούς στρατηγικής αξιολόγησης για να καθοδηγήσει μια ευέλικτη προσέγγιση στην ανάπτυξη λογισμικού και να ενημερώσει τους ενδιαφερόμενους για τη διαδικασία ανάπτυξης. Αξιολογεί τον εξελισσόμενο σχεδιασμό και την υλοποίηση στα τρία επίπεδα, της χρησιμότητας, της εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας και της θεσμικής υιοθέτησης. Για κάθε επίπεδο η αξιολόγηση σχετίζεται με το τι πρέπει να συμβεί (μέσω συνεντεύξεων με τους ενδιαφερόμενους και την εξέταση των καταγραφών) με το τι πραγματικά συμβαίνει (μέσω της παρατήρησης της εμπειρίας χρηστών) και εξετάζει τυχόν κενά μεταξύ προσδοκίας και πραγματικότητας ως απόδειξη της ανάγκης τροποποίησης απαιτήσεων, σχεδιασμού, υλοποίησης ή ανάπτυξης. Αυτά τα ευρήματα οδηγούν στην επόμενη φάση ανάπτυξης του συστήματος ή τροφοδοτούν την επανάληψη μιας παλαιότερης φάσης.

Το M3 παρέχει μια δομημένη μορφή για την αξιολόγηση της χρησιμότητας, του εκπαιδευτικού και οργανωτικού αντίκτυπου και των μεταξύ τους σχέσεων. Ο Πίνακας 3.11.2 περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ακολουθούν οι κανόνες για την αξιολόγηση της μάθησης μέσω κινητών συσκευών.

Κανόνας	Ιδιότητες Πλαισίου
1. Συλλογή και ανάλυση της μάθησης ταυτόχρονα, με σεβασμό στην ιδιωτικότητα του εκπαιδευόμενου	<ul style="list-style-type: none"> • Δια φωτίζει τις διάφορες μαθησιακές δραστηριότητες και περιβάλλοντα σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας • Περιλαμβάνει τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους ως ενημερωμένους συμμετέχοντες στη διαδικασία αξιολόγησης
2. Αξιολόγηση της χρησιμότητας της τεχνολογίας και πώς αυτό επηρεάζει την εκπαιδευτική εμπειρία.	<ul style="list-style-type: none"> • Οι δραστηριότητες αξιολόγησης του micro επιπέδου (χρησιμότητας) συνδέονται με δραστηριότητες αξιολόγησης στα επίπεδα meso και macro (εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα και θεσμική υιοθέτηση).
3. Κοιτάξτε πέρα από τα γνωστικά κέρδη στις αλλαγές στη μαθησιακή διαδικασία και πρακτική.	<ul style="list-style-type: none"> • Συνδέει τις επιδιωκόμενες διαδικασίες μάθησης και τα αποτελέσματα με τις παρατηρούμενες δραστηριότητες και εξετάζει το χάσμα μεταξύ προσδοκίας και πραγματικότητας.
4. Εξετάστε τα οργανωτικά θέματα στην υιοθέτηση της πρακτικής μάθησης με κινητές συσκευές και την ενσωμάτωσή της με υπάρχουσες πρακτικές και κατανοήστε τον τρόπο που αυτή η υλοποίηση επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας.	<ul style="list-style-type: none"> • Μπορεί να αναλύσει μεμονωμένες αλληλεπιδράσεις, εκπαιδευτικές διαδικασίες και οργανωτικές αλλαγές • Μπορεί να εφαρμοστεί σε επίσημα ή ανεπίσημα περιβάλλοντα
5. Εκτείνεται τον κύκλο ζωής μιας καινοτομίας μάθησης που αξιολογείται, από τη σύλληψη έως την πλήρη ανάπτυξη και πέραν αυτής.	<ul style="list-style-type: none"> • Ενσωματώνεται με την προσέγγιση αξιολόγησης του Lifecycle (Meek 2006)

Πίνακας 3.11.2 M3 Πλαίσιο Αξιολόγησης – καταλληλότητα χρήσης

4. Πλαίσιο αξιολόγησης για προσαρμοστικά συστήματα

Τα προσαρμοστικά συστήματα γίνονται πιο γνωστά ως εργαλεία πρόσβασης στην πληροφορία με γνώμονα τον χρήστη. Αυτό έχει οδηγήσει στο να ικανοποιήσει μια μεγάλη γκάμα χρηστών σε διαφορετικά περιβάλλοντα και σε θέματα εμπιστοσύνης χρηστών. Γι αυτό το λόγο είναι ιδιαίτερα σημαντική η αποτελεσματική και διεξοδική αξιολόγηση των προσαρμοστικών συστημάτων. Είναι σημαντικό όχι μόνο να αξιολογήσουμε αλλά επίσης να διασφαλίσουμε ότι η αξιολόγηση χρησιμοποιεί τις σωστές μεθόδους καθώς μια λάθος μέθοδος μπορεί να οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα.

Η αξιολόγηση των διαδραστικών προσαρμοστικών και προσωποποιημένων συστημάτων ηλεκτρονικής εκπαίδευσης (e-learning) είναι πολύ δύσκολη, περίπλοκη και απαιτητική λόγω της σύνθετης φύσης αυτών των συστημάτων καθώς οι προσαρμοστικές διεπαφές αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο και τη διάταξή τους ανάλογα με τις προτιμήσεις και τις προσωπικές ανάγκες κάθε χρήστη.

4.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης για τον τελικό χρήστη σε Προσαρμοστικά Συστήματα (EFEx)

Στόχοι και λειτουργίες του EFEx

Το Πλαίσιο αξιολόγησης για τον τελικό χρήστη σε προσαρμοστικά συστήματα (*Evaluation Framework for End-user in Adaptive Systems, EFEx*) έχει σχεδιαστεί ως μια διαδικτυακή διεπαφή η οποία επιτρέπει στους χρήστες να συνεργαστούν και υποστηρίζει το χρήστη στα παρακάτω:

- α) την αναζήτηση για σχετικό ερευνητικό υλικό όπως είναι οι μελέτες για αξιολόγηση με επίκεντρο το χρήστη (user-centred evaluation UCE) και άρθρα που περιγράφουν λεπτομερώς την αξιολόγηση παρόμοιων προσαρμοστικών συστημάτων,
- β) να λάβει συστάσεις στο πως να συνδυάζει καλύτερα διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης, μετρικές και κριτήρια μετρήσεων έτσι ώστε να αξιολογεί καλύτερα το σύστημά του,
- γ) να εντοπίζει μια μεθοδολογία αξιολόγησης με επίκεντρο τον χρήστη (UCE) η οποία περιγράφει τον τρόπο εφαρμογής των υφιστάμενων τεχνικών UCE,
- δ) να μεταφράζει ολόκληρη τη διεπαφή χρήστη στην γλώσσα του. Το EFEx υποστηρίζει 49 διαφορετικές γλώσσες.

Όταν ψάχνεις για σχετικό ερευνητικό υλικό ή για συστάσεις αξιολόγησης, πρέπει να παρέχονται από τον χρήστη τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ενός συστήματος: (όνομα συστήματος, προγραμματιστής, η προσέγγιση αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε, ο σκοπός της αξιολόγησης, η περιγραφή συστήματος, η περιοχή εφαρμογής, οι μέθοδοι (τεχνικές) αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν, οι μετρικές αξιολόγησης, τα κριτήρια αξιολόγησης, η χρονιά που διεξήχθη η αξιολόγηση και τι βελτιώθηκε με την προσαρμογή).

Τεχνική Εφαρμογή

Το EFEx έχει σχεδιαστεί ως μια τυπική αρχιτεκτονική τριών επιπέδων τα οποία αποτελούνται από:

α) *το επίπεδο παρουσίασης*, το οποίο είναι το ανώτερο επίπεδο της εφαρμογής που εμφανίζει τις πληροφορίες που σχετίζονται με τις υπηρεσίες, όπως είναι η περιήγηση. Επικοινωνεί με τα άλλα επίπεδα εξάγοντας αποτελέσματα στο επίπεδο του προγράμματος περιήγησης/πελάτη και σε όλα τα επίπεδα του δικτύου



Εικόνα 4.1 Αρχική σελίδα EFEx

β) *το επίπεδο επιχειρησιακής λογικής* το οποίο εξάγεται από το επίπεδο της παρουσίασης, έχει το δικό του επίπεδο, ελέγχει τη λειτουργικότητα μιας εφαρμογής εκτελώντας λεπτομερή επεξεργασία

και

γ) *το επίπεδο διατήρησης δεδομένων* το οποίο διατηρεί τα δεδομένα ουδέτερα και ανεξάρτητα από τους servers εφαρμογών ή από την επιχειρησιακή λογική. Δίνοντας στα δεδομένα το δικό τους επίπεδο βελτιώνει την επεκτασιμότητα και την απόδοση. Αυτή η αρχιτεκτονική αποτελείται από:

- Μια αποθήκη με τις τρέχουσες τεχνικές αξιολόγησης για προσαρμοστικά συστήματα με επίκεντρο τον χρήστη (UCE). Αυτή η διεπαφή επιτρέπει στους χρήστες να ψάξουν για:
 - μελέτες αξιολογήσεων προσαρμοστικών συστημάτων με επίκεντρο τον χρήστη από το 2000 μέχρι σήμερα,
 - μελέτες αξιολόγησης των μοντέλων για προσαρμοστικά συστήματα (δηλ. χρήστη, εργασίας, τομέα, στρατηγικής, περιεχομένου, συσκευής, συστήματος, πλοήγησης και μοντέλο στρατηγικής) από το 2000 μέχρι σήμερα.

- Παροχή συστάσεων, στους χρήστες, για τον εντοπισμό και εφαρμογή των καταλληλότερων μεθοδολογιών και μετρικών:
 - Συστάσεις για την αξιολόγηση προσαρμοστικών συστημάτων (δηλ. Όνομα συστήματος, σκοπός του συστήματος, λειτουργίες συστήματος, τομέας εφαρμογής, μέθοδοι αξιολόγησης, κριτήρια αξιολόγησης, ανάλυση και πλαίσιο τύπου δεδομένων και που χρησιμοποιήθηκε) και
 - Συστάσεις για την αξιολόγηση των μοντέλων προσαρμοστικών συστημάτων (δηλ. όνομα μοντέλου, σκοπός μοντέλου, λειτουργίες μοντέλου, τομέας εφαρμογής, μέθοδοι αξιολόγησης, κριτήρια και μετρικές αξιολόγησης).
- Μια μεθοδολογία η οποία απεικονίζει ή εξηγεί πως να εφαρμοστούν οι τεχνικές αξιολόγησης με επίκεντρο τον χρήστη (UCE) (δηλ. τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά από έρευνα των ιδιοτήτων και των δυνατοτήτων που οι τεχνικές UCE μπορούν να ανακαλύψουν ή να εκτιμήσουν).
- Ελεγκτή μοντελοποίησης χρηστών ο οποίος χειρίζεται την διαδικασία εγγραφής χρήστη (δηλ. όνομα χρήστη, κωδικό, διεύθυνση email και οργανισμούς) και (αυθεντικοποίηση). Η εγγραφή χρήστη απαιτείται πριν την πρόσβαση των χρηστών στον τομέα συστάσεων του πλαισίου.
- Τμήμα μετάφρασης: η διεπαφή χρήστη μεταφράζεται στην γλώσσα που επιλέγει ο χρήστης.
- Ο ελεγκτής διεπαφής χρήστη ο οποίος αποτελείται από την παρουσίαση μετρικών και ελέγχους διεπαφής χρήστη.

Το πλαίσιο τελευταίως παρέχει χαρακτηριστικά όπως:

- Ένα σημείο αναζήτησης το οποίο θα επιτρέπει στους χρήστες να αναζητήσουν και να δουν την αποθήκη όλων των υφιστάμενων τεχνικών και μελετών για αξιολόγηση με επίκεντρο τον χρήστη για προσαρμοστικά συστήματα από το 2000.
- Έναν αλγόριθμο έμμεσων συστάσεων ο οποίος επιτρέπει την παροχή συστάσεων στους χρήστες για τον εντοπισμό και την εφαρμογή των καταλληλότερων μεθοδολογιών και μετρικών.
- Τις προδιαγραφές του σχεδιασμού και της δομής των προσαρμοστικών συστημάτων.
- Ένα σύνολο στοιχείων (τμημάτων) τα οποία επιτρέπουν την εκτέλεση της μεθοδολογίας αξιολόγησης με επίκεντρο τον χρήστη.

Το κοινό που απευθύνεται

Οι τελικοί χρήστες του πλαισίου EFEx μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο ομάδες:

- 1) αυτούς που αναπτύσσουν προσαρμοστικές τεχνολογίες/συστήματα και θέλουν να ελέγξουν τα αποτελέσματά τους στους τελικούς χρήστες,
- 2) αυτούς που αναπτύσσουν τις προσαρμοστικές εμπειρίες χρησιμοποιώντας προσαρμοστικές τεχνολογίες/συστήματα.

Σενάριο περιπτώσεων χρήσης

Ας υποθέσουμε ότι ένας προγραμματιστής έχει εφαρμόσει ένα προσαρμοστικό σύστημα. Ο χρήστης θέλει να χρησιμοποιήσει το πλαίσιο EFEx για να πάρει συστάσεις για το πως να αξιολογήσει το δικό του προσαρμοστικό σύστημα. Πρώτα, ο χρήστης πρέπει να εγγραφεί (δηλ. όνομα χρήστη, ίδρυμα ή οργανισμό, διεύθυνση email, κωδικός). Τους παρέχεται μια φόρμα που καλούνται να συμπληρώσουν (δηλ. το όνομα συστήματός τους, λειτουργία, τομέας εφαρμογής, μέθοδος αξιολόγησης, κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν, τύποι δεδομένων, σκοπός συστήματος και το περιεχόμενο που χρησιμοποιήθηκε) και μετά πατάνε το κουμπί υποβολής. Το πλαίσιο EFEx εξετάζει το σύστημα και αποφασίζει για τους κατάλληλους στόχους αξιολόγησης. Βασιζόμενο στην επιλογή του τελικού χρήστη για την αξιολόγηση των στόχων το πλαίσιο προτίνει τεχνικές αξιολόγησης για αυτόν τον χρήστη και πρέχει εξήγησεις για το πως να εφαρμόσει αυτές τις τεχνικές. Ο χρήστης μπορεί επίσης να δει έρευνες αξιολόγησης για προσαρμοστικά συστήματα με επίκεντρο τον χρήστη (UCE) και άλλες υπάρχουσες μελέτες σχετικά με προσαρμοστικά μοντέλα αξιολόγησης.

Τέλος, ας υποθέσουμε ότι αυτός ο χρήστης μιλάει μόνο Γαλλικά και δεν μπορεί να διαβάσει το αγγλικό περιεχόμενο. Το πλαίσιο EFEx παρέχει προσωποποιημένη πληροφορία ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη που βασίζονται στα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις του. Ο Dagger (και λοιποί) αναγνωρίζουν ότι αυτή η προσωποποιημένη ηλεκτρονική μάθηση χρησιμοποιεί μια ενεργή στρατηγική μάθησης η οποία επιτρέπει στον μαθητευόμενο να έχει τον έλεγχο του γενικού πλαισίου, του ρυθμού και την έκταση της μαθησιακής τους εμπειρίας.

Πιθανά εκπαιδευτικά και βιομηχανικά οφέλη του πλαισίου EFEx

Οι συγγραφείς γνωρίζουν ότι η αξιολόγηση των προσαρμοστικών συστημάτων είναι μια δύσκολη δουλειά. Για παράδειγμα, ένα σημαντικό πρόβλημα είναι η κατανόηση του μηχανισμού προσαρμογής του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, τι βελτιώθηκε με την προσαρμογή και ποια μπορεί να ήταν η κατάσταση έχουν διαφορετική προσαρμογή. Επιπλέον, αρκετοί ερευνητές έχουν δώσει έμφαση στις δυσκολίες που προκλήθηκαν από την πολυπλοκότητα τέτοιων συστημάτων και τα θέματα ευχρηστίας που προκύπτουν. Το EFEx έχει αναπτυχθεί ως μέρος διδακτορικής έρευνας το οποίο προτείνει μια προσέγγιση αξιολόγησης των προσαρμοστικών συστημάτων με επίκεντρο το χρήστη.

Το πλαίσιο αυτό λοιπόν παρέχει στους χρήστες: i) μια κεντρική αποθήκη που αποθηκεύει τις τρέχουσες UCE μελέτες αυτών των συστημάτων, μοντέλων και των προσαρμοστικών τεχνολογιών συγγραφής. Επί του παρόντος είναι πολύ δύσκολο για τους αξιολογητές και τους ερευνητές να βρουν αυτή την πληροφορία σε ένα κεντρικό μέρος και η αναφορά αυτών των μελετών φαίνονται να είναι «ακατάστατες». ii) Οι χρήστες επίσης παίρνουν προσωποποιημένες συστάσεις. Αυτές οι συστάσεις μειώνουν το χρόνο που σπαταλάται και το κόστος που προκύπτει κατά την αξιολόγηση αυτών των συστημάτων, μοντέλων και τεχνολογιών. Οι ερευνητές μπορούν να συνεργαστούν καθώς διανέμονται παγκοσμίως και μαθαίνουν πιο γρήγορα.

4.2 Πλαίσιο Αξιολόγησης για Προσαρμοστικά Υπερμέσα (Προτεινόμενο από Arpita Gupta, P. S. Grover, 2004)

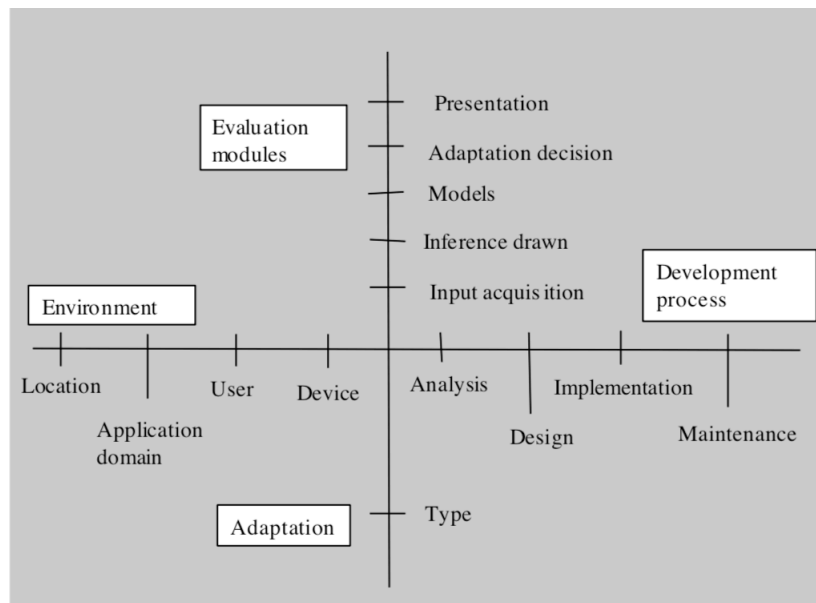
Παρ' όλο που υπάρχουν αρκετά πλαίσια για την αξιολόγηση Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων (AHS, Adaptive Hypermedia Systems), τα πρόσφατα προτεινόμενα πλαίσια επιπέδων αποδείχθηκαν χρήσιμα για τον προσδιορισμό της ακριβούς αιτίας της αποτυχίας προσαρμογής ή οποιουδήποτε άλλου προβλήματος στο σύστημα. Εδώ, παρουσιάζεται ένα πλαίσιο αξιολόγησης για AHS για το διαδίκτυο το οποίο αποτελεί επέκταση των πλαισίων επιπέδων και προσθέτει νέες διαστάσεις σε αυτά. Αντιμετωπίζει την αξιολόγηση ως

αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας ανάπτυξης ενός AHS και επίσης αξιολογεί την επιτυχημένη πρόσβαση του AHS στο διαδίκτυο.

Το προτεινόμενο πλαίσιο είναι μια επέκταση των πλαισίων αξιολόγησης με επίπεδα όπου τα επίπεδα πρέπει να αξιολογηθούν σε σχέση με άλλες διαστάσεις. Τα οφέλη του πλαισίου είναι: α) επιτρέπουν μια δομημένη, πολλών επιπέδων άποψη για την καλύτερη κατανόηση των διαφόρων πτυχών του AHS, β) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εννοιολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των υφιστάμενων προσεγγίσεων για το AHS, γ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την ανάπτυξη της επόμενης γενιάς AHS χρησιμοποιώντας τα βήματα τεχνολογίας λογισμικού.

Το πλαίσιο αποτελείται από τέσσερις διαστάσεις – Περιβάλλον, Προσαρμογή, Διαδικασία Ανάπτυξης και Μονάδα Αξιολόγησης (*Environment, Adaptation, Development Process, and Evaluation Modules*). Αυτές οι διαστάσεις είναι ορθογώνιες μεταξύ τους δηλ. όλες οι μονάδες αξιολόγησης πρέπει να αντιμετωπίζουν όλα τα συστατικά του περιβάλλοντος και της προσαρμογής κατά τη διάρκεια κάθε φάσης της διαδικασίας ανάπτυξης.

Η Εικόνα 4.2.1 δείχνει το προτεινόμενο πλαίσιο αξιολόγησης και οι ακόλουθες ενότητες περιγράφουν αυτές τις διαστάσεις και τα συστατικά τους.



Εικόνα 4.2.1 Προτεινόμενο Πλαίσιο Αξιολόγησης για AHS

Περιβάλλον

Η πρώτη διάσταση, το περιβάλλον, είναι το σύνολο των συνθηκών στις οποίες το AHS πρέπει να προσαρμοστεί, δηλ. είναι οι συνθήκες κατανάλωσης για το AHS. Μπορεί να είναι αναρίθμητες μεταβλητές που επηρεάζουν το περιβάλλον. Τις ομαδοποιούμε με βάση τα ακόλουθα στοιχεία:

- **Συσκευή:** Η εμφάνιση των συσκευών με δυνατότητες χρήσης του ιστού με περιορισμένες δυνατότητες όπως είναι τα PDA και τα κινητά τηλέφωνα μαζί με τους επιτραπέζιους υπολογιστές – έχουν φτιάξει ένα απαρχαιωμένο παράδειγμα ενός μεγέθους καθώς το φάσμα του υλικού (hardware) και του λογισμικού που χρησιμοποιείται από την πλευρά του πελάτη των συστημάτων που βασίζονται στον ιστό, είναι πολύ ευρύ. Τα AHS πρέπει να αξιολογηθούν για τη σωστή απόκτηση των

χαρακτηριστικών της συσκευής και την ομαλή λειτουργία με τα χαρακτηριστικά του υλικού όπως μεγέθη οθόνης, μέγεθος τοπικής αποθήκευσης, μέθοδο εισόδου, ταχύτητα επεξεργασίας και χαρακτηριστικά λογισμικού όπως είναι οι εκδόσεις του προγράμματος πλοήγησης, διαθέσιμες προσθήκες, Java, Javascript κτλ. Οι Kosba et al έχουν συζητήσει για την απόκτηση τέτοιων δεδομένων από τα AHS.

- **Χρήστης:** Πολλά AHS για την προσαρμογή χρησιμοποιούν προσωπικά χαρακτηριστικά του χρήστη όπως είναι τα δημογραφικά δεδομένα, τις γνώσεις του χρήστη, τις δεξιότητες και τις δυνατότητες του χρήστη, τα ενδιαφέροντά και τις προτιμήσεις του, τους στόχους και τα σχέδιά του. Μαζί με αυτά τα χαρακτηριστικά, τα AHS πρέπει να αξιολογούνται για προσαρμογή σύμφωνα με όλους τους χρήστες συμπεριλαμβανομένων και των ατόμων με αναπηρίες και των ηλικιωμένων.
- **Τομέας Εφαρμογής:** Το AHS μπορεί να αναπτυχθεί για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών που διαφέρουν στα χαρακτηριστικά. Τα ειδικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής συνιστούν τις κρίσιμες παραμέτρους κατά την αξιολόγηση του AHS και πρέπει να αξιολογούνται μαζί με τα γενικά χαρακτηριστικά του AHS καθώς οι παραδοσιακές ανησυχίες αλλάζουν ανάλογα με τον τομέα εφαρμογής.
- **Θέση:** Οι πληροφορίες σχετικά με την γεωγραφική θέση της συσκευής πρόσβασης μπορεί να χρησιμοποιείται για να φιλτράρουν και να προσαρμόζουν ή να προτείνουν το περιεχόμενο του AHS και πρέπει να αξιολογούνται για την σωστή παράδοσή τους.

Προσαρμογή

Η δεύτερη διάσταση του πλαισίου είναι η προσαρμογή η οποία μπορεί να είναι δύο τύπων: **στατική προσαρμογή** και **δυναμική προσαρμογή**, ανάλογα με το χρόνο και τη διαδικασία προσαρμογής. Οι **στατικές προσαρμογές** καθορίζονται από τον συγγραφέα κατά τον χρόνο σχεδιασμού ή προσδιορίζονται μόνο μία φορά κατά την εκκίνηση της εφαρμογής. Η **δυναμική προσαρμογή** γίνεται κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης ανάλογα με διάφορους παράγοντες όπως οι εισοδοί που δίνονται από τους χρήστες κατά τη χρήση, αλλαγές στο μοντέλο χρήστη, αποφάσεις προσαρμογής που παίρνονται από το AHS κτλ.

Μονάδες Αξιολόγησης

Η τρίτη διάσταση του πλαισίου αξιολόγησης αποτελείται από μονάδες αξιολόγησης οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη για την αξιολόγηση των AHS. Αυτές οι μονάδες έχουν προταθεί στα πλαίσια με επίπεδα. Η προοπτική μας είναι να τα αξιολογήσουμε σε σχέση με τις άλλες διαστάσεις του πλαισίου.

- **Απόκτηση Εισόδου:** Απαιτούνται εισροές από το περιβάλλον όπως επίσης και από τον χρήστη. Αυτά μπορούν να ληφθούν *χειροκίνητα* (δηλ. ο χρήστης να τα τροφοδοτεί), *αυτόματα* (δηλ. να παίρνει το σύστημα μόνο του την είσοδο π.χ. τύπο της συσκευής, το μέγεθος της οθόνης, τοποθεσία κτλ) ή *ημιαυτόματα* (δηλ. συνδυασμός των δυο – κάποιες εισοδοί μέσω του χρήστη, κάποιες αυτόματα).

Οι εισοδοί που λαμβάνονται από το σύστημα – είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα δεν μπορούν να φέρουν καμία σημαντική πληροφορία, αλλά πρέπει να αξιολογηθούν για την αξιοπιστία, την ακρίβεια, τον ρυθμό δειγματοληψίας έτσι ώστε τα συμπεράσματα που αντλούνται να είναι χρήσιμα.

Αυτό πρέπει να γίνει σε όλα τα στάδια της φάσης ανάπτυξης – ανάλυσης, σχεδιασμού, υλοποίησης και συντήρησης, τόσο για τις στατικές όσο και τις δυναμικές προσαρμογές, για όλες τις συσκευές, χρήστες, τοποθεσίες και τομείς εφαρμογής.

- **Αντληση Συμπερασμάτων:** Το προηγούμενο επίπεδο περιελάμβανε τη συλλογή δεδομένων, αυτό το επίπεδο δίνει νόημα σε αυτά δηλ. αντλεί συμπεράσματα από αυτά. Οι αξιολογητές πρέπει να ελέγξουν αν αυτά τα συμπεράσματα που αντλούνται από το σύστημα σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις χρήστη – υπολογιστή είναι σωστά, καθώς δεν είναι απαραίτητο ότι θα υπάρχει μια άμεση χαρτογράφηση ενός προς ένα μεταξύ των πρώτων δεδομένων και των αντίστοιχων σημαντικών.

Επιπλέον, οι εισοδοί που δίνονται από διάφορους χρήστες από διαφορετικές συσκευές ή τομείς εφαρμογών μπορεί να χρειάζονται διαφορετικές ερμηνείες. Οι αξιολογητές πρέπει να ελέγξουν αν όλες αυτές οι ερμηνείες έχουν αναλυθεί, σχεδιαστεί και εφαρμοστεί στο AHS τόσο για στατικές όσο και για δυναμικές προσαρμογές.

- **Μοντέλα:** Για την επίτευξη των απαιτούμενων προσαρμογών, πολλά μοντέλα δημιουργούνται από το σύστημα. Αυτά τα μοντέλα βασίζονται στα συμπεράσματα που αντλήθηκαν στο προηγούμενο στάδιο και υποτίθεται ότι μιμούνται τον πραγματικό κόσμο. Πρέπει να αξιολογηθούν ως προς την εγκυρότητα, δηλ. σωστή παρουσίαση της οντότητας που μοντελοποιείται, την πληρότητα του μοντέλου, την περιεκτικότητα του μοντέλου, την ακρίβεια του μοντέλου, την ευαισθησία της διαδικασίας μοντελοποίησης.
- **Απόφαση Προσαρμογής:** Λαμβάνοντας υπόψη ένα σύνολο ιδιοτήτων στο μοντέλο χρήστη, κάποιες φορές μπορεί να υπάρξουν περισσότερες προσαρμογές. Σε αυτή τη μονάδα, η αξιολόγηση της πιο βέλτιστης προσαρμογής γίνεται με κριτήρια όπως η αναγκαιότητα της προσαρμογής, η καταλληλότητα της προσαρμογής και η αποδοχή της. Απαιτείται προσεκτική αξιολόγηση προκειμένου να διαπιστωθεί ότι η αύξηση της προσαρμογής δεν έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της χρηστικότητας.
- **Παρουσίαση:** Αυτή η μονάδα περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση ανθρώπου – υπολογιστή και πρέπει να αξιολογηθεί για κριτήρια όπως είναι η συνοχή της παρουσίασης, η πληρότητα της παρουσίασης, η έγκαιρη προσαρμογή και ο έλεγχος του χρήστη για την προσαρμογή.

Διαδικασία ανάπτυξης

Η τέταρτη διάσταση του πλαισίου είναι η διαδικασία ανάπτυξης που περιλαμβάνει τις φάσεις του κύκλου ζωής του λογισμικού δηλ. ανάλυση, σχεδιασμό, υλοποίηση και συντήρηση.

Κατά τη διάρκεια κάθε φάσης αυτής της διάστασης, η αξιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του περιβάλλοντος, των μονάδων αξιολόγησης και προσαρμογής πραγματοποιείται σε σχέση με τις άλλες.

- **Ανάλυση**

Αυτή η φάση περιλαμβάνει συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα προβλήματα του τρέχοντος συστήματος ή/και προσδιορισμό των απαιτήσεων και των περιορισμών του συστήματος που θα αναπτυχθεί. Κύρια στοιχεία αυτής της φάσης είναι:

- *Ανάλυση λειτουργιών:* καθορίζει τις βασικές λειτουργίες που αναμένεται να εκτελέσει και τον τρόπο εκτέλεσής τους.
- *Ανάλυση περιβάλλοντος:* αναλύει το περιβάλλον το οποίο αναμένεται να προσπελαστεί από το σύστημα, συμπεριλαμβανομένων και των φυσικών παραμέτρων όπως είναι η τοποθεσία, η συσκευή και άλλες πτυχές όπως ο τομέας εφαρμογής και ο τύπος χρήστη.
- *Ανάλυση χρηστών και εργασιών:* αυτό καθορίζει το πεδίο των γνωστικών χαρακτηριστικών όπως είναι οι προτιμήσεις του χρήστη, οι στόχοι, η γνώση και

άλλα χαρακτηριστικά που απαιτούνται στο μοντέλο χρήστη π.χ. απαιτείται στρατηγική αναζήτησης κτλ.

- *Ανάλυση διεπαφής:* προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά όπως είναι η αποτελεσματικότητα, η ικανότητα εκμάθησης, η ευελιξία και η συμπεριφορά που απαιτείται από το σύστημα.
- *Ανάλυση δεδομένων:* περιλαμβάνει την ανάλυση απόκτησης εισόδου για τον εντοπισμό δεδομένων που πρέπει να αποθηκευτούν και να διαχειριστεί το σύστημα, και την κατανόηση και αναπαράσταση της σημασίας και της δομής των δεδομένων στο AHS.
- *Ανάλυση των Μοντέλων:* περιλαμβάνει την ανάλυση διαφόρων μοντέλων που διατηρούνται στο σύστημα όπως είναι το μοντέλο χρήστη, το μοντέλο τομέα, το μοντέλο πλοήγησης, μοντέλο προσαρμογής.

Για να αξιολογηθεί αυτή η φάση, μπορούν να ετοιμαστούν λίστες ελέγχου (checklists) για τους διαφορετικούς τύπους ανάλυσης που αναφέρθηκαν προηγουμένως, που αντιστοιχούν σε ποικίλα στοιχεία διαφόρων διαστάσεων του πλαισίου αξιολόγησης. Για παράδειγμα, ένα checklist προετοιμάζεται για τις λειτουργικές απαιτήσεις της στατικής προσαρμογής για την απόκτηση εισόδου για υπολογιστές, άλλο checklist για τα PDA για τις ίδιες προδιαγραφές.

• Σχεδιασμός

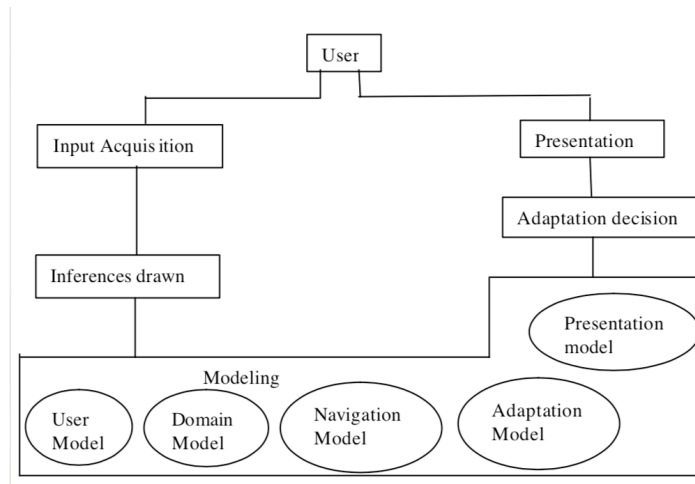
Η φάση σχεδιασμού ορίζει τη συνολική οργάνωση του συστήματος μετασχηματίζοντας τις λειτουργίες και τις εργασίες που ορίζονται κατά τη φάση ανάλυσης σε στοιχεία λογισμικού και τις εξωτερικά ορατές ιδιότητες αυτών των στοιχείων καθώς και τη σχέση τους. Συνιστάται ο σχεδιασμός των προσαρμοστικών τμημάτων του συστήματος παράλληλα με ολόκληρο το σύστημα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια επιτυχής προσαρμογή. Κάποια στοιχεία αυτής της φάσης είναι:

- *Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός (Architectural Design):* Έχουν προταθεί πολλά αρχιτεκτονικά σχέδια για τα προσαρμοστικά συστήματα. Το μοντέλο αρθρωτής αρχιτεκτονικής που παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.2.2 είναι ειδικά σχεδιασμένο για τον σκοπό της αξιολόγησης.

Σε αυτό το μοντέλο, η μονάδα «απόκτηση εισόδου (input acquisition)» αποκτά είσοδο από τον χρήστη μέσω του πληκτρολογίου ή του ποντικιού ή την παίρνει από άλλους παράγοντες του περιβάλλοντος όπως είναι η συσκευή και η τοποθεσία πρόσβασης του AHS. Αυτή η είσοδος επαληθεύεται και στη συνέχεια μεταφέρεται στην επόμενη μονάδα «Άντληση συμπερασμάτων (inferences drawn)» για την άντληση λογικών συμπερασμάτων τα οποία αποθηκεύονται σε κάποια δυναμικά μοντέλα που δημιουργήθηκαν από το σύστημα, όπως είναι το μοντέλο χρήστη. Η μονάδα «μοντελοποίηση» αποτελείται από διάφορα μοντέλα – τόσο στατικά όσο και δυναμικά, όπως είναι το *μοντέλο χρήστη*, το *μοντέλο τομέα*, το *μοντέλο πλοήγησης*, το *μοντέλο παρουσίασης* και το *προσαρμοστικό μοντέλο*. Διαφορετικά AHS μπορούν να έχουν ένα ή περισσότερα τέτοια μοντέλα τα οποία χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά επίπεδα της προσαρμογής. Ανάλογα με ορισμένα μοντέλα, η μονάδα «απόφασης προσαρμογής (adaptation decision)» παίρνει την απόφαση έτσι ώστε να επιλέγει τις καλύτερες τεχνικές προσαρμογής από τις διαθέσιμες στο σύστημα. Στη συνέχεια, η μονάδα «παρουσίασης (presentation)» παρουσιάζει το τελικό περιεχόμενο και τους συνδέσμους με τον χρήστη.

Η αξιολόγηση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού είναι σημαντική γιατί καθορίζει τους περιορισμούς στην υλοποίηση και τη συντήρηση, καθιστώντας

ευκολότερη την αιτιολόγηση και τη διαχείριση αλλαγών και καθορίζει τα χαρακτηριστικά ποιότητας του συστήματος.



Εικόνα 4.2.2 Μοντέλο αρχιτεκτονικής για την αξιολόγηση των συστημάτων προσαρμοστικών υπερμέσων

- *Σχεδιασμός περιεχομένου (Content Design)*: Το περιεχόμενο αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πτυχές του AHS, καθώς το AHS υπάρχει λόγω του περιεχομένου. Επομένως, πρέπει να επαληθεύεται η ακρίβειά του. Επιπλέον, χρειάζεται να προσδιοριστεί και να αξιολογηθεί το περιεχόμενο το οποίο θα είναι ορατό σε διαφορετικούς χρήστες (ανάλογα με το ατομικό τους μοντέλο χρήστη), σε διαφορετικές συσκευές και τοποθεσία.
- *Σχεδιασμός πλοήγησης (Navigation Design)*: Δεδομένου ότι υπάρχουν πολλές τεχνικές πλοήγησης (όπως είναι η άμεση καθοδήγηση, η απόκρυψη συνδέσμων κτλ) οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ποικίλα βοηθήματα πλοήγησης όπως είναι τα εικονίδια, τα γραφικά, χρειάζεται να βεβαιωθούμε ότι η επιλεγμένη τεχνική είναι η κατάλληλη για το περιεχόμενο και σύμφωνα με τα ευρετικά που οδηγούν σε υψηλής ποιότητας σχεδιασμούς διεπαφών και επίσης εξασφαλίζουν ότι τα βοηθήματα (όπως είναι οι χάρτες τοποθεσίας και πίνακες περιεχομένων) σχεδιάζονται μέσα στο σύστημα.

Η αξιολόγηση του σχεδιασμού πλοήγησης είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί η διατήρηση της συνοχής ολόκληρου του συστήματος καθώς ο χρήστης κινείται μέσα στην εφαρμογή εφόσον σχετίζεται με την επικοινωνιακή απόδοση του AHS.

- *Σχεδιασμός διεπαφής (Interface Design)*: Καθώς η διεπαφή χρήστη είναι η «πρώτη εντύπωση» του συστήματος, μια κακώς σχεδιασμένη διεπαφή μπορεί να απογοητεύσει το χρήστη ανεξάρτητα από την αξία του περιεχομένου, την πολυπλοκότητα του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και τις τεχνικές πλοήγησης που χρησιμοποιήθηκαν. Συνεπώς, απαιτείται προσεκτική αξιολόγηση για καλά δομημένα και εργονομικά σχέδια διεπαφής.

Η φάση σχεδιασμού μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας μετρικές όπως είναι η μέτρηση δομικής πολυπλοκότητας, οι μετρικές πλοήγησης, χρηστικότητας κτλ.

- **Υλοποίηση**

Κατά τη διάρκεια της πραγματικής υλοποίησης του συστήματος, η αξιολόγηση κάθε μονάδας του AHS πρέπει να πραγματοποιείται μεμονωμένα και στη συνέχεια να ενσωματωθεί με τις άλλες μονάδες για την επιτυχή προσαρμογή στα διάφορα επίπεδα – τόσο στατικά όσο και δυναμικά, για διαφορετικούς χρήστες, σε διαφορετικές συσκευές. Κάποιες μετρικές όπως είναι η πολυπλοκότητα συμπεριφοράς, οι μετρικές αξιοπιστίας, η ακρίβεια, το μέγεθος του λογισμικού και οι μετρήσεις μήκους βοηθούν στην αξιολόγηση του συστήματος ως συνόλου. Επιπλέον, η αξιολόγηση των εργαλείων μπορεί να γίνει σε σχέση με τις δραστηριότητες στις οποίες χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν τη διαθεσιμότητά τους για κάθε είδος δραστηριότητας και τον τρόπο με τον οποίο την υποστηρίζει το εργαλείο.

- **Συντήρηση**

Το AHS ενδέχεται να απαιτεί ενημέρωση ανά πάσα στιγμή. Κατά συνέπεια, κατά τη διάρκεια της φάσης σχεδιασμού πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τον σχεδιασμό του υπερδιαστήματος (hyperspace) κατά τρόπο αρθρωτό έτσι ώστε η αλλαγή της δομής να μπορεί να γίνει με την αλλαγή των σχέσεων μεταξύ αυτών των μονάδων. Η αυτόματη δημιουργία συνδέσμων θα πρέπει να προτιμάται σε σχέση με τους στατικούς συνδέσμους για να διατηρηθεί η συνοχή των συνδέσμων. Η συντήρηση των στατικών συνδέσμων είναι πολύπλοκη καθώς κάθε αλλαγή σε μια θέση κόμβου στο υπερδιάστημα καθιστά απαραίτητη την αναθεώρηση όλων των εγγράφων που περιλαμβάνουν συνδέσμους σε αυτόν τον κόμβο, προκειμένου να τους ενημερώσουν.

Η συντήρηση περιεχομένου μπορεί να γίνει εύκολη αποθηκεύοντας τα περιεχόμενα χωριστά από τη δομή της κεντρικής ιδέας ή των επιλογών πλοήγησης, καθώς τα περιεχόμενα είναι εξωτερικά και μπορούν να ενημερωθούν εύκολα. Τέλος, η βάση δεδομένων πρέπει να χρησιμοποιείται για την αποθήκευση πληροφοριών σχετικά με διαφορετικά μέρη του συστήματος, προκειμένου να διευκολυνθεί η διαχείριση και συντήρηση αυτών των στοιχείων και να διασφαλιστεί η συνοχή των δεδομένων. Οι λίστες ελέγχου μπορούν να προετοιμαστούν για αυτά και οι μετρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ευκολίας της συντήρησης, όπως είναι οι μετρικές πολυπλοκότητας, οι μετρικές επαναχρησιμοποίησης ή οι μετρικές επεκτασιμότητας.

Ο Πίνακας 4.2.3 δίνει ένα παράδειγμα για να απεικονίσει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται το πλαίσιο. Κατά την ανάπτυξη ένα προσαρμοστικό σύστημα διδασκαλίας για το διαδίκτυο, κατά τη φάση υλοποίησης, η ακρίβεια του περιεχομένου μετριέται για τη μονάδα παρουσίασης και οι τιμές συμπληρώνονται στον Πίνακα 4.2.3. Οι τιμές συμπληρώνονται χρησιμοποιώντας διαφορετικές μετρικές που είναι κατάλληλες για τα διαφορετικά στάδια και μπορούν να είναι σε οποιαδήποτε μονάδα μέτρησης, Για την πλήρη αξιολόγηση, θα απαιτηθούν πολλοί τέτοιοι πίνακες για τις διάφορες φάσεις.

Το προτεινόμενο πλαίσιο αξιολόγησης ενσωματώνει τη διαδικασία ανάπτυξης AHS, το περιβάλλον πρόσβασης, τους διαφορετικούς τύπους και επίπεδα προσαρμογής που εμπλέκονται στο AHS και τις μονάδες αξιολόγησης των πλαισίων επιπέδων. Αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση των AHS μπορούν να οργανωθούν γύρω από αυτές τις προοπτικές πλαισίου. Το πλαίσιο είναι ένας μηχανισμός για να αποκτηθεί γνώση και κατανόηση των AHS για το διαδίκτυο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συνοπτικές αξιολογήσεις μετά την ολοκλήρωση του AHS αντικαθιστώντας την «διαδικασία ανάπτυξης» με τους «αρχικούς στόχους και τους στόχους που επιτεύχθηκαν» και ελέγχοντάς τα με τις υπόλοιπες διαστάσεις. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για αξιολογήσεις διαμόρφωσης κατά την ανάπτυξη του συστήματος, καθορίζοντας τους στόχους για κάθε φάση και στη συνέχεια να συγκρίνει τα πραγματικά αποτελέσματα.

Precision of content during implementation phase of presentation module		Adaptation		
			Static Adaptation	Dynamic Adaptation
Environment	Device	PDA	85%	80%
		Mobile	80%	80%
		Desktop	95%	96%
	User	Novice	70%	76%
		Average	90%	90%
		Expert	80%	85%
	Location	.		
		.		
		.		
	Application Domain	.		
		.		
		.		

Πίνακας 4.2.2 Ένα παράδειγμα για να δείξει πώς χρησιμοποιούνται οι διαστάσεις του πλαισίου (οι τιμές είναι μόνο για σκοπό επίδειξης και δεν είναι ακριβείς.)

5. Πλαίσιο αξιολόγησης για εκπαιδευτικά παιχνίδια

Τα παιχνίδια είναι η πιο δημοφιλής ψηφιακή δραστηριότητα για παιδιά από την ηλικία των δύο ετών, ειδικά σε κινητές συσκευές. Ένα από τα πιο ειδικά πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών για τα παιδιά είναι η δυνατότητά τους να επηρεάσει θετικά τη στάση τους απέναντι στη μάθηση. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες:

- Τα γραφικά, ο ήχος και η κίνηση τραβούν το ενδιαφέρον των παιδιών περισσότερο από το κείμενο και τις φωτογραφίες σε βιβλία.
- Η πρόκληση και ο ανταγωνισμός που βιώνουν τα παιχνίδια τυλίγουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο με μεγαλύτερο ενθουσιασμό από την παθητική φύση των μη διαδραστικών μέσων.
- Η τυχαία πρόσβαση και η παράλληλη επεξεργασία ελευθερώνουν τα μικρά παιδιά, τα οποία φυσικά έχουν μικρή διάρκεια προσοχής, από τον περιορισμό μιας ενιαίας πορείας σκέψης.
- Η άμεση ανταμοιβή αποτελεί κίνητρο για επιμονή, πράγμα που έχει μεγαλύτερη σημασία για τα μικρά παιδιά από τις μακροχρόνιες ανταμοιβές.
- Το χαμηλό επίπεδο απειλής που συνδέεται με την αποτυχία στα παιχνίδια δημιουργεί αυτοπεποίθηση και συνδέει θετικά το παιδί με την εμπειρία εκμάθησης.
- Φαντασία και ιστορίες χαρακτήρων παιχνιδιών προσελκύουν μικρά παιδιά για να επιδοθούν σε μια συναισθηματική εμπειρία παρόμοια με τα αγαπημένα τους παραμύθια.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες συμβάλλουν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά προτιμούν να περνούν περισσότερο χρόνο παίζοντας παιχνίδια από ό, τι να μελετούν χρησιμοποιώντας τα παραδοσιακά μέσα. Η μακρά περίοδος που τα παιδιά μπορούν να περάσουν παίζοντας παιχνίδια κάνει τα παιχνίδια μια απίστευτη ευκαιρία για μάθηση. Οι συσκευές με οθόνη αφής επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία σε νεότερη ηλικία από ποτέ. Τα πολύ μικρά παιδιά που είχαν προβλήματα κατά τη χρήση ενός ποντικιού ως έμμεσος δείκτης για να χτυπήσουν ένα στόχο ή να παίζουν με χειριστήρια μπορούν τώρα να πλοηγηθούν με οθόνη αφής διαισθητικά και με ευκολία. Σύμφωνα με μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2012, πάνω από το 80% των εφαρμογών που καταβάλλονται με την υψηλότερη τιμή στην κατηγορία εκπαίδευσης του iTunes Store απευθύνονται σε παιδιά.

Μια από τις βασικές ανησυχίες που συνδέονται με τη βιβλιογραφία GBL (Games-Based Learning) είναι η έλλειψη εμπειρικών στοιχείων που υποστηρίζουν την εγκυρότητα της προσέγγισης (Connolly, Stansfield, & Hainey, 2007a, de Freitas, 2006). Οι O'Neil et al. (2005) πιστεύουν ότι ένα βασικό στοιχείο που λείπει είναι η ικανότητα να αξιολογούνται σωστά τα παιχνίδια για σκοπούς εκπαίδευσης και κατάρτισης. Εάν τα παιχνίδια δεν αξιολογούνται σωστά και δεν υπάρχουν συγκεκριμένες εμπειρικές ενδείξεις σε μεμονωμένα σενάρια εκμάθησης που μπορούν να παράγουν γενικευμένα αποτελέσματα, τότε η προοπτική των παιχνιδιών στη μάθηση μπορεί πάντα να απορριφθεί ως αβάσιμη αισιοδοξία. Στη μελέτη O'Neil, συλλέχθηκε και αναλύθηκε μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας από πληροφοριακά συστήματα. Η πλειοψηφία των μελετών εξέτασε την ανάλυση των επιδόσεων στις μετρήσεις του παιχνιδιού. Άλλες μελέτες περιελάμβαναν παρατήρηση των στρατιωτικών τακτικών που χρησιμοποιήθηκαν, παρατήρηση, χρόνος ολοκλήρωσης του παιχνιδιού και διάφορα ερωτηματολόγια, συμπεριλαμβανομένων και ερωτηματολογίων εξόδου, στρες και κινήτρων.

Παρόλο που η έλλειψη εμπειρικών στοιχείων που υποστηρίζουν την GBL δεν είναι ένα νέο ζήτημα, η αυξανόμενη δημοτικότητα των παιχνιδιών σε συνδυασμό με τις πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία παιχνιδιών και υλικού, την εμφάνιση εικονικών κόσμων και μαζικά

διαδικτυακά παιχνίδια με πολλαπλούς παίκτες (massively multiplayer online games, MMOG), ενισχύει την ανάγκη για μια ευέλικτη αξιολόγηση.

Παρακάτω παρουσιάζονται πλαίσια αξιολόγησης για εκπαιδευτικά παιχνίδια.

5.1 Πλαίσιο αξιολόγησης Pre-MEGa

Με την εξάπλωση των παιχνιδιών για κινητές συσκευές που απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, υπάρχει αυξημένη η ανάγκη για τη δημιουργία υψηλής ποιότητας παιχνιδιών για την εν λόγω ηλικιακή ομάδα. Αλλά πώς μπορεί να οριστεί η ποιότητα; Παρακάτω προσπαθούμε να απαντήσουμε σε αυτή την ερώτηση ανατρέχοντας σε σχετικές βιβλιογραφίες. Έτσι, προκειμένου να βρεθεί ένα διασκεδαστικό, χρήσιμο, εκπαιδευτικό και πάνω απ' όλα επιτυχημένο παιχνίδι. Το πλαίσιο που παρουσιάζεται παρακάτω (Pre-MEGa) έχει στόχο τη διευκόλυνση της διαδικασίας μετάφρασης της έρευνας σε συγκεκριμένα, μετρήσιμα χαρακτηριστικά για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση αυτού του τύπου λογισμικού.

Το πλαίσιο αξιολόγησης που προτίνεται έχει ως στόχο να διευκολύνει τη διαδικασία σχεδιασμού και αξιολόγησης εκπαιδευτικών παιχνιδιών για κινητές συσκευές για παιδιά προσχολικής ηλικίας, παρέχοντας μια εύχρηστη λίστα που συνδυάζει τα μέρη που ταιριάζουν με την κατηγορία μας από διάφορους οδηγούς και συστήματα. Για τη συγκέντρωση των απαιτήσεων συμβουλευτήκαμε επίσημες δημοσιευμένες έρευνες όπως επίσης και από ήδη εφαρμοσμένα συστήματα. Τα παρακάτω είναι παραδείγματα των πηγών από όπου χρησιμοποιήσαμε για την έρευνά μας:

- Structured Expert Evaluation Method (SEEM)
- Children Interactive Media Evaluation Instrument (CIMEI)
- The new Yogimeter by YogiPlay for Evaluating Children's Learning Apps
- The Common Sense Media Review System for Children's Video Games
- The Preschoolers' Likeability Framework
- The HECE Framework of Usability Heuristics for Child E-Learning Applications
- The Enali Framework for Pedagogical Agents
- Malone's Heuristics for Designing Instructional Computer Games
- Prensky's Digital Games-Based Learning
- Playability Heuristics for Mobile Games
- Other Heuristics for Video Game Design
- Research on Mobile and Touch Interaction of Young Children
- Design Principles of Educational Virtual Worlds for Preschool Children
- Principles for Evaluating Children's Interactive Products
- Other Research on Child Computer Interaction

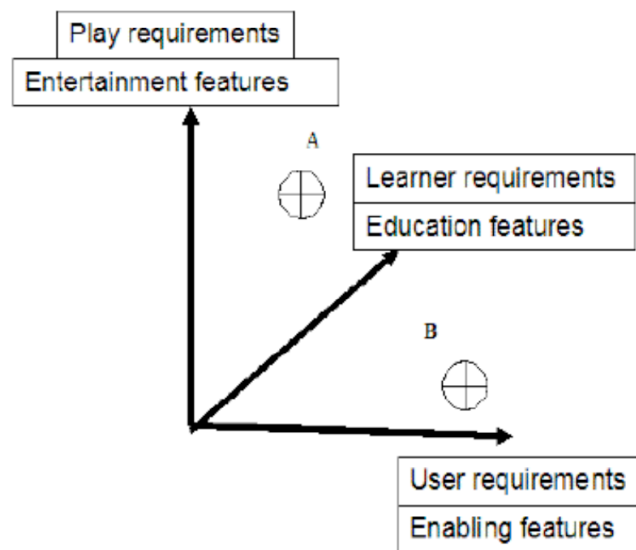
Από κάθε ένα έχουμε εξάγει τα χαρακτηριστικά που είναι συμβατά με το θέμα μας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ομάδες χαρακτηριστικών που αναδιατάξαμε σε ευρύτερες κατηγορίες και υποκατηγορίες. Συνεπώς, το πλαίσιο χωρίστηκε στις ακόλουθες 15 κατηγορίες: 1) *σχεδιασμός οθόνης*, 2) *πλοήγηση και έλεγχος*, 3) *ευκολία χρήσης*, 4) *ικανότητα απόκρισης*, 5) *σχεδιασμός παιχνιδιού*, 6) *δυνατότητα μάθησης*, 7) *οδηγίες*, 8) *ανατροφοδότηση*, 9) *επίπεδο δυσκολίας*, 10) *παρουσίαση περιεχομένου*, 11) *παιδαγωγικός παράγοντας*, 12) *προσαρμογή*, 13) *ασφάλεια*, 14) *προσβασιμότητα και 15) αξία*.

Το Πλαίσιο Pre-MEGa

Το πλαίσιο Pre-MEGa αποτελείται από 15 κατηγορίες κατευθυντήριων γραμμών για το σχεδιασμό ενός επιτυχημένου εκπαιδευτικού παιχνιδιού για κινητές συσκευές για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για σχεδιασμό και για αξιολόγηση αυτής της κατηγορίας λογισμικού και καλύπτει τομείς της μάθησης, της χρηστικότητας και του παιχνιδιού, λαμβάνοντας υπόψη τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα και τις πτυχές της οθόνης αφής των κινητών συσκευών. Ο Πίνακας 5.1.1 δείχνει το προτεινόμενο πλαίσιο Pre-MEGa που χωρίζεται σε κατηγορίες και υποκατηγορίες και σχετίζεται με αναφορές από τη βιβλιογραφία και τα συστήματα αξιολόγησης.

Χρησιμοποιώντας το πλαίσιο Pre_MEGa

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Πρώτον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει συγκεκριμένες απαιτήσεις σχεδιασμού. Καθώς τις περισσότερες φορές δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν όλες οι απαιτήσεις του πλαισίου, αυτό το βήμα ακολουθεί έναν ορισμό στόχων σχεδιασμού. Ένα χρήσιμο μοντέλο, από την άποψη αυτή, είναι το PLU-E πλαίσιο το οποίο βασίζεται στο PLU μοντέλο που περιγράφεται στην Εικόνα 5.1.2. Χρησιμοποιώντας αυτό το πλαίσιο, ο σχεδιαστής ή ο αξιολογητής καθορίζει το ποσοστό για κάθε μία από τις τρεις μεταβλητές, *P* (Playing), *L* (Learning) & *U* (Using) (παιχνίδι, μάθηση, χρήση) για να χαρτογραφήσει το προϊόν του στο μοντέλο PLU και να καθορίσει ανάλογα την κατάλληλη μέθοδο αξιολόγησης.



Εικόνα 5.1.1 Το μοντέλο PLU

Παρ' όλο που αυτό το πλαίσιο δεν προοριζόταν να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο μας, θεωρούμε ότι είναι κατάλληλο για τον ορισμό προτεραιοτήτων σχεδιασμού και αξιολόγησης επαναπροσδιορίζοντας το *U* (χρήση) να γίνει χρηστικότητα. Για παράδειγμα, αν ένα προϊόν δημιουργείται κυρίως για διασκέδαση με λίγη μόνο έμφαση στη μάθηση, τότε οι ευρετικές μας που βρίσκονται στην πέμπτη κατηγορία της λίστας μας θα έχουν υψηλότερη προτεραιότητα ενώ αυτές στην έκτη κατηγορία θα είναι λιγότερο σημαντικές να εκπληρωθούν. Μετά την ταξινόμηση των κατηγοριών κατά προτεραιότητα, θα ήταν ευκολότερο να αποφασίσουμε ποιες απαιτήσεις σχεδιασμού θα πρέπει να πραγματοποιηθούν στα πλαίσια των συγκεκριμένων περιορισμών

του έργου. Ένας άλλος τρόπος να χρησιμοποιήσουμε το πλαίσιο είναι η υλοποίηση και τεκμηρίωση των βελτιώσεων σε νεότερες εκδόσεις λογισμικού. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσει και να συγκρίνει διαθέσιμα προϊόντα αποδίδοντας βαρύτητα σε διαφορετικές κατηγορίες και πετυχαίνοντας μια συνολική βαθμολογία (όπως γίνεται στα συστήματα αξιολόγησης CIMEI και Yogimeter, για παράδειγμα).

Συνοψίζοντας, το πλαίσιο Pre-MEGa, έχει ως σκοπό να χρησιμοποιηθεί ως θεωρητική βάση που συνοψίζει τις προηγούμενες έρευνες και ενημερώνεται με νέες τάσεις οι οποίες μπορούν να αξιολογηθούν περαιτέρω, να βελτιωθούν και να προσαρμοστούν στις διαφορετικές προδιαγραφές και στους χρήστες που στοχεύουν.

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Κατευθυντήριες/Ευρετικές
Ανατροφοδότηση		Συχνές μεταβλητές, κατάλληλες για την ηλικία, σχετικές με το περιβάλλον Χρησιμοποιεί ουσιαστικά γραφικά ή δυνατότητες ήχου Περιγραφική, μη αξιολογήσιμη
	Θετική	Κινητήριο Ελκυστικό, διασκεδαστικό, με χιούμορ
	Αρνητική	Αφήστε τα παιδιά να μάθουν αν έκαναν ένα λάθος Προσφέρετε χρήσιμες συμβουλές για να διορθώσουν τις ενέργειες

Πίνακας 5.1.2 Το πλαίσιο Pre-MEGa όσον αφορά την αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού

5.2 Πλαίσιο αξιολόγησης PLU-E

Καθώς υπάρχουν πολλά μοντέλα που υποστηρίζουν την διαδικασία σχεδιασμού ενός έργου ανάπτυξης λογισμικού, η διαδικασία αξιολόγησης δεν είναι πολύ καλά καθορισμένη και αυτή η έλλειψη ορισμού συχνά οδηγεί σε κακώς σχεδιασμένες αξιολογήσεις ή στη χρήση λανθασμένων μεθόδου αξιολόγησης. Οι αξιολογήσεις προϊόντων για παιδιά μπορεί να είναι ιδιαίτερα σύνθετες, καθώς πρέπει να εξετάσουν διαφορετικές απαιτήσεις και τους στόχους που μπορεί να έχει ένα τέτοιο προϊόν και συχνά χρησιμοποιούν νέες ή αναπτυσσόμενες μεθόδους αξιολόγησης. Γνώμη μας (Lorna McKnight, Janet C. Read) είναι ότι οι αξιολογήσεις πρέπει να προγραμματιστούν από την αρχή ενός έργου προκειμένου να επιτευχθούν τα καλύτερα αποτελέσματα και προτείνει ένα πλαίσιο για να διευκολυνθεί αυτό. Αυτό το πλαίσιο αποσκοπεί κυρίως στην υποστήριξη των ποικίλων και συχνά αντικρουόμενων απαιτήσεων ενός προϊόντος σχεδιασμένου για παιδιά, όπως ορίζεται το μοντέλο PLU (Εικόνα 5.1.1 παραπάνω) αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και σε άλλες ομάδες χρηστών.

Το μοντέλο PLU είναι ένα προϋπάρχον μοντέλο που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει στην κατανόηση και τον προσδιορισμό του πώς αλληλεπιδρούν τα παιδιά με την τεχνολογία. Αυτό το μοντέλο ορίζει τρεις διαφορετικές σχέσεις που έχουν τα παιδιά με διαδραστικά προϊόντα, τα οποία καταγράφουν κατά προσέγγιση τα τρία είδη διαδραστικής τεχνολογίας. Σε αυτό το μοντέλο, τα παιδιά περιγράφονται ως Παίκτες, Μαθητές ή Χρήστες και οι τεχνολογίες περιγράφονται ως Διασκέδαση, Εκπαίδευση και Ενεργοποίηση. Στο μοντέλο PLU (Playing, Learning, Using), ένα προϊόν και ο σκοπός του παιδιού μπορούν να χαρτογραφηθούν σε έναν τρισδιάστατο χώρο και η απόσταση μεταξύ αυτών των χαρτογραφημάτων μπορεί σε έναν

βαθμό να προβλέψει μια αναντιστοιχία μεταξύ των αντιλήψεων των σχεδιαστών σχετικά με την τεχνολογία και την εμπειρία (Εικόνα 5.1.1).

Το προτεινόμενο πλαίσιο PLU-E περιγράφεται παρακάτω:

1. Αποφασίστε για τον σκοπό και την εστίαση του προϊόντος, τόσο όσον αφορά τους στόχους του έργου όσο και του PLU. (Για παράδειγμα, μπορεί να είναι ένα παιχνίδι λίγο εκπαιδευτικό, ένα μαθησιακό εργαλείο που είναι ελαφρώς διασκεδαστικό, ένα υποστηρικτικό εργαλείο για συγκεκριμένα παιδιά κτλ.). Αυτό μπορεί να έχει ήδη αντιμετωπιστεί σε κάποιο βαθμό με κάποια προδιαγραφή απαιτήσεων ή μια πρόταση έργου.
 - Υπάρχουν τμήματά του (π.χ. συγκεκριμένες τεχνικές αλληλεπίδρασης/τμήματα διεπαφής κτλ) που παρουσιάζουν ιδιαίτερη πρόκληση και ως εκ τούτου πρέπει να αντιμετωπιστούν με προτεραιότητα;
2. Προσδιορίστε τους βασικούς χρήστες και τους ειδικούς χρήστες.
 - Είναι αυτές οι διακριτές ομάδες που πρέπει να αντιμετωπίζονται ξεχωριστά, ή όλες θεωρούνται μέρος της ομάδας χρηστών;
3. Με βάση τα στάδια 1 και 2, η ομάδα έργου συμφωνεί με το ζύγισμα του PLU που θεωρούν ότι αντιπροσωπεύει το προϊόν. Η ομάδα πρέπει να συμφωνήσει ως ομάδα σε ποιο βαθμό το προτεινόμενο προϊόν στοχεύει στη στήριξη του παιχνιδιού, της μάθησης ή της χρήσης (Playing, Learning or Using). Για παράδειγμα, ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι για μια τυπική ομάδα παιδιών μπορεί να είναι [P:30%, L:60%, U:10%] – οι στόχοι του προϊόντος σταθμίζονται υψηλότερα προς τη μάθηση αλλά εξακολουθούν να απαιτούν να είναι διασκεδαστικό, ένα ημερολόγιο για τις εργασίες του σπιτιού για τα παιδιά με ΔΕΠΥ μπορεί να είναι [P:10%; L:20%; U:70%] – το προϊόν είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει, με μικρό στόχο την καλύτερη διδασκαλία. Ένα παιχνίδι για παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορεί να είναι [P:60%; L:20% U:20%] κ.ο.κ. Αυτό θα μπορούσε να τοποθετηθεί σε ένα γράφημα ως απεικόνιση αυτής της στάθμησης.
4. Αποφασίστε σε ποια σημεία θα πρέπει να γίνουν δοκιμές (αξιολογήσεις).
 - a. Αναμένεται ότι οι δοκιμές θα είναι «καθοδηγούμενες από τα χαρακτηριστικά», με τη χρήση πρωτότυπων ή υφιστάμενων προϊόντων. Η εστίαση και τα βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο στάδιο 1 θα εξεταστούν μεμονωμένα (π.χ. αν το προϊόν είναι ένα απτό παιχνίδι, μια δοκιμή μπορεί να εξετάσει τη χρηστικότητα της απτής αλληλεπίδρασης, ενώ μια άλλη μπορεί να ελέγξει τη διασκεδαστικότητα του σχεδιασμού του παιχνιδιού, κ.ο.κ.), για να οδηγήσει στην τελική σχεδίαση του προϊόντος. Μπορεί επίσης να διευκρινιστεί πως τα δεδομένα από αυτές τις δοκιμές θα χρησιμοποιηθούν για τη ροή του έργου.
 - b. Μετά τον έλεγχο των κατασκευαστικών στοιχείων του προϊόντος, το έργο θα εισέλθει σε μια φάση πρωτοτύπου, η έκταση του οποίου μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τους περιορισμούς του έργου (π.χ. αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πρωτότυπα χαρτιού, μια flash έκδοση του λογισμικού, μετά μια πλήρη εφαρμογή των βασικών οθονών κ.ο.κ, εναλλακτικά μπορεί να είναι μια πλήρης εφαρμογή από την αρχή με μερικά ελλιπή χαρακτηριστικά που θα προστεθούν αργότερα).
 - c. Ένας «τελικός έλεγχος» του τελικού προϊόντος θα πρέπει να προγραμματιστεί σε κάποιο σημείο πριν το τέλος του έργου, δίνοντας χρόνο για την επίλυση των προβλημάτων (αν ο σκοπός του έργου είναι η ανάπτυξη και η κυκλοφορία του), ή να αναλύσει τα προβλήματα (αν ο σκοπός του έργου είναι η έρευνα της διαδικασίας).

5. Με βάση τα στάδια 3 και 4 και τους περιορισμούς του έργου (π. χ. χρόνος και διαθεσιμότητα των χρηστών), μπορούν να προγραμματιστούν οι αξιολογήσεις.
- Για παράδειγμα, η εστίαση στη χρηστικότητα μπορεί να σημαίνει κλίση προς τις μεθόδους αξιολόγησης που το ελέγχουν αυτό, π. χ. μέθοδοι επιθεώρησης από εμπειρογνώμονες (ειδικοί χρηστικότητας, αναπτυξιακοί ψυχολόγοι κτλ) και δοκιμές από τους χρήστες. Η αξιολόγηση της διασκέδασης γίνεται κατά πάσα πιθανότητα με τις δοκιμές χρηστών, με αυτοαξιολόγηση και παρατηρήσεις. Η αξιολόγηση της εκμάθησης μπορεί να γίνει καλύτερα μέσω αξιολόγησης από ειδικούς της μάθησης (π. χ. εργαζόμενους με νέους, εκπαιδευτικούς, εκπαιδευτικούς ψυχολόγους κτλ.).
 - Κάθε δοκιμή στη διαδικασία (όπως καθορίστηκε στο στάδιο 4) θα χρειαστεί να επανεξετάσει τα στάδια 1, 2 και 3, οδηγώντας σε διαφορετικές αξιολογήσεις που επιλέγονται εδώ. Κάθε δοκιμή θα πρέπει να προσδιορίσει την καταλληλότερη μορφή αξιολόγησης για το συγκεκριμένο κομμάτι (π. χ. στο 4α η χρηστικότητα ενός απτού παιχνιδιού θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί μέσω μιας ευρετικής αξιολόγησης ή εργονομικής δοκιμής των απτών εξαρτημάτων, ενώ η διασκέδαση θα μπορούσε να εξεταστεί μέσω παρατηρήσεων). Πρέπει επίσης να τεθεί το ερώτημα εάν θα ήταν καταστροφικό για τους χρήστες να βλέπουν το προϊόν (ή κομμάτι του) σε κάθε στάδιο, ή αν πράγματι βλέπουν το προϊόν (π.χ. οι πτυχές που βασίζονται στην καινοτομία δεν θα πρέπει να αξιολογούνται εάν το προϊόν δεν είναι ασφαλές).
 - Η τελική δοκιμή (4c) θα πρέπει να αντικατοπτρίζει τη στάθμιση του PLU που παράγεται στο στάδιο 3: π. χ. ένα προϊόν που προορίζεται κυρίως να είναι διασκεδαστικό θα πρέπει να αξιολογείται ως επί το πλείστον για το πόσο διασκεδαστικό είναι.

Παράδειγμα του πλαισίου στη χρήση

Αυτή η ενότητα παρέχει ένα απλοποιημένο παράδειγμα για το πως αυτό το πλαίσιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ένα έργο, ώστε να αποτελέσει μέρος των προδιαγραφών του έργου. Το προϊόν που περιγράφεται είναι ένα παιχνίδι για κινητές συσκευές για τη δημιουργία μουσικής, αλλά πρέπει να σημειωθεί ότι οι λεπτομέρειες που δίνονται εδώ είναι υποθετικές και χρησιμοποιούνται μόνο για το παράδειγμα.

- *Ο σκοπός ή/και η εστίαση του προϊόντος*

Ο σκοπός αυτού του προϊόντος είναι μια εφαρμογή δημιουργίας μουσικής για παιδιά σε μια κινητή συσκευή που έχει ως στόχο να μάθουν να φτιάχνουν μουσική ενώ συνεργάζονται με άλλους χρήστες για να αυξήσουν την κοινωνική ένταξη.

Βασικές προκλήσεις: Το προϊόν πρέπει να αντιμετωπίσει την αλληλεπίδραση με την οθόνη αφής, την κοινωνική ένταξη και τη δημιουργία μουσικής.

- *Βασικοί χρήστες και εξειδικευμένοι χρήστες*

Οι βασικοί χρήστες είναι παιδιά μεταξύ 3-12 χρονών. Αυτοί μπορούν να χωριστούν σε ηλικιακές ομάδες που δεν αναμένεται να χρησιμοποιήσουν το ίδιο προϊόν – αυτές θα οριστούν ως ομάδα 3-5, ομάδα 6-9 και μια ομάδα 10-12. Οι βασικές χρήστες περιλαμβάνουν επίσης παιδιά με ΔΕΠΥ. Αυτά δεν μπορούν να χωριστούν, καθώς είναι μέλη των ίδιων σχολείων και έτσι πρέπει να χρησιμοποιούν το ίδιο προϊόν, αλλά θα μπορούσαν να δοκιμαστούν ξεχωριστά. Οι εξειδικευμένοι χρήστες περιλαμβάνουν τους δασκάλους, οι οποίοι έχουν την δική τους έκδοση του προϊόντος.

- ο *Στάθμιση PLU του προϊόντος*

Μετά από συζήτηση, η στάθμιση που συμφωνήθηκε από την ομάδα έργου είναι [P:60%; L:15%; U:25%] – το προϊόν προορίζεται να είναι πρωτίστως παιχνίδι, αλλά χρειάζεται επίσης να είναι χρήσιμο και ως εργαλείο για μαθήματα μουσικής. Οι στόχοι του παιχνιδιού (δηλ. η μουσική εκπαίδευση) δεν θεωρήθηκαν από την ομάδα να είναι τόσο κρίσιμοι για το προϊόν όσο και για τις πτυχές ψυχαγωγίας, το οποίο συμβαίνει γιατί το παιχνίδι (P) έχει υψηλότερο ποσοστό από τη μάθηση (L).

- ο *Προτεινόμενες δοκιμές και αξιολογήσεις*

Οι προγραμματισμένες δοκιμές περιλαμβάνουν 1) μια δοκιμή των μουσικών παιχνιδιών [P:70%; L:20%; U:10%], 2) μια δοκιμή αλληλεπίδρασης με την οθόνη αφής [P:5%; L:5%; U:90%] και 3) μια δοκιμή των εργαλείων διδασκαλίας της μουσικής [P:5%; L:80%; U:15%]. Μετά από αυτές, θα κατασκευαστεί ένα πρωτότυπο του ολοκληρωμένου προϊόντος [P:60%; L:15%; U:25%]. Δύο επαναλήψεις αυτού του πρωτοτύπου θα δοκιμαστούν πριν την τελική έκδοση.

- ο *Προγραμματισμός των δοκιμών και αξιολογήσεων*

Δοκιμή 1: παιχνίδια δημιουργίας μουσικής – αυτό περιλαμβάνει τη δοκιμή του επιπέδου διασκέδασης των διαφόρων παιχνιδιών μουσικής. Τα παιδιά των τριών ηλικιακών ομάδων θα χρησιμοποιήσει το καθένα μια ποικιλία παρόμοιων παιχνιδιών, και στη συνέχεια θα συμπληρώσουν μόνα τους μια αναφορά αξιολόγησης για τα παιχνίδια χρησιμοποιώντας το Fun Toolkit, το οποίο επιλέχθηκε καθώς δοκιμάζει τις απαιτήσεις παιχνιδιού (P) του παιχνιδιού που αυτή η αξιολόγηση στοχεύει να αντιμετωπίσει. Τα δεδομένα θα βοηθήσουν να προσδιορίσετε τα πιο επιθυμητά χαρακτηριστικά παιχνιδιού για κάθε ομάδα.

Δοκιμή 2: αλληλεπίδραση οθόνης αφής – αυτό θα περιλαμβάνει αξιολογήσεις της συσκευής που χρησιμοποιείται, με βάση προηγούμενες μελέτες με παιδιά. Αυτό επιλέχθηκε ως ο καλύτερος τρόπος για να δοκιμάσουμε τις χρήσιμες (U) πτυχές του παιχνιδιού. Τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν για να την ενημέρωση του σχεδιασμού των τρόπων αλληλεπίδρασης που θα χρησιμοποιηθούν.

Δοκιμή 3: εργαλεία διδασκαλίας – αυτό θα περιλαμβάνει μια εξειδικευμένη αξιολόγηση των εργαλείων διδασκαλίας από δασκάλους μουσικής. Αυτό θα δοκιμάσει τον τομέα της μάθησης (L), και θα χρησιμοποιηθεί για να ανακαλύψει τα χαρακτηριστικά που είναι πιο κατάλληλα για τη διδασκαλία των εννοιών μουσικής.

Δοκιμή πρωτοτύπου 1: θα παραχθεί μια απλή έκδοση του προϊόντος, και θα υποβληθεί σε εξειδικευμένη αξιολόγηση. Αυτό θα βοηθήσει στον εντοπισμό ελαττωμάτων που θα καθοριστούν από την ομάδα ανάπτυξης.

Δοκιμή πρωτοτύπου 2: μια έκδοση του προϊόντος που θα παραχθεί στην συσκευή που θέλουμε, και θα υποβληθεί σε δοκιμή από το χρήστη, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές Wizard of Oz για τις λειτουργίες που λείπουν. Αυτό θα χρησιμοποιηθεί για να δοκιμάσουμε την αποδοχή του χρήστη και για να εντοπίσουμε απλές αλλαγές που θα βελτίωναν την εμπειρία του χρήστη.

Τελική δοκιμή: το προϊόν θα δοκιμαστεί από τον χρήστη ως προς το πόσο καλά ταιριάζει με την προτεινόμενη στάθμιση [P:60%; L:15%; U:25%] – με άλλα λόγια πρέπει να είναι κυρίως διασκεδαστικό, αλλά τα παιδιά θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσουν μουσική, και θα πρέπει να μάθουν κάτι από αυτό. Οι αξιολογήσεις για αυτό θα σταθμιστούν ανάλογα και θα χρησιμοποιηθούν για την υποβολή εκθέσεων σχετικά με την επιτυχία του έργου.

Συνοψίζοντας, το πλαίσιο PLU-E όπως περιγράφεται εδώ, χρησιμοποιεί ένα σύστημα ποσοστιαίας στάθμισης για να διαιρέσει ένα συνολικό βαθμό μεταξύ των τριών μέτρων, αντί να επιτρέπει σε κάθε ένα από αυτά να αξιολογείται μεμονωμένα. Αυτό βασίστηκε σε δοκιμές όπου

σχεδιαστές λογισμικού κλήθηκαν να αξιολογήσουν το λογισμικό για το πόσο σημαντική ήταν κάθε πτυχή και βλέπαμε πως κάθε πτυχή ήταν εξίσου σημαντική, κάτι που δεν βοηθούσε να δούμε πιο ήταν πιο σημαντικό, και συνεπώς πώς θα δομήσουμε τις αξιολογήσεις. Επομένως, το σύστημα ποσοστιαίας στάθμισης που χρησιμοποιήθηκε εδώ είναι μια προσπάθεια επίλυσης αυτού του θέματος.

Τέλος, ο γενικός στόχος του πλαισίου αυτού είναι να σχεδιάζονται οι αξιολογήσεις πάντα με γνώμονα τους στόχους του προϊόντος, έτσι ώστε οι αξιολογητές να μπορούν να αποκτήσουν τα καλύτερα δυνατά δεδομένα για το χρόνο τους, ελπίζοντας ότι αυτό μπορεί στη συνέχεια να οδηγήσει σε μια ομαλότερη διαδικασία σχεδιασμού για τους προγραμματιστές, και τελικά ένα καλύτερα σχεδιασμένο προϊόν για όλους τους χρήστες.

5.3 Μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο (προτεινόμενο από τους: Αγγελική Αντωνίου, Δημήτρη Διακάκη, Γιώργο Λέπουρα και Κώστα Βασιλάκη του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου) εξετάζει και χρησιμοποιεί γνώσεις από τον τομέα της γνωσιακής ψυχολογίας για να αξιολογήσει τις πτυχές των εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Συγκεκριμένα, εστιάζουμε σε δύο συνιστώσες της ανθρώπινης γνώσης που παίζει κεντρικό ρόλο στη μάθηση, δηλαδή τη μνήμη και τα κίνητρα. Αφού εξετάσαμε τις θεωρίες στον τομέα αυτό, δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο προκειμένου να αξιολογήσουμε τα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει διαφορετικά πειραματικά ευρήματα της γνωσιακής ψυχολογίας. Ειδικά, εφαρμόσαμε τη θεωρία κινήτρων του Maslow, τα αποτελέσματα συμπεριφοράς, τα πειραματικά ευρήματα σχετικά με την προσοχή και την μνήμη.

Μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση τέτοιων εφαρμογών πρέπει να μπορεί να επιτρέψει *την εύκολη αξιολόγηση του εύρους λειτουργικότητας του προϊόντος* (Μπορεί ο χρήστης να κάνει αποτελεσματικά αυτό που σκοπεύει να κάνει;), *τον αντίκτυπο της διεπαφής* (Είναι το προϊόν εύκολο στη χρήση;), και *τον προσδιορισμό των προβλημάτων* (Dix, 2009). Γι αυτό το λόγο, αναπτύξαμε μια μεθοδολογία που συνδυάζει με έναν νέο τρόπο διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, η προτεινόμενη μεθοδολογία είναι ο συνδυασμός και η επέκταση των μεθόδων επιθεώρησης και των μοντέλων ανάλυσης. Σύμφωνα με την ταξινόμηση που προτείνουν οι Ivory και Hearst (2001), υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση διαφορετικών εφαρμογών.

Στο παρελθόν υπήρξαν ερευνητικές προσπάθειες προς την κατεύθυνση της γνωσιακής αξιολόγησης των βιντεοπαιχνιδιών. Συγκεκριμένα. Οι Gackenbach και Rosie (2009) ζήτησαν από τους παίκτες παιχνιδιών να αξιολογήσουν με αξιοπιστία διαφορετικά παιχνίδια, βασισμένα στο μοντέλο PASS το οποίο εξετάζει διαφορετικές πτυχές της ανθρώπινης γνώσης (Planning, Attention-arousal, Simultaneous και Successive cognitive processing) (σχεδιασμός, διέγερση προσοχή, ταυτόχρονη και διαδοχική γνωστική επεξεργασία). Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν τη σημασία της γνωσιακής αξιολόγησης των παιχνιδιών. Ωστόσο, η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε ήταν χρονοβόρα, τόσο από την άποψη συλλογής δεδομένων όσο και από την δική τους στατιστική ανάλυση, καθώς 233 συμμετέχοντες αξιολόγησαν πάνω από 3 παιχνίδια. Αναμφισβήτητα, τέτοια προσέγγιση θα παράγει σημαντικά αποτελέσματα με βάση τις αντιλήψεις των χρηστών. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου οι περιορισμοί του χρόνου και των πόρων απαιτούν μεθοδολογίες που μπορούν να παράγουν χρήσιμα αποτελέσματα με λιγότερο χρονοβόρο τρόπο. Για το σκοπό αυτό, η προτεινόμενη μεθοδολογία εδώ, αφορά μόνο την αξιολόγηση παιχνιδιών με βάση τις γνωστικές αρχές από εμπειρογνώμονες.

Οι Γνωστικές Ανακαλύψεις (Μέθοδος Επιθεώρησης) και η Ανάλυση Γνωστικής Εργασίας (Μοντέλο Ανάλυσης) συνδυάστηκαν για να δημιουργήσουν μια μεθοδολογία στην οποία οι εμπειρογνώμονες χρησιμοποιούν και αξιολογούν εκπαιδευτικά παιχνίδια. Με βάση τις

θεωρίες γνωσιακής ψυχολογίας, αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο προκειμένου να συνοψιστούν τα βασικά ευρήματα και να δοθεί εύκολη απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Το ερωτηματολόγιο είναι εύκολο στη χρήση και μπορεί να παράγει γρήγορα και ποιοτικά αποτελέσματα. Μια γρήγορη ματιά στα αποτελέσματα μπορεί να αποκαλύψει πιθανές περιοχές βελτίωσης.

Τα ερωτηματολόγια

Θα παρουσιαστεί μια πρώτη περιορισμένη μορφή των ερωτηματολογίων, ως ένα παράδειγμα της προτεινόμενης μεθόδου. Όλες οι ερωτήσεις απορρέουν από τις γνωστικές και συμπεριφορικές θεωρίες για τα ανθρώπινα κίνητρα και τη μνήμη. Από τα ευρήματα σχετικά με την ανθρώπινη μνήμη, το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού προσελκύουν την προσοχή του παίκτη στα επιθυμητά σημεία;
- Υπάρχει κωδικοποίηση ήχου; (ήχοι σχετικοί με ερεθίσματα)
- Υπάρχει σημασιολογική κωδικοποίηση; (για παράδειγμα, ένα μικρό σπαθί σε ένα κουμπί θα μπορούσε να συμβολίζει τα διαθέσιμα όπλα του παίκτη στο παιχνίδι)
- Υπάρχει οπτική κωδικοποίηση; (είναι το περιβάλλον οργανωμένο με έναν τρόπο ουσιαστικό για τους παίκτες; Για παράδειγμα, όλα τα όπλα πρέπει να τοποθετηθούν στο ίδιο μέρος στην οθόνη).
- Υπάρχουν μέχρι 7±2 μονάδες πληροφοριών ή ομάδες αντικειμένων διαθέσιμα στο χρήστη; (περισσότερες μονάδες μπορούν να οδηγήσουν σε μια γνωστική υπερφόρτωση)
- Μπορεί να ανακτηθεί η πληροφορία μέσω αναγνώρισης ή ανάμνησης; (η αναγνώριση της πληροφορίας είναι λιγότερο απαιτητική από την ανάμνηση).
- Ποιος είναι ο όγκος δεδομένων ή πληροφορίας που χειρίζεται ο χρήστης;
- Υπάρχουν παρεμβολές; (οπτικές ή ακουστικές)
- Μπορεί ο παίκτης να εξασκηθεί ή να επαναλάβει την απαιτούμενη πληροφορία ή δεξιότητα;
- Υπάρχουν επιλογές βοήθειας και χαρακτήρες που δεν είναι παίκτες; Σε τι βαθμό;

Από τα ευρήματα σχετικά με τα ανθρώπινα κίνητρα, το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Υπάρχουν σαφείς κανόνες;
- Είναι ασφαλές; Ή το αντιλαμβάνεται ο παίκτης ως ασφαλές;
- Δημιουργεί στον παίκτη την αίσθηση ότι μετέχει κάπου;
- Υπάρχει αίσθηση εκτίμησης;
- Είναι εύκολο να κατανοηθεί και παρέχει γνώση στους παίκτες;
- Ποια είναι η αισθητική του παιχνιδιού;
- Καλύπτει τις ανάγκες του παίκτη για αυτοεκτίμηση;
- Έχει θετικές ενθαρρύνσεις; Τι είδους;
- Υπάρχουν ποινές; Τι είδους;
- Υπάρχουν ισορροπημένες αναλογίες ενθάρρυνσης; (χρονοδιάγραμμα ενθάρρυνσης)
- Υπάρχουν ισορροπημένα διαλείμματα ανάμεσα στις ενθαρρύνσεις;

Τέλος, το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο δεν είναι σε καμία περίπτωση ολοκληρωμένο, επειδή χρησιμοποιούνται μόνο δύο περιοχές της ανθρώπινης γνώσης. Στο

μέλλον, σχεδιάζουμε να προσθέσουμε ευρήματα από άλλα γνωστικούς τομείς, όπως είναι η γλώσσα, η όραση κτλ.

Συνοψίζοντας, παρ'όλο που χρησιμοποιούνται ερωτηματολόγια εδώ, η τεχνική παραμένη ποιοτική, παρέχοντας ενδείξεις θετικών, αρνητικών ή και ουδέτερων χαρακτηριστικών των παιχνιδιών, αντί να δίνει ένα τελικό βαθμό στα παιχνίδια.

Evaluation Table			
	Questions	Pac-Man	Mega Jump
Memory	Attention – Does the game draw attention?	+	±
	Coding – Is there sound coding?	+	±
	Coding – Is there semantic coding?	+	+
	Coding – Is there visual coding?	±	-
	Capacity – Are there up to 5 units of objects?	+	+
	Retrieval – Is recollection or recognition processes avoided?	+	±
	Forgetting – What is the volume of the data?	+	+
	Forgetting – Are there minimum or no interferences?	+	-
	Repetition – Is there a possibility for repetitions and rehearsal of data?	-	±
	Help – Is there available help to the players and to what extent?	-	-
Motivation	Maslow's Theory – Are there clear rules?	+	-
	Maslow's Theory – Does the player feel safe?	+	+
	Maslow's Theory – Is there a feeling of inclusion?	+	+
	Maslow's Theory – Is there a feeling of appreciation?	+	-
	Maslow's Theory – Does the player feel she is learning and understanding?	+	-
	Maslow's Theory – Does it cover the player's aesthetic needs?	-	±
	Maslow's Theory – Does it cover the player's needs for self esteem?	+	-
	Behaviorism – Is there positive reinforcement and what kind?	+	-
	Behaviorism – Is negative reinforcement avoided?	+	+
	Behaviorism – Are there balanced proportions of reinforcement?	+	-
	Behaviorism – Are there balanced intervals between the reinforcements?	+	-

Πίνακας 5.3.1 Παράδειγμα πίνακα σύγκρισης δύο μη εκπαιδευτικών παιχνιδιών (PAC-MAN και Mega Jump) με τη χρήση του μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης.

Υπό το πρίσμα αυτό, τα ερωτηματολόγια συνοψίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών και βοηθούν την διαδικασία αξιολόγησης. Οι πίνακες παρέχουν ένα δομημένο περιβάλλον για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων, βοηθώντας έτσι τον αναθεωρητή και στοχεύοντας σε βασικά σημεία που δεν πρέπει να ξεφύγουν της προσοχής. Επιπλέον, οι πίνακες είναι εύκολοι στη χρήση και αυτονόητοι για να τους καταλάβεις. Η χρήση τους είναι ευέλικτη και μπορούν να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών παιχνιδιών, από εκπαιδευτικά, από μικρά έως πολύπλοκα κτλ. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται βασίζονται σε ευρέως γνωστές θεωρίες της ανθρώπινης γνώσης. Η προτεινόμενη μεθοδολογία είναι επίσης εύκολη στη χρήση και μπορεί να βοηθήσει τους αξιολογητές παιχνιδιών στο να στοχεύουν σε διαφορετικά στοιχεία του παιχνιδιού. Οι δύο περιπτώσεις που περιγράφηκαν εδώ (Πίνακας 5.3.1) μας δείχνουν ότι τα ευρήματά μας συμφωνούν με την αξιολόγηση των χρηστών των δύο παιχνιδιών, επικυρώνοντας έτσι την μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε, επιτρέποντάς μας να συμπεράνουμε ότι φαίνεται να υπάρχουν γνωστικοί και συμπεριφορικοί λόγοι για την επιτυχία/αποτυχία των διαφορετικών παιχνιδιών. Τέλος, σύμφωνα με τον Dix et al

(2003) η διαδικασία αξιολόγησης πρέπει να είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου κύκλου ανάπτυξης των προϊόντων, κι όχι απλά κάτι που γίνεται στο τέλος. Υπό το πρίσμα αυτό, η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να χρησιμεύσει ως αναπτυξιακό εργαλείο (δηλ. να παρέχει κατευθυντήριες γραμμές στους προγραμματιστές) καθώς και ως εργαλείο για την τελική αξιολόγηση.

5.4 Πλαίσιο αξιολόγησης βασισμένο στο μοντέλο αντικειμένου παιχνιδιού II (Game Object Model version II, GOM II)

Τα σύνθετα παιχνίδια για υπολογιστές μπορούν να είναι ένα μέσο, που βασίζεται σε κατάλληλες θεωρητικές έννοιες, για να μεταμορφώσουν το εκπαιδευτικό περιβάλλον. Με βάση το αρχικό μοντέλο αντικειμένου παιχνιδιού (game object model (GOM)) αναπτύσσεται ένα λεπτομερέστερο μοντέλο που υποστηρίζει έννοιες που τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, σε υπολογιστή, πρέπει να: είναι συναφή, εξερευνητικά, συναισθηματικά, καθηλωτικά και να περιλαμβάνουν σύνθετες προκλήσεις, να υποστηρίζουν αυθεντικές δραστηριότητες μάθησης, που έχουν σχεδιαστεί ως αφηγηματικά κοινωνικά διαστήματα όπου οι εκπαιδευόμενοι μεταμορφώνονται μέσω εξερεύνησης πολλαπλών αναπαραστάσεων και σκέψης, να συμπεριλαμβάνουν τη διάσταση του φύλου, να παρέχουν κατάλληλα πρότυπα, να αναπτύσσουν τη δημοκρατία, και το κοινωνικό κεφάλαιο μέσω του διαλόγου που υποστηρίζεται από τα εργαλεία επικοινωνίας του υπολογιστή, και περιλαμβάνουν προκλήσεις, γρίφους ή ερωτήσεις, τα οποία διαμορφώνουν τον πυρήνα της μαθησιακής διαδικασίας, όπου η πρόσβαση σε ξεκάθαρη γνώση, συζητήσεις και προβληματισμό έχει ως αποτέλεσμα την απόκτηση σιωπηρής γνώσης. Υποστηρίζεται ότι η έκδοση II του GOM μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για να υποστηρίξει την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών αλλά για να παρέχει ένα μηχανισμό αξιολόγησης της χρήσης των παιχνιδιών σε υπολογιστές στην τάξη.

Το μοντέλο GOM

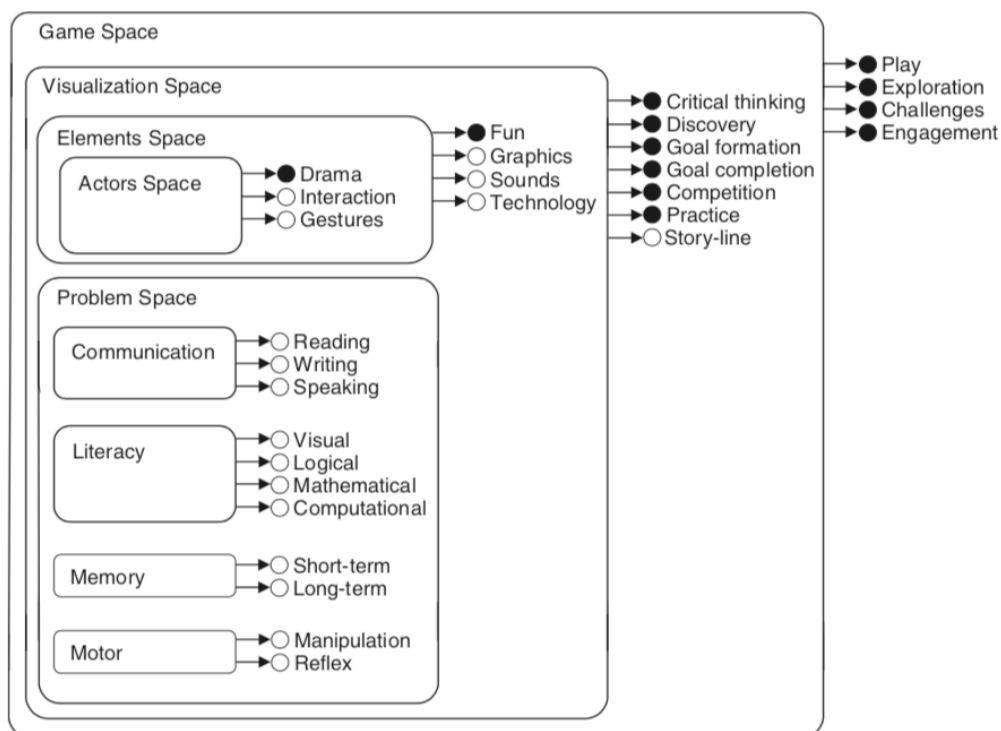
Αρχικά παρουσιάστηκε από τους Amory et al. (1999) και Amory (2001), και περιγράφει τη σχέση μεταξύ των παιδαγωγικών διαστάσεων της μάθησης και των στοιχείων παιχνιδιού και βασίζεται λίγο στο παράδειγμα συστήματος αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Object Oriented Programming System) το οποίο περιλαμβάνει έννοιες όπως είναι η ενθυλάκωση, η κληρονομικότητα και ο πολυμορφισμός. Η μεταφορά του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού επιλέχθηκε για να υποστηρίξει την ανάπτυξη και την ανάλυση πολύπλοκων σχεδίων και να διευκολύνει την κατανόηση των πολύπλοκων καταστάσεων. Ενώ τα συστατικά του σχεδιασμού ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού πρέπει να αλληλοσυνδέονται (να δρουν μεταξύ τους), και να μην θεωρούνται ως γραμμική συλλογή από λειτουργίες, τέτοια αντικείμενα μπορούν να θεωρηθούν ανεξάρτητες (και κατά συνέπεια λιγότερο περίπλοκες) μονάδες κατά τις φάσεις ανάπτυξης και σχεδιασμού.

Στο GOM (Εικόνα 5.4.1) οι Amory et al. (1999) θεωρούν ότι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι αποτελείται από έναν αριθμό τμημάτων (objects) καθένα από το οποίο περιγράφεται μέσω αφηρημένων και συγκεκριμένων *διεπαφών*. Οι *αφηρημένες διεπαφές* αναφέρονται σε όλες τις παιδαγωγικές και θεωρητικές κατασκευές και οι *συγκεκριμένες διεπαφές* αναφέρονται στο σχεδιασμό στοιχείων. Επομένως, οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών παιχνιδιών χρησιμοποιούν τις αφηρημένες διεπαφές στη φάση σχεδιασμού του παιχνιδιού ενώ οι προγραμματιστές παιχνιδιών συνειδητοποιούν αυτές τις παιδαγωγικές πτυχές ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού ενσωματώνοντας τις συγκεκριμένες διεπαφές στο λογισμικό παιχνιδιών και στο παιχνίδι.

Στο διάγραμμα μοντέλων (Εικ. 5.4.1) τα αντικείμενα αναπαριστώνται από στρογγυλεμένα τετράγωνα και οι διεπαφές με κύκλους που συνδέονται με τα αντικείμενα. Τα αντικείμενα μπορεί να είναι ελεύθερα ή μέρος άλλων αντικειμένων, οπότε κληρονομούν όλες τις γονικές διεπαφές. Τα εσωτερικά αντικείμενα (τα οποία κληρονομούν όλες τις γονικές διεπαφές) περιέχουν κυρίως συγκεκριμένες διεπαφές (αναπαριστώνται με ανοιχτούς κύκλους) ενώ τα

εξωτερικά είναι πιο αφηρημένα (αναπαριστώνται με κλειστούς κύκλους). Στο GOM το αντικείμενο *Διάστημα Παιχνιδιού (Game Space)* περιλαμβάνει το αντικείμενο *Διάστημα Απεικόνισης (Visualization Space)* το οποίο αποτελείται από τα αντικείμενα *Διάστημα Στοιχείων (Elements Space)* και *Διάστημα Προβλήματος (Problem Space)*. Το αντικείμενο *Διάστημα Στοιχείων* περιλαμβάνει το αντικείμενο *Διάστημα Φορέα (Actor Space)*. Οι θεωρητικές δομές κάθε αντικειμένου περιγράφονται παρακάτω.

Το αντικείμενο *Διάστημα Παιχνιδιού* περιλαμβάνει τέσσερις παρακινητικές αφηρημένες διεπαφές: *παιχνίδι, εξερεύνηση, προκλήσεις και αφοσίωση* (Blanchard & Cheska, 1985, Malone 1980, 1981a, b, Rieber, 1996, Roberts, 1976, Thomas & Macredie, 1994).



Εικόνα 5.4.1 Το μοντέλο GOM (επανασχεδιασμένο από τους Amory & Seagram, 2003)

Το αντικείμενο *Διάστημα Απεικόνισης* περιλαμβάνει αυτές τις διεπαφές που σχετίζονται με τις γνωστικές δραστηριότητες όπως είναι η *κριτική σκέψη, η ανακάλυψη, η δημιουργία στόχων, η ολοκλήρωση στόχων, ο ανταγωνισμός, η πρακτική* (Amory et al., 1999, Neal, 1990, Rieber, 1995) και περιλαμβάνει τη συγκεκριμένη *διεπαφή Πλοκής (Story Line Interface)*.

Το αντικείμενο *Διάστημα Στοιχείων* περιλαμβάνει τις αφηρημένες διεπαφές *διασκέδασης, δράματος* (Malone, 1981a, b) και τις συγκεκριμένες διεπαφές των *γραφικών, ήχου και τεχνολογίας* (Amory et al., 1999) και την *αλληλεπίδραση των φορέων και της κίνησης* (Harrigan, 1999; Stanislavski, 1981). Οι διεπαφές δράματος, αλληλεπίδρασης και κίνησης είναι μέρος του αντικειμένου *Διάστημα Φορέα*.

Το αντικείμενο *Διάστημα Προβλήματος* περιλαμβάνει τις συγκεκριμένες διεπαφές *χειρισμού, μνήμης, μαθηματικών, λογικής και αντανάκλαστικών* (Amory et al., 1999, Betz, 1995) που πραγματοποιούν τις διεπαφές *κριτικής σκέψης, ανακάλυψης, διαμόρφωσης στόχων, ολοκλήρωσης στόχων και πρακτικής* (Leutner, 1993, Quinn, 1994, Saljo, 1979, Schank & Cleary, 1995) του αντικειμένου *Διάστημα Απεικόνισης*.

Στόχοι

Ενώ το GOM έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για να σχεδιάσει ακαδημαϊκά παιχνίδια περιπέτειας (Amory, 2001, Amory & Seagram, 2003, Foko & Amory, 2004, Seagram, 2005), πρόσφατες ομιλίες, ιδέες και εξελίξεις φέρνουν στο προσκήνιο νέες ιδέες που πρέπει να συμπεριληφθούν σε ένα πλαίσιο για να υποστηρίξει τις αρχές σχεδιασμού των εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να αναθεωρήσει τις εξελίξεις και τις γνώσεις σχετικά με τη χρήση παιχνιδιών ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση και να ενσωματώσει αυτές τις αυτές οι εξελίξεις στο GOM για τη διαμόρφωση μιας ενημερωμένης, και πιο περιεκτικής, έκδοσης του μοντέλου (GOM II, Εικόνα 5.4.2) που βασίζεται σε αξιόπιστα *θεωρητικά επιχειρήματα*. Ο στόχος μας λοιπόν είναι να παρουσιάσουμε ένα θεωρητικό πλαίσιο με συνοχή για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών, και για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής ικανότητας είτε εκπαιδευτικών είτε εμπορικών παιχνιδιών.

Το GOM II (θεωρητικές έννοιες) περιλαμβάνει έναν αριθμό υποτομών: *ορισμό των παιχνιδιών υπολογιστή, την αυθεντική μάθηση, τη αφήγηση, το φύλο, την κοινωνική συνεργασία και τις προκλήσεις-παζλ-στόχοι*. Κάθε μία από αυτούς τους υποτομείς περιλαμβάνει θεωρητικές δομές και επιχειρήματα, και βασικές έννοιες που προκύπτουν από τις θεωρητικές συζητήσεις που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του GOM II. Κάθε ενότητα ολοκληρώνεται με αφηρημένες και συγκεκριμένες διεπαφές που προκύπτουν από την θεωρητική συζήτηση.

GOM II

Οι βασικές έννοιες του αναφέρθηκαν παραπάνω προσδιορίζουν τις νέες διεπαφές που σχετίζονται με το πλαίσιο GOM II (Εικόνα 5.4.2). Η νέα έκδοση διατηρεί τα αντικείμενα *Διάστημα Παιχνιδιού, Διάστημα Απεικόνισης, Διάστημα Στοιχείων, Διάστημα Φορέων* και *Διάστημα Προβλήματος* του αρχικού μοντέλου GOM αλλά εισάγει ένα νέο αντικείμενο *Διάστημα Κοινωνικό*. Επιπλέον, το αντικείμενο *Διάστημα Προβλήματος* τώρα κληρονομεί και από το αντικείμενο *Διάστημα Απεικόνισης* και από το *Διάστημα Κοινωνικό* (πολλάπλη κληρονομικότητα). Κάθε αντικείμενο εξετάζεται χωριστά.

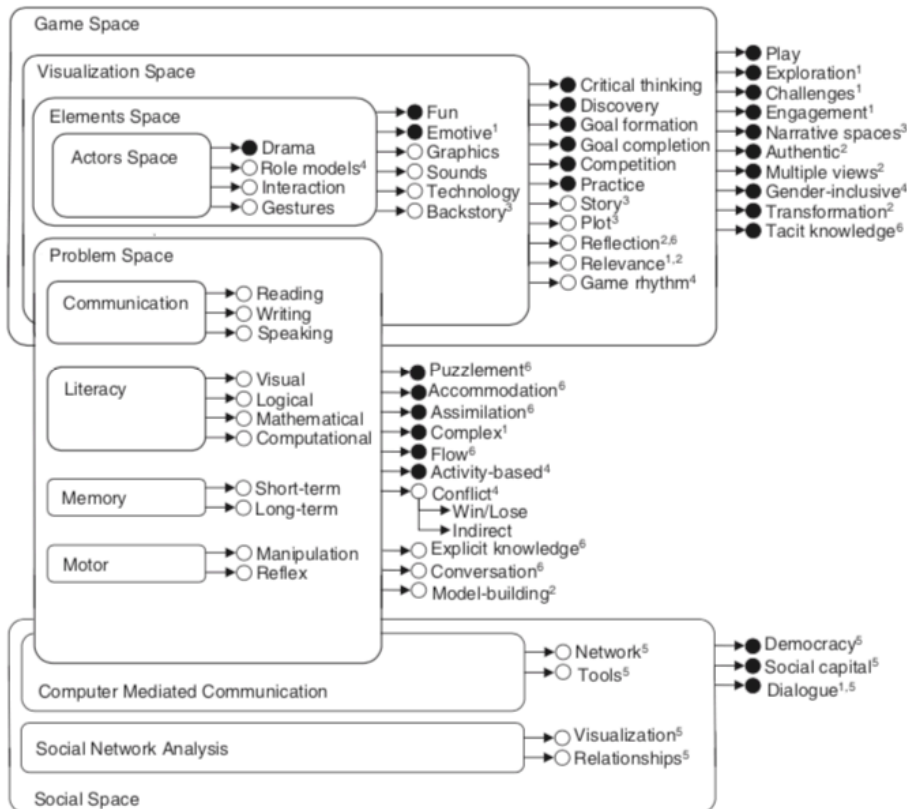
Το αντικείμενο *Διάστημα Παιχνιδιού* περιλαμβάνει μόνο αφηρημένες διεπαφές που σχετίζονται με το *παιχνίδι* (παιχνίδι, εξερεύνηση, προκλήσεις και αφοσίωση) και με το *σχεδιασμό του παιχνιδιού* (αφηγηματικοί χώροι, αυθεντικότητα, πολλαπλές ιδεολογικές απόψεις και ενσωμάτωση φύλων) που έχουν ως αποτέλεσμα τον κοινωνικό *Μετασχηματισμό (Transformation)* και ανάπτυξη της *σιωπηρής γνώσης (Tacit knowledge)* (αποτελέσματα του παιχνιδιού).

Σχετικά με το αντικείμενο *Διάστημα Απεικόνισης* είναι η γνωστική ανάπτυξη αφηρημένων διεπαφών (κριτική σκέψη, ανακάλυψη, διαμόρφωση στόχων, ολοκλήρωση στόχων, ανταγωνισμός και πρακτική) και οι συγκεκριμένες διεπαφές της *Ιστορίας και Πλοκής, σκέψη, σχετικότητα, και ρυθμός* του παιχνιδιού. Οι διεπαφές *ιστορίας, πλοκής και ρυθμού* πραγματοποιούνται μέσω των αντικειμένων *Διάστημα Στοιχείων και Φορέων*, ενώ οι διεπαφές *σκέψης και σχετικότητας* επιτυγχάνονται κυρίως μέσω του αντικειμένου *Διάστημα Προβλήματος*.

Οι συγκεκριμένες διεπαφές των *γραφικών, ήχου, τεχνολογίας, ιστορίας και οι κομμένες σκηνές* συμβάλλουν στις *διασκεδαστικές και συναισθηματικές* αφηρημένες διεπαφές του αντικειμένου *Διάστημα Στοιχείων*. Το αντικείμενο *φορέας* περιλαμβάνει την αφηρημένη διεπαφή *δράματος* και τις συγκεκριμένες διεπαφές *αλληλεπίδρασης, κίνησης και προτύπου*. Τα αντικείμενα *Διάστημα Στοιχείων και Διάστημα Φορέα* είναι στενά συνδεδεμένα με τη διεπαφή *Διαστήματα Αφήγησης*.

Το αντικείμενο *Διάστημα Κοινωνικό* εισάγεται για να υποστηρίξει την ανάπτυξη των διαδικτυακών κοινοτήτων και να αξιοποιήσει την κοινωνική αλληλεπίδραση που βασίζεται στην τεχνολογία τις διεπαφές της *δημοκρατίας, κοινωνικού κεφαλαίου και διαλόγου*. Το αντικείμενο

Διάστημα Κοινωνικό περιλαμβάνει τα αντικείμενα επικοινωνίας μέσω υπολογιστή (*Computer Mediated Communication, CMC*) και *Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων (Social Network Analysis, SNA)*. Το αντικείμενο CMC υποστηρίζει συζητήσεις (διαλόγους) μέσω του Δικτύου, και συγκεκριμένες διεπαφές *Εργαλείων* επικοινωνίας. Το κοινωνικό κεφάλαιο περιλαμβάνει *Σχέσεις*, οι οποίες μπορούν να *Απικονιστούν* χρησιμοποιώντας SNA τεχνικές και ως εκ τούτου είναι οι συγκεκριμένες διεπαφές του αντικειμένου SNA.



Εικόνα 5.4.2 GOM II (βασικές έννοιες: 1) ορισμός παιχνιδιού, 2) αυθεντική μάθηση, 3) αφήγηση, 4) φύλο, 5) κοινωνική συνεργασία, 6) προκλήσεις-παζλ-στόχοι)

Το αντικείμενο *Διάστημα Προβλήματος* είναι το πιο πολύπλοκο στοιχείο του μοντέλου και περιλαμβάνει όλες τις διεπαφές των αντικειμένων *Διάστημα Απεικόνισης* και *CMC*. Επιπλέον, το αντικείμενο *Διάστημα Προβλήματος* (το οποίο περιλαμβάνει μίνι παιχνίδια, προκλήσεις, αναζητήσεις και άλλα «προβλήματα») περιλαμβάνει τις αφηρημένες διεπαφές της *αμηχανίας (απορίας)*, *προσαρμογής*, *της αφομοίωσης* (που σχετίζονται με το σχεδιασμό των γρίφων) και της *πολυπλοκότητας, ροής και αυτών που σχετίζονται με τη δραστηριότητα (αλληλεπιδράσεις γρίφων)*. Οι γρίφοι πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο λύσεις *νίκης/αποτυχίας* όσο και τις *έμμεσες συγκρούσεις, τις ρητές γνώσεις, συζητήσεις* και μάλλον την *κατασκευή μοντέλων* από την χρήση μοντέλων (συγκεκριμένες διεπαφές).

Το GOM II αποτελείται επομένως από έναν αριθμό σύνθετων αλληλένδετων αντικειμένων (που ενημερώνονται από τις σύγχρονες εκπαιδευτικές θεωρίες και πρακτικές) που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν εκπαιδευτικά παιχνίδια που θα μπορούσαν να απλοποιηθούν σε τρία μεγάλα διαστήματα (προκλήσεις, αφήγηση και συζητήσεις). Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι επομένως μετασχηματισμένες συσκευές στις οποίες οι αυθεντικές

προκλήσεις επίλυσης προβλημάτων, οι γρίφοι ή οι ερωτήσεις οδηγούνται και υποστηρίζονται από αφηγηματικές συσκευές και συνομιλίες. Το μοντέλο θα πρέπει να θεωρείται ως μέσο δομής των συζητήσεων και θα μπορούσε εύκολα να επανεξεταστεί για να ταιριάζει σε διαφορετικές ή εναλλακτικές απόψεις.

Χρήσεις του GOM II

Ένας απλός τρόπος να χρησιμοποιηθεί το GOM II θα ήταν να δημιουργήσετε μια λίστα ελέγχου (checklist) όλων των απαραίτητων κριτηρίων (συγκεκριμένες διεπαφές) και να αξιολογήσετε τις προδιαγραφές σχεδιασμού του παιχνιδιού σε σχέση με αυτή τη λίστα. Ωστόσο, η βιωσιμότητα και η εγκυρότητα του μοντέλου κατά τη δημιουργία των σύνθετων μαθησιακών περιβαλλόντων πρέπει να αξιολογηθεί στην πράξη.

Ο McAllister (2004) προτίνει ότι οι αξιολογητές παιχνιδιών πρέπει να κατανοήσουν τη σχέση της μαζικής κουλτούρας, των μέσων μαζικής ενημέρωσης, των ψυχοσωματικών, οικονομικών και εκπαιδευτικών δυνάμεων στις βιομηχανικές αντιφάσεις προκειμένου να «ενθαρρύνουν τη μεταμορφωτική εργασία τόσο στο συγκρότημα παιχνιδιών υπολογιστή όσο και στους διαλεκτικούς αγώνες που εμπλέκεται».

Το GOM II παρέχει έναν μηχανισμό για την αναθεώρηση των παιχνιδιών υπολογιστών από μια οπτική εκπαίδευσης (μάθηση ενάντια διδασκαλίας). Η αξιολόγηση όλων των αφηρημένων διεπαφών θα έδειχνε την παιδαγωγική προσαρμογή ενός συγκεκριμένου παιχνιδιού, ενώ η αξιολόγηση των συγκεκριμένων διεπαφών θα έδειχνε πόσο καλά ένα παιχνίδι επιτυγχάνει τους εκπαιδευτικούς στόχους. Για παράδειγμα, το *The Sims*, ένα δημοφιλές παιχνίδι τα τελευταία χρόνια, θα βαθμολογούνταν πολύ χαμηλά στις αφηρημένες διεπαφές *μετασχηματισμού και πολλαπλών απόψεων* καθώς το παιχνίδι επαναλαμβάνει την καταναλωτική κουλτούρα ενώ οι περισσότεροι από τους τίτλους του *Myst* θα βαθμολογούνταν υψηλότερα για αυτές τις διεπαφές καθώς τα παιχνίδια αναπτύσσουν μια κατανόηση (γνώση) άλλων πολιτισμών. Παρόλο που δεν περιλαμβάνουν όλα τα παιχνίδια CMC, θα μπορούσαν ακόμα να χρησιμοποιηθούν σε συνεργατικά περιβάλλοντα όπου περισσότεροι από ένας παίκτης θα μπορούσαν να παίξουν ένα παιχνίδι σε έναν υπολογιστή. Παρ' όλα αυτά, η ανάπτυξη ενός μέσου αξιολόγησης που βασίζεται στο GOM II θα απαιτεί την ανάπτυξη κριτηρίων αξιολόγησης που είναι αυτόνομα.

5.5 Πλαίσιο αξιολόγησης για μάθηση βασιζόμενη στα παιχνίδια (GBL) (Conolly, Stansfield & Hainey, 2007, de Freitas, 2006)

Ο τομέας της μάθησης με βάση το παιχνίδι (Games-Based Learning, GBL) έχει έλλειψη εμπειρικών στοιχείων που υποστηρίζουν την εγκυρότητα της προσέγγισης (Conolly, Stansfield & Hainey, 2007, de Freitas, 2006). Ένας βασικός λόγος για αυτό είναι η έλλειψη πλαισίων για την αξιολόγηση GBL. Η βιβλιογραφία έχει ένα πλήθος άρθρων που υποδεικνύουν τρόπους με τους οποίους η GBL μπορεί να αξιολογηθεί με συγκεκριμένα κριτήρια με διάφορα πειραματικά σχέδια και αναλυτικές τεχνικές. Με βάση μια ανασκόπηση των υφιστάμενων πλαισίων που ισχύουν για την GBL και μια ευρεία βιβλιογραφική αναζήτηση για τον προσδιορισμό των μετρήσεων που έχουν ληφθεί σε σχετικές έρευνες, αυτό το κεφάλαιο θα παρέχει γενικές κατευθυντήριες γραμμές για να εστιάσει στους ερευνητές σε συγκεκριμένες κατηγορίες αξιολόγησης, μεμονωμένες μετρήσεις, πειραματικά σχέδια και κείμενα στη βιβλιογραφία που έχουν κάποια μορφή εμπειρικών στοιχείων ή πλαίσια σχετικά με τους ερευνητές που αξιολογούν GBL περιβάλλοντα με ιδιαίτερη έμφαση στην απόδοση των μαθητών. Θα παρουσιαστεί λοιπόν ένα πλαίσιο αξιολόγησης με βάση την κατάρτιση όλων των συγκεκριμένων περιοχών και αναλυτικών μετρήσεων που βρέθηκαν στη βιβλιογραφία.

Προτεινόμενο πλαίσιο για GBL

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει ένα πλαίσιο αξιολόγησης για GBL που έχει συνταχθεί και βασίζεται στις βασικές μετρήσεις που εντοπίσαμε στην βιβλιογραφία. Προηγούμενα πλαίσια που εξετάστηκαν ήταν εξαιρετικά χρήσιμα για την προσπάθεια της διασφάλισης ότι δεν υπήρχαν παραλείψεις και επίσης βοήθησαν στη διαδικασία κατηγοριοποίησης. Μια γενίκευση του πλαισίου παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.5.1.

Ο σκοπός του πλαισίου είναι να προσδιορίσει τι μπορεί πιθανώς να αξιολογηθεί σε μια εφαρμογή GBL. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας εντόπισε τα υπάρχοντα πλαίσια αξιολόγησης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που οι ερευνητές προσπάθησαν να μετρήσουν σε ένα περιβάλλον GBL ή σε μια παρέμβαση προσομοίωσης. Με βάση τα πλαίσια της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και συγκεκριμένες προσδιορισμένες μετρήσεις, τα GBL μπορούν να αξιολογηθούν από την άποψη της απόδοσης μαθητών, των μαθησιακών κινήτρων, των μαθησιακών αντιλήψεων, των μαθησιακών προτιμήσεων του ίδιου του περιβάλλοντος GBL και της συνεργασίας μεταξύ των παικτών όπου ενδείκνυται. Όπως και το πλαίσιο των τεσσάρων διαστάσεων (de Freitas & Oliver, 2006) που παρουσιάστηκε προηγουμένως, οι κατηγορίες δεν πρέπει υποχρεωτικά να αντιμετωπίζονται μεμονωμένα αλλά ως συλλογικό σύνολο που εξαρτάται από το τι πρόκειται να αξιολογηθεί. Αυτή είναι η μεγαλύτερη άμεση ομοιότητα μεταξύ του νέου πλαισίου και των άλλων σχετικών πλαισίων που παρουσιάστηκαν νωρίτερα. Το πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο κατά την ανάπτυξη, ώστε να ενημερώνεται ο σχεδιασμός κατά την υλοποίηση και την ενσωμάτωση μιας εφαρμογής GBL στα προγράμματα σπουδών σε μια διαδραστική έννοια αξιολόγησης και επίσης να δείχνει παραδείγματα μεμονωμένων αναλυτικών μετρήσεων που υπάρχουν ήδη στη βιβλιογραφία για εστίαση σε μια αξιολόγηση στο τέλος της ανάπτυξης σε μια αθροιστική έννοια αξιολόγησης.

Απόδοση εκπαιδευόμενων

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει την παιδαγωγική από την οπτική γωνία του εκπαιδευόμενου και αξιολογεί τις πτυχές της απόδοσής του. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μια παρέμβαση GBL μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε εκπαιδευτικά ιδρύματα όσο και σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, η λέξη «εκπαιδευόμενος» έχει στόχο να συμπεριλάβει τα δύο περιβάλλοντα ή γενικότερα οποιοδήποτε περιβάλλον. Η κατηγορία ασχολείται πρωτίστως με το αν υπάρχει βελτίωση της απόδοσης του εκπαιδευόμενου ως αποτέλεσμα της παρέμβασης. Οι βελτιώσεις είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τα μαθησιακά αποτελέσματα της παρέμβασης GBL και μπορεί να είναι: βελτίωση της απόκτησης γνώσεων (διαδικαστικά, δηλωτικά, γενικά), διαμόρφωση των μεταγνωστικών στρατηγικών και βελτίωση στη διαμόρφωση των δεξιοτήτων κτλ.



Εικόνα 5.5.1 Πλαίσιο αξιολόγησης για αποτελεσματική μάθηση βασισμένη στα παιχνίδια

Κίνητρο εκπαιδευόμενου/εκπαιδευτή

Αυτή η κατηγορία ασχολείται πρωτίστως με τα συγκεκριμένα κίνητρα του μαθητευόμενου να χρησιμοποιήσει την παρέμβαση, το επίπεδο ενδιαφέροντος του εκπαιδευόμενου να συμμετάσχει στην παρέμβαση, τη συμμετοχή για παρατεταμένο χρονικό διάστημα και τον καθορισμό των συγκεκριμένων κινήτρων που είναι τα πιο σημαντικά (Conolly, Boyle & Hainey, 2006, 2007b). Συμμετέχουν οι εκπαιδευόμενοι εξωγενώς ή εγγενώς (Deci & Ryan, 1991); Ποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος GBL ή της προσωμοίωσης είναι τα πιο ενδιαφέροντα; Αποσπάται η προσοχή των εκπαιδευόμενων με κάποιο τρόπο; Είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το περιβάλλον ή την προσωμοίωση GBL περισσότερες από μία φορές; Επίσης, εξετάζοντας το μοντέλο τεσσάρων επιπέδων του Kirkpatrick για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των επιχειρησιακών προσομοιώσεων σε συγκεκριμένα προγράμματα σπουδών, είναι σημαντικό να εντοπίσουμε τα κίνητρα που ισχύουν όχι μόνο για τον εκπαιδευόμενο αλλά και για τον εκπαιδευτή. Ως εκ τούτου, μπορεί να είναι σημαντικό να προσδιοριστεί τι παρακινεί τους εκπαιδευτές να προσπαθήσουν να ενσωματώσουν μια προσέγγιση GBL στα προγράμματα σπουδών τους.

Αντιλήψεις εκπαιδευτών/εκπαιδευόμενων

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει κυρίως τις αντιλήψεις που σχετίζονται με τους εκπαιδευόμενους, όπως η αντίληψή τους για τον χρόνο μέσα σε ένα παιχνίδι ή σε μια προσομοίωση, πόσο πραγματικό είναι το παιχνίδι και η αντιστοιχία του με την πραγματικότητα. Η κατηγορία περιλαμβάνει επίσης την αντίληψη των εκπαιδευόμενων για το πως μπορεί να τους βοηθήσει η παρέμβαση GBL και αν έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις σύγχυσης. Ο εκπαιδευτής θα έχει παρόμοιες αντιλήψεις ανάλογα με την ιδιαίτερη ανάμειξή του. Αν ο εκπαιδευτής απλώς ενσωματώνει το περιεχόμενο στην παρέμβαση ή την προσωμοίωση GBL τότε οι αντιλήψεις του μπορεί να είναι πιο σημαντικές σε σχέση με το αν η παρέμβαση προσαρμόζεται καλά σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Οι αντιλήψεις για μια ακόμα φορά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα αποτελέσματα μάθησης και ποιες συγκεκριμένες αντιλήψεις θεωρούνται σημαντικές στα κριτήρια αξιολόγησης.

Συμπεριφορές (στάσεις) εκπαιδευτή/εκπαιδευόμενου

Αυτή η κατηγορία αφορά κυρίως τη στάση του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου απέναντι σε διάφορα στοιχεία που μπορούν να αλλάξουν την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης GBL. Αυτά τα στοιχεία περιλαμβάνουν: *τις στάσεις των εκπαιδευόμενων απέναντι στη θεματική ενότητα, τη συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου απέναντι στα παιχνίδια* (Conolly, Boyle, & Hainey, 2007b), *τη συμπεριφορά του εκπαιδευτή ως προς την ενσωμάτωση των παιχνιδιών στο πρόγραμμα σπουδών, τη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων απέναντι σε συγκεκριμένα στοιχεία παιχνιδιών* όπως είναι η ομοιομορφία, οι ήχοι, τα χρώματα, η διεπαφή, η χρησιμότητα ανατροφοδότησης για την εκμάθηση ενός θέματος και την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Οι στάσεις μπορεί να πρέπει να συλλέγονται ως αρνητικές στάσεις απέναντι στα παιχνίδια και η θεματική ενότητα μπορεί σταδιακά να μειώσει την αποτελεσματική GBL. Μπορεί επίσης μια παρέμβαση να μεταβάλλει τις συμπεριφορές απέναντι στα παιχνίδια και το θέμα, έτσι ώστε τα δεδομένα συμπεριφοράς να μπορούν να συλλεχθούν στη συνέχεια.

Προτιμήσεις εκπαιδευτή/εκπαιδευόμενου

Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή κατά τη διάρκεια μιας παρέμβασης GBL. Οι εκπαιδευόμενοι προτιμούν να μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους μάθησης (Kolb, 1984) και επομένως διαφορετικοί εκπαιδευόμενοι θα έχουν διαφορετικές προτιμήσεις. Αυτή η κατηγορία μπορεί να περιλαμβάνει: την προτίμηση των εκπαιδευόμενων για μέσα μαζικής ενημέρωσης κατά τη διδασκαλία του μαθήματος, προτίμηση

της συμβατικής ή της GBL εκπαίδευσης, την προτίμηση και τη χρήση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών παιχνιδιού, τις προτιμώμενες θετικές και αρνητικές πτυχές του παιχνιδιού και την προτίμηση για διαφορετικούς ανταγωνιστικούς τρόπους (Yu, Chang, Luit, & Chan, 2002). Για έναν εκπαιδευτή αυτή η κατηγορία θα μπορούσε να συμπεριλάβει τότε θα εισαχθεί η παρέμβαση GBL στο συγκεκριμένο μάθημά τους ή αν προτιμούν να διδάξουν με την GBL.

Συνεργασία

Το πλαίσιο αξιολόγησης GBL σχεδιάστηκε να είναι ένα σύνολο γενικών κατευθυντήριων γραμμών για τη διεξαγωγή αξιολόγησης μιας GBL παρέμβασης. Το πλαίσιο δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην παιδαγωγική, καθώς η μάθηση είναι ο πιο σημαντικός στόχος. Το πλαίσιο μπορεί να προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες απαιτήσεις που είναι γενικά προαιρετικές, ανάλογα με το ποια συγκεκριμένη αναλυτική μέτρηση είναι απαραίτητη για να είναι ενδεικτική της αποτελεσματικής GBL. Η συνεργασία είναι προαιρετική, ανάλογα με το αν το παιχνίδι παίζεται σε ατομικό επίπεδο, σε επίπεδο συνεργατικής ομάδας, σε ανταγωνιστικό επίπεδο ομάδας ή σε πολλαπλές συνεργατικές ομάδες που ανταγωνίζονται μεταξύ τους. Είναι πολύ πιθανό η συνεργασία να μην απαιτεί αξιολόγηση. Αν η συνεργασία πρόκειται να αξιολογηθεί, οι κύριοι τρόποι είναι η επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ή συγκεκριμένων στόχων, η παρακολούθηση αλληλεπίδρασης των αρχείων καταγραφής, η απεικόνιση των ομάδων με τα σχόλια των εκπαιδευόμενων, η μέτρηση της κανονικότητας, το επίπεδο της συνεργασίας και οι εκθέσεις προβληματισμού των ομάδων των εκπαιδευόμενων.

Περιβάλλον GBL

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει όλες τις πτυχές που θα μπορούσαν ενδεχομένως να αξιολογηθούν σχετικά με το περιβάλλον GBL. Είναι η πιο περίπλοκη από όλες τις κατηγορίες καθώς μπορεί να διαιρεθεί στις ακόλουθες πέντε υποκατηγορίες από τη βιβλιογραφία: *εικονικό περιβάλλον, δημιουργία σκελετού προγράμματος, χρηστικότητα, επίπεδο κοινωνικής παρουσίας και ανάπτυξης*. Όσον αφορά το ίδιο το εικονικό περιβάλλον τα κριτήρια αξιολόγησης μπορεί να είναι τα ακόλουθα: επιβεβαίωση του υπόβαθρου περιβάλλοντος και των χαρακτήρων συμπεριλαμβανομένης και της έκφρασης εικονικού παράγοντα (Dugdale, Pallamin, & Pavard, 2006), αξιολόγηση των παραγόντων σε σχέση με την αλλαγή του περιβάλλοντος, η σημασία των συμβουλών στο περιβάλλον, το πλαίσιο του περιβάλλοντος από την άποψη της λήψης αποφάσεων στον πραγματικό κόσμο και τη γενική δυσκολία του παιχνιδιού.

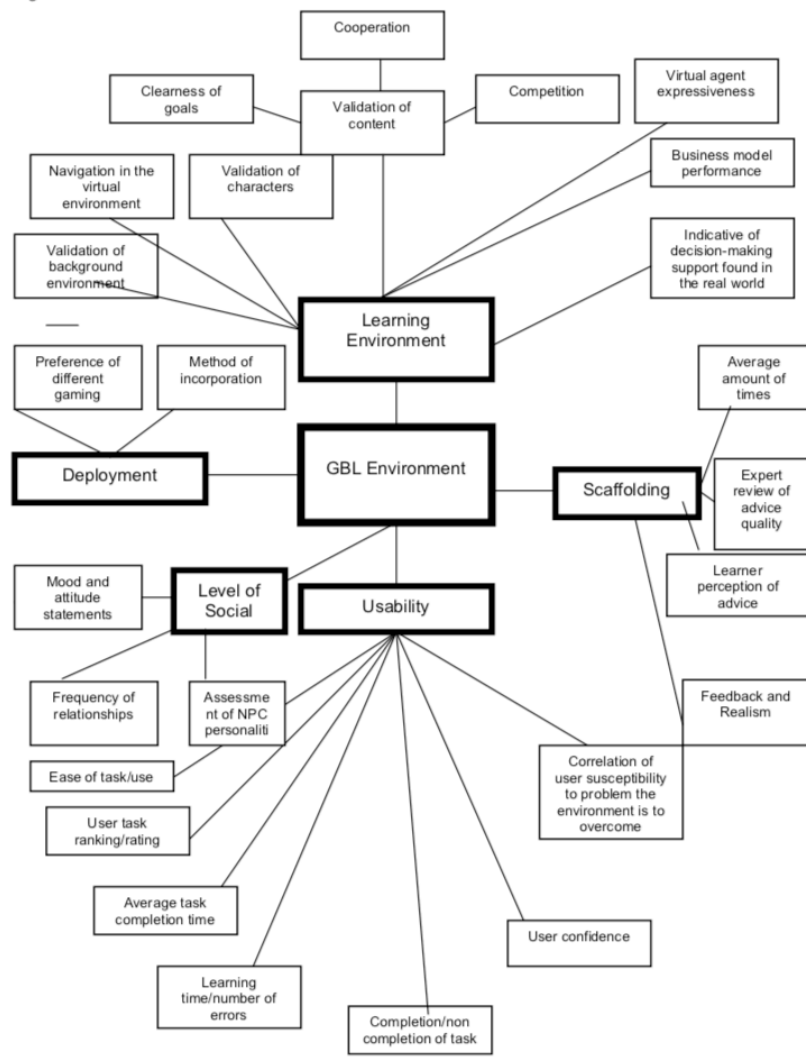
Ως σκελετό προγράμματος αναφερόμαστε στις συμβουλές και τους πόρους μέσα στο περιβάλλον για την υποστήριξη του εκπαιδευόμενου στην ολοκλήρωση των μαθησιακών του αποτελεσμάτων. Ο σκελετός του προγράμματος μπορεί να αξιολογηθεί μέσω παρακολούθησης του κατάλληλου ρεαλισμού, της ανάδρασης, της αντίληψης του εκπαιδευόμενου για την ποιότητα της συμβουλής, της εμπειρογνωμοσύνης για την ποιότητα της συμβουλής και παρακολούθηση της χρήσης των πόρων και των συμβουλών. Η χρηστικότητα μπορεί να αναλυθεί εξετάζοντας *συγκεκριμένους χρόνους ολοκλήρωσης εργασιών, τους μέσους χρόνους ολοκλήρωσης των εργασιών, την ευκολία των εργασιών, τον αριθμό των σφαλμάτων που έγιναν κατά την εκτέλεση μιας εργασίας και την κατάταξη των εργασιών από τους εκπαιδευόμενους*.

Η χρηστικότητα μπορεί επίσης να αξιολογηθεί μέσω της ανάλυσης συνομιλιών, συσχέτισης των δημογραφικών στοιχείων του εκπαιδευόμενου με την ευαισθησία του προβλήματος που πρέπει να ξεπεραστεί με την παρέμβαση GBL. Επίσης, μπορούν να παρακολουθούνται οι κλιμακωτές αντιδράσεις των παικτών με επαναληπτικό τρόπο για να εκτιμηθούν οι πτυχές της χρηστικότητας. Το επίπεδο της κοινωνικής παρουσίας έχει να κάνει με την αλληλεπίδραση και εμπάπτιση στον κόσμο του παιχνιδιού. Μπορεί να παρακολουθείται εξετάζοντας τις συχνότητες σχέσεων, την αξιολόγηση των παικτών τις προσωπικότητες των χαρακτήρων του παιχνιδιού, τις δηλώσεις συμπεριφοράς και διάθεσης προς τους χαρακτήρες και τα γεγονότα στο παιχνίδι που υποδηλώνουν κοινωνική παρουσία.

Η ανάπτυξη έχει σκοπό να συμπεριλάβει την πιο αποτελεσματική μέθοδο ενσωμάτωσης της εφαρμογής GBL στο εκπαιδευτικό πλαίσιο και μπορεί επίσης να σημαίνει την προτίμηση διαφορετικών συνθηκών παιχνιδιού, δηλ. συγκεκριμένη μορφή της παράδοσης από τεχνική άποψη και επίσης σχετικά με την ενσωμάτωση του περιβάλλοντος GBL στο πρόγραμμα σπουδών.

Μετρήσεις που βρέθηκαν και σχετίστηκαν συγκεκριμένα με την κατηγορία της απόδοσης εκπαιδευόμενου.

Κάθε κατηγορία στο πλαίσιο αξιολόγησης μπορεί να επεκταθεί και να έχει σχετικές μετρήσεις. Λόγω της πολυπλοκότητας του πλαισίου, αυτή η μελέτη θα επικεντρωθεί κυρίως στις μετρήσεις που σχετίζονται με την κατηγορία επιδόσεων των εκπαιδευόμενων, η οποία βασίζεται στη γνώση και διαιρείται σε γνώσεις και δεξιότητες (Wouters, van der Speck, & van Oostendorp).



Εικόνα 5.5.2 Προσαρμογή πλαισίου για μια συγκεκριμένη GBL εφαρμογή.

Προσαρμόζοντας το πλαίσιο αξιολόγησης σε μια συγκεκριμένη GBL εφαρμογή

Όσον αφορά την προσαρμογή του πλαισίου για μια συγκεκριμένη GBL εφαρμογή για τη διδασκαλία εννοιών τεχνολογίας λογισμικού, ειδικά συλλογής και ανάλυσης απαιτήσεων σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Connolly et al, 2007a). Κάθε κατηγορία μπορεί να επεκταθεί ώστε να λειτουργεί ως γενική κατευθυντήρια γραμμή αξιολόγησης ανάλογα με το τι πρέπει να αξιολογηθεί ειδικά. Ένα παράδειγμα επέκτασης της κατηγορίας περιβάλλοντος GBL δίνεται στην Εικόνα 5.5.2.

Συμπεράσματα

Αυτό το κεφάλαιο έχει επισημάνει την απαίτηση για εμπειρικά στοιχεία αξιολόγησης στη βιβλιογραφία GBL και παρουσίασε ένα νέο GBL πλαίσιο αξιολόγησης για να βοηθήσει τους ερευνητές να αξιολογήσουν τις GBL εφαρμογές. Το κεφάλαιο τόνισε ότι υπάρχει μια έλλειψη σύνδεσης μεταξύ των αναγνωρισμένων μεθόδων αξιολόγησης και της βιβλιογραφίας GBL με την πλειοψηφία των μελετών που καταγράφουν τους συμμετέχοντες με πολύ μικρή αναφορά στις μεθοδολογίες εκπαιδευτικής ή συλλογικής αξιολόγησης.

5.6 Πλαίσιο αξιολόγησης RETAIN

Το μοντέλο Σχετικότητας Ενσωμάτωσης Μεταφοράς Προσαρμογής Συγκέντρωσης & Εγκλιματισμού (RETAIN (Relevance Embedding Transfer Adaptation Immersion & Naturalization)) που αναπτύχθηκε από τους Gunter, Kenny & Vick, (2008) βασίζεται σε μεθόδους διδασκαλίας και θεωρίες μάθησης που είναι στενά συνδεδεμένες με τις αξίες του σύγχρονου σχεδιασμού παιχνιδιών. Το μοντέλο RETAIN βασίζεται σε έξι βασικές πτυχές: *σχετικότητα, ενσωμάτωση, μεταφορά, προσαρμογή, συγκέντρωση και εγκλιματισμού.*

Η *Σχετικότητα* αφορά τρεις διαφορετικές πτυχές: (1) τα μαθησιακά υλικά που πρέπει να είναι σχετικά με τους μαθητές, τις ανάγκες τους και τον τρόπο εκμάθησης, (2) τις ενότητες διδασκαλίας που πρέπει να είναι σχετικές η μία με την άλλη, δηλ. οι ενότητες διδασκαλίας θα πρέπει να εισαχθούν και να ρυθμιστούν σε σχέση με τα προηγούμενα υλικά που έχουν διδαχθεί, και (3) το παιχνίδι πρέπει να είναι σχετικό με την πραγματικότητα, το οποίο περιλαμβάνει πληροφορίες για τον τρόπο χρήσης της φαντασίας, δηλ. της μυθοπλασίας που υποστηρίζεται με αφήγηση, που συνήθως υπάρχει στα παιχνίδια. Μια σχετική πτυχή αναφέρεται στο κατάλληλα *ενσωματωμένο* περιεχόμενο στην φαντασία του παιχνιδιού. Η πρόθεση είναι να ενσωματωθεί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εγγενές στο φανταστικό πλαίσιο του παιχνιδιού. Η μάθηση και το παιχνίδι πρέπει να λειτουργούν μαζί χωρίς προβλήματα.

Η μεταφορά *γνώσης* και η *προσαρμογή* είναι στενά συνδεδεμένες. Η πρώτη πτυχή αναφέρεται στην ικανότητα να διδάξουν τους παίκτες-μαθητές πως να μεταφέρουν τη γνώση από μια κατάσταση σε μια άλλη και μπορεί να επιτευχθεί μέσω διέγερσης της μνήμης. Το δεύτερο αφορά την απόκτηση γνώσεων και μπορεί να επιτευχθεί μέσω *αφομοίωσης* – ερμηνείας γεγονότων σε σχέση με προηγούμενα γνωστά γεγονότα – και *τροποποίησης* – αλλαγής ή δημιουργίας νέων γνώσεων, επεκτείνοντας την κατανόηση των παικτών.

Η *συγκέντρωση* είναι η δημιουργία μια πεποίθησης στην περιβάλλουσα φαντασία του ψηφιακού περιβάλλοντος. Μπορεί να μετρηθεί ιεραρχικά από μια απλή αλληλεπίδραση/αντίδραση στην πλήρη αφοσίωση στο παιχνίδι. Η επαρκής αλληλεπίδραση και το υψηλό επίπεδο αφοσίωσης (που παρέχεται από καλά σχεδιασμένα παιχνίδια) ευνοούν τη συγκέντρωση.

Ο *Εγκλιματισμός* αναφέρεται στην αυτόματη ή αυθόρμητη γνώση, στην οποία ο χρήστης χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που έχει μάθει τακτικά και μονίμως, τις παρακολουθεί, αλλά δεν χρειάζεται να αφιερώσει χρόνο και φαιά ουσία για να τις σκεφτεί. Τα παιχνίδια που

μπορούν να ξαναπαιχτούν, δηλ. που ο παίκτης απολαμβάνει να παίζει πολλές φορές, ωθούν στον εγκλιματισμό.

Για να απλοποιήσουν τη χρήση του πλαισίου, οι συγγραφείς καθόρισαν έναν πίνακα που ταξινομεί καθεμιά από τις πέντε παρουσιαζόμενες πτυχές σε τέσσερα επίπεδα (από το 0 στο 3). Κάθε επίπεδο έχει τις απαιτήσεις του ώστε το παιχνίδι να θεωρείται σε αυτό το επίπεδο σε μια συγκεκριμένη πτυχή. Σε ένα τυπικό παράδειγμα, ένα παιχνίδι θα είναι: το επίπεδο 1 στη σχετικότητα, επίπεδο 2 στην ενσωμάτωση, επίπεδο 2 στη μεταφορά, επίπεδο 0 στην προσαρμογή, επίπεδο 3 στη συγκέντρωση, και επίπεδο 2 στον εγκλιματισμό. Επιπλέον, οι συγγραφείς ταξινόμησαν την σημαντικότητα κάθε πτυχής, με τον ορισμό της κλίμακας στάθμησης. Ο πίνακας σε συνδυασμό με την κλίμακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσανατολισμό της ανάπτυξης DLG (Digital Learning Games, Ψηφιακά Παιχνίδια Μάθησης) και για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός υπάρχοντος παιχνιδιού.

Διαδικασία Αξιολόγησης

Στον παρακάτω Πίνακα 5.6.1 παρουσιάζεται ένα πρότυπο μιας ολοκληρωμένης αξιολόγησης βασισμένο στο μοντέλο RETAIN, το οποίο είχε χρησιμοποιηθεί ως βάση για την αξιολόγηση δύο εκπαιδευτικών παιχνιδιών εκμάθησης ξένων γλωσσών. Αφού όλοι οι συμμετέχοντες είχαν καταγράψει τις σημειώσεις και τους βαθμούς τους και για τα δύο παιχνίδια, συζητήθηκαν τα αποτελέσματα και οι σημειώσεις προκειμένου να καταλήξουν σε μια ενιαία αξιολόγηση.

Στον Πίνακα 5.6.1 λοιπόν παρουσιάζονται οι βασικές ιδέες που συνοψίζουν τον εννοιολογικό σχεδιασμό κάθε επιπέδου για κάθε στοιχείο, όπως παρουσιάζεται από τους συγγραφείς, και στη συνέχεια γίνεται η πραγματική αξιολόγηση των παιχνιδιών.

Στοιχείο	Επίπεδο 0	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3		
Σχετικότητα	<p>Η ιστορία/φαντασία δημιουργεί ελάχιστα κίνητρα για μάθηση και είναι σε μορφή που δεν ενδιαφέρει πολύ τους παίκτες/μαθητές ούτε χρησιμοποιεί προηγμένες ατζέντες.</p> <p>Ο παίκτης/μαθητής δεν γνωρίζει την κατάσταση του παιχνιδιού ή το απαιτούμενο μαθησιακό περιεχόμενο που βασίζεται στις επιλογές που παρουσιάζονται.</p>	<p>Η ιστορία/φαντασία είναι κατάλληλη για την ηλικία/περιεχόμενο ή έχει περιορισμένη εκπαιδευτική εστίαση και μικρή πρόοδο.</p> <p>Τα παιδαγωγικά στοιχεία είναι κάπως καθορισμένα αλλά περιστασιακά οι παίκτες/μαθητές επιτρέπεται από την ενσωματωμένη φαντασία να εμπλακούν σε ακατάλληλο περιεχόμενο ή περιβάλλον.</p>	<p>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</p> <p>Το συγκεκριμένο διδακτικό περιεχόμενο είναι στοχευμένο και οι μαθησιακοί στόχοι ορίζονται σαφώς.</p> <p>Δημιουργεί ενδιαφέρον για το τι πρέπει να μάθουν και ένα φυσικό ερέθισμα και επιθυμία για να μάθουν περισσότερα.</p>	<p>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</p> <p>Είναι σχετικό με τις ζωές των παικτών/μαθητών, (πραγματικές ή φανταστικές) και/ή τον κόσμο γύρω τους χρησιμοποιώντας χαρακτήρες και θέματα που είναι οικεία σε αυτά.</p> <p>Αντιστοιχεί τους παίκτες/μαθητές στο κατάλληλο αναπτυξιακό τους περιβάλλον παρέχοντας επαρκείς γνωστικές προκλήσεις.</p>		
	0	1	2	3	/3	
Ενσωμάτωση	<p>Οι "διδασκτικές" στιγμές διαταράσσουν το παιχνίδι του παίκτη/μαθητή, δηλ. τη ροή του παιχνιδιού.</p>	<p>Τα διδακτικά στοιχεία είναι και τα δύο παρόντα αλλά δεν είναι συνεκτικά ενσωματωμένα – το</p>	<p>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του</p>	<p>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</p>		

	Δεν έχει καμία εστίαση αλληλεπίδρασης ούτε στο συναισθηματικό, ψυχολογικό, σωματικό ή πνευματικό επίπεδο.	ένα ή το άλλο προστίθεται ως συμπλήρωση του πρώτου. Το περιεχόμενο που πρέπει να μάθουν είναι εξωγενές στη φαντασία του παισιού του παιχνιδιού.	<i>Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Επιτρέπει εκτεταμένες εμπειρίες με προβλήματα και περιβάλλοντα ειδικά για το πρόγραμμα σπουδών. Παρουσιάζονται πνευματικές προκλήσεις στους παίκτες/μαθητές επαρκούς επιπέδου ώστε να κρατήσουν το ενδιαφέρον τους για να ολοκληρώσουν το παιχνίδι.	Περιλαμβάνει τους παίκτες/μαθητές τόσο διανοητικά όσο και συναισθηματικά με τέτοιο τρόπο ώστε να δέχονται την αλλαγή και να επεδύουν στην πίστη. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο είναι πλήρως ενδογενώς στο πλαίσιο φαντασίας.	
	0	3	6	9	/9
Μεταφορά	Δεν προσφέρει σταθερά επίπεδα πρόκλησης, δεν υπάρχουν ενδείξεις για χρήση ενσωματωμένου περιεχομένου από προηγούμενα επίπεδα, ή μικρές προκλήσεις σε αυξανόμενο επίπεδο δυσκολίας. Η διαδικασία γνώσης δεν χαρτογραφείται στο στοχευμένο ακαδημαϊκό περιεχόμενο.	Προσφέρει επίπεδα πρόκλησης που υπογραμμίζουν παρόμοιες γραμμές σκέψης και ανάλυσης προβλημάτων που πρέπει να εφαρμοστούν σε άλλα περιβάλλοντα. Περιέχει σήματα τριών διαστάσεων και διαδραστικά κινούμενα σχέδια που διευκολύνουν τη μεταφορά της γνώσης κατά τη διάρκεια παιδαγωγικών γεγονότων.	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Οι παίκτες/μαθητές μπορούν να προχωρήσουν εύκολα μέσω των επιπέδων. Για τη μετάβαση στο επόμενο επίπεδο απαιτείται ενεργή επίλυση προβλημάτων. Οι παίκτες/μαθητές μπορούν να προχωρήσουν μέσα από διδακτικά στοιχεία που εισάγονται με ιεραρχικό τρόπο έτσι ώστε η γνώση που αποκτάται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού να μπορεί να μεταφερθεί σε άλλες καταστάσεις.	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Περιλαμβάνει αυθεντικές εμπειρίες πραγματικής ζωής που ανταμείβουν ουσιαστικά την απόκτηση γνώσης. Περιέχει κριτικές "μετά από τη δράση" που προσφέρουν στους παίκτες/μαθητές την ευκαιρία να διδάξουν άλλους (υπολογιστές ή πραγματικούς) παίκτες/μαθητές αυτό που έχουν μάθει.	
	0	5	10	15	/15
Προσαρμογή	Αποτυγχάνει να εμπλέξει τους παίκτες/μαθητές σε ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον. Οι πληροφορίες δεν είναι δομημένες με έναν τρόπο που να μπορούν τουλάχιστον να γίνουν εν	Βασίζεται στις υπάρχουσες γνωστικές δομές του παίκτη/μαθητή. Το νέο περιεχόμενο ακολουθείται με βάση την αρχή της	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i>	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Κάνει τη μάθηση μια ενεργή, συμμετοχική διαδικασία στην	

	μέρει αντηληπιτές από τον μαθητή. Δεν υπάρχει συνέχεια στο υλικό που πρόκειται να μάθουν.	γνωστικής δυσαναλογίας – ως αποτέλεσμα της ανάγκης του παίκτη/μαθητή να ερμηνεύει τα γεγονότα προκειμένου να καθορίσουν τι συμβαίνει με το νέο περιεχόμενο που αντιτίθεται σε αυτά που ήδη γνωρίζουν.	Οι οδηγίες έχουν σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν τον παίκτη/μαθητή να ξεπεράσει τις δεδομένες πληροφορίες και να ανακαλύψει νέες έννοιες για τον εαυτό του. Το περιεχόμενο ακολουθείται με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτεί από τους παίκτες/μαθητές να αναγνωρίσουν το παλιό σχήμα και να το μεταφέρουν σε νέους τρόπους σκέψης.	οποία ο παίκτης/μαθητής κατασκευάζει νέες ιδέες που βασίζονται σε προηγούμενες γνώσεις του. Παρουσιάζει πληροφορίες που επικεντρώνονται σε εξωτερικά ή εσωτερικά χαρακτηριστικά τα οποία επιτρέπουν στον μαθητή να συσχετίσει νέες πληροφορίες με προηγούμενη μάθηση.	
	0	4	8	12	/12
Συγκέντρωση	Δεν παρέχει σταδιακή, διαμορφωτική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια κάθε ενότητας του παιχνιδιού. Παρουσιάζει μικρές ή καθόλου ευκαιρίες για αμοιβαία δράση και ενεργή συμμετοχή για τους παίκτες/μαθητές.	Τα στοιχεία του παιχνιδιού δεν εμπλέκονται άμεσα με τη διδακτική εστίαση, αλλά δεν εμποδίζουν ούτε ανταγωνίζονται με τα παιδαγωγικά στοιχεία. Παρουσιάζει κάποια ευκαιρία για αμοιβαία δράση σε ένα καθορισμένο περιβάλλον, δηλαδή ένα περιβάλλον που έχει νόημα, επαναλαμβάνεται και είναι διαδραστικό, αλλά οι παίκτες/μαθητές δεν αισθάνονται πλήρως την διαδραστικότητα στη μάθηση.	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Απαιτεί από τον παίκτη/μαθητή να εμπλέκεται γνωστικά, σωματικά, ψυχολογικά και συναισθηματικά στο περιβάλλον του παιχνιδιού. Η χρήση της αμοιβαίας μοντελοποίησης δημιουργεί μια κοινή ευθύνη για μάθηση μεταξύ των συμμετεχόντων.	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Παρουσιάζει την ευκαιρία για αμοιβαία δράση και ενεργή συμμετοχή για τους παίκτες/μαθητές. Παρουσιάζει τόσο το περιβάλλον όσο και την ευκαιρία για δημιουργία πεποιθήσεων.	
	0	2	4	6	/6
Εγκλιματισμός	Παρουσιάζει μικρή ευκαιρία για την κατανόηση των γεγονότων ή μιας συγκεκριμένης δεξιότητας. Οι στόχοι περιεχομένου/δεξιοτήτων σπάνια επανεξετάζονται. Δίνονται μικρές ευκαιρίες για να αξιοποιηθούν προηγούμενες γνώσεις και/ή δεξιότητες με λογικό και διαδοχικό τρόπο.	Το ξαναπαίξιμο του παιχνιδιού ενθαρρύνεται για να βοηθήσει στην διατήρηση και αποκατάσταση των ελλείψεων. Βελτιώνει την ταχύτητα της γνωστικής απόκρισης, της αυτόματης διαδικασίας και/ή της οπτικής διαδικασίας.	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Ενθαρρύνει τη σύνθεση πολλών στοιχείων και την κατανόηση ότι μόλις αποκτηθεί μια δεξιότητα οδηγεί σε ευκολότερη απόκτηση των μεταγενέστερων	<i>Εκτός από την υπέρβαση των περιορισμών και/ή την προσθήκη των χαρακτηριστικών του Επιπέδου 1 & 2, υπάρχουν επίσης τα εξής:</i> Προκαλεί τους παίκτες/μαθητές να γνωρίζουν το περιεχόμενο με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να γίνουν αποτελεσματικοί χρήστες αυτής της γνώσης. Προκαλεί τον παίκτη/μαθητή να	

			στοιχείων. Απαιτεί από τους παίκτες/μαθητές να κρίνουν τις ιδέες και τα υλικά.	χρησιμοποιεί αυθόρμητα και σταθερά τη γνώση.	
	0	6	12	18	/18

Πίνακας 5.6.1 Το μοντέλο RETAIN για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

Κάθε μία από αυτές τις πτυχές μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα επίπεδα: 0, 1, 2, 3. Επίπεδο 0 σημαίνει ότι ο σχεδιασμός του παιχνιδιού δεν ανταποκρίνεται στην πτυχή αυτή, ενώ το επίπεδο 3 δείχνει ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του παιχνιδιού και εκείνης της απαραίτητης πτυχής.

Οι ενδιάμεσες γραμμές δείχνουν τη βαρύτητα κάθε πτυχής. Ο Gunter και οι συνεργάτες του ταξινόμησαν τις πτυχές με βάση τη σημαντικότητά τους. Από την λιγότερο σημαντική στην πιο σημαντική, είναι λοιπόν: *Σχετικότητα, Συγκέντρωση, Ενσωμάτωση, Προσαρμογή, Μεταφορά και Εγκλιματισμός*.

Για να βγει ο συνολικός βαθμός κάθε πτυχής υπολογίζουμε ως εξής: (Για παράδειγμα, για την Ενσωμάτωση, σε ένα παιχνίδι εκμάθησης ξένων γλωσσών)

Βαθμός = βαρύτητα (3) x επίπεδο (0) = 0/9.

Στον παρακάτω Πίνακα 4.6.2 παρουσιάζεται ο συγκριτικός πίνακας δύο παιχνιδιών εκμάθησης ξένων γλωσσών (Duolingo και Busuu) με βάση το μοντέλο RETAIN.

Παρατηρώντας αυτόν τον πίνακα βλέπουμε ότι παρ' όλο που τα παραπάνω παιχνίδια έχουν χαμηλή βαθμολογία στο μοντέλο RETAIN, έχουν μια σημαντική θέση στα περιβάλλοντα μάθησης. Η συνεισφορά τους στην εισαγωγή και την εξάσκηση του λεξιλογίου και της γραμματικής συμβάλλουν στην εκμάθηση γλωσσών. Με βάση το μοντέλο RETAIN τα δύο αυτά παιχνίδια έχουν ως δυνατά σημεία τους τη Μεταφορά, την Προσαρμογή και τον Εγκλιματισμό.

Games Element	Busuu	Duolingo
Relevance	0 out of 3	0 out of 3
Embedding	0 out of 9	0 out of 9
Transfer	5 out of 15	10 out of 15
Adaptation	8 out of 12	4 out of 12
Immersion	0 out of 6	2 out of 6
Naturalization	6 out of 18	6 out of 18
Final Score	19 out of 63	22 out of 63

Πίνακας 4.6.2 Σύγκριση δύο παιχνιδιών (Busuu και Duolingo) με βάση το μοντέλο RETAIN.

5.7 Πλαίσιο αξιολόγησης ΤΕΕΜ

Αξιολόγηση των παιχνιδιών από τους δασκάλους σε περιβάλλον αίθουσας διδασκαλίας

Τα παιχνίδια

Τα παιχνίδια που επιλέχθηκαν για δοκιμή στην τάξη ήταν κατά κύριο λόγο αυτά της προσομοίωσης ή τα παιχνίδια αναζήτησης. Ορισμένα από αυτά περιείχαν κάποια arcade στοιχεία τα οποία συχνά εμφανίζονταν τυχαία ή ως ανταμοιβή για την επιτυχή ολοκλήρωση μιας εργασίας. Άλλοι τύποι παιχνιδιών δεν προσδιορίστηκαν ως κατάλληλα για χρήση στην τάξη, παρ' όλο που ενδέχεται να έχουν κάποια ευρύτερα εκπαιδευτικά οφέλη σε ένα περιβάλλον άτυπης μάθησης.

Οι αξιολογητές

Οι εκπαιδευτικοί που πήραν μέρος ήταν όλοι εκπαιδευμένοι αξιολογητές ψηφιακού περιεχομένου ΤΕΕΜ, που βοηθούν στην ενσωμάτωση των τεχνολογιών στην διδασκαλία και τη διαχείριση της χρήσης υπολογιστών στην τάξη.

Μεθοδολογία

Ζεύγη εκπαιδευτικών σε διαφορετικά σχολεία κλήθηκαν να αξιολογήσουν κάθε τίτλο σε ένα από τα βασικά στάδια με μια τάξη που διδάσκουν και μέσα στη γενική διδασκαλία τους εάν ήταν δυνατό. Τα παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν σε περισσότερες από μία περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου του 2001.

Οι εκπαιδευτικοί κατέγραψαν την εμπειρία τους χρησιμοποιώντας τροποποιημένα πλαίσιο αξιολόγησης βασισμένα στο ΤΕΕΜ πλαίσιο για την αξιολόγηση του ψηφιακού περιεχομένου (βλ. παρακάτω). Η έμφαση σε όλες τις πτυχές αφορούσε τις δυνατότητες του παιχνιδιού να υποστηρίξει τη μάθηση σε ένα περιβάλλον τάξης, να προσδιορίζει τα μαθησιακά αποτελέσματα και να υπογραμμίζει θέματα διαχείρισης. Αυτό το τελευταίο σημείο εξασφάλισε ότι η συλλογή δεδομένων αποτύπωσε το πλαίσιο εντός του οποίου χρησιμοποιήθηκε το παιχνίδι και η δομή και η διαχείριση της εργασίας που απαιτούνται για να εξασφαλιστούν οι πιθανοί μαθησιακοί στόχοι.

ΤΕΕΜ Πλαίσιο Αξιολόγησης Εκπαιδευτικών

Κατασκευάζοντας το πλαίσιο αξιολόγησης ΤΕΕΜ, έχουμε δημιουργήσει ένα ενιαίο έγγραφο που θα αφορά ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών παιχνιδιών. Το πλαίσιο περιλαμβάνει μια σειρά ερωτήσεων και ζητημάτων κάτω από τους τίτλους που είναι γνωστό ότι είναι σημαντικά κατά την αξιολόγηση λογισμικού. Ορισμένες ερωτήσεις μπορεί να είναι περιττές όταν γράφουμε για συγκεκριμένα παιχνίδια. Παρ' όλα αυτά, ανεξάρτητα από το λογισμικό, ο σκοπός του πλαισίου είναι ο ίδιος. Είναι ένα έγγραφο που παρουσιάζει μια σειρά από τίτλους τους οποίους οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν τα ευρήματά τους και την εμπειρία ενός προγράμματος και προσφέρουν ερωτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν γράφουν για κάθε ένα από τα συγκεκριμένα θέματα – περιεχόμενα, σχετικότητα προγράμματος σπουδών, σχεδιασμό και πλοήγηση κ.ο.κ. Κατά το γράψιμο του πλαισίου, οι εκπαιδευτικοί θα έχουν αναπτύξει μια ευαισθησία στα θέματα που σχετίζονται με κάθε τμήμα καθώς βλέπουν κάθε παιχνίδι και μετά γράφουν για τον τίτλο έχοντας αυτά τα ζητήματα κατά νου. Αυτό εξασφαλίζει ότι υπάρχει μια ομοιότητα πληροφοριών σχετικά με τα αξιολογούμενα παιχνίδια, επιτρέποντας την κατάλληλη σύγκριση των αξιολογητών.

TEEM Κωδ: Έρχεται σε αυτοκόλλητο στο κουτί λογισμικού

Τίτλος: Όπως δίνεται στο λογισμικό

Βασικό στάδιο: Για το οποίο αξιολογούμε το λογισμικό

Θέμα (Αντικείμενο): Σε ποιο παιχνίδι μπορεί να είναι χρήσιμο

Θέμα: Σε ένα θέμα για το οποίο αυτό το παιχνίδι μπορεί να είναι χρήσιμο

Κατηγορίες ειδικών αναγκών: Για τις οποίες το παιχνίδι μπορεί να είναι χρήσιμο

Μηχάνημα που χρησιμοποιήθηκε: (τύπος επεξεργαστή, μέγεθος RAM, ταχύτητα του CD-ROM, ρύθμιση της οθόνης, καθορισμός της σύνδεσης εάν χρειάζεται)

Όνομα του συγγραφέα: Το όνομά σου

Σχολείο: Όνομα και πόλη

Ηλικία μαθητών: (Σχολική χρονιά, μέση ηλικία)

1. Γενική εικόνα της χρήσης αυτού του παιχνιδιού στην τάξη

Δίνουμε μια μικρή περίληψη του παιχνιδιού και το πως μπορεί να χρησιμοποιήθηκε στην τάξη.

- Ποια θέματα και ποιους στόχους διδασκαλίας και μάθησης υποστηρίζει το παιχνίδι;
- Ποια είναι τα δυνατά χαρακτηριστικά αυτού του προϊόντος για χρήση στην τάξη;
- Που είναι καλύτερα προσαρμοσμένο αυτό το προϊόν στο σχολικό πλαίσιο;
- Τι πρέπει να ξέρουν οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να χρησιμοποιήσουν αυτό το προϊόν αποτελεσματικά;
- Ποιες είναι οι αδυναμίες του προϊόντος για χρήση στην τάξη;
- Τι είδος χρήσης υπολογιστή υποστηρίζει αυτό το προϊόν, δηλ. ολόκληρη η τάξη σε μια αίθουσα υπολογιστή, μικρή ομάδα σε ένα μηχάνημα μέσα στην τάξη κτλ, ατομική χρήση, ζευγάρια, ομάδες κτλ;

2. Σχετικά με το πρόγραμμα σπουδών

Το λογισμικό παιχνιδιών μπορεί να αξίζει μια θέση στην τάξη επειδή βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν προσόντα σχετικά με την εκπαίδευση, και/ή να ασχολούνται με το σχετικό περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών. Πριν ολοκληρωθεί αυτή η ενότητα, θα χρειαστεί να αποφασίσουμε ποιο από τα τωρινά παιχνίδια θα μπορούσε να εξυπηρετήσει.

α) Περιεχόμενο

- Είναι το σχετικό περιεχόμενο επαρκώς ορισμένο για χρήση στην τάξη; Για παράδειγμα, είναι το σχετικό περιεχόμενο εύκολο να διακριθεί από το περιεχόμενο άλλου παιχνιδιού από το οποίο δεν απαιτείται να παιδιά να μάθουν;
- Υπάρχει αρκετό σχετικό περιεχόμενο για να δικαιολογηθεί η χρήση του παιχνιδιού;
- Η διάταξη του περιεχομένου είναι επαρκώς προσβάσιμη για να δικαιολογηθεί η χρήση;

- Είναι η ποιότητα του κειμένου αποδεκτή; Εξετάστε την ακρίβεια, τη συνάφεια καθώς και την ποιότητα των εικόνων, του βίντεο και του ήχου.
- Όταν το παιχνίδι προσομοιώνει ένα πραγματικό περιβάλλον, οι νόμοι που διέπουν τις ενέργειες και τις συνέπειες, τη συμπεριφορά των μεμονωμένων στοιχείων, ακολουθούν τα αποδεκτά μοντέλα ή τους κανόνες που σχετίζονται με την ίδια πραγματική κατάσταση του κόσμου; Για παράδειγμα, μια προσομοιωμένη πόλη συμπεριφέρεται οικονομικά σύμφωνα με ένα αναγνωρισμένο οικονομικό μοντέλο και αν ναι, ποιο μοντέλο;
- Οι δεξιότητες που ασκούνται στο εικονικό περιβάλλον ταιριάζουν με εκείνες που απαιτούνται στο φυσικό περιβάλλον; Για παράδειγμα, η επιτάχυνση σε στροφή βελτιώνει την οδική συμπεριφορά σε προσομοίωση οδήγησης;

β) Δεξιότητες

Εκτός από τις δεξιότητες που σχετίζονται με το θέμα, πολλά παιχνίδια απαιτούν ο χρήστης να χρησιμοποιεί στρατηγικές ή διαδοχικές σκέψεις, επίλυση προβλημάτων και σύνθετες δεξιότητες σκέψης για να λύσει το παζλ ή να παίξει το παιχνίδι. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν τη δημιουργία υποθέσεων και τη δοκιμή τους. Σχολιάστε το είδος της στρατηγικής σκέψης και τις δεξιότητες που βλέπετε ότι τα παιδιά πρέπει να ακολουθήσουν για να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι. Κάποιοι από αυτούς τους όρους από το αναλυτικό πρόγραμμα βασικών δεξιοτήτων μπορεί να είναι χρήσιμοι.

Επικοινωνία – η συμμετοχή σε ομαδικές συζητήσεις, η κατανόηση και η ανταπόκριση σε άλλους.

Εφαρμογή των αριθμών – δεξιότητες υπολογισμού, εφαρμογή των δεξιοτήτων υπολογισμού και κατανόηση των αριθμών σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής.

Συνεργασία με άλλους – για να ανταποκριθούν σε μια πρόκληση, να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες και δεξιότητες έρευνας και λήψης αποφάσεων.

Βελτίωση της δικής τους μάθησης και των επιδόσεων – εντοπισμός τρόπων για να βελτιώσουν τη μάθηση και την επίδοσή τους, εντοπισμός εμποδίων και προβλημάτων, συζήτηση τρόπων βελτίωσης της μάθησης.

Επίλυση προβλημάτων – προσδιορισμός και κατανόηση ενός προβλήματος, σχεδιασμός λύσεων, παρακολούθηση της προόδου, επανεξέταση των λύσεων του προβλήματος.

Οικονομική ικανότητα – προϋπολογισμός, δαπάνες, εξοικονόμηση, μοίρασμα, δανεισμός και αποδοτικότητα.

Επιχειρηματική εκπαίδευση – διαχείριση κινδύνων, μάθηση από λάθη, καινοτομία.

3. Σχεδιασμός και πλοήγηση

Ο σχεδιασμός και η πλοήγηση του προγράμματος υποστηρίζουν τη χρήση στην τάξη ή την εμποδίζουν; Τα παρακάτω μπορεί να σας βοηθήσουν να εξετάσετε την παραπάνω ερώτηση:

- Είναι τα εικονίδια σημαντικά και μπορούν να επιλεγθούν εύκολα με το κλικ του ποντικιού;
- Μπορείτε να μπειτε και να βγείτε εύκολα από την ενότητα που θέλετε; Μπορείτε να βάλετε σελιδοδείκτη για το που βρίσκεστε, ή να καταγράψετε μια μεμονωμένη θέση χρήστη έτσι ώστε να ξεκινήσουν πάλι από εκεί που είχαν μείνει;
- Είναι ξεκάθαρο το πώς κινήστε γύρω από το προϊόν;

- Υπάρχει μια δυνατότητα διαδρομής έτσι ώστε να πλοηγηθείτε πίσω στο πρόγραμμα;
- Που υπάρχουν καθήκοντα για τον παίκτη, καταγράφεται κάπου το σκορ;

4. Ευκολία στη χρήση

- Μπορεί ένα παιδί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό με ελάχιστη βοήθεια, είτε μόνο του ή με έναν συνομήλικό του;
- Υπάρχει ένα σημαντικό χρονικό διάστημα που πρέπει να δαπανηθεί για να ξεκινήσει το παιχνίδι – δημιουργία ενός περιβάλλοντος, υποδομή πριν το παιχνίδι μπορεί να παιχτεί; Παρέχονται παραδείγματα για την εκκίνηση του χρήστη;

5. Ψυχαγωγική εκπαίδευση

Εκεί που οι ασκήσεις προσφέρονται στην οθόνη

- Είναι αυτές οι ασκήσεις εύκολα προσπελάσιμες;
- Οι ασκήσεις γίνονται σταδιακά πιο δύσκολες;
- Ξέρει ο χρήστης πότε η απάντηση είναι σωστή ή λάθος;
- Παρέχεται ανατροφοδότηση για την ενίσχυση σωστών ερωτήσεων;
- Το πρόγραμμα παρακολουθεί τι έχει κάνει ένα παιδί και τα επίπεδα που έχει επιτύχει;
- Μπορούν οι δάσκαλοι να καθορίσουν τα επίπεδα δραστηριότητας για να δουλέψει ένα παιδί στο οποίο το παιδί μπορεί μετά να έχει πρόσβαση όταν συνδεθεί;
- Υπάρχει επαρκές περιεχόμενο έτσι ώστε να μην εμμανίζεται στα παιδιά η ίδια ερώτηση δύο φορές; Ή οι ερωτήσεις παρουσιάζονται τυχαία;

6. Εγκατάσταση

- Κατά την πρώτη εγκατάσταση, εγκαταστάθηκε το λογισμικό καλά;
Αν όχι, πείτε γιατί και πώς το διορθώσατε.
- Υπάρχουν γνωστά σφάλματα με άλλα προγράμματα;
- Μήπως άλλαξε τη διαμόρφωση του μηχανήματος (και την άφησε έτσι και μετά τη χρήση);
- Μπορείτε να απεγκαταστήσετε το πρόγραμμα; Δοκιμάστε αν υπάρχει επιλογή εκεί.

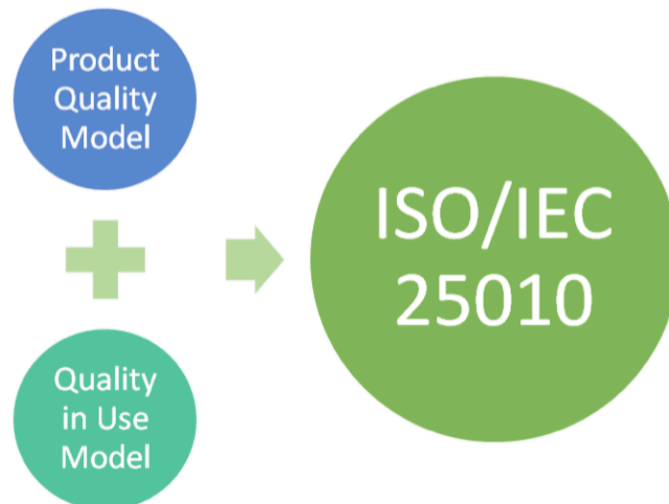
6. ISO/IEC 25010

Μοντελοποιώντας την ποιότητα του λογισμικού καλό είναι να την αναλύσουμε σε χαρακτηριστικά και υπο-χαρακτηριστικά προκειμένου να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε τις ανάγκες και τους στόχους όλων των ενδιαφερομένων με το λογισμικό.

Περιγράφοντας περιεκτικά και αξιολογώντας το λογισμικό είναι μια βασική διασφάλιση της ποιότητας στους ενδιαφερομένους, οι οποίοι μπορεί να είναι είτε οι προγραμματιστές, οι χρήστες ή οι αγοραστές κάποιου λογισμικού, πράγμα που μπορεί να γίνει ορίζοντας τα αναγκαία και επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τους στόχους των ενδιαφερομένων μελών. Τα ποιοτικά αυτά χαρακτηριστικά έχουν σχέση με τα δεδομένα και τον αντίκτυπο που έχει το λογισμικό στους ενδιαφερόμενους.

Γι αυτό το σκοπό αναπτύχθηκε το πρότυπο **ISO/IEC 25010** το οποίο είναι μέρος της σειράς διεθνών προτύπων SQuaRE.

Το πρότυπο αποτελείται από δύο μοντέλα που αναλύονται παρακάτω, το **Μοντέλο Ποιότητα Χρήσης** και το **Μοντέλο Ποιότητας Προϊόντος**. (Εικόνα 6.1)



Εικόνα 6.1 Τα μοντέλα που αποτελούν το ISO/IEC 25010

Μοντέλο ποιότητας προϊόντος (Product Quality Model)

Το μοντέλο ποιότητας είναι ο ακρογωνιαίος λίθος ενός συστήματος αξιολόγησης της ποιότητας του προϊόντος, καθώς καθορίζει ποια ποιοτικά χαρακτηριστικά θα λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση των ιδιοτήτων ενός προϊόντος λογισμικού. Έτσι, μιλώντας για ποιότητα ενός συστήματος, αναφερόμαστε στο βαθμό τον οποίο το σύστημα ικανοποιεί τις καθορισμένες και αυτονόητες ανάγκες των διάφορων ενδιαφερομένων του και παρέχει έτσι αξία. Οι ανάγκες των ενδιαφερομένων (λειτουργικότητα, απόδοση, ασφάλεια, διατήρηση κ.λπ.) είναι ακριβώς αυτό που αντιπροσωπεύεται στο μοντέλο ποιότητας, το οποίο κατηγοριοποιεί την ποιότητα του προϊόντος σε χαρακτηριστικά και υπο-χαρακτηριστικά. (Εικόνα 6.2)

Το **μοντέλο ποιότητας προϊόντος** που ορίζεται στο πρότυπο **ISO/IEC 25010** περιλαμβάνει τα οκτώ χαρακτηριστικά ποιότητας που παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:

- Η **Λειτουργική Καταλληλότητα (Functional Suitability)** αντιπροσωπεύει το βαθμό στον οποίο ένα προϊόν ή σύστημα παρέχει λειτουργίες που ικανοποιούν καθορισμένες και αυτόνομες ανάγκες όταν χρησιμοποιούνται υπό καθορισμένες συνθήκες. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Λειτουργική πληρότητα (Functional completeness)**: Ο βαθμός στον οποίο το σύνολο λειτουργιών καλύπτει όλες τις καθορισμένες εργασίες και τους στόχους των χρηστών.
 2. **Λειτουργική ορθότητα (Functional correctness)**. Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα παρέχει τα σωστά αποτελέσματα με τον απαιτούμενο βαθμό ακρίβειας.
 3. **Λειτουργική καταλληλότητα (Functional appropriateness)**. Ο βαθμός στον οποίο οι λειτουργίες διευκολύνουν την ολοκλήρωση συγκεκριμένων εργασιών και στόχων.
- Η **απόδοση εκτέλεσης (Performance efficiency)** αναφέρεται στο βαθμό με τον οποίο η απόδοση σχετίζεται με το ποσό των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν υπό καθορισμένες συνθήκες. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Χρονική συμπεριφορά (Time behavior)**. Ο βαθμός στον οποίο οι χρόνοι απόκρισης και επεξεργασίας και οι ρυθμοί απόδοσης ενός προϊόντος ή συστήματος, κατά την εκτέλεση των λειτουργιών του, πληρούν τις απαιτήσεις.
 2. **Χρήση πόρων (Resource utilization)**. Ο βαθμός στον οποίο η χρήση πόρων από ένα προϊόν ή ένα σύστημα, κατά την εκτέλεση των διεργασιών του, πληρούν τις απαιτήσεις.
 3. **Χωρητικότητα (Capacity)**. Ο βαθμός στον οποίο τα μέγιστα όρια των παραμέτρων του προϊόντος ή του συστήματος πληρούν τις απαιτήσεις.
- Η **συμβατότητα (Compatibility)** αναφέρεται στον βαθμό τον οποίο ένα προϊόν, ένα σύστημα ή ένα στοιχείο μπορεί να ανταλλάσσει πληροφορίες με άλλα προϊόντα, συστήματα ή συστατικά μέρη ή/και να εκτελεί τις απαιτούμενες λειτουργίες του, ενώ χρησιμοποιούν τον ίδιο υπολογιστή ή περιβάλλον λογισμικού. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Συνύπαρξη (Co-existence)**. Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να εκτελέσει αποτελεσματικά τις απαιτούμενες λειτουργίες του, ενώ παράλληλα μοιράζεται ένα κοινό περιβάλλον και πόρους με άλλα προϊόντα, χωρίς να έχει επιζήμιες επιπτώσεις σε οποιοδήποτε άλλο προϊόν.
 2. **Διαλειτουργικότητα (Interoperability)**. Ο βαθμός στον οποίο δύο ή περισσότερα συστήματα, προϊόντα ή συστατικά μέρη μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που έχουν ανταλλαγή.
- Η **χρηστικότητα (Usability)** αναφέρεται στο βαθμό τον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από συγκεκριμένους χρήστες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. **Αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας (Appropriateness recognisability).** Βαθμός στον οποίο οι χρήστες μπορούν να αναγνωρίσουν εάν ένα προϊόν ή ένα σύστημα είναι κατάλληλο για τις ανάγκες τους.
 2. **Ικανότητα εκμάθησης (Learnability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από συγκεκριμένους χρήστες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων μάθησης της χρήσης του προϊόντος ή του συστήματος με αποτελεσματικότητα, απαλλαγή από κινδύνους και ικανοποίηση σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης.
 3. **Χειρισμός (Operability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα έχει χαρακτηριστικά που το καθιστούν εύκολο στη λειτουργία, στον χειρισμό και είναι κατάλληλο για χρήση.
 4. **Προστασία σφάλματος χρήστη (User error protection).** Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα αποτρέπει τους χρήστες από το να κάνουν σφάλματα.
 5. **Αισθητική της διεπαφής χρήστη (User Interface aesthetics).** Ο βαθμός στον οποίο μια διεπαφή χρήστη επιτρέπει ευχάριστη και ικανοποιητική αλληλεπίδραση για τον χρήστη.
 6. **Προσβασιμότητα (Accessibility).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την πλειοψηφία για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου σε ένα καθορισμένο πλαίσιο χρήσης.
- Η **αξιοπιστία (Reliability)** αναφέρεται στο βαθμό τον οποίο ένα σύστημα, προϊόν ή ένα τμήμα εκτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες υπό καθορισμένες συνθήκες για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Ωριμότητα (Maturity).** Ο βαθμός στον οποίο το σύστημα, το προϊόν ή το τμήμα πληροί τις προδιαγραφές αξιοπιστίας υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.
 2. **Διαθεσιμότητα (Availability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα, προϊόν ή ένα τμήμα είναι λειτουργικό και προσβάσιμο όταν απαιτείται για χρήση.
 3. **Ανοχή σε σφάλματα (Fault tolerance).** Ο βαθμός στον οποίο λειτουργεί ένα σύστημα, προϊόν ή ένα τμήμα όπως προβλέπεται, παρά την ύπαρξη σφαλμάτων υλικού ή λογισμικού.
 4. **Ανακτησιμότητα (Recoverability).** Ο βαθμός στον οποίο, σε περίπτωση διακοπής ή αποτυχίας, ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορεί να ανακτήσει τα δεδομένα που επηρεάστηκαν και να επαναφέρει την επιθυμητή κατάσταση του συστήματος.
 - Η **ασφάλεια (Security)** αναφέρεται στο βαθμό τον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα προστατεύει πληροφορίες και δεδομένα, έτσι ώστε οι χρήστες ή άλλα προϊόντα ή συστήματα να έχουν την κατάλληλη πρόσβαση σε δεδομένα ανάλογα με τους τύπους και τα επίπεδα αδειοδότησης. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Εμπιστευτικότητα (Confidentiality).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα είναι προσβάσιμα μόνο σε όσους έχουν εξουσιοδοτηθεί να έχουν πρόσβαση.
 2. **Ακεραιότητα (Integrity).** Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα, ένα προϊόν ή ένα στοιχείο εμποδίζει την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή την τροποποίηση προγραμμάτων ή δεδομένων υπολογιστή.

3. **Μη απόρριψη (Non-repudiation).** Ο βαθμός στον οποίο μπορούν να αποδειχθούν οι ενέργειες ή τα γεγονότα, έτσι ώστε τα γεγονότα ή οι ενέργειες να μην μπορούν να απορριφθούν αργότερα.
 4. **Ευθύνες (Accountability).** Ο βαθμός στον οποίο οι ενέργειες μιας οντότητας μπορούν να ανιχνευθούν με μοναδικό τρόπο στην οντότητα.
 5. **Αυθεντικότητα (Authenticity).** Ο βαθμός στον οποίο μπορεί να αποδειχθεί η ταυτότητα ενός αντικειμένου ή ενός πόρου.
- Η **δυνατότητα συντήρησης (Maintainability)** αντιπροσωπεύει το βαθμό στον οποίο ένα σύστημα ή ένα προϊόν μπορεί να συντηρηθεί αποδοτικά και αποτελεσματικά. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Τμηματικότητα (Modularity).** Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα ή ένα πρόγραμμα υπολογιστή αποτελείται από ξεχωριστά τμήματα, έτσι ώστε η αλλαγή σε ένα στοιχείο να έχει ελάχιστη επίδραση σε άλλα στοιχεία.
 2. **Επαναχρησιμοποίηση (Reusability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα στοιχείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περισσότερα από ένα συστήματα ή στην κατασκευή άλλων στοιχείων.
 3. **Αναλυτικότητα (Analyzability).** Ο βαθμός στον οποίο μπορεί να εκτιμηθεί αποδοτικά και αποτελεσματικά ο αντίκτυπος που θα έχει σε ένα προϊόν ή ένα σύστημα μια πιθανή αλλαγή, σε ένα ή περισσότερα τμήματά του, ή να διαγνωσθεί ένα προϊόν για ελλείψεις ή αιτίες σφαλμάτων, ή για να εντοπιστούν τμήματα που χρειάζονται τροποποίηση.
 4. **Δυνατότητα τροποποίησης (Modifiability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορεί να τροποποιηθεί αποδοτικά και αποτελεσματικά χωρίς την εισαγωγή σφαλμάτων ή την υποβάθμιση της υπάρχουσας ποιότητας λογισμικού.
 5. **Δυνατότητα δοκιμής (Testability).** Ο βαθμός αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας με τους οποίους μπορούν να καθοριστούν τα κριτήρια δοκιμής για ένα σύστημα, προϊόν ή τμήμα και οι δοκιμές για να εξακριβωθεί εάν τα κριτήρια αυτά έχουν εκπληρωθεί.
 - Η **φορητότητα (Portability)** αφορά το βαθμό αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας με την οποία ένα σύστημα, προϊόν ή ένα τμήμα μπορεί να μεταφερθεί από ένα υλικό, λογισμικό ή άλλο λειτουργικό σύστημα σε άλλο. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελείται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 1. **Προσαρμοστικότητα (Adaptability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί αποτελεσματικά και αποδοτικά σε διαφορετικά ή καινούρια τμήματα, λογισμικά ή άλλα λειτουργικά συστήματα.
 2. **Δυνατότητα εγκατάστασης (Installability).** Ο βαθμός αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας με τον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορεί να εγκατασταθεί και/ή να απεγκατασταθεί με επιτυχία σε ένα καθορισμένο περιβάλλον.
 3. **Δυνατότητα αντικατάστασης (Replaceability).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να αντικαταστήσει άλλο συγκεκριμένο προϊόν λογισμικού για τον ίδιο σκοπό στο ίδιο περιβάλλον.

Μοντέλο ποιότητας στη χρήση (Quality in Use Model)

Η ποιότητα κατά τη χρήση είναι ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από συγκεκριμένους χρήστες για την κάλυψη των αναγκών τους για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, ευχαρίστηση, ελευθερία από κινδύνους και ικανοποίηση σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα χρήσης.

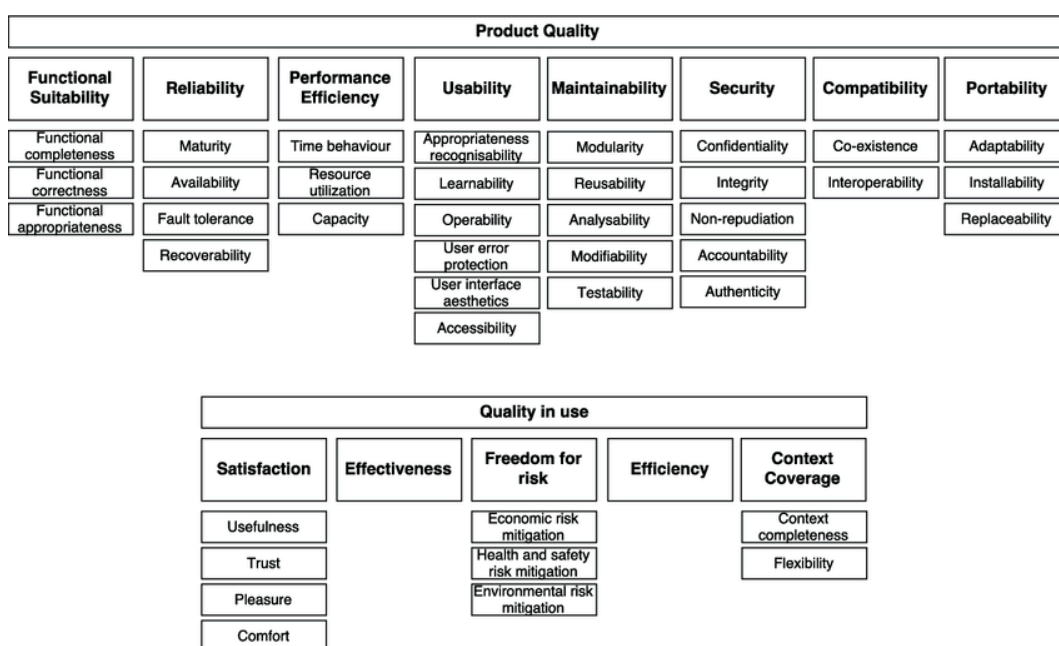
Οι ιδιότητες της ποιότητας κατά τη χρήση κατηγοριοποιούνται σε πέντε χαρακτηριστικά: αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, ικανοποίηση, ελευθερία από κινδύνους και πλαίσιο κάλυψης (Εικόνα).

- Η **αποτελεσματικότητα (effectiveness)** αναφέρεται στην ακρίβεια και την πληρότητα με την οποία οι χρήστες επιτυγχάνουν συγκεκριμένους στόχους.
- Η **αποδοτικότητα (efficiency)** αναφέρεται στους πόρους που δαπανώνται σε σχέση με την ακρίβεια και την πληρότητα με την οποία οι χρήστες επιτυγχάνουν τους στόχους.
- Η **ικανοποίηση (satisfaction)** αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι ανάγκες των χρηστών ικανοποιούνται όταν ένα προϊόν ή ένα σύστημα χρησιμοποιείται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης.
 1. **Χρησιμότητα (Usefulness).** Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης είναι ικανοποιημένος με τα λαμβανόμενα αποτελέσματα των ρεαλιστικών στόχων του, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων και των συνεπειών χρήσης.
 2. **Εμπιστοσύνη (Trust).** Ο βαθμός στον οποίο ένας χρήστης ή άλλος ενδιαφερόμενος θεωρεί ότι ένα προϊόν θα έχει την αναμενόμενη συμπεριφορά.
 3. **Ευχαρίστηση (Pleasure).** Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης είναι ευχαριστημένος με την ικανοποίηση των προσωπικών του αναγκών.
 4. **Άνεση (Comfort).** Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης είναι ικανοποιημένος με τη σωματική άνεση.
- Η **ελευθερία από κινδύνους (Freedom from Risk)** αφορά το βαθμό στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μετριάξει τον πιθανό οικονομικό κίνδυνο στην ποιότητα ζωής, υγείας ή του περιβάλλοντος.
 1. **Μετριασμός οικονομικού κινδύνου (Economic Risk Mitigation).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μετριάξει τον πιθανό κίνδυνο οικονομικής κατάστασης, αποδοτικής λειτουργίας, εμπορικής ιδιοκτησίας, τη φήμη ή άλλους πόρους στο προβλεπόμενο πλαίσιο χρήσης.
 2. **Μετριασμός του κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια (Health and Safety Risk Mitigation).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μετριάξει τον πιθανό κίνδυνο προς τους ανθρώπους στο προβλεπόμενο πλαίσιο χρήσης.
 3. **Μετριασμός του περιβαλλοντικού κινδύνου (Environmental Risk Mitigation).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μετριάξει τον πιθανό κίνδυνο προς την ιδιοκτησία ή το περιβάλλον στο προβλεπόμενο πλαίσιο χρήσης.
- Το **πλαίσιο κάλυψης (Context Coverage)** αφορά το βαθμό στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, χωρίς κινδύνους και με ικανοποίηση στα προβλεπόμενα πλαίσια χρήσης και σε πλαίσια πέραν εκείνων που είχαν προσδιοριστεί αρχικά.
 1. **Πλαίσιο πληρότητας (Context Completeness).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα,

χωρίς κινδύνους και ικανοποιητικά στα προβλεπόμενα πλαίσια χρήσης. (παράδειγμα, ο βαθμός στον οποίο το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη χρήση μιας μικρής οθόνης, με χαμηλό εύρος ζώνης δικτύου, από έναν μη εξειδικευμένο χρήστη και σε κατάσταση αντοχής σφάλματος (π.χ. μη συνδεσιμότητα δικτύου).

2. **Ελαστικότητα (Flexibility).** Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν ή ένα σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, χωρίς κινδύνους και ικανοποιητικά σε περιβάλλοντα πέρα από αυτά που καθορίστηκαν αρχικά στις απαιτήσεις.

Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά και υπο-χαρακτηριστικά του προτύπου ISO/IEC 25010, αυτά που είναι σχετικά με τα πλαίσια αξιολόγησης, θα τα χρησιμοποιήσουμε παρακάτω για να συγκρίνουμε τα πλαίσια αξιολόγησης που καταγράφηκαν παραπάνω.



Εικόνα 6.2 Χαρακτηριστικά και υπο-χαρακτηριστικά των Μοντέλων Ποιότητας Προϊόντος και Ποιότητας Χρήσης του ISO/IEC 25010

6.1 Σύγκριση Πλαισίων Αξιολόγησης

ISO/IEC 25010	ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ ΧΡΗΣΤΩΝ	ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ											
		RITA	Τεσσάρων Επιπέδων του Kirkpatrick	ΓΙΑΟ	ROI πέντε επιπέδων	Τα πέντε επίπεδα της Αξιολόγησης του Kaufman	ΜΟΝΤΕΛΟ Αξίας της Μάθησης του Anderson	Μέθοδος Περίπτωσης Επιτυχίας του Brinkerhoff	Τεσσάρων Διαστάσεων (FDF)	SECAL	Πλαίσιο αξιολόγησης του Hubbard	Πλαίσιο αξιολόγησης της Chappelle	M3
ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ													
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ													
Λειτουργική πληρότητα	X	X	X	X	X			X			X	X	
Λειτουργική ορθότητα	X	X	X	X	X			X	X			X	
Λειτουργική καταλληλότητα	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ													
Χρονική συμπεριφορά	X												
Χρήση πόρων					X	X			X			X	
ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ													
Συνύπαρξη	X	X											
Διαλειτουργικότητα	X												
ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ													
Αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας	X	X	X	X	X			X	X		X	X	
Ικανότητα εκμάθησης	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Χειρισμός	X	X	X	X		X		X	X	X		X	
Αισθητική της διεπαφής χρήστη	X												
Προσβασιμότητα	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ													
Όριμότητα	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
Διαθεσιμότητα	X												
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ													
Τμηματικότητα	X												
Επαναχρησιμοποίηση								X	X	X			
Αναλυτικότητα			X					X	X	X		X	
Δυνατότητα τροποποίησης								X		X	X	X	
Δυνατότητα δοκιμής		X		X				X	X	X		X	
ΦΟΡΗΤΟΤΗΤΑ													
Προσαρμοστικότητα		X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Δυνατότητα αντικατάστασης		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΗΣ													
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ	X	X		X	X			X	X			X	
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ													
Χρησιμότητα	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
Εμπιστοσύνη	X							X			X		
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΑΠΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ													
Μετριασμός οικονομικού κινδύνου		X	X	X	X	X		X					

Μετριασμός του κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια							X					
Μετριασμός του περιβαλλοντικού κινδύνου				X	X		X					
ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΛΥΨΗΣ												
Πλαίσιο πληρότητας	X		X	X	X		X	X	X			X
Ελαστικότητα		X								X		X

ISO/IEC 25010	ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ										
	EFEX	(Arpita Gupta, P. S. Grover) Πλαίσιο Αξιολόγησης για Προσαρμοστικά Υπερμέσα	Pre-MEGa	PLU-E	Μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών (Α. Αντωνίου, Δ. Διακάκης, Γ. Λέπουρας, Κ. Βασιλάκης)	GOM II	Πλαίσιο αξιολόγησης για μάθηση βασισμένη στα παιχνίδια (Conolly, Stansfield & Hainey, 2007, de Freitas, 2006)	RETAIN	TEEM				
ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ													
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ													
Λειτουργική πληρότητα	X	X		X	X							X	
Λειτουργική ορθότητα	X	X	X	X	X		X				X	X	X
Λειτουργική καταλληλότητα	X	X	X			X	X				X	X	X
ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ													
Χρονική συμπεριφορά	X			X	X							X	
Χρήση πόρων	X	X		X								X	
ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ													
Συνύπαρξη													
Διαλειτουργικότητα	X	X											
ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ													
Αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας	X	X	X	X	X	X						X	
Ικανότητα εκμάθησης	X	X		X	X			X				X	X
Χειρισμός	X			X	X		X					X	X
Αισθητική της διεπαφής χρήστη	X												
Προσβασιμότητα	X				X		X					X	X
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ													
Ωριμότητα	X	X	X	X	X	X						X	
Διαθεσιμότητα	X												
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ													
Τμηματικότητα		X										X	
Επαναχρησιμοποίηση		X											
Αναλυτικότητα			X	X				X					
Δυνατότητα τροποποίησης		X											
Δυνατότητα δοκιμής													
ΦΟΡΗΤΟΤΗΤΑ													

Προσαρμοστικότητα	X		X	X	X	X		X	
Δυνατότητα αντικατάστασης		X	X	X	X	X	X	X	X
ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΗΣ									
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	X	X						X	
ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ	X		X	X	X		X	X	X
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ									
Χρησιμότητα	X	X	X	X	X	X		X	
Εμπιστοσύνη	X	X							
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΑΠΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ									
Μετριασμός οικονομικού κινδύνου									
Μετριασμός του κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια									
Μετριασμός του περιβαλλοντικού κινδύνου									
ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΛΥΨΗΣ									
Πλαίσιο πληρότητας	X	X	X	X	X	X		X	X
Ελαστικότητα					X			X	

Συμπεράσματα

Παρατηρώντας τους παραπάνω πίνακες, διακρίνουμε τα ποιοτικά αποτελέσματα της αξιολόγησης των συγκεκριμένων πλαισίων αξιολόγησης, με βάση το πρότυπο ποιότητας ISO/IEC 25010. Αυτό μας βοηθάει να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα για αυτά τα πλαίσια μεμονωμένα αλλά και ως σύνολο.

Βλέποντας τους πίνακες, μπορούμε να πούμε ότι κάποια χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται στα περισσότερα, αν όχι σε όλα, τα πλαίσια. Αυτά είναι: η *προσαρμοστικότητα* και η *δυνατότητα αντικατάστασης* (καθώς είναι πολύ σημαντικό για ένα πλαίσιο τόσο να μπορεί να προσαρμοστεί αποδοτικά και αποτελεσματικά σε διαφορετικά περιβάλλοντα, όσο και να μπορεί να αντικαταστήσει κάποιο άλλο πλαίσιο για τον ίδιο σκοπό), η *λειτουργική ορθότητα*, (αφού αυτό που ζητάμε κυρίως από ένα πλαίσιο αξιολόγησης είναι να μας παρέχει όσο γίνεται περισσότερο ακριβή και σωστά αποτελέσματα), η *λειτουργική καταλληλότητα* (το πόσο δηλαδή μας διευκολύνει το συγκεκριμένο πλαίσιο για την επίτευξη των εργασιών και των στόχων μας), η *ικανότητα εκμάθησης* και ο *χειρισμός* ενός πλαισίου, η *ωριμότητα* (να πληροί τις προδιαγραφές αξιοπιστίας). Από τα πιο σημαντικά, επίσης, είναι και η *αποτελεσματικότητα*, η *αποδοτικότητα* και η *χρησιμότητα* των πλαισίων και τέλος το *πλαίσιο πληρότητας* αφού θέλουμε να χρησιμοποιούμε ένα πλαίσιο που είναι αποτελεσματικό, αποδοτικό, ικανοποιητικό και χωρίς κινδύνους.

Αν κρίνουμε από την ποσότητα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός πλαισίου, τότε θα καταλήξουμε ότι τα καλύτερα πλαίσια αξιολόγησης, είναι το EFEx και η SC του Brinkenhoff. Το EFEx υπερέχει έναντι του Birkenhhooff στην απόδοση εκτέλεσης, σε αντίθεση με την SC που υπερέχει στον μετριασμό οικονομικού κινδύνου και γενικότερα στην ελευθερία από κινδύνους. Και οι δύο είναι πάρα πολύ σημαντικές παράμετροι ενός πλαισίου γιατί έχουν ως απότερο αποτέλεσμα το κέρδος σε μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό που χρησιμοποιεί τα συγκεκριμένα πλαίσια. Ακόμα, η SC υπερέχει στην δυνατότητα τροποποίησης και στη δυνατότητα αντικατάστασης, αφού μπορεί να τροποποιηθεί και να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, αλλά μπορεί και να αντικαταστήσει άλλο προϊόν για παρόμοιο σκοπό. Στο άλλο άκρο είναι το προτεινόμενο πλαίσιο TEEM και το πλαίσιο αξιολόγησης του Hubbard, τα οποία

ναι μεν έχουν κάποια καίρια χαρακτηριστικά όπως είναι η λειτουργική καταλληλότητα, η προσβασιμότητα ή ο χειρισμός, αλλά μειονεκτούν έναντι των υπολοίπων σε άλλα εξίσου βασικά, όπως είναι η λειτουργική πληρότητα, η αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας, η ωριμότητα ή η αποτελεσματικότητα.

Λαβαίνοντας υπ' όψη και τις κατηγορίες των πλαισίων καταλήγουμε σε άλλα συμπεράσματα. Για παράδειγμα, από τα καλύτερα πλαίσια αξιολόγησης για τις εκπαιδευτικές εφαρμογές μπορούμε να πούμε ότι είναι το πλαίσιο αξιολόγησης τεσσάρων επιπέδων του Kirkpatrick, το CIAO του Jones και το SC του Birkenhoff καθώς έχουν χαρακτηριστικά που είναι ιδιαίτερα σημαντικά για το σκοπό που εξυπηρετούν, όπως είναι η προσβασιμότητα, ο χειρισμός, η αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας, η ικανότητα εκμάθησης αλλά και ο μετριασμός οικονομικού κινδύνου, όντας ένα από τα πιο σημαντικά αποτελέσματα της αποδοτικής και αποτελεσματικής χρήσης των πλαισίων αυτών.

Συνεπώς, αλλάζει η οπτική, αν κάνουμε το ίδιο για τα πλαίσια αξιολόγησης που αναφέρονται στα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Σε αυτόν τον τομέα μπορούμε να πούμε ότι υπερισχύει το μοντέλο RETAIN σε αρκετά χαρακτηριστικά σε σχέση με τα υπόλοιπα της κατηγορίας του. Κάποια από αυτά, είναι η χρονική συμπεριφορά και η χρήση πόρων που συμβάλλουν στην απόδοση εκτέλεσης του πλαισίου, η προσβασιμότητα, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την πλειοψηφία των χρηστών για την επίτευξη της αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, η τμηματικότητα, καθώς είναι ιδιαίτερα χρήσιμη η δυνατότητα συντήρησης ενός προϊόντος και η αποτελεσματικότητα, η οποία αδιαμφισβήτητα είναι σημείο υπεροχής για οποιασδήποτε κατηγορίας πλαίσιο.

Όσον αφορά τα πλαίσια αξιολόγησης προσαρμοστικών συστημάτων, μπορούμε να δούμε κάποιες σημαντικές διαφορές στα δύο καταγεγραμμένα πλαίσια. Ξεκινώντας με την χρονική συμπεριφορά, ένα από τα χαρακτηριστικά που δίνουν σημαντικό προβάδισμα στο EFEx, αφού ο χρόνος είναι πολύ κρίσιμος παράγοντας όχι μόνο στα πλαίσια αυτής της κατηγορίας, αλλά γενικότερα. Ένα ακόμα υπο-χαρακτηριστικό που υπερισχύει το EFEx είναι η προσαρμοστικότητα που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για ένα πλαίσιο αφού μπορεί να προσαρμοστεί αποτελεσματικά και αποδοτικά σε διαφορετικά λογισμικά της ίδιας κατηγορίας και η αποδοτικότητα του πλαισίου αυτού, έναντι του προτεινόμενου πλαισίου για προσαρμοστικά υπερμέσα, το οποίο όμως με τη σειρά του υπερτερεί ως προς τα υπο-χαρακτηριστικά της δυνατότητας συντήρησης, πράγμα ιδιαίτερα χρήσιμο, που βοηθά στο να εξισορροπήσει μερικώς τη διαφορά τους.

Μια κατηγορία που δεν μπορεί να μείνει απ' έξω, είναι αυτή των πλαισίων αξιολόγησης για διεπαφές χρηστών, που στην παρούσα διπλωματική έχει καταγραφεί ένα μόνο πλαίσιο, παρ' όλο που γενικότερα υπάρχουν πολύ περισσότερα στις βιβλιογραφίες. Το πλαίσιο αξιολόγησης RITA είναι εμφανές από τον πίνακα σύγκρισης, ότι συγκαταλέγεται στα πλαίσια με τα περισσότερα χαρακτηριστικά και υπο-χαρακτηριστικά του προτύπου ISO/IEC 25010. Αυτό συμβαίνει γιατί θεωρείται ένα ρυθμιζόμενο πλαίσιο, καθώς διαθέτει μια αρθρωτή αρχιτεκτονική η οποία μπορεί να διαμορφωθεί για να αξιολογήσει διαφορετικές διεπαφές χρηστών. Έχοντας λοιπόν το χαρακτηριστικό της τμηματικότητας, βάσει του προτύπου ποιότητας, αποτελείται από τέσσερις μονάδες, οι οποίες συλλέγουν, διαχειρίζονται και αναλύουν τα δεδομένα για την αξιολόγηση ενός συστήματος, και η αλλαγή σε μία από αυτές έχει ελάχιστη επίδραση στις υπόλοιπες. Επιπλέον, το RITA δεν είναι μόνο ένα γενικό πλαίσιο που προορίζεται για την αξιολόγηση διαφόρων συστημάτων αλληλεπίδρασης, αλλά έχει και το χαρακτηριστικό της λειτουργικής καταλληλότητας, πράγμα πολύ σημαντικό για οποιασδήποτε κατηγορίας πλαίσιο, καθώς διευκολύνει την επίτευξη των στόχων των χρηστών παρέχοντας σωστά και ακριβή αποτελέσματα.

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις, θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ότι δεν υπάρχει ένα τέλειο προϊόν, στην προκειμένη περίπτωση πλαίσιο αξιολόγησης, ούτε αν τα δούμε ως μέρη των συγκεκριμένων κατηγοριών που καταγράφηκαν, αλλά ούτε και γενικότερα. Όλα έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα έναντι των άλλων αλλά όλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν το καθένα για το δικό του σκοπό παρέχοντας τα κατάλληλα για την λειτουργία του αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

- MEERA (My Environmental Education Evaluation Resource Assistant), “Evaluation: What is it and why do it?”
- Cathy L. Martinez, Ph.D., “The Importance of Evaluation”, 2005
- Dr Gog Soon Joo, Seet Jun Feng, “The Kirkpatrick Model: The end is the beginning”, 2017.
- Paul Petrone, “The Best Way to Use the Kirkpatrick Model”, 2017.
- Andrew Downes, “An Overview: Kirkpatrick Learning Evaluation Model”, 2015
- Ashleigh Hull, “The Kirkpatrick Model For Dummies”, 2018.
- Catherine Mulwa, Séamus Lawless, Mary Sharp, Vincent Wade Centre for Next Generation Localisation Knowledge and Data Engineering Group School of Computer Science and Statistics Trinity College Dublin, Ireland , “An evaluation for end-user experience in adaptive systems”, 2011
- Catherine Mulwa, Séamus Lawless, Mary Sharp, Vincent Wade Centre for Next Generation Localisation School of Computer Science and Statistics Trinity College Dublin, “A Web-based Framework for User-centred Evaluation of End-User Experience in adaptive and Personalized E-Learning Systems” , 2011
- Canan Tosunoglu Blake, Clare Davies, Ann Jones, Erica Morris, Eileen Scanlon, “Evaluating complex digital resources”, 2003
- Martin Oliver, “Innovation in the evaluation of learning technology”, 1998
- Διπλωματική εργασία Ραλλιάς Στυλιανής Εμμανουέλας, «Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού», 2011
- Dr Elling Hamso, “The ROI Methodology”, 2011
- Tamar Elkeles, Patricia Pulliam cognitive Phillips, Jack J. Phillips “Measuring the success of learning through technology”, 2014
- Grainne Conole, Martin Oliver, Jen Harvey “Toolkits as an Approach to Evaluating and Using Learning Materials”, 2000
- Cathy Gunn, “CAL Evaluation: Future directions”, 1997
- Andrew Downes, “Learning Evaluation Theory: Kaufman’s Five Level of Evaluation”, 2010
- Andrew Downes, “Learning Evaluation Theory: Anderson’s Value of Learning Model”, 2016
- Robert O. Brinkerhoff, “The Success Case Method: Find out quickly what’s working and what’s not”, 2009
- Giasemi Vavoula, Mike Sharples, “Meeting the challenges in evaluating mobile learning: A 3-level evaluation framework”, 2009
- Selem Charfi, Houcine Ezzedine, Christophe Kolski, “RITA: a useR Interface evaluation framework”, 2015
- Laila Shoukry, Christian Sturm, Galal H. Gaalal-Edeen, “Pre-MEGa: A proposed framework for the design and evaluation of preeschoolers’ mobile educational games”, 2012
- Lorna McKnight, Janet C. Read, “PLU-E: A proposed framework for planning and conducting evaluation studies with children”, 2011
- Angela McFarlane, Anne Sparrowhawk, Ysanne Heald, “Report on the educational use of games”, 2002

- Arpita Gupta, P. S. Grover, “Proposed evaluation framework for adaptive hypermedia systems”, 2004
- Thomas Connolly, Mark Stansfield, Thomas Hainey, “Towards the development of a games-based learning evaluation framework”, 2009
- Alan Amory, “Game object model version II: a theoretical framework for educational game development”, 2006
- Alysson Diniz dos Santos, Piero Fraternali, “A comparison of methodological frameworks for digital learning game design”, 2015
- Glenda A. Gunter, Laurie O. Campbell, Junia Braga, Marcos Racilan, Valeska Virgínia S. Souza, “Language learning apps or games: an investigation utilizing the RETAIN model”, 2016
- Benjamin L. McMurry, Richard Edward West, Peter J. Rich, David Dwayne Williams, Neil J. Anderson, K. James Hartshorn, “An Evaluation Framework for CALL”, 2016
- Yunqian Wang, Xiaoqin Liu, Xia Lin, Guoxiong Xiang, “An Evaluation Framework for Game-Based Learning”
- Sara de Freitas, Genaro Rebolledo-Mendez, Fotis Liarokapis, George Magoulas and Alexandra Poulouvassilis, “Learning as immersive experiences: Using the four-dimensional framework for designing and evaluating immersive learning experiences in a virtual world”, 2010
- [RHI Hub \(Rural Health Information Hub\) "Evaluation Frameworks"](#)
- Tera Allas, Albert Bravo-Biosca and James Phipps, Nesta, Professor Mark Hart, Mart Laatsit, Professor Stephen Roper, “Evaluation Framework. How we assess our impact on business and the economy”, 2018
- Community Tool Box, “Chapter 36. Introduction to Evaluation. A Framework for Program Evaluation: A Gateway to Tools”, 2018
- Διπλωματική εργασία Γκλαβίνας Ελένης, “Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση πολυμεσικής αλληλεπιδραστικής εφαρμογής για εμπέδωση των Μαθηματικών σε παιδιά Πρώτης Δημοτικού”, 2008.
- Διπλωματική Εργασία του Αγρότη Ιωάννη, “Σχεδίαση και ανάπτυξη αυτοματοποιημένου συστήματος βελτίωσης ποιότητας κώδικα μέσω αυτόματης διόρθωσης παραβάσεων ποιότητας κώδικα”, 2017.
- [In use qualities from ISO/IEC 25010](#)
- Διπλωματική Εργασία της Φλώρου Γιαννούλας, “Διερεύνηση της αξιολόγησης και εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών παιχνιδιών”, 2017.
- [ISO/IEC 25010](#)
- Akrivi Krouska, Christos Troussas, Maria Virvou “A literature review of Social Networking-based Learning Systems using a novel ISO-based framework”, 2017