

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2010)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



7ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ  
«Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Κόρινθος

23 - 26 Σεπτεμβρίου 2010

ISSN : 2529-0916  
ISBN : 978-960-88359-5-5

Πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού

*Χρήστος Σιντόρης, Νικολέτα Γιαννούτσου, Άντριαν Στόικα, Νικόλαος Αβούρης*

# Πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού

Χρήστος Σιντόρης, Νικολέτα Γιαννούτσου, Άντριαν Στόικα, Νικόλαος Αβούρης  
[sintoris@ece.upatras.gr](mailto:sintoris@ece.upatras.gr), [nyiannoutsou@upatras.gr](mailto:nyiannoutsou@upatras.gr), [stoica@upatras.gr](mailto:stoica@upatras.gr), [avouris@upatras.gr](mailto:avouris@upatras.gr)  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών

## Περίληψη

Η τεχνολογία φορητών συσκευών έχει δημιουργήσει νέες δυνατότητες για την υποστήριξη δραστηριοτήτων άτυπης μάθησης. Ανάμεσα στις πιο πρόσφατες εξελίξεις είναι η ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για μουσεία και χώρους πολιτισμού με χρήση χώρο-ευαίσθητων φορητών συσκευών. Αφετηρία για αυτή την εξέλιξη είναι ο συνδυασμός δύο στοιχείων α) η δυνατότητα που παρέχουν αυτές οι τεχνολογίες για τον εμπλουτισμό της αλληλεπίδρασης του χρήστη με στοιχεία του χώρου και β) οι δυνατότητες που προσφέρει το παιχνίδι ως εργαλείο μάθησης. Ο στόχος αυτών των συστημάτων είναι η εμπλοκή των επισκεπτών με το χώρο πολιτισμού μέσω δραστηριοτήτων παιχνιδώδους χαρακτήρα. Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση τέτοιων δραστηριοτήτων και των συστημάτων που τις υποστηρίζουν είναι ένα πολυσύνθετο ζήτημα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε ένα πλαίσιο αξιολόγησης τέτοιων δραστηριοτήτων και συζητούμε την εφαρμογή τους σε συγκεκριμένο παιχνίδι που υλοποιήθηκε για ένα Μουσείο. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από πέντε άξονες, ο καθένας από τους οποίους καλύπτει βασικούς παράγοντες που συγκροτούν την εμπειρία των παιχνιδιών αυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** παιγνιώδης μάθηση, μουσειοπαιδαγωγική, αλληλεπίδραση με χώρο-ευαίσθητες εφαρμογές, φορητές συσκευές, άτυπη μάθηση

## Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η αύξηση των δυνατοτήτων των φορητών συσκευών και η ευρεία διάδοσή τους έχει δημιουργήσει κατάλληλες συνθήκες για νέου τύπου ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν υπόψη τις δυνατότητες που προσφέρει αυτό το νέο περιβάλλον *διάχυτου υπολογισμού (pervasive computing)*. Ως διάχυτος υπολογισμός περιγράφεται το φαινόμενο όπου η επεξεργασία πληροφοριών και η δικτύωση διαποτίζουν τον περιγύρο μας (Nieuwoudt, 2007). Οι υπολογιστές ενσωματώνονται με την υφή της καθημερινότητας και οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλονται μέσω της πανταχού παρούσας τεχνολογίας, μεταξύ άλλων και το παιχνίδι, το οποίο παίρνει νέες μορφές με την εμφάνιση των *παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού (pervasive computing games)*. Στο σημερινό επίπεδο της τεχνολογίας ιδιαίτερη διάδοση έχει γνωρίσει μια κατηγορία παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού τα οποία είναι γνωστά ως *χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια (location sensitive mobile games)* και τα οποία αποκτούν φανατικούς χρήστες. Οι γνώσεις μας σχετικά με την εμπειρία των χρηστών (user experience) που εμπλέκονται με αυτά είναι σχετικά περιορισμένες, αφού βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης (Wiberg et al., 2009). Μάλιστα τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια με στόχο τη μάθηση αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία αυτών των παιχνιδιών, που έχουν την ιδιαιτερότητα ότι ο στόχος της σχεδίασής τους είναι ο συνδυασμός της ψυχαγωγίας με τη μάθηση η οποία επιδιώκει να συμπεριλάβει στοιχεία του χώρου, της κίνησης στο χώρο, του περάσματος από ένα *πλαίσιο επίγνωσης*

(*context*) σε ένα άλλο. Με δεδομένο πως το αντικείμενο της μάθησης σε αυτά τα παιχνίδια αλλάζει (το τι μαθαίνει δηλ. ο χρήστης) όπως και ο τρόπος (το πως μαθαίνει) σε συνδυασμό με τις δυνατότητες που δίνουν τα εργαλεία διάχυτου υπολογισμού ορίζουν ένα νέο πεδίο μελέτης αρκετά σύνθετο και περίπλοκο. Σε αυτή την κατάσταση είναι χρήσιμη η διαμόρφωση ενός πλαισίου που να υποστηρίζει την αξιολόγηση και γενικότερα τη μελέτη παιχνιδιών αυτού του τύπου.

Εκτός από τη σχετικά περιορισμένη εμπειρία στο πεδίο, που έχει μικρή ιστορία, επιπροσθέτως, θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι μέχρι σήμερα τα περισσότερα από τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια και τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού εστιάζουν κυρίως στην ψυχαγωγία των παιχτών. Τα διαθέσιμα πλαίσια αξιολόγησής τους που έχουν μέχρι σήμερα προταθεί αντικατοπτρίζουν αυτή την κατάσταση, αφού εστιάζουν στην διασκεδαστική αξία των παιχνιδιών αυτών, όπως φαίνεται και στις αντίστοιχες μελέτες που έχουν δημοσιευτεί (Yiannoutsou & Anouris, 2010). Ενδεικτικά στον πρόσφατο τόμο των (Montola et al., 2009) λείπει οποιαδήποτε συζήτηση για τη μαθησιακή διάσταση των παιχνιδιών αυτών. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται σε αυτά τα πλαίσια αξιολόγησης χρησιμοποιούν για παράδειγμα την έννοια της ροής (*flow*) (Desurvire, Jegers & Wiberg, 2007) ή προτείνονται εμπειρικοί κανόνες που αφορούν την ευκολία του παιχνιδιού (*playability heuristics*) (Korhonen & Koivisto, 2007). Απαιτείται όμως ένα πιο σφαιρικό πλαίσιο αξιολόγησης για την εκτίμηση του συνολικού σχεδιασμού χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών μάθησης, που να ξεπερνά την ευχρηστία ή την ευχαρίστηση. Το πλαίσιο που προτείνεται σε αυτή την εργασία αποσκοπεί στο καθορισμό μιας βάσης μελέτης και στη δόμηση της διαδικασίας αξιολόγησης τέτοιων παιχνιδιών.

Στη συνέχεια συζητείται η φύση των χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών φορητού υπολογισμού και η σχέση τους με τη μάθηση. Έπειτα προτείνεται ένα πλαίσιο που αποτελείται από πέντε άξονες. Αυτοί οι άξονες έχουν προκύψει από βιβλιογραφική μελέτη και από την εφαρμογή τους στην ανάλυση του παιχνιδιού *MuseumScrabble* (Sintoris et al., 2010).

### **Παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού και μάθηση**

Οι απόψεις για το τι είναι ένα παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού δεν φαίνονται να συγκλίνουν, καθώς οι ερμηνείες εκκινούν από δύο αντιδιαμετρικές αφητηρίες. Πολλοί επιχειρούν να ορίσουν τα παιχνίδια αυτά ξεκινώντας από θεωρητικές προσεγγίσεις στην παραδοσιακή έννοια του παιχνιδιού και εισάγοντας έπειτα στην ανάλυση έννοιες του διάχυτου υπολογισμού. Έτσι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού και κατά συνέπεια και τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια προσεγγίζονται ως μια κατά βάση παραδοσιακή μορφή παιχνιδιών η οποία εμπλουτίζεται με τη διαθέσιμη τεχνολογία διάχυτου υπολογισμού. Κοινή αφητηρία σε αυτές τις απόψεις είναι η έννοια της φουσαλίδας που εμπεριέχει τον κόσμο του παιχνιδιού σε σχέση με τον πραγματικό κόσμο που είναι έξω από αυτή. Αυτή η έννοια διατυπώθηκε ως μαγικός κύκλος από τον Huizinga (1955) όπου ο κόσμος του παιχνιδιού είναι “...ένας προσωρινός κόσμος μέσα στο συνηθισμένο κόσμο, αφοσιωμένος στην εκτέλεση μιας απομονωμένης πράξης”. Ο μαγικός κύκλος χρησιμοποιείται για παράδειγμα από τους (Salen & Zimmerman, 2003) ως “...συντομογραφία για την ιδέα ενός ιδιαίτερου τόπου στο χρόνο και στο χώρο που δημιουργείται από ένα παιχνίδι”. Η αντίστροφη άποψη βλέπει τα παιχνίδια αυτά ως κατά κύριο λόγο παιχνίδια υπολογιστών (*computer games*), τα οποία μέσω των φορητών τεχνολογιών και του διάχυτου υπολογισμού επεκτείνονται πλέον πέρα από τα όρια των σταθερών υπολογιστών και συμπλέκονται όλο και περισσότερο με την καθημερινότητα και τον φυσικό κόσμο. Για παράδειγμα, οι (de Souza & Delacruz, 2006) βλέπουν τα παιχνίδια αυτά ως “απογόνους” των δικτυακών παιχνιδιών ρόλου για πολλούς χρήστες (*MUDs*). Έτσι, συγκριτικά με τα παραδοσιακά παιχνίδια υπολογιστών, τα

παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού μπορούν να είναι φορητά, καθοδηγούμενα από κοινωνική αλληλεπίδραση και, κυρίως, συνυφαίνουν τον πραγματικό με τον ψηφιακό κόσμο.

Τα ίδια αυτά χαρακτηριστικά των φορητών συσκευών είναι που τις καθιστούν ελκυστικές για καινοτόμο εκπαιδευτική χρήση. Επιπλέον η επίγνωση πλαισίου και η διασύνδεση μέσω δικτύου ευνοούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες με φορητές συσκευές που μπορούν να είναι για παράδειγμα καταναμημένες, συνεργατικές, ενταγμένες στο χώρο. Οι χώρο-ευαίσθητες παιγνιώδεις δραστηριότητες μπορούν να λάβουν χώρα σε μουσεία και γενικότερα σε τόπους ιστορικού, πολιτισμικού ή φυσικού ενδιαφέροντος όπου η μάθηση συνδυάζεται με τη διασκέδαση έξω από τα πλαίσια της τυπικής μάθησης (Hall & Bannon, 2005; Leinhardt et al., 2002). Τα μουσεία και άλλοι χώροι πολιτισμού είναι ήδη εξοικειωμένοι με φορητές τεχνολογίες. Φορητοί υπολογιστές παλάμης χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στα μουσεία για τη βελτίωση της εμπειρίας των επισκεπτών (Schauble et al., 2002). Η πιο πρόσφατη εξέλιξη αυτής της τάσης είναι εμφανώς προς την κατεύθυνση της συνεργασίας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Schroyen et al., 2008). Για παράδειγμα, οι φορητοί ηλεκτρονικοί οδηγοί που σχεδιάστηκαν με σκοπό την ομαδική αλληλεπίδραση όπως το “Sotto Voce” καταδεικνύουν τη στροφή από την απλή μετάδοση της πληροφορίας προς τη συνεργασία. Τα συνεργατικά παιχνίδια συνεισφέρουν σε αυτή την τάση, δίνοντας έναν παιγνιώδη χαρακτήρα στην επίσκεψη (Woodruff et al., 2001). Για παράδειγμα, το έργο “CoCicero” (Dini et al., 2007), ζητά από τους επισκέπτες να συλλέξουν ίχνη ώστε να λύσουν ένα αίνιγμα, ενώ στο “Mystery in the Museum” οι συμμετέχοντες πρέπει επιπλέον να μοιραστούν τα ίχνη που εντοπίζουν και να συζητήσουν πάνω σε αυτά (Cabrera et al., 2005).

Μια άλλη ομάδα παιχνιδιών είναι στημένα ως κινήγι θησαυρού και συνήθως παίζονται σε ανοιχτούς χώρους. Ένα παράδειγμα είναι το “Mapping Challenge”, ένα συνεργατικό χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι όπου τα διάσπαρτα μέλη μιας ομάδας πρέπει να συντονιστούν για να ολοκληρώσουν τις αποστολές τους (McGreen & Sááchez, 2005). Το παιχνίδι “Frequency 1550”, που αφορά στο μεσαιωνικό Άμστερνταμ, παίζεται στη διάρκεια μιας σχολικής μέρας μέσα στο ιστορικό κέντρο της πόλης από ομάδες 4-5 μαθητών (Huizenga et al., 2009).

Η υπόθεση πίσω από αυτά τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια μάθησης είναι πως οι παίχτες, χρησιμοποιώντας σύγχρονες φορητές συσκευές, μέσα από το παιχνίδι ενσωματώνουν γνώση για το τοπίο και τον περιγύρο τους και έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν τόσο με πραγματικά όσο και με ψηφιακά αντικείμενα που περικλείονται σε αυτό το χώρο (Rashid et al., 2006). Αν και οι θεωρητικές βάσεις συνηγορούν υπέρ της συνόφησης του παιχνιδιού με τη μάθηση, οι εμπειρικές μελέτες δεν είναι τόσο σαφείς. Για παράδειγμα, ενώ ανιχνεύεται η θετική επίπτωση που έχει η ενσωμάτωση του φανταστικού στη μάθηση (για παράδειγμα (Ricci et al., 1996)), άλλες μελέτες αδυνατούν να εντοπίσουν σαφή συσχέτιση των κινήτρων που δημιουργεί το παιχνίδι με το μαθησιακό αποτέλεσμα (Huizenga et al., 2009). Πέρα όμως από τη σχέση κινήτρων και μάθησης, υπάρχει γενικότερη ανάγκη για συστηματική και μεθοδική αξιολόγηση τέτοιων παιχνιδιών.

### **Ένα πλαίσιο μελέτης για χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια μάθησης**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται πέντε άξονες που καθορίζουν το προτεινόμενο πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών φορητών συσκευών. Οι άξονες αυτοί έχουν προκύψει από την ανάλυση τέτοιων παιχνιδιών στη βιβλιογραφία αλλά κυρίως από το σχεδιασμό και υλοποίηση χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών από την ομάδα. Οι άξονες του πλαισίου αξιολόγησης καλύπτουν τους κύριους παράγοντες που διαμορφώνουν τέτοια παιχνίδια και βοηθούν στην ανάλυση των παιχνιδιών αυτών.

Αυτό το πλαίσιο έχει ήδη χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση ενός παιχνιδιού για παιδιά που επισκέπτονται το χώρο ενός μουσείου. Το παιχνίδι στο οποίο εφαρμόστηκε, το MuseumScrabble, (Sintoris et al., 2010) ζητά από ανταγωνιζόμενες ομάδες παιχτών να συνδέσουν εκθέματα του μουσείου με έννοιες. Όσο πιο σωστή είναι η σύνδεση τόσο περισσότερους πόντους κερδίζει η ομάδα. Οι ομάδες περιδιαβαίνουν το μουσείο για να εντοπίσουν εκθέματα που έχουν σχέση με τις έννοιες που προβάλλονται στην οθόνη της συσκευής. Η σύνδεση ενός εκθέματος γίνεται με την ανάγνωση της κάρτας RFID που είναι τοποθετημένη στο έκθεμα.

### **Ευχαρίστηση και παιχνίδι**

Στα παιχνίδια που εξετάζουμε η ευχαρίστηση χρησιμοποιείται ως κίνητρο για τη μάθηση. Οι βάσεις αυτής της υπόθεσης εντοπίζονται στη στενή σχέση των κινήτρων και της μάθησης (Keller, 1987; Malone, 1982): Η τάση για παιχνίδι είναι εγγενής σε παιδιά και ενήλικες και εκτός από ψυχαγωγία, προωθεί φυσική και νοητική δραστηριότητα, συνεπώς ένας τρόπος εμπλουτισμού της διαδικασίας μάθησης είναι η συνύφανση του παιχνιδιού με το προς μάθηση περιεχόμενο ή έννοιες (Malone & Lepper, 1987). Ένας σημαντικός παράγοντας σε αυτή τη διάσταση είναι το πόσο φιλικό, προσβάσιμο και ευχάριστο είναι ένα παιχνίδι σε περιστασιακούς παίχτες (Desurvire & Wiberg, 2010). Η ευχαρίστηση αντικατοπτρίζεται και στην απορρόφηση του παίχτη από τον κόσμο του παιχνιδιού. Αυτό το φαινόμενο μοντελοποιείται από έννοιες όπως η ροή (flow), η παρουσία (presence) ή η εμπλοκή (involvement).

### **Μαθησιακές διαδρομές**

Ένα δεύτερο σημείο είναι ο ρόλος του πλαισίου (context) στην εγκαθιδρυμένη (situated) μάθηση. Το πλαίσιο μάθησης συνεισφέρει τα εργαλεία, την προϋπάρχουσα γνώση και τους στόχους έτσι ώστε η μάθηση να έχει νόημα για το υποκείμενο (Lave & Wenger, 1991). Η μάθηση που είναι ενσωματωμένη σε ένα φυσικό χώρο όπως ένα μουσείο έχει ως σημείο αναφοράς την αλληλεπίδραση με τα εκθέματα και το χώρο (Hein, 1995; Leinhardt et al., 2002), ακόμη και με άλλους ανθρώπους και γεγονότα στον περίγυρο. Τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια υποστηρίζουν την εγκαθιδρυμένη μάθηση μέσω των ακόλουθων στοιχείων: (α) παρατήρηση του περιγύρου και των περιεχομένων του (β) τοποθέτηση των φυσικών περιεχομένων του περιγύρου σε ένα πλαίσιο (π.χ. χωρικό, εννοιολογικό, θεματικό, χρονικό, ιστορικό κ.α.) (γ) εμπλοκή των παιχτών σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων και διατύπωσης στρατηγικών.

### **Κοινωνική αλληλεπίδραση**

Θεωρώντας το παιχνίδι και τη μάθηση ως κοινωνικές εμπειρίες (Leinhardt et al., 2002), η συνεργασία και ο ανταγωνισμός γίνονται σημαντικά συστατικά του παιχνιδιού. Η εμπειρία της πλούσιας κοινωνικής αλληλεπίδρασης είναι αρκετές φορές ικανή να αυξήσει το ενδιαφέρον των παιχτών σε παιχνίδια που έχουν φτωχή αλληλεπίδραση ή είναι πολύπλοκα (Koeffel et al., 2010). Ενώ τα σύγχρονα παιχνίδια προσωπικών υπολογιστών επιτρέπουν τη συνεργασία ή τον ανταγωνισμό, η έλλειψη άμεσης επαφής είναι περιοριστική στην επικοινωνία. Τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια είναι ένας τρόπος να συνδυαστεί η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των παιχτών με τα πολύπλοκα σενάρια που παρέχουν τα πλούσια αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα. Το ομαδικό παιχνίδι στο χώρο δημιουργεί δυνατότητες για στοχευμένη αναζήτηση συνεργασιών και ανταγωνισμών και ανατροφοδοτεί τα κίνητρα των παιχτών για αναζήτηση νέων στρατηγικών (Jegers, 2007). Σε αυτό το πλαίσιο,

ερωτήματα όπως ποιοί είναι οι παίχτες, γιατί επέλεξαν να συμμετέχουν στο παιχνίδι, τι σχέσεις έχουν μεταξύ τους και πώς αυτές επηρεάζουν το παιχνίδι ή πώς το παιχνίδι μεταβάλλει τις σχέσεις αυτές, είναι αφετηρίες που μπορούν να καθοδηγήσουν τη μελέτη.

### ***Αλληλεπίδραση με το χώρο***

Οι ιδιότητες του φυσικού περιγύρου στο χώρο που παίζεται ένα παιχνίδι αποτελούν συστατικό μέρος της δυναμικής του παιχνιδιού. Στα κλασσικά παιχνίδια, είτε επιτραπέζια είτε στον υπολογιστή, οι αλληλεπιδράσεις του παίχτη με αντικείμενα που δεν ανήκουν στον κόσμο του παιχνιδιού είναι ελάχιστες. Αντίθετα, τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια ενσωματώνουν τον περιγύρο ο οποίος γίνεται μέρος του πλαισίου ανάλυσης (Magerkurth, Cheok et al., 2005). Ιδιότητες του περιγύρου όπως οι διαστάσεις του χώρου, οι αποστάσεις μεταξύ των αντικειμένων ή των παιχτών εννοούν κάποιες συσχετίσεις και νοητικές λειτουργίες και κάποιες όχι. Ο χώρος είναι τμήμα του παιχνιδιού, και μάλιστα τμήμα στο οποίο οι παίχτες μπορούν να δρουν και να παρατηρούν από κοινού. Για να κατανοήσουμε την εμπειρία των παιχτών θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τους παράγοντες το πλαισίου επίγνωσης που διαμορφώνουν το παιχνίδι: το χώρο, την παρουσία των άλλων παικτών στο χώρο, τα μέσα αλληλεπίδρασης των παιχτών με αυτόν, τις συσκευές των παιχτών και τα χαρακτηριστικά τους.

### ***Σχέση της ψηφιακής και της φυσικής διάστασης***

Στα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια φορητού υπολογισμού, οι φορητές συσκευές έχουν το ρόλο γέφυρας μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού χώρου. Στον φυσικό περιγύρο με τα αντικείμενα και τα πρόσωπα που εμπειρίχει, επικάθεται ένα ψηφιακό επίπεδο το οποίο καθορίζεται από το περιεχόμενο, την υποδομή καθώς και από τους κανόνες του παιχνιδιού. Η συνεκτικότητα του συνολικού κόσμου του παιχνιδιού, και κατά συνέπεια και της εμπειρίας των παικτών, εξαρτάται από τη σχέση μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού τομέα. Αυτή η συνεκτικότητα είναι σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση της εμπειρίας του παιχνιδιού (την παραμονή του χρήστη εντός του μαγικού κύκλου. Το περιβάλλον και οι συσκευές μετατίθενται στο φόντο και προτεραιότητα έχει ολοκλήρωση των στόχων του παιχνιδιού. Αστοχίες των συσκευών ή κακός σχεδιασμός μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες που να είναι ανοίκειες στους χρήστες και να οδηγήσουν στον αποπροσανατολισμό τους από το παιχνίδι.

### ***Εφαρμογή του πλαισίου για την ερμηνεία των παρατηρήσεων στην αξιολόγηση ενός παιχνιδιού***

Αποτελέσματα της αξιολόγησης του MuseumScrabble παρουσιάζονται στη συνέχεια ως παράδειγμα λειτουργικής εφαρμογής των αξόνων.

Ενδείξεις για το βαθμό στον οποίο η ευχαρίστηση στο παιχνίδι επιτεύχθηκε είναι ο βαθμός δραστηριοποίησης των παιχτών, η υποκειμενική αντίληψη του χρόνου ή η διάθεση των παιχτών να επαναλάβουν την εμπειρία. Στο MuseumScrabble η δραστηριότητα των παιχτών παρέμενε σταθερά υψηλή σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού ενώ πολλοί παίκτες έχασαν την αίσθηση του χρόνου, στοιχεία που υποδεικνύουν πως η εμπειρία τους ήταν διασκεδαστική. Ωστόσο αυτό δεν ισχύει για όλους, καθώς κάποιες ομάδες δε συμμετείχαν με την ίδια ένταση και άργησαν να εμπλακούν ενεργά στο παιχνίδι, ενώ όταν το έκαναν, οι αντίπαλες ομάδες είχαν ήδη προχωρήσει. Αυτό συνιστά την εισαγωγή σε επόμενο σχεδιασμό του παιχνιδιού μιας αρχικής φάσης μικρής δυσκολίας, μέχρι να εξοικειωθούν όλες οι ομάδες με τις παραμέτρους του παιχνιδιού.

Η εμπλοκή των παιχτών σε λύσεις προβλημάτων, ο βαθμός στον οποίο ανέλυσαν τους στόχους τους ή η αναζήτηση στρατηγικών αποτελούν ενδείξεις μαθησιακών διεργασιών, που φάνηκαν στην ανάλυση των διαλόγων. Ο σχεδιασμός της δραστηριότητας του MuseumScrabble έγινε με σκοπό να παραινέσει τους παίκτες να προβληματισθούν πάνω σε κάποιες έννοιες, να τις αναλύσουν, να εντοπίσουν τα σχετικά εκθέματα και να ανταμειφθούν με πόντους. Ορισμένες ομάδες ακολούθησαν την αντίστροφη στρατηγική: πρώτα εντόπιζαν κάποιο έκθεμα και έπειτα προσπαθούσαν να το αντιστοιχήσουν με μια έννοια. Μάλιστα, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι ίδιες ομάδες ενάλλασαν στρατηγικές κατά βούληση και καμία ομάδα δεν αποπειράθηκε να περιδιαβεί το μουσείο και να δημιουργήσει συνδέσεις εκθεμάτων με τυχαίο τρόπο.

Η παρατήρηση της συμπεριφοράς των παιχτών και οι διάλογοι μεταξύ των μελών των ομάδων αποκαλύπτει το εύρος της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Τα μέλη των ομάδων υιοθετούσαν και ενάλλασαν ρόλους και εμπλέκονταν σε έντονες διαπραγματεύσεις σχετικά με τη στρατηγική που έπρεπε να ακολουθήσουν. Ο ανταγωνισμός και η εμβάθυνση στο πλαίσιο του παιχνιδιού ήταν εμφανή στον ανταγωνισμό, μερικές φορές και έντονα λεκτικό, ανάμεσα στις ομάδες.

Οι διαθέσιμοι πόροι στο MuseumScrabble, δηλαδή τα εκθέματα που μπορούν να αποδώσουν πόντους στους παίκτες, ήταν χωρισμένα σε δύο ισοπληθείς κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία ανήκαν εκθέματα που απαιτούσαν παρατήρηση μόνο των εξωτερικών χαρακτηριστικών, όπως σχήμα, χρώμα κτλ, ενώ τα εκθέματα της δεύτερης κατηγορίας απαιτούσαν επιπρόσθετη νοητική προσπάθεια, όπου οι παίκτες έπρεπε να διαβάσουν και να κατανοήσουν τις περιγραφές τους, κάτι για το οποίο οι παίκτες δεν είχαν ενημερωθεί. Όπως φάνηκε στα αρχεία καταγραφής, προτίμησαν αρχικά να ασχοληθούν με τα εκθέματα που απαιτούσαν απλή παρατήρηση και μόνο αφού σχεδόν τα εξάντλησαν, προχώρησαν με τα εκθέματα που απαιτούσαν επιπλέον προσπάθεια.

Τέλος, προβληματικές μεταβάσεις μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού χώρου εντοπίστηκαν όταν οι παίκτες μετατόπιζαν την προσοχή τους από το στόχο που είχαν να κατακτήσουν στο πως θα αλληλεπιδράσουν με τα εκθέματα ή τις συσκευές, όταν για παράδειγμα κάποια περιγραφή εκθέματος δεν ήταν κατανοητή, ή όταν η εφαρμογή δεν λειτουργούσε με τον αναμενόμενο τρόπο.

### **Συμπεράσματα και μελλοντική κατεύθυνση**

Στις προηγούμενες παραγράφους μελετήσαμε τον τομέα των χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών φορητού υπολογισμού για μάθηση. Σκιαγραφήσαμε τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών των παιχνιδιών, και ορίσαμε ένα πλαίσιο αξιολόγησης αποτελούμενο από πέντε άξονες. Το πλαίσιο αυτό δεν υποκαθιστά υπάρχουσες μεθοδολογίες ή τεχνικές αλλά αποσκοπεί στο να αποτελέσει ένα εργαλείο δόμησης της μελέτης τέτοιων παιχνιδιών όπου τα ετερογενή στοιχεία που συνθέτουν τις χώρο-ευαίσθητες δραστηριότητες ενοποιούνται. Δείξαμε πως αυτό μπορεί να καθοδηγήσει τη μελέτη τέτοιων παιχνιδιών και ερμηνεύσαμε ορισμένα από τα ευρήματα μιας πειραματικής αξιολόγησης ενός τέτοιου παιχνιδιού.

Η συστηματική εφαρμογή του πλαισίου αυτού σε μελλοντικές αξιολογήσεις φιλοδοξεί να οδηγήσει στην παραγωγή λειτουργικών μεταβλητών για κάθε άξονα. Επόμενο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση είναι ο εντοπισμός των δεικτών που μπορούν να συνεισφέρουν πληροφορίες στους ερευνητές για κάθε άξονα του πλαισίου και ο καθορισμός των μεθόδων για την εξαγωγή αυτών των δεικτών.

## Αναφορές

- Cabrera, J. S., Frutos, H. M., Stoica, A. G., Avouris, N., Dimitriadis, Y., Fiotakis, G., & Liveri, K. D. (2005). Mystery in the museum: collaborative learning activities using handheld devices. *Proceedings of the 7th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices & Services* (pp. 315-318). Salzburg, Austria: ACM.
- Desurvire, H., Jegers, K., & Wiberg, C. (2007). Evaluating fun and entertainment: Developing a conceptual framework design of evaluation methods. *Workshop 'HCI and New Media Arts: Methodology and Evaluation' at the CHI 2007 Conference*, San Jose CA, USA.
- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2010). User experience design for inexperienced gamers: GAP - game approachability principles. *Evaluating User Experience in Games* (pp. 135-152). Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-963-3\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-963-3_8)
- Dini, R., Paternò, F., & Santoro, C. (2007). An environment to support multi-user interaction and cooperation for improving museum visits through games. *Proceedings of the 9th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services* (pp. 515-521), Singapore: ACM.
- Hall, T., & Bannon, L. (2005). Designing ubiquitous computing to enhance children's interaction in museums. *Proceedings of the 2005 Conference on Interaction Design and Children* (pp. 62-69). Colorado: Boulder.
- Hein, G. (1995). The constructivist museum. *Journal of Education in Museums*, 16, 21-23.
- Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S., & Dam, G. T. (2009). Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4), 332-344.
- Huizinga, J. (1955). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Boston: Beacon Press.
- Jegers, K. (2007). Pervasive game flow: understanding player enjoyment in pervasive gaming. *Computers in Entertainment*, 5(1), 9.
- Keller, J. M. (1987). Motivational design. *Encyclopedia of Educational Media, Communications, and Technology*, Westport, CT: Greenwood Press.
- Koeffel, C., Hochleitner, W., Leitner, J., Haller, M., Geven, A., & Tscheligi, M. (2010). Using heuristics to evaluate the overall user experience of video games and advanced interaction games. In R. Bernhaupt (ed.), *Evaluating User Experience in Games*. Springer. Retrieved from <http://www.springer.com/computer/user+interfaces/book/978-1-84882-962-6>
- Korhonen, H., & Koivisto, E. M. I. (2007). Playability heuristics for mobile multi-player games. In *Proceedings of the 2nd international Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts* (pp. 28-35). Perth, Australia.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Leinhardt, G., Crowley, K., & Knutson, K. (2002). *Learning conversations in museums*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magerkurth, C., Cheok, A. D., Mandryk, R. L., & Nilsen, T. (2005). Pervasive games: bringing computer entertainment back to the real world. *Computers in Entertainment*, 3(3), 4.
- Malone, T. (1982). What makes computer games fun?. *SIGSOC Bulletin*, 13(2-3), 143.
- Malone, T., & Lepper, M. (1987). *Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning*. (v.3, pp. 223-253). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McGreen, N., & Arnedillo Sáánchez, I. (2005). Mapping challenge: A case study in the use of mobile phones in collaborative, contextual learning. In P. Isaias, C. Borg, P. Kommers, & P. Bonanno (eds.), *Mobile Learning 2005* (pp. 213-217). Qawra, Malta: IADIS Press.
- Montola, M., Stenros, J., & Waern, A. (2009). *Pervasive Games: Theory and Design*. Morgan Kaufmann.
- Nieuwdorp, E. (2007). The pervasive discourse: An analysis. *Computers in Entertainment*, 5(2), 13.
- Rashid, O., Mullins, I., Coulton, P., & Edwards, R. (2006). Extending cyberspace: Location based games using cellular phones. *Computers in Entertainment*, 4(1), 4.
- Ricci, K. E., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (1996). Do computer-based games facilitate knowledge acquisition and retention?. *Military Psychology*, 8(4), 295-307.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). This is not a game: play in cultural environments. In M. Copier & J. Raessens (eds.), *Level up. Digital games research conference*. Utrecht.



- Schauble, L., Gleason, M., Lehrer, R., Bartlett, K., Petrosino, A., Allen, A., & Clinton, K., et al. (2002). Supporting science learning in museums. In G. Leinhardt, K. Crowley & K. Knutson (eds.), *Learning Conversations in Museums* (pp. 425-452). Lawrence Erlbaum.
- Schroyen, J., Gabriëls, K., Luyten, K., Teunkens, D., Robert, K., Coninx, K., Flerackers, E., et al. (2008). Training social learning skills by collaborative mobile gaming in museums. *Proceedings of the 2008 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (pp. 46-49). Yokohama, Japan.
- Sintoris, C., Stoica, A., Papadimitriou, I., Yiannoutsou, N., Komis, V., & Avouris, N. (2010). MuseumScrabble: Design of a mobile game for children's interaction with a digitally augmented cultural space. *International Journal of Mobile Human Computer Interaction*, 2(2), 53-71.
- de Souza e Silva, A., & Delacruz, G. C. (2006). Hybrid reality games reframed: potential uses in educational contexts. *Games and Culture*, 1(3), 231-251.
- Woodruff, A., Aoki, P. M., Hurst, A., & Szymanski, M. H. (2001). Electronic guidebooks and visitor attention. In D. Bearman & F. Garzotto (eds.), *Proceedings of the International Cultural Heritage Informatics Meeting* (pp. 437-454). Milan, Italy.
- Yiannoutsou, N., & Avouris, N. (2010). Reflections on use of location-based playful narratives for learning. *Proceedings of the International Conference for Mobile Learning* (pp. 149-157). Porto: IADIS.