ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2006)

5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Συνδυαστική Αξιολόγηση Ευχρηστίας ενός Εκπαιδευτικού Μουσειακού Εικονικού Interface

Στέλλα Συλαίου, Αθανάσης Καρούλης, Martin White

Βιβλιογραφική αναφορά:

Συλαίου Σ., Καρούλης Α., & White, M. (2026). Συνδυαστική Αξιολόγηση Ευχρηστίας ενός Εκπαιδευτικού Μουσειακού Εικονικού Interface. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 718–725. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9183

■ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ ΕΝΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΑΚΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ INTERFACE

Στέλλα Συλαίου

Τμήμα Αρχιτεκτονικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
sylaiou@photo.topo.auth.gr

Αθανάσης Καρούλης

Τμήμα Πληροφορικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
karoulis@csd.auth.gr

Martin White

University of Sussex, UK
M.White@sussex.ac.uk

Περίληψη

Η εργασία αυτή παρουσιάζει την αξιολόγηση ευχρηστίας που έγινε για το σύστημα ARCO (Augmented Representation of Cultural Objects). Βασικός στόχος αυτού του συστήματος είναι να υλοποιήσει μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική και ευχάριστη εμπειρία για επισκέπτες εικονικών μουσείων. Βασικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η αξιολόγηση της διασύνδεσης του συστήματος. Χρήστες και ειδικοί του πεδίου επιστρατεύθηκαν για να ερευνηθεί ο πιο αποδοτικός συνδυασμός αξιολόγησης βασισμένης σε ειδικούς και αξιολόγησης με χρήστες, και για την εξαγωγή των πιο έγκυρων αποτελεσμάτων. Ποιοτικές αλλά και ποσοτικές μέθοδοι επεξεργασίας εφαρμόστηκαν στην επεξεργασία των δεδομένων. Το έτσι προκύψαν πλαίσιο αξιολόγησης δίνει μια προσέγγιση ολιστικής και έγκυρης αξιολόγησης για περιβάλλοντα αυτού του τύπου.

Λέξεις Κλειδιά

συνδυαστική αξιολόγηση, εικονική πραγματικότητα, εικονικό μουσείο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σημασία ενός μουσειακού εκθέματος δεν έγκειται στο ίδιο το έκθεμα, αλλά κυρίως στο πλαίσιο αναφοράς του (Chapman 1982) που προσδίδει έννοια στα αντικείμενα. Σύμφωνα με τον Hoptman (1992) ένα μουσείο πρέπει να επιδιώκει τη δημιουργία *συνεκτικότητας* μεταξύ των εκθεμάτων του, καθώς επίσης και να παρέχει τις διαφορετικές διαστάσεις τους. Το αντικείμενο καθαυτό, ως πηγή πληροφοριών παρέχει τα μέσα για τους επισκέπτες μουσείων να βιώσουν την κατανόηση και να αποκαλύψουν την περιεχόμενη γνώση. Κάτι τέτοιο υπονοεί προφανώς μια εποικοδομητική άποψη για την παρουσίαση της πολι-

τιστικής κληρονομιάς, η οποία οδηγεί στη δημιουργία της γνώσης με τη βοήθεια της αλληλεπίδρασης με τα πολιτιστικά αντικείμενα. Η σύγχρονη έρευνα, αλλά και έρευνες στον ευρωπαϊκό τομέα των μουσείων (Jones & Christal 2002) έχουν δείξει ότι το Διαδίκτυο, υποστηριζόμενο από τρισδιάστατα εργαλεία απεικόνισης, όπως η εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality) και η επηυξημένη (Augmented Reality) πραγματικότητα, τις Web3D τεχνολογίες, καθώς και τις τεχνολογίες βάσεων δεδομένων, μπορεί να διευκολύνει τη συντήρηση, διάδοση και την παρουσίαση των πολιτιστικών αντικειμένων σε εικονικές εκθέσεις μουσείων κι επίσης να εκπαιδεύσει το ευρύ κοινό με έναν καινοτόμο και ταυτόχρονα ελκυστικό τρόπο.

Ωστόσο, ένα σύνολο τεχνολογιών δεν έχει από μόνο του καμία αξία, παρά μόνο αν χρησιμοποιείται και με τη χρήση υπονοείται η ύπαρξη χρηστών (Dumas & Redish 1993). Το σύστημα ARCO έπρεπε να αξιολογηθεί, όχι μόνο μέσα από την επίδειξη των ικανοτήτων του, αλλά και μέσα από τη συμβολή των τελικών χρηστών του συστήματος. Δύο διαφορετικές ομάδες χρηστών, ειδικών από το χώρο του μουσείου (επιμελητές μουσείων) και απλών τελικών χρηστών συμμετείχαν και αξιολόγησαν διάφορες πτυχές ενός συστατικού του συστήματος ARCO, το επωνομαζόμενο ARIF (Augmented Reality Interface), που είναι η διασύνδεση (interface) του συστήματος με την οποία ο τελικός χρήστης θα έρθει σε επαφή.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ARCO

Το σύστημα ARCO, το οποίο περιγράφεται αναλυτικά στο (Wojciechowski et al. 2004), δίνει τη δυνατότητα στους επιμελητές μουσείων να δημιουργούν, διαχειρίζονται και να παρουσιάζουν εκθέσεις εικονικών μουσείων με τρισδιάστατες αναπαραστάσεις αντικειμένων. Το ARCO επίσης επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν αυτές τις εικονικές εκθέσεις που δημιουργήθηκαν. Τα μουσειακά εκθέματα ψηφιοποιούνται με με τη βοήθεια ενός φωτογραμμετρικού συστήματος (Object Modeler), που χρησιμοποιείται κυρίως για την ψηφιοποίηση των μικρού και μεσαίου μεγέθους αντικειμένων, ενώ ένα πρόγραμμα μοντελοποίησης (Interactive Model Refinement and Rendering tool) τελειοποιεί το ψηφιοποιημένο αντικείμενο (Patel et al. 2003). Τα τρισδιάστατα μοντέλα συνοδεύονται από εικόνες, κείμενα, πληροφορίες μεταδεδομένων, ήχους και videos.

Τα τμήματα του ARCO

Το βασικό συστατικό του ARCO που επιλέχτηκε να αξιολογηθεί ήταν η διασύνδεση ARIF για την εναλλαγή της παρουσίασης μεταξύ του Διαδικτύου και του συστήματος. Το ARIF είναι ουσιαστικά ένα πλαίσιο οπτικοποίησης που απαρτίζεται από τρία μέρη:

- *Το ARIF Exhibition Server*. Μέσω του στοιχείου αυτού, τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων απεικονίζονται σε διάφορες διεπιφάνειες.
- *Τα ARIF Presentation Domains,* μια εφαρμογή περιήγησης του Διαδικτύου, που είναι κατάλληλη για τις Web παρουσιάσεις.
- Το *ARIF AR—Augmented reality functionality*. Αυτό το στοιχείο του συστήματος παρέχει μια βασισμένη σε AR εικονική έκθεση μουσείου σε οθόνη αφής.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ

Ορισμοί

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO-9241 (ISO 1998), έχουμε τον ακόλουθο ορισμό της ευχρηστίας: *Ευχρηστία ενός συστήματος είναι η δυνατότητά του να λειτουργεί αποτελεσματικά και αποδοτικά, παρέχοντας παράλληλα ικανοποίηση στους χρήστες του.*

Δύο σημαντικές απόψεις σχετικά με την ευχρηστία μιας διασύνδεσης είναι η "διαφάνεια" (transparency) και η "διαισθαντικότητα" (intuitiveness) (Nielsen 1993, Preece et al. 1994). Η *διαφάνεια* αναφέρεται στη δυνατότητα της διασύνδεσης να επιτρέπει στο χρήστη να συγκεντρωθεί *σε αυτό που* θέλει να κάνει και όχι *στο πώς* να το κάνει, ενώ η *διαισθαντικότητα* αναφέρεται στη δυνατότητά του να καθοδηγεί το χρήστη με την χρήση κατάλληλων μεταφορών και επιτυχούς αντιστοίχησης με τον πραγματικό κόσμο, για παράδειγμα παρέχοντάς κατάλληλες εικόνες, σαφή διατύπωση, εποικοδομητική ανατροφοδότηση κ.λ.π.

Βασισμένη σε ειδικούς και βασισμένη σε απλούς χρήστες (εμπειρική) αξιολόγηση

Οι πιό συνηθισμένες μεθοδολογίες είναι η βασισμένη σε ειδικούς και η εμπειρική (που βασίζεται σε απλούς χρήστες) αξιολόγηση. Η βασισμένη σε ειδικούς αξιολόγηση έχει σχετικά χαμηλό κόστος κι είναι αρκετά αποδοτική. Η κύρια ιδέα είναι να παρουσιαστούν οι στόχοι που ζητούνται από τη διασύνδεση και οι αντίστοιχες διεργασίες σε μια διεπιστημονική ομάδα εμπειρογνωμόνων που θα υποδυθούν πιθανούς χρήστες και θα περιηγηθούν στη διασύνδεση προσπαθώντας να εντοπίσουν προβλήματα πιθανές ανεπάρκειες του συστήματος.

Ωστόσο, σύμφωνα με τους Lewis & Rieman (1994) "δε μπορεί κανείς να πει πραγματικά πόσο καλή ή κακή πρόκειται να είναι η διασύνδεσή σας, χωρίς να βάλει ανθρώπους να τη χρησιμοποιήσουν". Αυτή η φράση εκφράζει την ευρεία πεποίθηση ότι είναι αδύνατο να αποτιμηθεί σωστά μια διασύνδεση χωρίς να δοκιμαστεί από χρήστες. Εντούτοις, είναι σημαντικό να καταλάβει κανείς ότι οι χρήστες δεν μπορούν να μας πουν όλα όσα θα θέλαμε να ξέρουμε, και ότι μερικά από αυτά που θα μας πουν είναι άχρηστα. Αυτό δε γίνεται σκόπιμα, γιατί για διαφορετικούς λόγους οι χρήστες συχνά δεν μπορούν να δώσουν κάποια λογική εξήγηση για αυτό που συμβαίνει, ή το γιατί ενέργησαν με ένα συγκεκριμένο τρόπο. Έτσι, διάφορες μελέτες, όπως Karoulis et al. (2004), Kantner & Rosenbaum (1997) υποστηρίζουν ότι ο συνδυασμός μιας προσέγγισης βασισμένης σε ειδικούς με μια εμπειρική παρέχει την καλύτερη αποδοτικότητα, μεγιστοποιώντας τα αποτελέσματα κι ελαχιστοποιώντας τους αναγκαίους πόρους. Η παρούσα μελέτη σκοπεύει να προτείνει ένα πλαίσιο μιας τέτοιας συνδυαστικής αξιολόγησης στον τομέα των εικονικών μουσείων.

Ένα συνδυαστικό πλαίσιο αξιολόγησης

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ήταν τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά. Κάτι τέτοιο δεν είναι μια ασυνήθιστη προσέγγιση, αφού μέχρι τώρα πολλές μελέτες χρησιμοποιούν αυτήν την δομή. Ωστόσο, η συνήθης προετοιμασία μιας έρευνας και οι τεχνικές επεξεργασίας των συλλεχθέντων δεδομένων διαφέρουν σημαντικά στις περισσότερες μελέτες. Στην παρούσα περίπτωση, προτείνεται το ακόλουθο πλαίσιο.

1. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά το σχεδιασμό, έτσι ώστε οι συνθή-

κες και οι παράμετροι της έρευνας να είναι οι ίδιες και για τις δύο ομάδες των αξιολογητών. Με άλλα λόγια, η ίδια προσέγγιση αξιολόγησης πρέπει να χρησιμοποιηθεί (παρατήρηση, ερωτηματολόγιο, συνέντευξη ή άλλη) και για τις δυο ομάδες, να αξιολογηθούν οι ίδιες ενέργειες, ίδια επεξεργασία κλπ.

2. Ως επόμενο βήμα έγινε μια στατιστική επεξεργασία των ποσοτικών στοιχείων που συλλέχθηκαν. Ο στόχος αυτού του βήματος ήταν να καθοριστεί ο "παράγοντας συμφωνίας" (accordance factor). Με άλλα λόγια, να καθοριστεί εάν οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους ειδικούς έχουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τις απαντήσεις που δίνονται από τους απλούς χρήστες. Η καλύτερη προσέγγιση είναι συνήθως το απλό t-test.
3. Έπειτα, οι διαφορές ή/και οι παράγοντες όπου δεν υπήρχε καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση πρέπει να επισημανθούν και να καταγραφούν. Κατά συνέπεια, δύο ομάδες αποτελεσμάτων προκύπτουν: *συμπίπτουσες* απόψεις και *αμφισβητήσιμες* απόψεις.
4. Ακολουθεί το ποιοτικό μέρος της αξιολόγησης:
   - Για τις απόψεις που συμπίπτουν, οι προσωπικές απόψεις τόσο των χρηστών, όσο και των εμπειρογνωμόνων ερμηνεύονται, ομαδοποιούνται και παρουσιάζονται.
   - Για τις αμφισβητήσιμες απόψεις, οι διαφορές τονίζονται. Έπειτα, οι ποιοτικές απόψεις, που μπορούν να συμβάλλουν σε μια συζήτηση με σκοπό την κατανόηση, πρέπει να παρουσιαστούν λεπτομερώς και οι σοβαρότερες διαφορές πρέπει να υπογραμμιστούν.
5. Σύμφωνα με το γενικότερο πλαίσιο της έρευνας θα γίνει μια συζήτηση, και θα διατυπωθούν τα συμπεράσματα σχετικά με το κύριο ερώτημα της μελέτης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ARCO

Συμμετέχοντες

Αρχικά πρέπει να διευκρινισθεί ότι η αξιολόγηση του συστήματος ARCO, σύμφωνα με τις εως τώρα περιγραφές, είναι εμφανές ότι επικεντρώνεται περισσότερο στην τεχνική αξιολόγηση ενός interface με εκπαιδευτικές δυνατότητες, με άλλα λόγια σχεδιασμένο και για εκπαιδευτική χρήση, παρά στην αυτούσια αξιολόγηση ενός «εκπαιδευτικού interface», ως προς τις εκπαιδευτικές του δυνατότητες δηλαδή.

Η οργάνωση της αξιολόγησης σκόπευε να είναι όσο το δυνατόν πιό συμμετοχική, κι έτσι συνέλεξε πληροφορίες από δύο ομοιογενείς ομάδες χρηστών. Μια ομάδα αποτελούνταν από ειδικούς του χώρου των μουσείων κι η δεύτερη ομάδα ήταν οι τελικοί χρήστες που αντιπροσωπεύουν τους επισκέπτες μουσείων. Ως τελικοί χρήστες, επιλέχθηκαν είκοσι εννέα προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές από το Πανεπιστήμιο του Sussex της Αγγλίας, με ηλικίες που κυμαίνονταν από είκοσι έως τριάντα ετών. Δέκα εμπειρογνώμονες συμμετείχαν στην αξιολόγηση με ηλικία από είκοσι οχτώ έως εξήντα ετών. Όλοι τους ήταν επιμελητές μουσείων από διάφορα τμήματα του Victoria and Albert Museum, που βρίσκεται στο Λονδίνο, Αγγλία.

Τα μαθησιακά σενάρια

Το μέρος που κυρίως αξιολογήθηκε ήταν τα μαθησιακά σενάρια του συστήματος και κατέδειξε πώς οι πληροφορίες για τα μουσειακά αντικείμενα μπορούν να παρουσιαστούν σε μια μορφή ενός διαδραστικού σεναρίου, όπου οι χρήστες μπορούν να πάρουν πληροφορίες όχι μόνο μέσα από την περιήγησή τους στο εικονικό περιβάλλον, αλλά και απαντώντας σε μια σειρά από ερωτήσεις κι εκτελώντας μια σειρά από καθήκοντα που τους οδηγούν να ανακαλύψουν μόνοι τους τη σωστή απάντηση. Το διαδραστικό παιχνίδι αφορά τη μάθηση μέσα από την πράξη (*learning by doing*) και πρόσκειται μάλλον σε αυτό που ο Hein (1998) ονομάζει *μάθηση μέσα από την ανακάλυψη* (*discovery learning)*, όπου οι χρήστες συμμετέχουν σε μια διαδραστική εμπειρία και ανακαλύπτουν τη σωστή απάντηση. Στην εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε στη δική μας αξιολόγηση επιλέχηκε το ρωμαϊκό παλάτι Fishbourne.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ

Ποσοτική ανάλυση

Τα περιγραφικά στατιστικά δείχνουν ότι οι μέσες τιμές των αποτιμήσεων είναι σχετικά υψηλές, από 3.61 έως 4.07, με μεγαλύτερη τιμή το 5, και μικρότερες σπάνια το 1, συνήθως το 2 και δύο φορές το 3. Κάτι τέτοιο δείχνει μια καλή αποδοχή από τους συμμετέχοντες της διασύνδεσης που αξιολογήθηκε.

Η κύρια ερώτηση όμως για αυτό το μέρος της επεξεργασίας των στοιχείων ήταν εάν οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους ειδικούς είναι σε συμφωνία με αυτές που έδωσαν οι απλοί χρήστες. Κατά συνέπεια, η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι ονομαστικού (κατηγορικού) τύπου με δύο τιμές (εμπειρογνώμονας ή χρήστης). Οι εξαρτημένες, μετρήσιμες μεταβλητές είναι οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Σύμφωνα με αυτήν την ταξινόμηση, οι ακόλουθες υποθέσεις μπορούν να διατυπωθούν.

H_0: *Δεν υπάρχει καμία διαφορά στις απόψεις των εκτιμητών εξαιτίας του ότι ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες.*

H_α: *Υπάρχει διαφορά στις απόψεις των εκτιμητών εξαιτίας του ότι ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες.*

Προκειμένου να ερευνηθούν αυτές οι υποθέσεις, εκτελέστηκε ένα t-test ανεξαρτήτων δειγμάτων. Τα αποτελέσματα δίνουν μόνο στην ερώτηση 5 μια ομοιογένεια των δειγμάτων, με τη βοήθεια του Levene's test. Ωστόσο, αυτό δεν είναι καθοριστικό, δεδομένου ότι όλες οι στατιστικές σημαντικότητες όλων των ερωτήσεων είναι μεγαλύτερες από τη στατιστικά σημαντική αξία p=0,05, δηλαδή ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές.

Προκειμένου να ενισχυθεί αυτό το αποτέλεσμα, χρησιμοποιήθηκαν επίσης τα μη παραμετρικά Mann-Whitney και Wilcoxon tests. Τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια, η χαμηλότερη αξία δόθηκε στην ερώτηση 4 (p=0,091), όμως επίσης μεγαλύτερη από το στατιστικό αποδεκτό όριο 0,05, Έτσι, και αυτά τα αποτελέσματα θεωρήθηκαν ως συγκρίσιμα με εκείνα του t-test.

Έτσι, με το δεδομένο ότι δεν υπήρξε καμία σημαντική στατιστική διαφοροποίηση για όλες τις ερωτήσεις, η μηδενική υπόθεση δε μπορεί να απορριφθεί και κατά συνέπεια *δεν υπάρχει καμία διαφορά στις απόψεις των εκτιμητών εξαιτίας του ότι ανήκουν στις διαφορετικές ομάδες*, οπότε ολόκληρο το δείγμα (εμπειρογνώμονες και χρήστες) μπορεί να θεωρηθεί ως ομοιογενές, σε ό,τι αφορά τις εκτιμήσεις τους σε αυτή την έρευνα.

Ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με τη βοήθεια του ερωτηματολογίου ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κύριες κατηγορίες: *θετικών σχολίων*, *χαρακτηριστικά που είχαν να κάνουν με τη ευχρηστία του συστήματος* και *προτάσεων για τη βελτίωσή του*. Στην ποιοτική ανάλυση η σοβαρότητα των προβλημάτων ευχρηστίας λήφθηκε επίσης υπόψη. Σύμφωνα με τον J. Nielsen, το πρόβλημα ευχρηστίας είναι ένας συνδυασμός τριών παραγόντων, η *συχνότητα* με την οποία το πρόβλημα εμφανίζεται, που σημαίνει εάν το πρόβλημα είναι συνηθισμένο ή σπάνιο, ο *αντίκτυπος* του προβλήματος, που μεταφράζεται στο αν το πρόβλημα είναι εύκολο να υπερνικηθεί ή όχι και τελικά *η επιμονή* του, εάν δηλαδή είναι ένα πρόβλημα από το οποίο οι χρήστες θα ενοχληθούν επανειλημμένα (Nielsen 2005).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ένας σημαντικό μέρος των προβλημάτων ευχρηστίας σχετίζεται με τα προβλήματα ορολογίας και τεκμηρίωσης. Η ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων αποκάλυψε ένα σοβαρό πρόβλημα ευχρηστίας που αναφέρθηκε αρκετές φορές από τους επιμελητές μουσείων και τους απλούς χρήστες του εικονικού μουσείου και αφορούσε το λεξιλόγιο που χρησιμοποιήθηκε από τους δημιουργούς του συστήματος και που δεν ήταν πάντα σαφές και οικείο. Για αρκετούς χρήστες «*μερικοί από τους συγκεκριμένους όρους δεν ήταν αυτονόητοι και χρειάστηκε κάποιο χρόνο να τους καταλάβει κανείς*». Επιπλέον, χρειάστηκαν διευκρίνιση σε όρους, όπως Web-Remote και ARIF. Υπήρξαν ακόμα δυσκολίες στην περιήγηση του συστήματος και λόγω της πολυπλοκότητας διαρρύθμισής του. Τέσσερις συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η περιήγηση του συστήματος θα ήταν «*ευκολότερη αν υπήρχαν οδηγίες*», ενώ πέντε συμμετέχοντες είπαν ότι «*χρειάζεται κάποιος για να καθοδηγεί*». Αυτά τα προβλήματα αξιολογήθηκαν ως σοβαρά εμπόδια, ιδιαίτερα εάν κάποιος θέλει να επικεντρωθεί σε έναν εκπαιδευτικό στόχο.

Τα αισθητικά ζητήματα που είχαν σχέση με το *μαθησιακό σενάριο* ήταν το δεύτερο ζήτημα που τέθηκε. Υπήρξαν σχόλια για το μέγεθος και το χρώμα των γραμμάτων, τα οποία δε φαίνονταν αρκετά καθαρά, και οι αξιολογητές πρότειναν να αντικατασταθούν οι υπάρχουσες γραμματοσειρές με άλλες που θα είχαν περισσότερη αντίθεση με το πίσω μέρος της διασύνδεσης.

Οι περισσότερες από τις προτεινόμενες ιδέες για τη βελτίωση του συστήματος αφορούσαν το μαθησιακό σενάριο. Οι αξιολογητές ζήτησαν να προστεθεί μια σύντομη εισαγωγή στο τεστ γνώσεων «*παραδείγματος χάριν ένας συνδετήρας ή ένας κινηματογράφος*» και να υπάρχει περισσότερη εξήγηση για το μηχανισμό καταγραφής. Ειδικότερα, πρότειναν την προσέγγιση του χειροκροτήματος αντί ενός γελαστού προσώπου για την κατάδειξη μιας σωστής απάντησης. Όσον αφορά την ηχητική συνοδεία των απαντήσεων οι ειδικοί ζήτησαν να αφαιρεθούν οι επιδοκιμαστικοί ήχοι και τα γελαστά πρόσωπα όταν επιλέγει ο χρήστης μια σωστή απάντηση, καθώς επίσης και οι ήχοι της απογοήτευσης και τα λυπημένα πρόσωπα που εμφανίζονται στις λανθασμένες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διενέργεια αυτής της εργασίας κατέδειξε πολλά ενδιαφέροντα θέματα από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και αφορούσαν την ορολογία και το σχεδι-

ασμό της τεκμηρίωσης (documentation design), τη συνέπεια στην ποιότητα και τα πρότυπα (standards) σε θέματα GUI διεπιφανειών. Η αξιολόγηση αυτή υπέδειξε μια σειρά από βελτιώσεις του συστήματος που θα μπορούσαν να γίνουν. Σύμφωνα με τα στοιχεία που έδωσαν οι επιμελητές μουσείων και οι τελικοί χρήστες, έγιναν αλλαγές στα προβληματικά τεχνικά χαρακτηριστικά που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια της αξιολογητικής διαδικασίας.

Σε ό,τι αφορά το προτεινόμενο πλαίσιο αξιολόγησης, η γενική εντύπωση είναι ότι η καλή απόδοση του ποιοτικού μέρους της μελέτης και της εύκολης επεξεργασίας των συμπερασμάτων (ομαδοποίηση, αξιολόγηση σοβαρότητας, καθορισμός), υποστηρίζει ότι το προτεινόμενο συνδυαστικό πλαίσιο αξιολόγησης, όπως καθορίζεται στην παράγραφο «ένα συνδυαστικό πλαίσιο αξιολόγησης», είναι εφαρμόσιμο και αποδοτικό. Σκοπός του συγκεκριμένου σχεδιασμού ήταν να δημιουργήσει ένα προσαρμόσιμο και σταθερό περιβάλλον, ώστε να μην απειλείται η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, και ειδικότερα της σύγκρισης των απόψεων των χρηστών με εκείνες των ειδικών, ένα ζήτημα που προκαλεί πολλές συζητήσεις στη σχετική βιβλιογραφία. Αν και αυτό το πλαίσιο είναι μάλλον απλό και διαισθητικό, υιοθετείται σπάνια, δεδομένου ότι στις περισσότερες αναφερόμενες μελέτες αυτού του είδους κάτι από τα προτεινόμενα συστατικά λείπει. Στις περισσότερες περιπτώσεις, είτε το προπαρασκευαστικό στάδιο της μελέτης είτε η στατιστική επεξεργασία παραμελείται. Εντούτοις, παραβλέψεις από την προτεινόμενη διαδικασία μπορούν να απειλήσουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, δεδομένου ότι ειδικοί και χρήστες έχουν συνήθως αρκετά διαφορετικές απόψεις και σημαντικά διαφορετική εμπειρία, όσον αφορά την αξιολογούμενη οντότητα.

Η περαιτέρω έρευνα στον τομέα θα μπορούσε να λάβει υπόψη της τη γενίκευση των αποτελεσμάτων αυτής της μελέτης και την εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου και σε άλλους τομείς. Η πρακτική σημασία μιας τέτοιας προσέγγισης είναι περισσότερο από προφανής, δεδομένου ότι ένα καλά καθορισμένο πλαίσιο αξιολόγησης που λαμβάνει υπόψη του τόσο τους απλούς χρήστες όσο και τους ειδικούς και που αναλύει παράλληλα τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία, θα μπορούσε να ισχύει ευρύτερα σε διάφορες εφαρμογές αξιολόγησης εκπαιδευτικής μορφής, παρέχοντας έτσι μια μεθοδολογία που θα μπορεί να παράγει αξιόπιστα και έγκυρα αποτελέσματα αξιολόγησης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μέρος αυτής της έρευνας χρηματοδοτήθηκε από την υποτροφία Marie Curie Actions Human resources and Mobility Marie Curie training site: Virtual Reality and computer graphics, project HPMT-CT-2001-00326.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ARCO, Augmented Representation of Cultural Objects (2004). http://www.arco-web.org/ (Retrieved 7 Oct 2004).

Chapman L., (1982). *The Future of Museum Education*. Museum News, July/August 1982, pp. 48-56.

Dumas J.F. and Redish J., (1993). A practical guide to usability testing, Greenwood Publishing Group Inc.

Hein, George E., (1998). Learning in the museum. London: Routledge.

Hoptman, Glen H. (1992). *The Virtual Museum and Related Epistemological Concerns.*

Ed. Edward Barrett: Sociomedia. Multimedia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge. Cambridge, Mass.: MIT-Press, 1992. pp. 141-159

Jones J. and Christal M., (2002). *The Future of Virtual Museums: On-Line, Immersive, 3D Environments*. Created Realities Group.

ISO 9241 - International Standarization Organization. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT's)*.

Kantner L., Rosenbaum S., (1997). Usability Studies of WWW sites: Heuristic Evaluation vs Laboratory Testing.

Karoulis, A., and Pombortsis, A. (2000). Evaluating the Usability of Multimedia Educational Software for Use in the Classroom Using a «Combinatory Evaluation» Approach. Proc. of EDEN 4th Open Classroom Conference, 20-21 Nov 2000, Barcelona, Spain

Lewis, C. and Rieman, J. (1994). *Task-centered User Interface Design - A practical introduction*, 1994. ftp.cs.colorado.edu/pub/cs/distribs/HCI-Design-Book (Retrived 20 May 2001).

Nielsen J., (1993). *Usability Engineering,* New York, NY: Academic Press Inc.

Nielsen J., (2005). *Severity Ratings for Usability Problems*, http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html (retrieved 20 Dec 2005).

Patel M., Walczak K., White M. and Cellary W., (2003). Digitisation to Presentation-Building Virtual Museum Exhibitions. *Proceedings of the International Conference on Vision, Video and Graphics*, Bath, UK, pp. 189-196.

Preece, J. Roger, Y. Sharp, H. Beyon, D. Holland, S. & Carey, I. (1994). *Human Computer Interaction.* Wokingham, UK: Addison Wesley Publishing.

Wojciechowski R., Walczak K., White M. and Cellary W., (2004). Building Virtual and Augmented Reality Museum Exhibitions. *Proceedings of the Web3D 2004 Symposium –the 9th International Conference on 3D Web Technology*, *ACM SIGGRAPH*, Monterey, California (USA), pp. 135-144.