

Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού για τη Διαχείριση Έργων Λογισμικού

Χ. Φιλippoπουλος, Μ. Ξένος

Τμήμα Πληροφορικής, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, Ελλάδα
c_filippopoulos@hotmail.com, xenos@eap.gr

Abstract

In modern society's paces, software projects are required to have the highest quality level and at the same time to be executed as soon as possible. Despite the tremendous process of the software methodology development in the past, the procedures of project management in the software development and the quality of products have not been improved accordingly. As a result, we face a challenge of how to enhance the educational process of the software engineers that will be responsible for the management of software projects. In this paper we present the development and the evaluation results of a new learning game called «Be The Manager!». Our objective is to cover the gap that exists in the educational process of the software engineers between the theoretical background received during the courses in software engineering and the lack of practical experience in the software projects management.

Keywords: Software Engineering, Education Technologies, Software Projects Management

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία τριάντα χρόνια, τα έργα ανάπτυξης λογισμικού παρουσιάζουν έναν αύξοντα ρυθμό υπέρβασης του κόστους και του χρόνου ολοκλήρωσής τους. Οι γρήγοροι ρυθμοί της σύγχρονης κοινωνίας, απαιτούν τα έργα λογισμικού να τελειώνουν όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και να έχουν υψηλό επίπεδο ποιότητας. Όμως, παρά την εντυπωσιακή εξέλιξη των σχετικών τεχνολογιών και μεθοδολογιών ανάπτυξης λογισμικού κατά το παρελθόν, οι διαδικασίες της διαχείρισης των έργων ανάπτυξης του λογισμικού και η ποιότητα των προϊόντων λογισμικού δεν έχουν βελτιωθεί σημαντικά. Πιθανώς, η ελλιπής εκπαίδευση και εξάσκηση των υπευθύνων διαχείρισης των έργων λογισμικού είναι ο λόγος για αυτή την κατάσταση. Έτσι, έχει προκύψει η ανάγκη να βρεθούν πιο αποτελεσματικοί τρόποι για την βελτίωση της εκπαίδευσης των μηχανικών λογισμικού που θα αναλάβουν την διαχείριση των έργων ανάπτυξης λογισμικού. Ο σκοπός της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Be The Manager!» είναι να προσπαθήσει να καλύψει το χάσμα που υπάρχει στην εκπαίδευση των μηχανικών λογισμικού μεταξύ της θεωρητικής διδασκαλίας που λαμβάνουν στα πλαίσια των εισαγωγικών μαθημάτων τεχνολογίας λογισμικού και της έλλειψης πρακτικής εξάσκησης στη διαχείριση πραγματικών έργων λογισμικού.

2. Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις

Οι θεωρίες μάθησης (Learning Theories) είναι θεωρίες που περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν. Αναζητήσαμε τις πιο αποδεκτές και γνωστές θεωρίες μάθησης που να είναι σχετικές με την τεχνολογία λογισμικού. Για την επιλογή αυτών που θα προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε στο εκπαιδευτικό μας παιχνίδι, λόγω του μεγάλου αριθμού τους, θέσαμε τα παρακάτω τρία κριτήρια:

- Να έχουν εφαρμογή πέρα από την τεχνολογία λογισμικού.
- Να υπάρχουν συγκεκριμένοι παράγοντες που ορίζουν την θεωρία.
- Να μπορούν να εφαρμοστούν στη διδασκαλία της τεχνολογίας λογισμικού.

Στη συνέχεια προέκυψε το ερώτημα πως αυτές μπορούν να συνδυαστούν με τις διαφορετικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία λογισμικού. Το αποτέλεσμα που καταλήξαμε [8] συνοψίζεται στον πίνακα 1. Για κάθε θεωρία μάθησης δείχνουμε ποιες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις διδασκαλίας στη διαχείριση έργων τις εκμεταλλεύονται. Το σύμβολο \checkmark σημαίνει ότι έχουμε πλήρη αξιοποίηση της θεωρίας μάθησης από τη συγκεκριμένη προσέγγιση και το σύμβολο \approx ότι υπό προϋποθέσεις θα μπορούσε να γίνει κάποιας μορφής αξιοποίηση.

Πίνακας 1. Εφαρμογή Θεωριών Μάθησης στις Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις

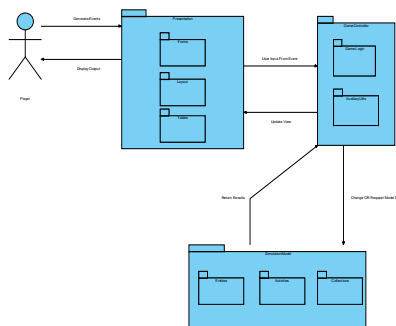
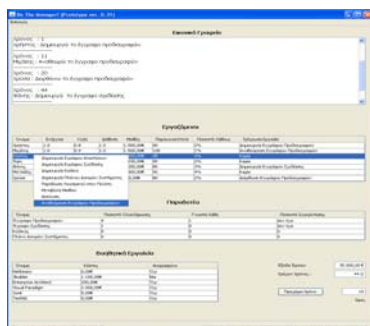
	Βιομηχανική Συνεργασία	Σύνθεση Ομάδας	Ανοικτή - Αόριστη	Πρακτική Εξάσκηση	Αποτυχία - Αναβίωση Αποτυχιών	Προσομοίωση
Μάθηση μέσω της Δραστηριότητας	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark
Μάθηση μέσω της Κατάστασης	\checkmark	\checkmark	\checkmark		\checkmark	\checkmark
Μοντέλο Keller ARCS	\checkmark		\checkmark			\checkmark
Διδασκαλία μέσω Πλαισίου				\checkmark		\approx
Μάθηση μέσω της Ανακάλυψης			\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark
Μάθηση μέσω της Αποτυχίας			\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark
Μάθηση μέσω του Διαλόγου	\approx	\approx	\approx	\checkmark	\approx	\checkmark
Αλληλεπίδραση με βάση την Κλίση				\approx		\approx
Πολλαπλή Νοημοσύνη				\approx		\approx
Μάθηση μέσω της Αντανάκλασης	\checkmark	\approx	\approx	\approx	\approx	\checkmark
Μάθηση μέσω της Ανάπτυξης		\checkmark		\approx	\approx	\approx
Μάθηση μέσω Πλευρικών Συλλογισμών		\approx				\approx

Παρατηρούμε ότι η προσομοίωση μπορεί να εκμεταλλευτεί άμεσα επτά θεωρίες μάθησης και δυνητικά με κατάλληλη μέριμνα και τις υπόλοιπες πέντε. Μάλιστα είναι η μοναδική εκπαιδευτική προσέγγιση που με τον ένα ή τον άλλο τρόπο μπορεί να εκμεταλλευτεί όλες τις θεωρίες μάθησης που επιλέξαμε. Έτσι, για την ενίσχυση του εκπαιδευτικού χαρακτήρα του

παιχνιδιού που υλοποιήσαμε, επιλέξαμε ως εκπαιδευτική προσέγγιση την **προσομοίωση** ενός πραγματικού έργου λογισμικού.

3. Ανάπτυξη του Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού

Για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού παιχνιδιού ακολουθήσαμε τη μεθοδολογία ανάπτυξης ICONIX [6]. Επιλέχθηκε ως μια ενδιάμεση λύση που βρίσκεται ανάμεσα στην Ενοποιημένη Μεθοδολογία (Unified Process) που είναι πολύ εκτενής και στην προσέγγιση του Ακρικού Προγραμματισμού (eXtreme Programming) που δεν περιλαμβάνει καθόλου τη φάση της ανάλυσης και της σχεδίασης. Αποτελείται από δυο μέρη: α) το δυναμικό μοντέλο (Dynamic Model) και β) το στατικό μοντέλο (Static Model). Το στατικό μοντέλο αρχικά χρησιμοποιεί μόνο διαγράμματα κλάσεων για την περιγραφή του πεδίου προβλήματος (Domain Model) και στη συνέχεια αυτά εξελίσσονται στο μοντέλο κλάσεων του στατικού μοντέλου (Class Model). Το δυναμικό μοντέλο χρησιμοποιεί αρχικά τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσεως σε συνδυασμό με το ενημερωμένο διάγραμμα πεδίου προβλήματος (Updated Domain Model), για να παράγει τη στατική δομή που τα υλοποιεί δηλαδή τα διαγράμματα ευρωστίας (Robustness Diagram). Μετά από το συνδυασμό της αναλυτικής περιγραφής των περιπτώσεων χρήσεως, των διαγραμμάτων ευρωστίας και του ενημερωμένου μοντέλου πεδίου προβλήματος, παράγονται τα διαγράμματα ακολουθίας (Sequence Diagram) και το στατικό μοντέλο κλάσεων (Class Model). Με βάση αυτά γίνεται η υλοποίηση με την παραγωγή του πηγαίου κώδικα (Source Code) και τέλος οι δοκιμές μονάδων (Unit Testing) [7].



Εικόνα 1. Πρότυπο «Be The Manager!» **Σχήμα 1.** Διάγραμμα Πακέτων Παιχνιδιού

Επειδή είναι αρκετά δύσκολο να μπορέσει να κατανοηθεί ένα σύστημα όταν είναι ακόμη μια αφηρημένη έννοια, η κατασκευή ενός αρχικού πρωτοτύπου μπορεί να διευκολύνει σημαντικά στην κατανόηση του. Έτσι πριν την εφαρμογή της μεθοδολογίας ICONIX, κατασκευάσαμε ένα διερευνητικό πρότυπο του εκπαιδευτικού παιχνιδιού σε Java με τη βοήθεια του ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης NetBeans IDE [3]. Στην εικόνα 1 βλέπουμε το βασικό παράθυρο του προτύπου μας. Στο άνω μέρος της οθόνης αναπαρίσταται το εικονικό γραφείο όπου εμφανίζονται τα διάφορα μηνύματα της προσομοίωσης με τον χρόνο και την οντότητα που αφορούν. Ακολουθώς παρουσιάζονται οι εργαζόμενοι με όλα τα βασικά τους χαρακτηριστικά, όπως και σε ποιες δραστηριότητες αυτοί συμμετέχουν.

Για την υλοποίηση του παιχνιδιού επιλέξαμε να στηριχθούμε στο γνωστό μοντέλο MVC (Model – View – Controller) και κάναμε τις παρακάτω αντιστοιχίσεις [8]:

- **Μοντέλο (Model):** Αναπαρίστανται όλα τα δεδομένα που αφορούν την προσομοίωση του παιχνιδιού. Επιπλέον εκτελείται η επιχειρηματική λογική (Business Logic) του παιχνιδιού. Δηλαδή εκτελούνται όλες οι λειτουργίες που μπορούν να εφαρμοστούν στα δεδομένα του μοντέλου προκειμένου αυτά να μετασχηματιστούν. Τέλος, το μοντέλο δε γνωρίζει για τα δεδομένα που θα παρουσιαστούν στον παίκτη, ούτε πως αυτά θα εμφανιστούν.
- **Εμφάνιση (View):** Είναι η γραφική διεπαφή (User Interface) του παιχνιδιού με τον παίκτη και οποιαδήποτε αλληλεπίδρασή του με αυτό. Δηλαδή περιλαμβάνεται η πρόσβαση στην κατάσταση και τα δεδομένα των οντοτήτων του παιχνιδιού και ορίζεται ο τρόπος που αυτά θα παρουσιαστούν.
- **Ελεγκτής (Controller):** Κάθε φορά που ο παίκτης ζητάει κάτι, τότε αυτό πάντα διέρχεται μέσω του ελεγκτή που είναι υπεύθυνος για να παίρνει τις αιτήσεις από την εμφάνιση και να τις περνάει στο μοντέλο για την εκτέλεση της κατάλληλης ενέργειας. Όταν η ενέργεια στο μοντέλο προσομοίωσης του παιχνιδιού ολοκληρωθεί, ο ελεγκτής είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση της εμφάνισης ώστε να ενημερωθεί η γραφική διεπαφή που αντιλαμβάνεται ο παίκτης.

Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται το Διάγραμμα Πακέτων (Package Diagram) του εκπαιδευτικού μας παιχνιδιού. Αρχικά ο παίκτης παράγει κάποιο γεγονός (Event) στο γραφικό περιβάλλον που μεταφέρεται στο πακέτο Presentation. Στη συνέχεια η είσοδος του χρήστη μεταφέρεται στο πακέτο GameController, όπου ζητείται από το μοντέλο προσομοίωσης του παιχνιδιού (SimulationModel) να γίνει αλλαγή σε κάποια στοιχεία του ή ζητούνται κάποια στοιχεία από αυτό. Το μοντέλο μεταβάλλει ή ανακαλεί τα στοιχεία αυτά, εκτελώντας τις κατάλληλες λειτουργίες και επιστρέφει τα αποτελέσματα στον GameController. Στη συνέχεια αυτός τα προωθεί με κατάλληλη μορφοποίηση στο πακέτο του Presentation. Τέλος, μέσω του πακέτου του Presentation παρουσιάζεται η έξοδος στον παίκτη για τα αντίστοιχα γεγονότα.

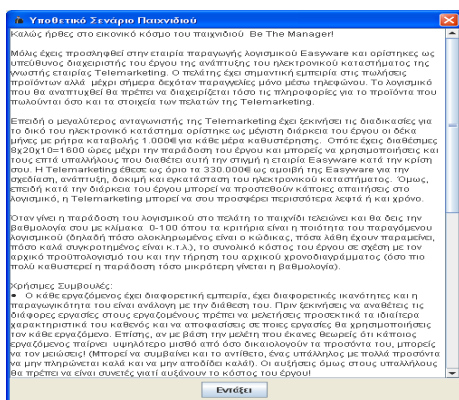
4. Σύντομη Παρουσίαση Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού

Στο παιχνίδι «Be The Manager!» ο παίκτης αναλαμβάνει το ρόλο του διαχειριστή ενός έργου λογισμικού που αφορά την κατασκευή του νέου ηλεκτρονικού καταστήματος της εταιρίας Telemarketing. Στην αρχή της παρτίδας παρουσιάζεται μια περιγραφή του υποθετικού σεναρίου της προσομοίωσης όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 2. Υπάρχουν μερικές λειτουργίες του εκπαιδευτικού παιχνιδιού που προσφέρονται μέσω του κεντρικού μενού που βρίσκεται πάνω αριστερά και ονομάζεται «Επιλογές». Κάνοντας αριστερό κλικ πάνω του, θα εμφανιστούν μια σειρά από επιλογές που επιτρέπουν στον παίκτη να ξεκινήσει ένα νέο παιχνίδι, να δει ξανά το υποθετικό σενάριο κ.τ.λ. Κατά την εξέλιξη μιας παρτίδας η πιο χρήσιμη επιλογή του μενού είναι η **Παράλληλη Προσομοίωση**, που μας επιτρέπει να ξεκινήσουμε ένα νέο παιχνίδι από την τρέχουσα κατάσταση της προσομοίωσης.

Λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε οντότητα που συμμετέχει στην προσομοίωση μπορεί να πάρει ο παίκτης κάνοντας αριστερό κλικ στην αντίστοιχη ετικέτα και επιλέγοντας τη σχετική

εικόνα που εμφανίζεται στο πλέγμα. Για τη διευκόλυνση του, έχουν ομαδοποιηθεί οι οντότητες της προσομοίωσης σε πέντε κατηγορίες [8]:

- **Έργα Λογισμικού:** Είναι όλα τα έργα λογισμικού που διαχειρίζεται ο παίκτης. Στο συγκεκριμένο σενάριο έχουμε μόνο ένα έργο λογισμικού, την κατασκευή του ηλεκτρονικού καταστήματος της εταιρίας Telemarketing.
- **Πελάτες:** Είναι όλοι οι πελάτες με τους οποίους ο παίκτης σαν διαχειριστής του έργου λογισμικού πρέπει να έρχεται σε επαφή. Στη παρούσα έκδοση έχει καθαρά πληροφοριακό χαρακτήρα και δεν υπάρχει αλληλεπίδραση με τον παίκτη.
- **Εργαζόμενοι:** Είναι όλοι οι υπάλληλοι που συμμετέχουν στο έργο που διαχειρίζεται ο παίκτης. Κάθε υπάλληλος διακρίνεται από τους υπόλοιπους με βάση κάποια χαρακτηριστικά όπως ενέργεια, διάθεση, ωρομίσθιο, εμπειρία στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού κ.τ.λ.
- **Παραδοτέα:** Είναι οποιοδήποτε ενδιάμεσο παραδοτέο παράγεται κατά τη διάρκεια του έργου. Σε αυτό το σενάριο ακολουθούμε το μοντέλο ανάπτυξης του καταρράκτη, οπότε τα ενδιάμεσα παραδοτέα είναι: το Έγγραφο Απαιτήσεων, το Έγγραφο Σχεδίασης, ο Πηγαίος Κώδικας και το Πλάνο Δοκιμών Συστήματος.
- **Εργαλεία Λογισμικού:** Είναι οποιοδήποτε εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιταχύνει την ανάπτυξη του λογισμικού. Τα διάφορα εργαλεία που υπάρχουν στο συγκεκριμένο σενάριο είναι ένα μείγμα από βοηθητικά εργαλεία εμπορικών προγραμμάτων αλλά και ανοικτού λογισμικού.



Εικόνα 2. Υποθετικό Σενάριο



Εικόνα 3. Τελική Βαθμολογία Παρτίδας

Το κεντρικό παράθυρο του παιχνιδιού είναι το εικονικό γραφείο και μέσω αυτού ο παίκτης μπορεί να αλληλεπιδρά με τους εργαζόμενους που συμμετέχουν στην προσομοίωση, κάνοντας δεξιά κλικ πάνω στο εικονίδιο ενός εργαζόμενου και επιλέγοντας τη δραστηριότητα που θέλει να πραγματοποιηθεί. Για τη διευκόλυνση της προσομοίωσης δε χρησιμοποιείται κάποιο πραγματικό ημερολογιακό διάστημα μέσα στο οποίο πρέπει να παραδοθεί το έργο. Η μονάδα μέτρησης στο εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι η εργατοώρα και ο χρόνος που έχουμε στη διάθεση μας για να παραδώσουμε το έργο στο πελάτη είναι δέκα μήνες (προσεγγιστικά $8*20*10 =$

1600 εργατοώρες). Ο παίκτης αλληλεπιδρά με τον χρόνο χρησιμοποιώντας τον κάτω δεξιά τομέα του παιχνιδιού που ονομάζεται «Διαχείριση Χρόνου».

Η προσομοίωση τελειώνει με την παράδοση του ηλεκτρονικού καταστήματος στον πελάτη Telemarketing. Όταν επιλεγεί η δραστηριότητα «Παράδοση Λογισμικού στον Πελάτη» εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο επιβεβαίωσης και σε περίπτωση καταφατικής απάντησης, παρουσιάζεται η τελική βαθμολογία όπως φαίνεται στην εικόνα 3. Τα κριτήρια στα οποία βασίζεται η βαθμολογία, είναι το ποσοστό ολοκλήρωσης του πηγαίου κώδικα, το ποσοστό συγκρότησης των μονάδων του πηγαίου κώδικα, η ποιότητα των ενδιάμεσων παραδοτέων, η συνετή χρήση του προϋπολογισμού και η σωστή εκτέλεση του χρονοδιαγράμματος.

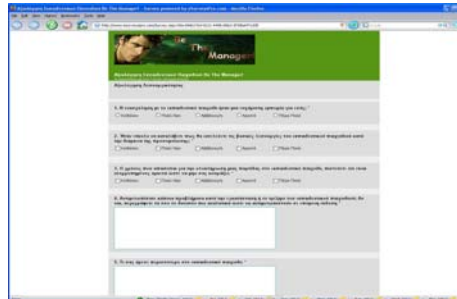
6. Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού

Πριν την υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού είχαν οριστεί εξ αρχής οι μαθησιακοί στόχοι που αυτό καλείται να εξυπηρετήσει [8], προκειμένου μετά την ανάπτυξη του να μπορεί να γίνει μια αποτίμηση της εκπαιδευτικής του αξίας χρησιμοποιώντας κάποια μορφή αξιολόγησης. Η διαδικασία της μάθησης είναι κεντρικό στοιχείο του εκπαιδευτικού λογισμικού και αυτή θα πρέπει να έχει ως επίκεντρο κάθε προσπάθεια αξιολόγησης ενός τέτοιου λογισμικού. Η συμβολή της είναι πολύ σημαντική γιατί μας επιτρέπει να διαπιστώσουμε και να συγκρίνουμε, αυτό που θα έπρεπε να συμβαίνει με αυτό που πραγματικά συμβαίνει κατά την χρήση του από τους εκπαιδευόμενους (τουλάχιστον στο δείγμα που χρησιμοποιήθηκε). Γενικά, δεν υπάρχει μια συμφωνία στη βιβλιογραφία για τον ορισμό της αξιολόγησης του λογισμικού, οπότε επιλέξαμε έναν ορισμό που να καλύπτει πλήρως τη φιλοσοφία της αξιολόγησης που θα παρουσιάσουμε στην παρούσα ενότητα [4]:

«Ως Αξιολόγηση μπορούμε να ορίσουμε τη συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία πληροφοριών για οποιαδήποτε πλευρά ενός προϊόντος, με στόχο την διαπίστωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας του ή την εκτίμηση οποιονδήποτε άλλων παραμέτρων που σχετίζονται με την εφαρμογή του.»

6.1 Ανώνυμη Αξιολόγηση με την Χρήση Ερωτηματολογίου

Η πρώτη προσπάθεια για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού έγινε με ανώνυμη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου που αποτελείτο από 29 ερωτήσεις. Αυτό ήταν χωρισμένο σε τέσσερα διαφορετικά τμήματα, με κάποιες από τις ερωτήσεις να είναι κλειστές και κάποιες άλλες ανοικτές. Ο σκοπός του ερωτηματολογίου ήταν να μπορέσουμε να αποκτήσουμε μια αρχική εικόνα για τις σκέψεις, τις απόψεις και τις αντιδράσεις των φοιτητών που χρησιμοποίησαν το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Be The Manager!».



Εικόνα 4. Ανάρτηση στο Portal της ΠΛΗ42 **Εικόνα 5.** Ηλεκτρονικό Ερωτηματολόγιο

Για να εξασφαλίσουμε ότι οι συμμετέχοντες είχαν την κατάλληλη ακαδημαϊκή εμπειρία για να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο, βάλαμε τον περιορισμό ότι θα έπρεπε να είναι απόφοιτοι ή φοιτητές του τμήματος «Πληροφορικής» του Ε.Α.Π., που να έχουν ολοκληρώσει τουλάχιστον την Θεματική Ενότητα ΠΛΗ11 «Τεχνολογία Λογισμικού». Για εξεύρεση των εθελοντών, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τρόποι:

- Ανάρτηση στο portal της Θεματικής Ενότητας ΠΛΗ42 «Ειδικά Θέματα Τεχνολογίας Λογισμικού» στις 28 Μαΐου 2008 σχετικής δημοσίευσης [5] όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 4.
- Ανάρτηση στο γνωστό ανεπίσημο forum συζητήσεων για το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο eap-forums τις 29 Μαΐου 2008 σχετικού θέματος, για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού [1].

Πίνακας 2. Αριθμητικά Αποτελέσματα Αξιολόγησης Λειτουργικότητας

A/A	Αξιολογηση Λειτουργικότητας	1	2	3	4	5	Μέσος Όρος
1	Η ενασχόληση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι ήταν μια ευχάριστη εμπειρία για εσάς;	0	1	10	12	16	4,10
2	Ήταν εύκολο να καταλάβετε πως θα εκτελέσετε τις βασικές λειτουργίες του εκπαιδευτικού παιχνιδιού κατά την διάρκεια της προσομοίωσης;	0	2	7	17	13	4,05
3	Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας παρτίδας στο εκπαιδευτικό παιχνίδι, πιστεύετε ότι είναι ισορροπημένος αρκετά ώστε να μην σας κουράζει;	0	2	14	14	9	3,77

Οι εθελοντές, αφού έκαναν εγκατάσταση του παιχνιδιού, διάβασαν το εγχειρίδιο χρήσης του και ασχολήθηκαν μαζί του για λίγες ώρες, έπρεπε να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο που αναρτήθηκε σε γνωστή υπηρεσία δημιουργίας ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων [2], όπως φαίνεται στην εικόνα 5. Για να εξασφαλίσουμε την ελεύθερη έκφραση των απόψεων και των απαντήσεων από τους συμμετέχοντες, αποφασίσαμε η συμπλήρωσή του να είναι ανώνυμη. Στον πίνακα 2 παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στην κατηγορία που αφορά την λειτουργικότητα του παιχνιδιού [8]. Σε γενικές γραμμές οι φοιτητές βρήκαν το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Be The Manager!» ως «Αρκετά» ικανοποιητικό. Συγκεκριμένα, κατά μέσο όρο 4,10 δηλαδή «Αρκετά» οι φοιτητές αξιολόγησαν την εκπαιδευτική δραστηριότητα ως μια ευχάριστη εμπειρία. Επίσης, κατά μέσο όρο 4,05 δηλαδή «Αρκετά», εύκολα

κατάλαβαν τον χειρισμό του παιχνιδιού και κατά μέσο όρο 3,77 δηλαδή «Αρκετά», πιστεύουν ότι ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το παιχνίδι είναι ισορροπημένος ώστε να μην κουράζει.

Πίνακας 3. Αριθμητικά Αποτελέσματα Εκπαιδευτικού Χαρακτήρα

A/A	Εκπαιδευτικός Χαρακτήρας	1	2	3	4	5	Μέσος Όρος
4	Υπάρχει σύνδεση μεταξύ του εκπαιδευτικού παιχνιδιού και των γνώσεων που ήδη έχετε αποκτήσει από τις θεματικές ενότητες ΠΑΗ11 και ΠΑΗ42;	0	0	1	14	24	4,59
5	Πιστεύετε ότι το εκπαιδευτικό παιχνίδι ενισχύει και ενθαρρύνει τις γνώσεις που ήδη έχετε αποκτήσει από τις δυο πιο πάνω θεματικές ενότητες;	0	0	4	19	16	4,31
6	Σας βοήθησε η ενασχόληση σας με το εκπαιδευτικό παιχνίδι να λύσετε απορίες που είχατε σχετικά με την διαχείριση της ανάπτυξης λογισμικού;	4	9	7	14	5	3,18
7	Θα προτεινάτε να ενταχθεί το εκπαιδευτικό παιχνίδι σε κάποια θεματική ενότητα σχετική με την Τεχνολογία Λογισμικού;	0	2	2	12	23	4,44
8	Συμφωνείτε να προσφέρετε το εκπαιδευτικό παιχνίδι ως μια προαιρετική άσκηση στα πλαίσια κάποιας θεματικής ενότητας;	0	0	0	17	22	4,56

Στον πίνακα 3 παρουσιάζουμε τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα για τις ερωτήσεις που αφορούν τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του παιχνιδιού [8]. Στην ερώτηση αν υπάρχει σύνδεση με τις σχετικές θεματικές ενότητες, έχουμε ένα μέσο όρο ίσο με 4,59 τον υψηλότερο από οποιαδήποτε άλλη ερώτηση. Μετά, με μικρότερο μέσο όρο 4,31 φαίνεται ότι το εκπαιδευτικό παιχνίδι ενθαρρύνει και ενισχύει τις γνώσεις που ήδη έχουν αποκτηθεί από τις σχετικές θεματικές ενότητες. Ομοίως, ενθαρρυντικά μηνύματα παίρνουμε στις ερωτήσεις που αφορούσαν, αν το εκπαιδευτικό παιχνίδι θα μπορούσε να ενταχθεί σε κάποια θεματική ενότητα και αν θα συμφωνούσαν να προσφερθεί σαν προαιρετική άσκηση στα πλαίσια της. Οι μέσοι όροι ήταν 4,44 και 4,56 αντίστοιχα, δηλαδή οι συμμετέχοντες διάκεινται θετικά σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο. Η μόνη ερώτηση σε αυτή την κατηγορία που παίρνει σχετικά χαμηλή βαθμολογία είναι αν η ενασχόληση τους με το παιχνίδι τους βοήθησε να λύσουν απορίες που είχαν σχετικά με την ανάπτυξη λογισμικού με μέσο όρο 3,18.

6.2 Αξιολόγηση με Παρατήρηση και Συνέντευξη

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε την προσπάθεια της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, αρχικά μέσω της παρατήρησης των παικτών και έπειτα μέσω μιας ημι-δομημένης συνέντευξης που ξεκινούσε με γενικές ερωτήσεις κλειστού τύπου και συνήθως κατέληγε σε μια όμορφη συζήτηση για τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του παιχνιδιού. Ο κυριότερος σκοπός αυτής της διαδικασίας ήταν να προσπαθήσουμε να ερευνήσουμε μέσω της παρατήρησης τις πιθανές θεωρίες μάθησης που εφαρμόζονται κατά την ενασχόληση του παίκτη με το εκπαιδευτικό παιχνίδι, δηλαδή πως αυτό τους βοηθάει να μάθουν. Επιπλέον, μέσω της συνέντευξης μας δίνεται η ευκαιρία να επιβεβαιώσουμε τις παρατηρήσεις μας ή να δούμε κάποια διαφορετική οπτική γωνία που πιθανώς να μας είχε ξεφύγει κατά την παρατήρηση, για τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του παιχνιδιού.

Η αξιολόγηση διεξήχθη κατά το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008 σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, σε ομάδες των 3-4 ατόμων και συνολικά συμμετείχαν 11 άτομα. Οι συμμετέχοντες

είχαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν οποιονδήποτε από τους διαθέσιμους επιτραπέζιους ή φορητούς υπολογιστές αυτοί ήθελαν. Σε περίπτωση που το ζητούσαν, ήταν διαθέσιμο το έντυπο υλικό των αντίστοιχων θεματικών ενότητων με τη διαχείριση έργων λογισμικού (ΠΑΗ11 και ΠΑΗ42), τα ξενόγλωσσα βιβλία που αναφέρονται στο εγχειρίδιο χρήσης του παιχνιδιού, καθώς και πρόσβαση στο διαδίκτυο για να αναζητήσουν περαιτέρω πληροφορίες.

Ακολούθησε μια μικρή συνέντευξη περίπου δεκαπέντε λεπτών με τον καθένα από τους εθελοντές σχετικά με την εμπειρία που απέκτησαν από την ενασχόληση τους με το εκπαιδευτικό παιχνίδι. Αρχικά, έγινε συμπλήρωση του ίδιου ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήσαμε στην προηγούμενη ενότητα. Ο παρατηρητής ζητούσε διευκρινίσεις σε όσες απαντήσεις δεν ήταν σαφείς ή υπήρχε κάποια αντίφαση. Στη συνέχεια, ακολούθησε μια συζήτηση όπου όλη η ομάδα των ατόμων απαντούσε σε ερωτήσεις που είχαν σχεδιαστεί για να εντοπιστεί η εφαρμογή μίας ή περισσότερων θεωριών μάθησης κατά την εκπαιδευτική μας δραστηριότητα. Αυτές δεν είχαν ως σκοπό να ανακαλύψουν μόνο αν εφαρμοζόταν μια συγκεκριμένη θεωρία μάθησης, αλλά να λάβουμε μια γενικότερη ανατροφοδότηση για τη διαδικασία μάθησης που προσφέρει η ενασχόληση των φοιτητών με το εκπαιδευτικό παιχνίδι.

Μετά το πέρας των συνεντεύξεων έγινε λεπτομερειακή ανάλυση των παρατηρήσεων που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και των σημειώσεων που είχαν κρατηθεί κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων, για να μπορέσουμε να βρούμε τον συσχετισμό με τις πιο γνωστές θεωρίες μάθησης. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι κατά την ενασχόληση των φοιτητών με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Be The Manager!», εφαρμόζονται σε μεγάλο βαθμό τουλάχιστον οι παρακάτω τρεις θεωρίες μάθησης [8]:

- **Ανακαλυπτική Μάθηση:** Όλοι ήταν σε θέση να αναφέρουν κάποιες αρχές της τεχνολογίας λογισμικού ή της διαχείρισης έργων που ανακάλυψαν μόνοι τους κατά την εκπαιδευτική δραστηριότητα. Από την παρατήρησή τους προκύπτει ότι οι ανακαλύψεις έγιναν είτε κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης τους με το παιχνίδι είτε από το σχετικό υλικό που βρήκαν στο διαδίκτυο.
- **Μάθηση Μέσω της Αποτυχίας:** Για να μπορέσουν να βρουν τη σωστή στρατηγική για κάποιο συγκεκριμένο θέμα χρειάζονταν μια ή δυο παρτίδες για να ανακαλύψουν τι δεν πρέπει να κάνουν και από αυτή την ανακάλυψη να εφαρμόσουν μια στρατηγική που να είναι τελικά επιτυχημένη. Έτσι, σχεδόν όλοι απάντησαν ότι η χαμηλή βαθμολογία που συγκέντρωσαν αρχικά, δεν τους απογοήτευσε αλλά αντίθετα ήταν ισχυρό κίνητρο για να δοκιμάσουν πάλι ξανά.
- **Θεωρία Κινήτρου ARCS του Keller:** Από την παρατήρηση αλλά και από το σχόλια των εθελοντών φαίνεται να υπάρχει ένας σημαντικός βαθμός εμπλοκής τους λόγω της ατμόσφαιρας που δημιουργεί το παιχνίδι μέσω της προσομοίωσης. Επιπλέον, για το χαρακτηριστικό της σχετικότητας, όλοι δήλωσαν ότι κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με το παιχνίδι, χρησιμοποίησαν γνώσεις που είχαν μάθει από τα σχετικά μαθήματα, προκειμένου να βρουν τη στρατηγική που θα ακολουθήσουν. Τέλος, η ικανοποίηση όλων των συμμετεχόντων όπως εκφράστηκε στην συνέντευξη, ήταν σε υψηλό επίπεδο. Όλοι δήλωσαν ότι η ενασχόληση με το παιχνίδι ήταν μια ευχάριστη εμπειρία.

7. Συμπεράσματα

Η προσπάθεια που έγινε με την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Be The Manager!» μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση της πιο αποτελεσματικής ακαδημαϊκής εκπαίδευσης των νέων μηχανικών λογισμικού. Συγκεκριμένα, δημιουργήσαμε μια γέφυρα που προσπαθεί να καλύψει το χάσμα που υπάρχει μεταξύ της θεωρητικής εκπαίδευσης και της έλλειψης απόκτησης σχετικής πρακτικής εξάσκησης σχετικά με την διαχείριση έργων λογισμικού. Καταλυτικό ρόλο στην επίτευξη του παραπάνω στόχου έπαιξε η επιλογή των θεωριών μάθησης που θα μπορούσαν να έχουν εφαρμογή στην διδασκαλία των βασικών αρχών της τεχνολογίας λογισμικού και η απόφαση μας να τις εντάξουμε σε μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική παρέμβαση, χρησιμοποιώντας ως όχημα ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι. Τέλος, οι δυο αξιολογήσεις που έγιναν επιβεβαίωσαν ότι πράγματι βρισκόμαστε προς την σωστή κατεύθυνση και ότι μελλοντικά θα μπορούσε το εκπαιδευτικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στα πλαίσια κάποιας σχετικής θεματικής ενότητας του Ε.Α.Π.

Αναφορές

- [1] Ανεπίσημο Φόρουμ για το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (2008), δημοσίευση για συμμετοχή εθελοντών στην αξιολόγηση , ανακτήθηκε στις 29 Μαΐου 2008 από <http://www.eap-forums.gr/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=14557>
- [2] Ηλεκτρονικό Ερωτηματολόγιο της Αξιολόγησης του Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού (2008), ανακτήθηκε στις 29 Μαΐου 2008 από <http://www.esurveyspro.com/Survey.aspx?id=346b17e3-0c21-449b-8563-3f30be971d35>
- [3] NetBeans (2008), ανακτήθηκε στις 2 Μαρτίου 2008 από <http://www.netbeans.org>
- [4] Παναγιωτακόπουλος Χ., Πιερρακέας Χ., Πιντέλας Π. (2003), 'Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του', Μεταίχμιο
- [5] Πόρταλ Θεματικής Ενότητας ΠΛΗ42 (2008), δημοσίευση για την αξιολόγηση του παιχνιδιού, ανακτήθηκε στις 28 Μαΐου 2008 από <http://class.eap.gr/pli42>
- [6] Rosenberg D., Collins-Cope M., Stephens M. (2005), 'Agile Development with ICONIX Process: People, Process, and Pragmatism', Apress
- [7] Rosenberg D., Stephens M. (2007), 'Use Case Drive Object Modeling with UML: Theory and Practice', Apress
- [8] Φιλίππου Χ. (2008), 'Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού για τη Διαχείριση Έργων Λογισμικού', Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, Ε.Α.Π.