

Όλιβερ: ένα σοβαρό ψηφιακό παιχνίδι για την ανάπτυξη χωρικών εννοιών στην προσχολική εκπαίδευση

Ε. Γιαμπολδάκη, Η. Καρασαββίδης

Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
giambold@uth.gr, ikaras@uth.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του Όλιβερ, ενός σοβαρού ψηφιακού παιχνιδιού για την ανάπτυξη χωρικών εννοιών στην προσχολική εκπαίδευση. Στο πρώτο μέρος της εργασίας επιχειρείται μια συνοπτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά με το σοβαρό ψηφιακό παιχνίδι. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται ο σχεδιασμός του παιχνιδιού και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στον διδακτικό-μαθησιακό σχεδιασμό του παιχνιδιού. Στο τελευταίο μέρος της εργασίας περιγράφεται η διαδικασία υλοποίησης του παιχνιδιού. Απώτερος σκοπός της εργασίας είναι η πιλοτική εφαρμογή του παιχνιδιού με παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας και ακολούθως τη διευρυνόμενη εφαρμογή του. **Λέξεις κλειδιά:** *σοβαρά παιχνίδια, προσχολική εκπαίδευση, χωρικές έννοιες*

1. Εισαγωγή: "σοβαρά" ψηφιακά παιχνίδια

Τα ψηφιακά παιχνίδια συνιστούν ένα κοινωνικό φαινόμενο των καιρών μας γνωρίζοντας εξαιρετικά μεγάλη διάδοση. Είναι πλέον προσβάσιμα παντού, από προσωπικό υπολογιστή και παιχνιδομηχανές έως ταμπλέτες και κινητά τηλέφωνα. Ενώ αρχικά ο πρωταρχικός σκοπός των περισσότερων ψηφιακών παιχνιδιών ήταν η ψυχαγωγία, στην συνέχεια συνδυάστηκε η ψυχαγωγία με την εκπαίδευση, μια τάση που αποτυπώθηκε ως edutainment (ως συνδυασμός education και entertainment). Την τελευταία δεκαετία έχει διαμορφωθεί μια νέα τάση, αυτή των σοβαρών παιχνιδιών (serious games), στα πλαίσια της οποίας τα ψηφιακά παιχνίδια έρχονται να εξυπηρετήσουν πρωτίστως εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ως "σοβαρό παιχνίδι" θεωρείται το ψηφιακό παιχνίδι κύριος σκοπός του οποίου είναι να εκπαιδεύσει αντί να ψυχαγωγήσει (Michael & Chen, 2006; Squire, 2008). Το βασικό προσδιοριστικό στοιχείο που προσδίδει "σοβαρότητα" σε ένα ψηφιακό παιχνίδι είναι η παιδαγωγική προσέγγιση που χαρακτηρίζει τον σχεδιασμό του. Οι de Freitas & Liarokapis (2011) θεωρούν ότι σοβαρά παιχνίδια έχουν συμβάλει καθοριστικά στη διαμόρφωση ενός νέου παραδείγματος για την εκπαίδευση, αυτό της μάθησης μέσω παιχνιδιού (games based learning, GBL). Αποτέλεσμα της τάσης αυτής είναι η «παιχνιδοποίηση» της μάθησης (gamification of learning).

Την τελευταία δεκαετία έχει καταβληθεί συστηματική προσπάθεια συγκρότησης του

Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013

πεδίου του παιχνιδιού με όρους θεωρίας, δηλ να διαμορφωθεί ένα θεωρητικό πλαίσιο το οποίο να εστιάζεται πρωτογενώς στο παιχνίδι, στη λογική μιας θεωρίας του παιχνιδιού (game theory). Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα της τάσης αυτής είναι η εννοιοποίηση ψηφιακού παιχνιδιού με όρους μαθησιακής μαθησιακής θεωρίας από τον Gee (2003). Κοινό χαρακτηριστικό των προσεγγίσεων αυτού του τύπου είναι η προσπάθεια εντοπισμού στοιχείων της μαθησιακής θεωρίας σε ψηφιακά παιχνίδια (βλ. π.χ. Becker, 2008). Ειδικότερα στο πλαίσιο των σοβαρών παιχνιδιών, οι προσπάθειες θεωρητικής συγκρότησης συνεχίστηκαν με την δημιουργία διαφόρων μοντέλων για την ανάπτυξη σοβαρών παιχνιδιών (βλ. π.χ. de Freitas & Jarvis, 2009; Kankaanranta & Neittaanmaki, 2009; de Freitas & Maharg, 2011; Dunwell, de Freitas & Jarvis, 2011). Οι προκλήσεις για τον σχεδιασμό ενός ψηφιακού παιχνιδιού είναι πολλές καθώς συνιστά διεπιστημονική δραστηριότητα που απαιτεί την αποτελεσματική συνεργασία πολλών διαφορετικών ειδικοτήτων. Ο σχεδιασμός ενός ψηφιακού παιχνιδιού το οποίο ταυτόχρονα θα είναι και σοβαρό, δηλ. θα προτάσσει την εκπαίδευση έναντι της ψυχαγωγίας, είναι ακόμη πιο απαιτητικός. Τα τελευταία χρόνια έχει συντελεστεί σημαντική πρόοδος στο επίπεδο του σχεδιασμού των σοβαρών παιχνιδιών. Μάλιστα, τα πρώτα ερευνητικά ευρήματα από τα σοβαρά παιχνίδια είναι ενθαρρυντικά καθώς φαίνεται ότι μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη μάθηση (de Freitas & Liarokapis, 2011; Wouters, van der Spek & van Oostendorp, 2009). Θα πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι παρά την πρόοδο αυτή, οι προσπάθειες αυτές βρίσκονται σε πολύ αρχικά στάδια, τόσο σε επίπεδο θεωρητικής τεκμηρίωσης όσο και σε επίπεδο υλοποίησης σε σοβαρά παιχνίδια, ειδικά σε μικρές ηλικίες. Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συμβάλει σε αυτό το πεδίο σε επίπεδο προσχολικής εκπαίδευσης διαμέσου του σχεδιασμού και ανάπτυξης του Όλιβερ, ενός τρισδιάστατου ψηφιακού παιχνιδιού που αποσκοπεί στην ανάπτυξη της ικανότητας αντίληψης εννοιών του χώρου.

2. Όλιβερ: ο Σχεδιασμός του παιχνιδιού

Το παιχνίδι ονομάζεται Όλιβερ από το όνομα του βασικού ήρωα. Καθότι το παιχνίδι απευθύνεται στην ηλικιακή ζώνη της προσχολικής εκπαίδευσης, η ιστορία του είναι απλή και κατάλληλη για παιδιά αυτής της ηλικίας.

2.1. Ιστορία

Η ιστορία του παιχνιδιού ξεκινάει από το παλάτι του πρίγκιπα Όλιβερ και τις προετοιμασίες του γάμου του με την πριγκίπισσα Αιμιλία. Λίγο πριν τον γάμο και την ώρα που η πριγκίπισσα καταφτάνει στο παλάτι, ο κακός Τζαφάρ την απαγάγει και την μεταφέρει στο κάστρο του σε ένα μεγάλο δάσος. Ο πρίγκιπας Όλιβερ ξεκινάει την αναζήτηση της πριγκίπισσας Αιμιλίας υποβοηθούμενος από τον Σοφό του παλατιού ο οποίος έχει στην κατοχή του έναν παλιό χάρτη που απεικονίζει το δρόμο για το κάστρο μέσα από το δάσος. Ωστόσο, ο Σοφός έχει μόνο ένα τμήμα του

χάρτη και ο Όλιβερ θα πρέπει να αναζητήσει τα υπόλοιπα κομμάτια στο δάσος ακολουθώντας τις οδηγίες που του δίνει ο Σοφός σε κάθε βήμα. Η ιστορία είναι γραμμική (Ince, 2006) και η διαδρομή του χρήστη στο παιχνίδι είναι προαποφασισμένη καθώς η διαδοχή των επιπέδων είναι δεδομένη: για να πάει ο χρήστης σε επόμενο επίπεδο θα πρέπει να ολοκληρώσει επιτυχώς το τρέχον. Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται μια κάτοψη του πρώτου επιπέδου του παιχνιδιού.



Εικόνα 1: Μια κατοπτική όψη του πρώτου επιπέδου του παιχνιδιού

2.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός

Από μαθησιακή άποψη, ο γενικός σκοπός του παιχνιδιού είναι να κατακτήσει ο χρήστης τις χωρικές έννοιες: *αριστερά, δεξιά και μπροστά*. Για να μπορέσει ο χρήστης να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του παιχνιδιού, θα πρέπει είτε να αναπτύξει τις έννοιες αυτές είτε να τις εξελίξει περαιτέρω (εάν ήδη τις έχει κατακτήσει σε κάποιο βαθμό). Η διαδικασία του παιχνιδιού (gameplay) περιλαμβάνει τη μετακίνηση του άβαταρ του Όλιβερ στον 3Δ κόσμο του παιχνιδιού με βάση τις ηχητικές οδηγίες που δίνονται από τον Σοφό. Για να συγκεντρώσει τα κομμάτια του χάρτη, ο χρήστης θα πρέπει να ακολουθήσει σωστά μέσα στο χώρο τις προτεινόμενες διαδρομές που παρουσιάζονται με τη μορφή ηχητικών οδηγιών. Σε κάθε ένα από τα 3 επίπεδα του παιχνιδιού παρουσιάζονται 4 συνολικά ηχητικές οδηγίες. Κάθε ηχητική οδηγία περιλαμβάνει δύο κατευθύνσεις της μορφής "*στρίψε δεξιά και προχώρησε μέχρι το X, μετά στρίψε αριστερά και προχώρησε μέχρι το Y*". Ένα στιγμιότυπο του παιχνιδιού από το 1^ο επίπεδο παρουσιάζεται στην εικόνα 2. Με την ολοκλήρωση του 1ου επιπέδου ο Όλιβερ παίρνει το δεύτερο κομμάτι του χάρτη ενώ με την ολοκλήρωση του 2ου επιπέδου παίρνει και το 3ο κομμάτι. Μόλις ολοκληρώσει το 3ο επίπεδο ο Όλιβερ φτάνει στο κάστρο του Τζαφάρ και ελευθερώνει την πριγκίπισσα Αιμιλία. Η ιστορία του παιχνιδιού παρέχει ένα πλαίσιο το οποίο ουσιαστικά συνιστά έναν χώρο προβλήματος εντός του οποίου θα πρέπει να κινηθεί ο χρήστης. Ο χώρος αυτός είναι διαρθρωμένος από μια σειρά από μικρά έργα η επίλυση των οποίων αθροιστικά δίνει

λύση στο πρόβλημα του ήρωα. Κάθε επιμέρους βήμα περιλαμβάνει τη μετακίνηση του άβαταρ του Όλιβερ στον 3Δ χώρο του παιχνιδιού. Η μετακίνηση αυτή θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις ηχητικές οδηγίες που παρέχονται. Η μάθηση θα προέρθει από την επίλυση των μικρών αυτών έργων, ως γνωστική ανταπόκριση του χρήστη σε αυτά.

2.3 Χαρακτήρες

Το παιχνίδι αποτελείται από 4 συνολικά χαρακτήρες: πρίγκιπα Όλιβερ (πρωταγωνιστής), Τζαφάρ (ανταγωνιστής), πριγκίπισσα Αιμιλία και Σοφό. Από τους χαρακτήρες αυτούς ο μόνος που έχει κάποια συγκεκριμένη αναπαράσταση στο παιχνίδι μέσω άβαταρ και ελέγχεται άμεσα από τον χρήστη είναι ο Όλιβερ. Οι υπόλοιποι 3 χαρακτήρες εξυπηρετούν τους γενικότερους σκοπούς της ιστορίας και δεν τρέχουν εντός της μηχανής του παιχνιδιού.



Εικόνα 2: Μια λεπτομέρεια από το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού

2.4 Προοπτική

Το παιχνίδι είναι προοπτικής τρίτου προσώπου (third person) με την εικονική κάμερα να ακολουθεί το άβαταρ του πρωταγωνιστή στις κινήσεις του στον τρισδιάστατο χώρο του παιχνιδιού (avatar tracking). Η προεπιλογή αυτή κρίθηκε απαραίτητη λόγω του αναπτυξιακού επιπέδου των παιδιών στα οποία απευθύνεται το παιχνίδι. Όταν για παράδειγμα ακούγεται η οδηγία «προχώρησε μπροστά και στο μεγάλο σπίτι στρίψε αριστερά», το παιδί προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας θα πρέπει να μπορεί να αντιστοιχίσει αυτό που βλέπει το άβαταρ με αυτό που βλέπει το ίδιο. Η όψη του τρισδιάστατου κόσμου και του άβαταρ θα πρέπει να ταυτίζεται με αυτό που βλέπει το παιδί στην οθόνη. Επιπρόσθετα, για να μπορεί ο χρήστης να έχει μια καλύτερη (δηλ. ευρύτερη) εποπτεία της θέσης του στον χώρο του παιχνιδιού, επιλέχθηκε και η χρήση μιας δεύτερης κάμερας η οποία επίσης θα ακολουθεί το άβαταρ του ήρωα. Η κάμερα αυτή θα παρέχει ομοίως μια προοπτική τρίτου προσώπου αλλά θα βρίσκεται πιο

μακριά και πιο ψηλά από το άβαταρ. Ο χρήστης θα μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ της προεπιλεγμένης και της δευτέρας κάμερας.

2.5 Διεπαφή

Η διεπαφή του παιχνιδιού περιλαμβάνει το πληκτρολόγιο και την οθόνη. Διαμέσου των πλήκτρων ελέγχου του πληκτρολογίου, ο χρήστης μπορεί να μετακινεί το άβαταρ του Όλιβερ στον κόσμο του παιχνιδιού. Ειδικότερα, η μετακίνηση του άβαταρ γίνεται με την χρήση των τριών πλήκτρων με τα βέλη αριστερά, μπροστά και δεξιά. Η οθόνη απεικονίζει τα αποτελέσματα των ενεργειών του χρήστη στο πληκτρολόγιο, αποτυπώνοντας την κίνηση του άβαταρ στο χώρο. Η ανατροφοδότηση του χρήστη είναι άμεση καθώς κάθε πάτημα των αντίστοιχων κουμπιών ελέγχου από το πληκτρολόγιο έχει ως αποτέλεσμα την μετακίνηση ή περιστροφή του άβαταρ στον χώρο του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, πατώντας μια φορά το κουμπί του αριστερού βέλους στο πληκτρολόγιο το άβαταρ θα περιστραφεί αρνητικά 45° στον κάθετο άξονα, δηλ. θα στρίψει αριστερά 45° σε σχέση με την τρέχουσα θέση του. Αντίστοιχα, για όσο διάστημα ο χρήστης πατάει το βέλος πάνω, το άβαταρ θα μετακινείται μπροστά.

2.6 Λοιπά Στοιχεία

Το παιχνίδι αναπτύσσεται για να τρέχει ως αυτόνομη εφαρμογή σε προσωπικό υπολογιστή και προς το παρόν τρέχει σε GNU/Linux και Microsoft Windows. Για την ανάπτυξη του χρησιμοποιήθηκε η μηχανή παιχνιδιού του Blender (Blender Game Engine, στο εξής BGE) (Bacone, 2012; Pan & Felinto, in press). Δεδομένου ότι κινηθήκαμε στα πλαίσια της φιλοσοφίας του Ελεύθερου Λογισμικού / Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ), η επιλογή της BGE ήταν ουσιαστικά μονόδρομος. Το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο να παίζεται μόνο από ένα μόνο παίκτη. Το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο για να τρέχει σε μεγάλη σχετικά ανάλυση (960x540). Πρέπει να επισημανθεί πάντως πως η τελική ανάλυση στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να παίξει το παιχνίδι εξαρτάται από τις προδιαγραφές του υλικού του συστήματος του χρήστη και ειδικότερα από τις δυνατότητες της κάρτας γραφικών.

3. Όλιβερ: η Ανάπτυξη του Παιχνιδιού

Μετά την περάτωση του σχεδιασμού του Όλιβερ το φθινόπωρο του 2012, ξεκίνησε η διαδικασία ανάπτυξης του η οποία περιλάμβανε (α) την ανάπτυξη των πόρων του παιχνιδιού (game assets) και (β) την υλοποίηση της λογικής που καθορίζει τις συμπεριφορές για τον κάθε πόρο του παιχνιδιού (actions).

3.1 Πόροι

Οι πόροι αφορούν το περιεχόμενο του παιχνιδιού και σε γενικές γραμμές περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό τρισδιάστατων μοντέλων, τη δημιουργία υφών για τα

μοντέλα, την κίνηση (animation), το φωτισμό και τον ήχο. Καθότι λειτουργήσαμε στο πλαίσιο της προσέγγισης τόσο του ΕΛ/ΛΑΚ όσο και του Ανοικτού Περιεχομένου (Open Content), χρησιμοποιήσαμε αποκλειστικά τόσο ελεύθερο λογισμικό όσο και πόρους διαθέσιμους με άδειες Creative Commons. Ειδικότερα, τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του παιχνιδιού ήταν (α) το Blender 3D (μοντελοποίηση, υφές, κίνηση, μηχανή παιχνιδιού), το GIMP (δημιουργία και επεξεργασία γραφικών, υφών) και το Audacity (ηχογραφήσεις, μίξεις). Οι ψηφιακοί πόροι που χρησιμοποιήθηκαν (μοντέλα, υφές) είναι διαθέσιμοι με άδειες ψηφιακού περιεχομένου που επιτρέπουν ελεύθερα (αλλά υπό προϋποθέσεις) την επαναχρησιμοποίηση τους χωρίς την έγγραφη άδεια του δημιουργού. Χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακοί πόροι από δύο πηγές. Από τη μια πλευρά χρησιμοποιήθηκαν πόροι που έχουν παραχθεί άμεσα ή έμμεσα από έργα του Blender Foundation όπως π.χ. το έργο Apricot (Blender Foundation, 2008) και το παιχνίδι Sintel The Game (Buresh et al., 2012) το οποίο βασίζεται στο έργο Durian (Blender Foundation, 2010). Από την άλλη πλευρά, έγινε εκτεταμένη χρήση ψηφιακών πόρων από ιστοχώρους της ευρύτερης κοινότητας όπως π.χ. το Blendswap (Blendswap, 2013) όπου οι χρήστες ανταλλάσσουν μοντέλα. Το μεγάλο συγκριτικό πλεονέκτημα των ψηφιακών πόρων που προέρχονται ανοικτά έργα (Open Projects) όπως τα παραπάνω έγκειται στο γεγονός ότι όλοι οι πόροι της κάθε παραγωγής (μοντέλα, υφές, κίνηση, σενάρια κώδικα, μουσική επένδυση κτλ) είναι ελεύθερα διαθέσιμοι μέσω διαδικτύου σε οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο για μελέτη, χρήση και τροποποίηση για τη δημιουργία παράγωγων έργων. Από τη δική μας σκοπιά, η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης πόρων που είχαν ήδη αναπτυχθεί με μικρές (ως επί το πλείστον) ή μεγάλες (σπανιότερα) τροποποιήσεις σημαίνει ότι η κύρια έμφαση θα μπορούσε να δοθεί στον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό του παιχνιδιού αντί στη μοντελοποίηση και δημιουργία επιφανειών και υφών για τα μοντέλα. Σημειωτέον ότι σε πολλά σύγχρονα παιχνίδια ο αριθμός των σχεδιαστών και καλλιτεχνών γενικότερα που εργάζονται στην ανάπτυξη περιεχομένου του παιχνιδιού είναι συχνά πολύ μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο αριθμό προγραμματιστών (Αναγνώστου, 2009). Για να γίνει αντιληπτό πόσο σημαντική είναι η διαθεσιμότητα πόρων με άδειες Creative Commons για τη δημιουργία ψηφιακών παιχνιδιών ειδικά σε εκπαιδευτικά πλαίσια, αξίζει να σημειώσουμε ότι δεν χρειάστηκε να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί από το μηδέν κανένα από τα τρισδιάστατα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι. Ακόμα και στην περίπτωση δημιουργίας του άβαταρ του Όλιβερ, η ανάπτυξη του μοντέλου ξεκίνησε από ένα πρότυπο μοντέλο (low poly base mesh) διαθέσιμο στον ιστοχώρο Blendswap.

3.2 Λογική

Η λογική περιλαμβάνει τον καθορισμό, δηλαδή τον προγραμματισμό, συμπεριφορών για τον κάθε πόρο του παιχνιδιού με βάση την ιστορία του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, το σενάριο του παιχνιδιού προβλέπει κάθε φορά που το άβαταρ του

Όλιβερ εκτελεί σωστά τις κατευθύνσεις του Σοφού να κερδίζει επιπλέον χρόνο για την ολοκλήρωση του επιπέδου μέσω μιας κλεψύδρας που παρουσιάζεται. Από τη σκοπιά της λογικής του παιχνιδιού αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να προγραμματιστεί η συγκεκριμένη συμπεριφορά για τα αντικείμενα Όλιβερ και κλεψύδρα μέσω π.χ. ανίχνευσης σύγκρουσης: κάθε φορά που θα έρχεται σε φυσική επαφή το άβαταρ του ήρωα με την συγκεκριμένη κλεψύδρα θα προστίθεται ως επιβράβευση στον τρέχων χρόνο της πίστας επιπλέον χρόνος. Ο προγραμματισμός της λογικής του παιχνιδιού έγινε με τον Logic Editor της μηχανής παιχνιδιού του Blender (BGE) (Bacone, 2012; Pan & Felinto, in press). Ο Logic Editor επιτρέπει τον λεγόμενο οπτικό προγραμματισμό όπου οι αισθητήρες του παιχνιδιού, οι ενέργειες και οι μεταξύ τους σχέσεις αναπαριστώνται γραφικά μέσω ενός δικτύου κόμβων (logic bricks). Το σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα του οπτικού προγραμματισμού είναι ότι ο σχεδιαστής δεν απαιτείται να γράψει καθόλου κώδικα για να προγραμματίσει τη λογική του παιχνιδιού.

4. Επίλογος

Την περίοδο που γράφεται το παρόν άρθρο (Ιανουάριος 2013), η ανάπτυξη του παιχνιδιού βρίσκεται ακόμη υπό εξέλιξη. Ειδικότερα, έχουν ολοκληρωθεί τα δύο πρώτα επίπεδα του περιβάλλοντος και απομένει η περάτωση του 3ου επιπέδου. Επιπρόσθετα, έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του άβαταρ του Όλιβερ και εκκρεμεί η ανάπτυξη του (μοντελοποίηση, υφές, κίνηση). Παρότι ο σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός σοβαρού ψηφιακού παιχνιδιού απαιτεί διεπιστημονική συνεργασία και συνιστά μια κατεξοχήν συνεργατική δραστηριότητα, το παιχνίδι που περιγράφεται στην παρούσα εργασία σχεδιάζεται και αναπτύσσεται από ένα και μόνο άτομο, την πρώτη συγγραφέα, στα πλαίσια εκπόνησης της πτυχιακής της εργασίας υπό την επίβλεψη του δεύτερου συγγραφέα. Τα μελλοντικά σχέδια σε πρώτη φάση περιλαμβάνουν την πιλοτική εφαρμογή του παιχνιδιού με παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας και ακολούθως τη διευρυμένη εφαρμογή του.

Βιβλιογραφία

- Bacone, V.K. (2012). *Blender Game Engine beginners guide. The non programmer's guide to creating 3D video games*. Birmingham, UK: Packt.
- Becker, K. (2008). Video game pedagogy: good games = good pedagogy. In C. Miller (Ed). *Games: purpose and potential in education* (pp. 73-125). NY: Springer.
- Blender Foundation. (2008). *Yo Frankie!* [PC Game]. Retrieved January 20, 2013 from <http://www.yofrankie.org>
- Blender Foundation. (2010). *Durian*. Retrieved January 20, 2013 from <http://www.sintel.org>

- Blendswap. (2013). *Blendswap*. Retrieved January 20, 2013 from <http://www.blendswap.com>
- Buresh, J., Summers, N., Corliss, M., Barker, D., David, Raymond, J. & Carlo (2012). *Sintel The Game*. [PC Game]. Retrieved January 20, 2013 from <http://sintelgame.org>
- de Freitas, S. & Jarvis, S. (2009). Towards a development approach to serious games. In T. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle (Eds.). *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: techniques and effective practices* (pp. 215-231). London: Information Science Reference.
- de Freitas, S. & Liarokapis, F. (2011). Serious Games: a new paradigm for education? In Ma, M., Oikonomou, A. & Jain, L.C. (Eds.). *Serious games and edutainment applications* (pp. 9-23). London: Springer.
- de Freitas, S. & Marhag, (2011). Digital games and learning: modelling learning experiences in the digital age. In S. de Freitas P. Maharg (Eds.). *Digital games and learning* (pp. 17-41). London: Continuum.
- Dunwell, I., de Freitas, S. & Jarvis, S. (2011). Four-dimensional consideration of feedback in serious games. In S. de Freitas & P. Maharg (Eds.). *Digital games and learning* (pp. 42-62). London: Continuum.
- Gee, J.P. (2003). *What videogames have to teach us about learning and literacy*. NY: Palgrave macmillan.
- Ince, S. (2006). *Writing for video games*. London: A & C Black.
- Kankaanranta, M. & Neittaanmaki, P. (Eds.). (2009). *Design and use of serious games*. Springer.
- Michael, D. & Chen, S. (2006). *Serious games: games that educate, train, and inform*. Boston: Thomson.
- Pan, M. & Felinto, D. (in press). *Mastering Blender game engine*. Delmar Cengage Learning.
- Squire, K. (2008). Educating the fighter: buttonmashing, seeing, being. In D. Davidson (Ed.). *Beyond fun: serious games and media* (pp. 30-45). ETC press.
- Wouters, P., van der Spek, E.D. & van Oostendorp, H. (2009). Current practices in serious game research: a review from a learning outcomes perspective. In T. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle (Eds.). *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: techniques and effective practices* (pp. 232-250). London: Information Science Reference.