

Στρατηγική Αξιολόγησης κατά την Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Μαρία Καραβελάκη, Γεώργιος Παπαπαναγιώτου, Γιάννα Κοντού
INTE*LEARN

Αγν.Στρατιώτη 46, Καλλιθέα
τηλ. 95 91 853, fax. 95 72 098, e-mail: intelrn@hol.gr

Η εισαγωγή της πληροφορικής στην εκπαιδευτική διαδικασία οδηγεί στην ανάπτυξη και αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η ανάπτυξη λογισμικού το οποίο καλύπτει τις ανάγκες μαθητών και εκπαιδευτικών αποτελεί μια διαδικασία με σημαντικό κόστος σε χρόνο και χρήματα. Η αξιολόγηση λοιπόν του παραγόμενου προϊόντος αποτελεί ένα βασικό τμήμα της διαδικασίας υλοποίησης του έτσι ώστε να εξασφαλιστεί τόσο η ποιότητα όσο και η κάλυψη των στόχων βάσει των οποίων το λογισμικό αυτό υλοποιείται. Η αξιολόγηση μπορεί να έχει διάφορες μορφές και να πραγματοποιηθεί με ποικίλες μεθόδους και σε διαφορετικές φάσεις της διαδικασίας ανάπτυξης στην προσπάθεια να ικανοποιηθούν ένα πλήθος από στόχους που ενδιαφέρουν τους σχεδιαστές της εφαρμογής.

Η εισήγηση αυτή προσπαθεί να παρουσιάσει στρατηγικές αξιολόγησης ενταγμένες στις διαδοχικές φάσεις ανάπτυξης μιας εφαρμογής εκπαιδευτικού λογισμικού όπως αυτές έχουν εφαρμοστεί στη διαδικασία υλοποίησης των εκπαιδευτικών εφαρμογών που αναπτύσσει η εταιρία INTE*LEARN.

Μεθοδολογία ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης εκπαιδευτικού λογισμικού ακολουθούνται οι παρακάτω φάσεις με συγκεκριμένο η κάθε μια στόχο :

Καθορισμός εκπαιδευτικών στόχων

Ορίζεται το κοινό στο οποίο απευθύνεται η εφαρμογή, η ύλη την οποία καλύπτει, οι ανάγκες των χρηστών (μαθητών και εκπαιδευτικών) και οι ειδικοί και γενικοί στόχοι του προγράμματος.

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αναφέρεται στο σχεδιασμό του συστήματος επικοινωνίας χρήστη - υπολογιστή, στο προσδιορισμό των εργαλείων πλοήγησης, στην μέθοδο αξιολόγησης των μαθητών και στο σχεδιασμό εργαλείων για τον εκπαιδευτικό.

Συγκέντρωση εκπαιδευτικής ύλης

Η ύλη που θα περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα συγκεντρώνεται από ομάδα μάχιμων εκπαιδευτικών βάσει των αναγκών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Στόχος η συγκέντρωση υλικού κατάλληλου για την κάλυψη των γνωστικών αναγκών του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού κοινού.

Υλοποίηση

Η υλοποίηση της εφαρμογής αναφέρεται τόσο στην επεξεργασία του πρωτογενούς εποπτικού υλικού όσο και στον προγραμματισμό. Τα διαδοχικά στάδια εργασίας που αναφέρονται στην υλοποίηση είναι κατά σειρά:

- Δημιουργία πιλοτικής εφαρμογής
- Μορφωτική αξιολόγηση
- Διορθώσεις

- Τελικό προϊόν
- Εγχειρίδιο χρήσης
- Αθροιστική αξιολόγηση

Παρατηρούμε ότι στην φάση υλοποίησης της εφαρμογής υπάρχουν δύο διαφορετικά στάδια αξιολόγησης : η μορφωτική και η αθροιστική. Στη συνέχεια οι δύο αυτές διαφορετικές φάσεις θα παρουσιαστούν αναλυτικά.

Μορφωτική αξιολόγηση

Το στάδιο αυτό αξιολόγησης είναι το πιο σημαντικό από τα δύο. Και αυτό γιατί αποτελεί το κρίσιμο στάδιο της φάσης υλοποίησης στο οποίο θα δοκιμαστεί η αξία της εφαρμογής από την πλευρά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, της μορφής της ύλης και του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Αποβλέπει στην παρακολούθηση της προόδου των διαδικασιών σχεδιασμού, ανάπτυξης και εφαρμογής του προγράμματος, με σκοπό την ανατροφοδότηση αυτών των διαδικασιών με χρήσιμες πληροφορίες και την βελτίωση ή τελειοποίηση της εφαρμογής. Η μορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται με την συμμετοχή εκπροσώπων όλων των ενδιαφερομένων φορέων, των μαθητών και των εκπαιδευτικών, εφόσον βέβαια στόχος της εφαρμογής είναι να χρησιμοποιηθεί και από τις δύο αυτές ομάδες.

Αποτελείται από πέντε βήματα, όπως αυτά περιγράφονται στη συνέχεια:

- Επιλογή των χρηστών
- Εξήγηση της διαδικασίας σε αυτούς
- Παρατήρηση των χρηστών κατά τη διάρκεια χρήσης του προγράμματος
- Ερωτήσεις προς αυτούς μετά το τέλος του
- Συλλογή συμπερασμάτων

Πιο αναλυτικά τα βήματα αυτά είναι :

Επιλογή των χρηστών

Μια ομάδα που αποτελείται από περισσότερους των τριών χρηστών-μαθητών και μια ομάδα από εκπαιδευτικούς (2 ή περισσότερους) είναι απαραίτητη σαν δείγμα. Οι χρήστες-μαθητές σαν ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο αντιστοιχούν σε αυτό που απαιτεί το πρόγραμμα. Αντίστοιχα οι εκπαιδευτικοί που επιλέγονται έχουν ειδικότητα σχετική με το αντικείμενο του προγράμματος. Γίνεται πρόβλεψη ώστε το επίπεδο επίδοσης των χρηστών-μαθητών να εκπροσωπεί όλες τις κατηγορίες (καλός, μέτριος και ένας με χαμηλή επίδοση) έτσι ώστε το εύρος των ικανοτήτων τους να οδηγεί στο να αξιολογηθούν οι ανάγκες των χρηστών όλων των επιπέδων στους οποίους η εφαρμογή απευθύνεται. Φυσικά εξαιτίας του μικρού αριθμού των μαθητών που χρησιμοποιείται στη διαδικασία, οι πληροφορίες που αντλούνται αποτελούν περισσότερο βοηθητικό οδηγό παρά γενικευμένη διαπίστωση ή κανόνα. Έτσι αν όλοι οι μαθητές έχουν μια θετική στάση απέναντι στο πρόγραμμα, είναι πολύ πιθανό όχι όμως και σίγουρο αυτό να σημαίνει και μια ευρύτερη αποδοχή του.

Εξήγηση της διαδικασίας στους χρήστες

Πριν ο χρήστης (μαθητής, εκπαιδευτικός) ξεκινήσει την εργασία με την πιλοτική εφαρμογή γνωρίζει ποιος είναι ο ρόλος του. Ενημερώνεται για το ότι το πρόγραμμα είναι στη διαδικασία ανάπτυξης και είναι σημαντικό να δοκιμαστεί πριν αυτό εφαρμοστεί ευρέως. Ζητείται από το χρήστη να προχωρήσει στο πρόγραμμα χωρίς να ζητήσει βοήθεια. Επίσης, ενθαρύνεται στο να κρατάει σημειώσεις στις οθόνες που χρειάζονται σχόλια. Η πρόβλεψη αριθμημένων οθονών ή οι εκτυπώσεις τους βοηθούν στην καταγραφή παρατηρήσεων. Η ενθάρυνση των χρηστών στο να χρησιμοποιήσουν κριτική σκέψη, ο προσδιορισμός της σχέσης του επιπέδου και των γνώσεων του μαθητή με το αντικείμενο προς διδασκαλία είναι απαραίτητα στοιχεία

για την καλή διεξαγωγή της αξιολόγησης. Επίσης οι χρήστες ενημερώνονται για το ότι στο τέλος θα υποβληθούν σε μια σειρά ερωτήσεων σχετικά με το περιεχόμενο και τη λειτουργικότητα του προγράμματος.

Παρατήρηση

Κατά το χρονικό διάστημα που ο χρήστης (μαθητής, εκπαιδευτικός) ασχολείται με το πρόγραμμα οι αντιδράσεις του παρατηρούνται και καταγράφονται. Οι εκφράσεις του προσώπου ή οι κινήσεις του σώματος δηλώνουν άμεσα το πού συναντά δυσκολίες στο να κατανοήσει το πρόγραμμα, ποια σημεία του αρέσουν, πού νιώθει αβέβαιος για το ποια επιλογή να κάνει ή ακόμα ποια μέρη θεωρεί πληκτικά.

Ερωτήσεις προς τους χρήστες

Όταν ο χρήστης ολοκληρώσει την αξιολόγηση, ακολουθεί η συζήτηση σχετικά με τις παρατηρήσεις που έχει κάνει. Οι υποβαλλόμενες ερωτήσεις αφορούν τόσο τη δομή όσο και το περιεχόμενο του προγράμματος. Διευκρινίζεται αν ο χρήστης νιώθει ότι το πρόγραμμα του δίνει ευελιξία κινήσεων ή τον περιορίζει και αν είναι ικανοποιημένος με την δομή, την ποσότητα και το περιεχόμενο του προγράμματος καθώς και με το λεξιλόγιο και το γραφιστικό περιβάλλον. Επίσης προσδιορίζονται τα συναισθήματα που ένιωθε κατά τη διάρκεια της εργασίας με το πρόγραμμα. Ένιωθε πληκτικά ή ευχάριστα; Πέρασε την ώρα του δημιουργικά αποκομίζοντας γνώσεις ή όχι;

Στη περίπτωση που τις ερωτήσεις τις υποβάλει ένας από τους σχεδιαστές του προγράμματος είναι πιθανόν να επηρεαστεί από τυχόν αρνητικές κριτικές των χρηστών ως προς την εφαρμογή και κρατήσει αμυντική στάση. Γίνεται προσπάθεια ώστε η συγκεκριμένη συμπεριφορά να αποφευχθεί γιατί αποθαρύνει τον χρήστη στο να εκφράσει την πραγματική του γνώμη και επηρεάζει τελικά την σωστή αξιολόγηση του προγράμματος.

Συλλογή συμπερασμάτων

Όταν η παραπάνω διαδικασία ολοκληρωθεί με όλους τους χρήστες (μαθητές, εκπαιδευτικούς) ακολουθεί η συγκέντρωση και επεξεργασία των παρατηρήσεων τους. Στη φάση αυτή αποφασίζεται αν και σε πόσο μεγάλη έκταση το πρόγραμμα χρειάζεται διορθώσεις. Αν οι απόψεις των μαθητών είναι πολύ διαφορετικές μεταξύ τους πιθανόν να επαναληφθεί η διαδικασία σε ένα μεγαλύτερο αριθμό χρηστών, προκειμένου να εξαχθούν σωστά συμπεράσματα. Αν τελικά ο αριθμός των αλλαγών της εφαρμογής είναι μεγάλος, μετά τις διορθώσεις επαναλαμβάνεται η διαδικασία αξιολόγησης.

Σύμφωνα με την εμπειρία που έχει αποκομισθεί μετά από 9 χρόνια στην υλοποίηση εκπαιδευτικών εφαρμογών μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι αν η πιο πάνω μορφή μορφωτικής αξιολόγησης συνοδεύεται και από μια παράλληλη παρουσίαση της εφαρμογής σε ένα σχετικά μεγάλο αριθμό εκπαιδευτικών (πάνω από δέκα άτομα) τότε η αξιολόγηση του προγράμματος ολοκληρώνεται ουσιαστικά. Στην αξιολόγηση αυτή ελέγχεται το κατά πόσον καλύπτονται πλήρως οι ανάγκες του εκπαιδευτικού και παιδαγωγικού σχεδιασμού της εφαρμογής. Η πληθώρα των απόψεων και παρατηρήσεων που ακούγονται σε μια τέτοια παρουσίαση οδηγεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τα θετικά στοιχεία ή τις ελλείψεις του προγράμματος με συνέπεια την έγκαιρη προσαρμογή του. Η φάση αυτή της αξιολόγησης είναι καλό να προηγηθεί της αξιολόγησης της πιλοτικής εφαρμογής.

Η πιλοτική αξιολόγηση είναι απαραίτητη για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων και δεν πρέπει να παραβλέπεται. Το να θεωρηθεί σαν δεδομένο ότι το πρόγραμμα που

δημιουργήθηκε είναι τέλειο και δεν επιδέχεται διορθώσεις δεν είναι η ποιό σωστή αντιμετώπιση. Μπορεί η μία ή οι περισσότερες φορές που θα χρειαστεί να εφαρμοστεί η διαδικασία της αξιολόγησης να οδηγήσουν σε απώλεια χρόνου με οικονομικό κόστος. Σίγουρα όμως, το τελικό αποτέλεσμα θα ανταμείψει την επένδυση αυτή.

Αθροιστική αξιολόγηση

Η αθροιστική αξιολόγηση είναι το τελικό στάδιο στην υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής και διεξάγεται μετά την ολοκλήρωση της υλοποίησης και εφόσον έχει γίνει η συγγραφή των εγχειριδίων χρήσης, έτσι ώστε να ελεγχθεί πλήρως το παραγόμενο προϊόν. Το χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι ότι γίνεται σε πραγματικές συνθήκες.

Ο έλεγχος της εφαρμογής αναφέρεται κατ'αρχήν στο τεχνικό κομμάτι του προγράμματος για να διαπιστωθεί κατά πόσον αυτό λειτουργεί σωστά σε οποιοδήποτε υπολογιστή σύμφωνα με τις προδιαγραφές βάσει των οποίων υλοποιήθηκε. Δεύτερος άξονας αξιολόγησης είναι σε περιβάλλον τάξης για να επικυρωθεί η αξία της εφαρμογής όσον αφορά την κάλυψη των αναγκών των χρηστών και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος μεγάλου μέρους κοινού. Η αξιολόγηση αυτή οδηγεί σε τελικές διορθώσεις της εφαρμογής και των συνοδευτικών εντύπων, βελτιώνει στοιχεία τεχνικά και λειτουργικά και βοηθάει την δημιουργία της εικόνας του προϊόντος προς το καταναλωτικό κοινό.

Τα στοιχεία τα οποία μελετούνται στην τελική αυτή φάση αξιολόγησης είναι:

Αποτελεσματικότητα της εφαρμογής από τεχνολογική άποψη

Η εφαρμογή εγκαθίσταται σε όσο το δυνατόν περισσότερα μηχανήματα για τον έλεγχο τεχνικών στοιχείων όπως: ταχύτητα εφαρμογής, συνεργασία με υλικό πολυμέσων διαφόρων τύπων, αδιάλειπτη λειτουργία εφαρμογής. Παράλληλα γίνεται διεξοδικός τεχνικός έλεγχος (debugging) της εφαρμογής για να ελεγχθούν τα πιθανά σφάλματα στον προγραμματισμό και στις συνδέσεις των στοιχείων πολυμέσων μεταξύ τους. Υπεύθυνοι για τη φάση της τεχνικής αξιολόγησης είναι οι κατασκευαστές της εφαρμογής.

Πληρότητα και εγκυρότητα εκπαιδευτικού υλικού.

Οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι συμμετείχαν στην συγκέντρωση του εκπαιδευτικού υλικού είναι εκείνοι οι οποίοι αναλαμβάνουν να ελέγξουν την εφαρμογή ως προς την πληρότητα και την εγκυρότητα του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο περιλαμβάνει. Ελέγχεται η σωστή σύνδεσης του υλικού πολυμέσων (ιδιαίτερη προσοχή δίνεται σε εφαρμογές υπερμέσων), η σωστή επεξεργασία των ασκήσεων ή οι ελλείψεις στη σύνθεση του υλικού. Όλα αυτά ελέγχονται στην τελική φάση υλοποίησης και πριν προχωρήσουμε στην αξιολόγηση σε περιβάλλον τάξης ή μεγάλες ομάδες μαθητών.

Αποτελεσματικότητα υλοποίησης εκπαιδευτικού περιβάλλοντος

Η εφαρμογή εγκαθίσταται σε περιβάλλον εργαστηρίου με χρήστες μαθητές ηλικίας αντίστοιχης με την προβλεπόμενη με το πρόγραμμα. Στόχος ο προσδιορισμός των εξής στοιχείων:

- επίτευξης στόχων και
- αντιμετώπισης της εφαρμογής.

Η επίτευξη στόχων ελέγχει ουσιαστικά το θέμα του κατά πόσον οι μαθητές κατέχουν το διδασκόμενο μέσω υπολογιστή θέμα. Ελέγχονται τα αποτελέσματα της μάθησης, η χρήση της εφαρμογής ως προς την απόδοση, τη φιλικότητα, τη συνέπεια, τη σωστή λειτουργία, το εύρος χρήσης και η επίδραση του υλικού πολυμέσων σε χρήση και μάθηση, προσήλωση και ταχύτητα-απόκρισης.

Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- Μέτρηση του πόσο κατέχουν οι μαθητές το θέμα πριν και μετά την εργασία με το πρόγραμμα.
- Έλεγχος των αποτελεσμάτων του τεστ που θα κάνουν οι μαθητές ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα, μέθοδος η οποία είναι και η περισσότερο διαδεδομένη.
- Έλεγχος αποτελεσμάτων τεστ που θα κάνουν οι μαθητές λίγο χρονικό διάστημα μετά την εργασία τους με το πρόγραμμα για να διαπιστωθεί κατά πόσον η γνώση που απέκτησαν είναι μόνιμη.

Μέχρι σήμερα έχουν εφαρμοστεί οι δύο πρώτες προσεγγίσεις και αυτό γιατί τα αποτελέσματα που δίνουν είναι περισσότερο άμεσα. Η τρίτη προσέγγιση πρόκειται να εφαρμοστεί σε ευρύτερο ερευνητικό επίπεδο. Κάθε μια από αυτές τις προσεγγίσεις έχει τα υπέρ και τα κατά της. Η προσέγγιση που θα ακολουθηθεί έχει άμεση σχέση με τους στόχους της εφαρμογής. Παραδείγματος χάριν, στην περίπτωση προσομοιώσεων λειτουργίας μηχανημάτων η καλύτερη μέθοδος αξιολόγησης είναι να ελεγχθεί ο μαθητής στο κατά πόσον μπορεί να εφαρμόσει αυτά που διδάχθηκε σε πραγματικές συνθήκες.

Η αντιμετώπιση της εφαρμογής από τους μαθητές, το κατά πόσον δηλαδή τους ελκύει το ενδιαφέρον, είναι απαραίτητο να ελεγχθεί κατά τη διάρκεια της εργασίας τους με το πρόγραμμα. Ωστόσο τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων αυτών δεν είναι απαραίτητο ότι δίνουν σίγουρο αποτέλεσμα. Αν μεν η αξιολόγηση έχει σαν αποτέλεσμα ότι δεν άρεσε η εφαρμογή στους χρήστες, τότε αυτή θα πρέπει να προσαρμοστεί ενώ στην αντίθετη περίπτωση δεν σημαίνει ότι τα αποτελέσματα είναι σίγουρα θετικά. Η αλληλεπίδραση με το χρήστη, η πολυπλοκότητα, η συνέπεια, η οπτική σαφήνεια, η παροχή υποστήριξης και καθοδήγησης προς το χρήστη, η λειτουργικότητα και η προσιτότητα είναι οι παράγοντες εκείνοι οι οποίοι θα επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αντιμετωπίζουν την εφαρμογή.

Επίλογος

Το στάδιο της αξιολόγησης είναι βασικό τμήμα της διαδικασίας υλοποίησης μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής. Είναι μια διαδικασία χρονοβόρα αλλά ουσιαστική αν ο στόχος είναι το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα. Προσφέρει στους κατασκευαστές της εφαρμογής ανάδραση ως προς τη λειτουργική συμπεριφορά της εφαρμογής και πολύτιμες πληροφορίες για την ορθότητα και την πορεία των υποθέσεων και σχεδιαστικών αποφάσεων που λήφθηκαν με γνώμονα την προσφορά αποτελεσματικότερης μάθησης. Με την ολοκλήρωσή της αναμένουμε:

- βελτίωση της ποιότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού
- ορθή ένταξη του εκπαιδευτικού λογισμικού στο περιβάλλον της εκπαίδευσης
- συμπλήρωση και αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας