ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής

Σχεδίαση ενός Προσαρμοστικού Εκπαιδευτικού Ηλεκτρονικού παιχνιδιού για τη διδασκαλία εισαγωγικών εννοιών του Προγραμματισμού

Κ. Μαραγκός, Μ. Γρηγοριάδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μαραγκός Κ., & Γρηγοριάδου Μ. (2023). Σχεδίαση ενός Προσαρμοστικού Εκπαιδευτικού Ηλεκτρονικού παιχνιδιού για τη διδασκαλία εισαγωγικών εννοιών του Προγραμματισμού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 151–160. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5860

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/12/2025 22:24:35

Σχεδίαση ενός Προσαρμοστικού Εκπαιδευτικού Ηλεκτρονικού παιχνιδιού για τη διδασκαλία εισαγωγικών εννοιών του Προγραμματισμού

Κ. Μαραγκός, Μ. Γρηγοριάδου

Τμήμα Πληροφορικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
{kmaragos, gregor}@di.uoa.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή επικεντρώνεται στη σχεδίαση του TALENT, ενός πολυχρηστικού παιχνιδιού περιπέτειας για τη διδασκαλία βασικών εννοιών Προγραμματισμού. Μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού ο μαθητής μέσω του δικού του άβαταρ, κινείται, συλλέγει αντικείμενα και εμπλέκεται σε προγραμματιστικές δραστηριότητες ώστε να επιτύχει στο παιχνίδι. Ο μαθητής κάνει χρήση μίας ειδικά σχεδιασμένης μίνι γλώσσας και ενός εικονικού συντάκτη όπου το τελικό πρόγραμμα δημιουργείται από το σύρσιμο και την απόθεση εντολών οι οποίες ολοκληρώνονται κατά βήματα με χρήση wizard. Το εκπαιδευτικό παιχνίδι χρησιμοποιεί το μοντέλο του μαθητή στο οποίο καταγράφονται πληροφορίες όπως είναι η πρόοδος στις προγραμματιστικές δραστηριότητες, η επίτευξη των μαθησιακών στόχων, η πορεία μέσα στο παιχνίδι και η χρήση των εργαλείων. Ο μαθητής μπορεί να συμβουλευτεί το μοντέλο του καθώς και να το συγκρίνει με εκείνο των άλλων μαθητών. Η χρήση του μοντέλου του μαθητή επιτρέπει στο περιβάλλον να προσαρμοστεί στις εκάστοτε ανάγκες του μαθητή. Τέλος, το περιβάλλον χρησιμοποιεί έναν σοφό και έμπιστο παιδαγωγικό πράκτορα ο οποίος υποστηρίζει το μαθητή και παρέχει συμβουλές, καθοδήγηση και κίνητρο να συνεχίσει την προσπάθειά του.
Λέξεις κλειδιά: *Εκπαιδευτικό παιχνίδι, Προγραμματισμός, Μοντέλο μαθητή.*

Abstract

This paper focuses on the design of TALENT, an adventure multiplayer game for learning introductory programming concepts. It describes the characteristics and the overall design of the educational game. In the multiplayer game world the student, represented by an avatar, is moving, collecting objects and engaging in programming activities in order to achieve the learning goals. In programming activities students make use of a special designed mini-language and a visual editor where the final program is constructed by drag and drop commands and instruction wizards. Information about the progress in programming activities and the achievement of learning goals as well as the learner's navigation and the use of tools, is used to construct the learner model. The student is able to see his learner model and to compare it with that of the peers. Also, the learner model enables the system to adapt to the individual user's current learning requirements. Finally a mentor type pedagogical agent inhabits in the environment and supports the learner by providing hints, motivation and guidance.
Keywords: *Educational game, Programming, Learner model*

1. Εισαγωγή

Οι περισσότεροι καθηγητές Πληροφορικής που διδάσκουν προγραμματισμό, και ιδιαίτερα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, έχουν παρατηρήσει ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες. Συνήθη σχόλια από τη μεριά των μαθητών είναι ότι ο Προγραμματισμός είναι μία «βαρετή και δύσκολη» διαδικασία. Αυτή η αντίδραση των μαθητών υποδεικνύει ότι ένας παράγοντας που εμποδίζει τη μάθηση στο συγκεκριμένο αντικείμενο είναι το κίνητρο. Έτσι, ένας μαθητής που δεν έχει κίνητρο αντιμετωπίζει τον προγραμματισμό δύσκολο και βαρετό. Οι μαθητές που παρακινούνται εσωτερικά καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια στο να μάθουν, νιώθουν την ανάγκη να μάθουν και χρησιμοποιούν αυτή τη μάθηση περισσότερο στο μέλλον (Malone, 1981). Μία από τις προτάσεις για νέες και ενδιαφέρουσες μεθόδους για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (Jenkins, 2002), είναι να εστιάσουμε στα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια τα οποία αναπτύσσουν το εσωτερικό κίνητρο μέσα από την πρόκληση, την περιέργεια, το αίσθημα του ελέγχου και τη φαντασία (Lepper & Malone, 1988).

2. Σχετικές εργασίες

Ηλεκτρονικά παιχνίδια που στηρίζουν την εκμάθηση του προγραμματισμού (π.χ. RobotBattle, RoboCode, CeeBot, ColoBot), στηρίζονται στον προγραμματισμό ρομπότ. Εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια που στηρίζονται στον προγραμματισμό ρομπότ καταφέρνουν να κινήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους ενθαρρύνουν να πειραματιστούν με προγραμματιστικές έννοιες (Bierre & Phelps, 2004). Παρόλο που αυτά τα ηλεκτρονικά παιχνίδια παρακινούν τους μαθητές δεν υποστηρίζουν δύο βασικά χαρακτηριστικά που εμφανίζονται σε Ευφυή Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα, τα οποία μπορούν να προσφέρουν εξατομικευμένη μάθηση η οποία θεωρείται το ζητούμενο για τους περισσότερους εκπαιδευόμενους. Το πρώτο από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι το μοντέλο του μαθητή το οποίο αποτελεί μία αναπαράσταση της κατανόησης, των δυσκολιών και των παρανοήσεων του μαθητή (Bull, 2004). Το μοντέλο μαθητή ενισχύει τη μάθηση καθώς αποτελεί πηγή αυτοεπίγνωσης και αυτορύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας (Kay, 1997) και επιτρέπει στο εκπαιδευτικό περιβάλλον να προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες μαθησιακές ανάγκες του εκπαιδευόμενου (Cui & Bull, 2005). Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι η χρήση παιδαγωγικού πράκτορα ο οποίος διευκολύνει τη μάθηση (Johnson et al., 2000) και οδηγεί σε περισσότερο «ανθρώπινα» και «κοινωνικά» εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Hermans, 1997). Οι μαθητές που αλληλεπιδρούν με παιδαγωγικούς πράκτορες παρουσιάζουν αύξηση του κινήτρου για μάθηση (Morozov et al., 2001).

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε το εκπαιδευτικό παιχνίδι TALENT το οποίο συνδυάζει τα χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών με το μοντέλο μαθητή και τον εκπαιδευτικό πράκτορα, με σκοπό να υποστηρίξει την εξατομικευμένη μάθηση εισαγωγικών εννοιών προγραμματισμού.

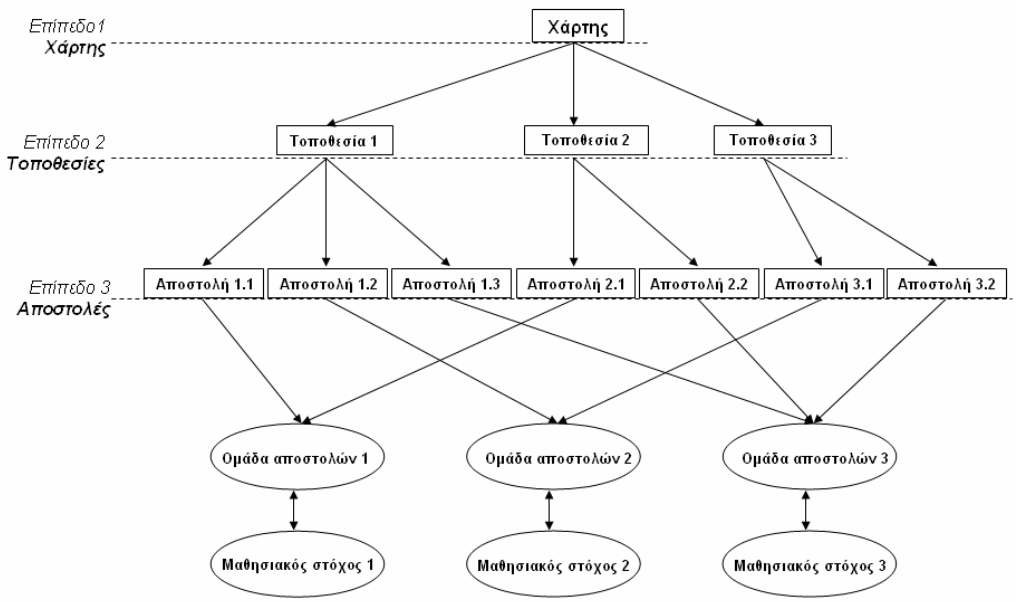
3. Χαρακτηριστικά της σχεδίασης του TALENT

Το περιβάλλον TALENT σχεδιάστηκε ως ένα πολυχρηστικό εκπαιδευτικό ηλεκτρονικό παιχνίδι περιπέτειας για τη διδασκαλία εισαγωγικών εννοιών προγραμματισμού. Τα παιχνίδια περιπέτειας έχουν την δυνατότητα να αναπτύσσουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων (McFarlane, 1997) και είναι κατάλληλα για επιστημονικές έννοιες που είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν οπτικά (Mitchell & Smith, 2004). Επίσης τα παιχνίδια περιπέτειας τα οποία αποτελούνται από αποστολές και δραστηριότητες προσφέρουν τη δυνατότητα αναλυτικής καταγραφής της προόδου κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (McFarlane et al., 2002).

3.1 Ο εικονικός κόσμος

Στο TALENT ο μαθητής εξερευνά τον εικονικό κόσμο μέσω του άβαταρ που έχει δημιουργήσει κατά την εγγραφή του στο παιχνίδι. Κατά την περιήγησή του στο χώρο εμπλέκεται σε διάφορες προγραμματιστικές δραστηριότητες. Από την επιτυχή αντιμετώπιση των δραστηριοτήτων ο μαθητής συλλέγει αντικείμενα με τα οποία δημιουργεί τον προσωπικό του χώρο. Κατά τη δημιουργία του πρώτου πρωτοτύπου του παιχνιδιού ο μαθητής αναλαμβάνει το ρόλο ενός αρχαιολόγου ο οποίος ταξιδεύει σε όλο τον κόσμο ανακαλύπτοντας αρχαία αντικείμενα τα οποία θα εκθέσει στην προσωπική του αίθουσα σε ένα μουσείο. Σε μία πρόσφατη έρευνα (Carro et al., 2002) προτάθηκε μία μεθοδολογία με βάση την οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε προσαρμοστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, για να δημιουργήσουμε προσαρμοστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα πλήθος διαφορετικών δραστηριοτήτων και να ομαδοποιήσουμε τις δραστηριότητες αυτές ανάλογα με τους μαθησιακούς τους στόχους.

Ακολουθώντας την παραπάνω μεθοδολογία ο εικονικός κόσμος του TALENT χωρίζεται σε τρία επίπεδα, *Χάρτης, Τοποθεσίες, Αποστολές*. Ένα παράδειγμα με έναν χάρτη, τρεις τοποθεσίες και επτά αποστολές και τρεις διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους φαίνεται στην εικόνα 1. Το επίπεδο χάρτη είναι ο γενικός χάρτης του παιχνιδιού ο οποίος παρουσιάζεται στο μαθητή κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού και αποτελείται από τις τοποθεσίες που μπορεί να επισκεφτεί ο μαθητής. Κάθε τοποθεσία αποτελείται από ένα πλήθος αποστολών που προτείνονται στο μαθητή. Η αποστολή είναι το φύλλο στο δέντρο του παιχνιδιού και περιέχει μία ή περισσότερες προγραμματιστικές δραστηριότητες. Κάθε προγραμματιστική δραστηριότητα έχει τους δικούς της μαθησιακούς στόχους. Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατόν να έχουμε διαφορετικές αποστολές από διαφορετικές αποστολές που να περιέχουν προγραμματιστικές δραστηριότητες με τους ίδιους μαθησιακούς στόχους. Αυτές οι αποστολές ομαδοποιούνται και αποτελούν μία Ομάδα Αποστολών. Αυτό συνεπάγεται ότι το πλήθος των ομάδων Αποστολών είναι ίσο και με το πλήθος των διαφορετικών μαθησιακών στόχων. Έτσι ο μαθητής επιτυγχάνει τους μαθησιακούς στόχους εφόσον αντιμετωπίσει με επιτυχία κάθε ομάδα Αποστολών.



***Εικόνα 1**. Παράδειγμα των τριών επιπέδων με τρεις διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους. Κάθε μαθησιακός στόχος αντιστοιχεί σε μία ομάδα αποστολών η οποία αποτελείται από διαφορετικές αποστολές σε τρεις συνολικά τοποθεσίες.*

3.2 Η μίνι γλώσσα

Η χρήση προγραμματιστικών γλωσσών γενικού σκοπού προκαλεί αρκετά εμπόδια σε αρχάριους προγραμματιστές καθώς αυτές έχουν μεγάλο ρεπερτόριο εντολών, περιλαμβάνουν σύνθετες εντολές, δεν παρέχουν επαρκή υποστήριξη κατανόησης των βασικών ενεργειών και των δομών ελέγχου και δεν έχουν καμία σύνδεση με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών (Brusilovsky et al., 1997). Από την άλλη μεριά, οι μίνι γλώσσες είναι μικρές σε σύνταξη και σημασιολογία, στηρίζονται σε συμβολισμούς που προσελκύουν τους μαθητές και οι ενέργειες τους είναι ορατές καταδεικνύοντας τη σημασιολογία και τις προγραμματιστικές δομές της γλώσσας. Αυτό συνεπάγεται ότι ο χρόνος που απαιτείται για την εκμάθηση μίας μίνι γλώσσας είναι αρκετά μικρός με αποτέλεσμα οι μαθητές να μπορούν να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους σε πιο ενδιαφέροντα θέματα όπως είναι η σχεδίαση και η ανάπτυξη του κατάλληλου αλγορίθμου. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι η προσέγγιση εκμάθησης προγραμματισμού με χρήση μίνι γλώσσας είναι ιδανική για την υποστήριξη εισαγωγικών εννοιών προγραμματισμού.

Στο TALENT όταν ο μαθητής εμπλέκεται σε μία προγραμματιστική δραστηριότητα θα πρέπει να χρησιμοποιήσει εντολές και δομές της μίνι γλώσσας για να οδηγήσει

ένα ρομποτικό όχημα να κάνει τις ενέργειες που απαιτούνται για την επιτυχία της αποστολής. Για παράδειγμα, ο μαθητής θα πρέπει να οδηγήσει το ρομπότ να πάρει ένα ειδικό κλειδί και να το τοποθετήσει σε ένα συγκεκριμένο μέρος στο τέλος ενός επικίνδυνου διαδρόμου για να ανοίξει η κρυφή πόρτα. Η μίνι γλώσσα του παιχνιδιού υποστηρίζει αλγοριθμικές δομές και συγκεκριμένα τη δομή επιλογής (if-then-else) και τη δομή επανάληψης (while, repeat). Η εργαλειοθήκη των εντολών της μίνι γλώσσας φαίνεται στην εικόνα 2.

Εικόνα 2. *Η εργαλειοθήκη των εντολών της μίνι γλώσσας*

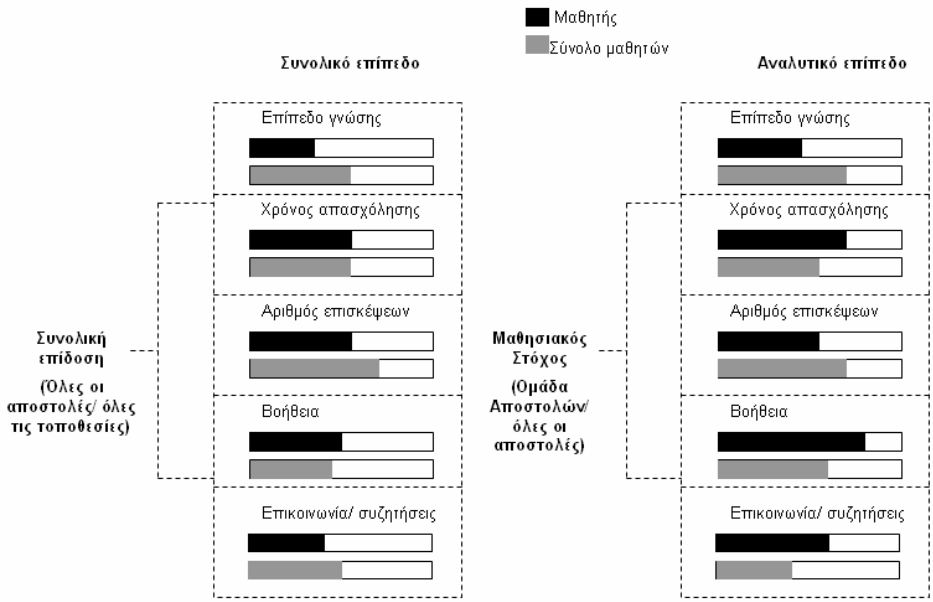
Για να εξαλείψουμε τα συντακτικά λάθη που δημιουργούνται κατά τον προγραμματισμό, το περιβάλλον διαθέτει υποστήριξη δημιουργίας εντολών με τη χρήση wizard. Ο μαθητής σύρει και αφήνει την εντολή από την εργαλειοθήκη των εντολών και η τελική της μορφή ολοκληρώνεται με χρήση ειδικών παραθύρων και πλαισίων στα οποία ο μαθητής συμπληρώνει ή επιλέγει τις κατάλληλες τιμές. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές επικεντρώνονται στην επίλυση του προβλήματος χωρίς να χρειάζεται να ανησυχούν για τυχόν συντακτικά λάθη (Baldwin, 2007). Το τελικό πρόγραμμα εκτελείται βήμα – βήμα και καθώς ο διερμηνέας φωτίζει την τρέχουσα εκτελούμενη εντολή τα αποτελέσματά της είναι παράλληλα ορατά στον μικρόκοσμο του παιχνιδιού. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται εμφανής στο μαθητή η σχέση μεταξύ της εντολής και του αποτελέσματος εκτέλεσής της στον μικρόκοσμο. Καθώς ο μαθητής προχωράει από στάδιο σε στάδιο του παιχνιδιού αυξάνεται και η δυσκολία των προγραμματιστικών δραστηριοτήτων, και αυτό ενθαρρύνει τις σκαλωσιές μάθησης (Graci et al., 1992).

3.3 Το μοντέλο του μαθητή

Οι κυριότερες χρήσεις του μοντέλου του μαθητή εστιάζονται στο εάν θα πρέπει να παρουσιαστεί στο μαθητή το επόμενο θέμα, στην παροχή συμβουλών και στον προσδιορισμό των ικανοτήτων και της τρέχουσας γνώσης του μαθητή (VanLehn, 1988). Στο TALENT, το μοντέλο είναι ορατό στο μαθητή και ταυτόχρονα αλληλεπιδραστικό μέρος του μαθησιακού περιβάλλοντος το οποίο προσδίδει στους μαθητές δυναμική ενημέρωση και παρακίνηση για μάθηση (Kerly & Bull, 2007). Επιπρόσθετα, ο μαθητής μπορεί να συγκρίνει το μοντέλο του με εκείνο που παράγεται από το μέσο όρο των τιμών όλων των μαθητών. Αυτή η δυνατότητα του μοντέλου παρακινεί τους μαθητές να προσπαθήσουν ακόμα περισσότερο στις δραστηριότητες (Bull & McKay, 2004).

Οι πληροφορίες που δίνει το μοντέλο του μαθητή σε σχέση με την επίδοση και τη χρήση σε συνολικό και αναλυτικό επίπεδο φαίνεται στην εικόνα 3. Στο συνολικό επίπεδο (αριστερή στήλη του σχήματος 3) παρουσιάζονται πληροφορίες όπως είναι το επίπεδο γνώσης, ο χρόνος, ο αριθμός των επισκέψεων, η υποστήριξη και η

επικοινωνία μεταξύ των μαθητών σε όλες τις αποστολές σε όλες τις τοποθεσίες. Για παράδειγμα, η τιμή του χρόνου (time spent) στο συνολικό επίπεδο αναπαριστά το χρόνο κατά τον οποίο ο μαθητής ασχολήθηκε με αποστολές σε σχέση με το χρόνο που πέρασε στις τοποθεσίες. Παρόμοιες πληροφορίες δίνονται στο αναλυτικό επίπεδο (δεξιά στήλη του σχήματος 3) όπου τα αποτελέσματα βασίζονται στην παρατήρηση ενός μαθησιακού στόχου (ομάδα αποστολών) σε σχέση με όλες τις αποστολές. Και στα δύο επίπεδα η πληροφορία για τον εκάστοτε μαθητή συγκρίνεται με τον ίδιο τύπο πληροφορίας που προέρχεται από το σύνολο των μαθητών.

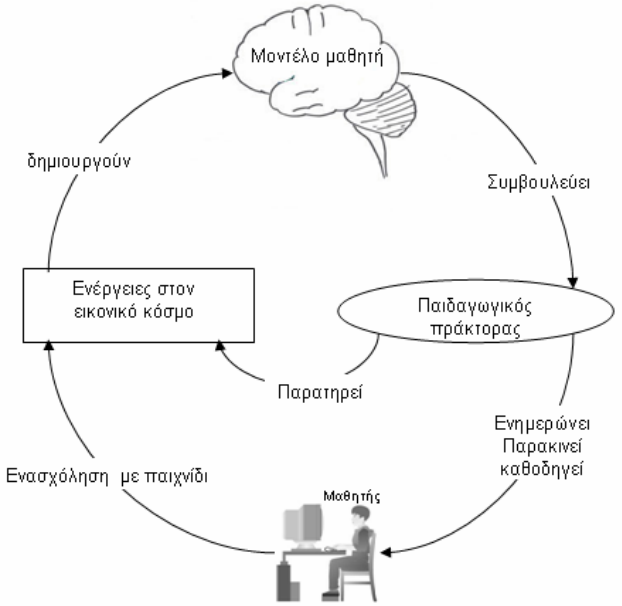


Εικόνα 3. *Οι πληροφορίες του μοντέλου του μαθητή σε συνολικό και αναλυτικό επίπεδο*

3.4 Ο Παιδαγωγικός πράκτορας

Η χρήση ενός παιδαγωγικού πράκτορα σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον έχει το πλεονέκτημα ότι αυξάνει την επικοινωνία μαθητή - συστήματος καθώς επίσης ότι παρακινεί το μαθητή να εμπλακεί ακόμα περισσότερο με το μαθησιακό περιβάλλον και τους στόχους που αυτό θέτει (Johnson & Rickel, 2001). Ο Παιδαγωγικός πράκτορας τύπου μέντορα έχει μεγαλύτερη δυνατότητα να παρακινήσει και να αναπτύξει τη μάθηση σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον (Baylor & Kim, 2005). Στο TALENT ο εκπαιδευτικός πράκτορας είναι τύπου μέντορα και παρεμβαίνει στο περιβάλλον όχι μόνο όποτε ο μαθητής ζητήσει βοήθεια αλλά όποτε κρίνει ότι ο μαθητής χρειάζεται βοήθεια. Ο παιδαγωγικός πράκτορας είναι επίσης υπεύθυνος να παρακινήσει τον μαθητή να συνεχίσει τις προσπάθειές του καθώς επίσης και να τον καθοδηγήσει στον εικονικό κόσμο προτείνοντας την επόμενη αποστολή με βάση τις

ικανότητες του μαθητή. Για να μπορέσει να φέρει σε πέρας το ρόλο του ο παιδαγωγικός πράκτορας παρακολουθεί τις ενέργειες του μαθητή στον εικονικό κόσμο και συμβουλεύεται το μοντέλο του μαθητή (εικόνα 4).

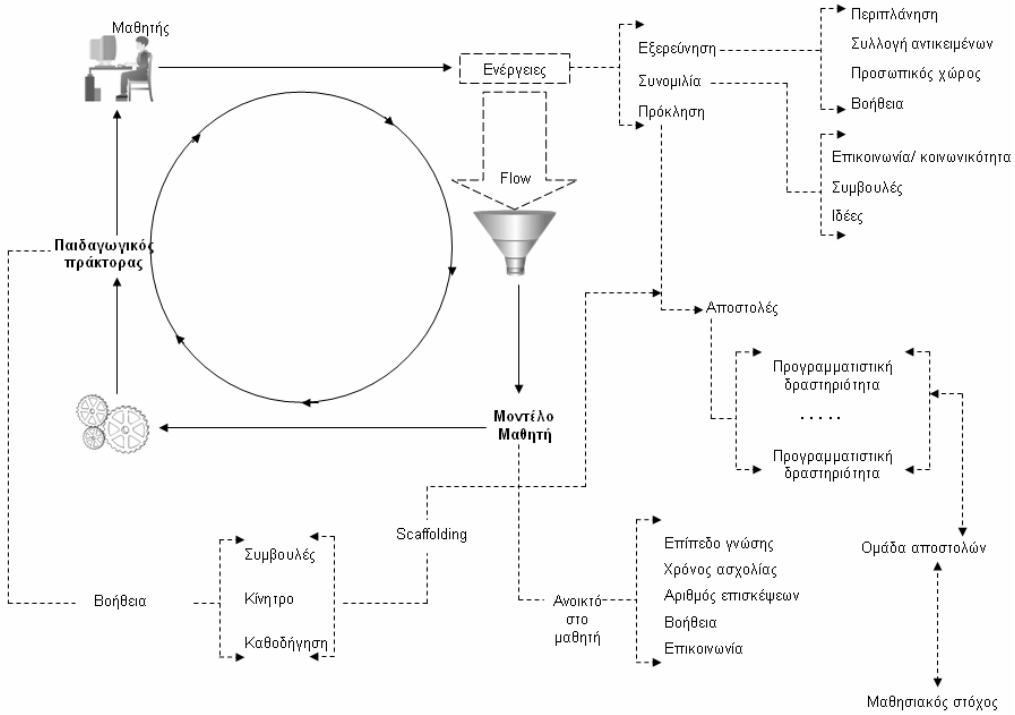


Εικόνα 4. *Ο παιδαγωγικός πράκτορας συμβουλεύεται το μοντέλο του μαθητή και παρακολουθεί τις ενέργειες του μαθητή στον εικονικό κόσμο ώστε να τον ενημερώσει, παρακινήσει και να τον καθοδηγήσει.*

3.5 Η συνολική σχεδίαση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού

Κατά τη σχεδίαση του TALENT χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό μοντέλο σχεδίασης παιχνιδιών (Kiili, 2005) το οποίο το μετατράπηκε κατάλληλα ώστε να μπορεί να υποστηρίξει τη χρήση του μοντέλου του μαθητή και του παιδαγωγικού πράκτορα [Maragos & Grigoriadou, 2005).

Το πειραματικό μοντέλο σχεδίασης παιχνιδιών περιγράφει τη μάθηση ως μία κυκλική διαδικασία και η μάθηση ορίζεται σαν κατασκευή γνωστικών σχημάτων μέσα από τις ενέργειες στον κόσμο του παιχνιδιού. Το εκπαιδευτικό παιχνίδι θα πρέπει να προβάλει καθαρούς στόχους και να κατάλληλη ανατροφοδότηση ώστε να υποστηρίζει αυτό που στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ως “flow experience” (Csikszentmihalyi, 1990). Το μοντέλο υποστηρίζει επαναληπτική μάθηση (Argyris & Schön, 1974) όπου ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να δοκιμάσει διαφορετικές επιλύσεις έτσι ώστε να βελτιστοποιήσει τη στρατηγική του και να αναπτύξει τη γνώση του στο αντικείμενο. Η συνολική σχεδίαση φαίνεται στην εικόνα 5.



Εικόνα 5. *Η συνολική σχεδίαση του εκπαιδευτικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού TALENT*

4. Συμπεράσματα

Η εργασία αυτή επικεντρώθηκε στην περιγραφή της σχεδίασης του TALENT, ενός εκπαιδευτικού πολυχρηστικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού για την διδασκαλία εισαγωγικών εννοιών προγραμματισμού. Ο κόσμος του παιχνιδιού διαιρείται σε τρία επίπεδα όπου το τελευταίο επίπεδο περιέχει διαφορετικές προγραμματιστικές δραστηριότητες που αντιστοιχούν σε μαθησιακούς στόχους. Το μοντέλο του μαθητή δημιουργείται από δεδομένα που προέρχονται από την πλοήγηση του μαθητή, τη χρήση των εργαλείων και την επιτυχία στις αποστολές που αντιστοιχούν στους μαθησιακούς στόχους. Το μοντέλο του μαθητή χρησιμοποιείται από τον παιδαγωγικό πράκτορα που υποστηρίζει το μαθητή παρακινώντας τον να συνεχίσει, του δίνει συμβουλές και τον καθοδηγεί στη διάρκεια του παιχνιδιού. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνδυαζόμενα με τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών μπορούν να δημιουργήσουν ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που να υποστηρίζει την εξατομικευμένη μάθηση ενώ ταυτόχρονα να παρακινεί και να προκαλεί την εμπλοκή του μαθητή.

Αυτή τη στιγμή το TALENT είναι στο στάδιο της υλοποίησης. Το επόμενο στάδιο είναι η δοκιμή με πραγματικά δεδομένα μέσω της εφαρμογής σε μαθητές

Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης και με βάση το χρονοδιάγραμμα της έρευνας. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής θα πρέπει να αναλυθούν ακόμα περισσότερο ώστε να καταδείξουν τη δυναμική του περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

Argyris, C. & Schön, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.

Baldwin, R., (2007). *Learn to Program using Alice Syntax, Runtime, and Logic Errors*. Available: http://www.dickbaldwin.com/alice/Alice0155.htm

Baylor, A. L. & Kim, Y. (2005). Simulating instructional roles through pedagogical agents. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(1)

Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., and Miller, P. (1997) Mini-languages: A Way to Learn Programming Principles. *Education and Information Technologies* **2** (1), pp. 65-83.

Bull, S. & McKay, M. (2004). An Open Learner Model for Children and Teachers: Inspecting Knowledge Level of Individuals and Peers. *Intelligent Tutoring Systems: 7th International Conference*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 646-655.

Bull, S. (2004). Supporting Learning with Open Learner Models. *4th Hellenic Conference with International Participation: Information and Communication Technologies in Education*, Athens, 2004. (Keynote)

Carro, R. M., Breda , A. M., Castillo, G and A. L. Bajuelos "A Methodology for Developing Adaptive Educational-Game Environments", In P. De Bra, P. Brusilovsky, and R. Conejo(Eds.): *AH2002, LNCS 2347*, pp90-99. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2002.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience.* New York: Harper Collins.

Cui, Y. & Bull, S. (2005). Context and Learner Modelling for the Mobile Foreign Language Learner, *System* 33(2), 353-367

Encyclopedia of Educational Technology, available online http://coe.sdsu.edu/eet/Admin/Intro.htm

Graci, C., Odendahl, R., & Narayan, J. (1992). Children, chunking, and computing. *Journal of Computing in Childhood Education 3*, 3/4, 247-258.

Hermans B. "Intelligent Software Agents on the Internet", *FirstMonday*, vol. 2, 3/1997.

Jenkins, T. On the difficulty of learning to program. In *Proceedings of 3rd Annual LTSN_ICS Conference* (Loughborough University, United Kingdom, August 27-29, 2002). The Higher Education Academy, 53—58

Johnson, W. L.& Rickel, J. W. "Research in Animated Pedagogical Agents: Progress and Prospects for Training", in *IUI 2001*.

Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education,* 11, 47-78.

Kay, J. (1997). Learner Know Thyself: Student Models to Give Learner Control and Responsibility, in Z. Halim, T. Ottomann & Z. Razak (eds), *Proceedings of International Conference on Computers in Education, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE*), 17-24.

Kerly, A. & Bull, S. (2007). Open Learner Models: Opinions of School Education Professionals, in K. Koedinger, R. Luckin & J. Greer (eds), *Artificial Intelligence in Educati*on, IOS Press, Amsterdam.

Kevin J. Bierre , Andrew M. Phelps, The use of MUPPETS in an introductory java programming course, *Proceedings of the 5th conference on Information technology education*, October 28-30, 2004, Salt Lake City, UT, USA

Kiili, K. (2005a). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8, 13–24.

Lepper, M. R. & Malone, T. W. (1988). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.). *Aptitude, learning, and instruction: Vol. III. Cognitive and affective process analyses*. (pp. 255 – 286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Malone, T. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 5(4), 333-369.

Maragos, K. & Grigoriadou, M., (2005), "Towards the design of Intelligent Educational Gaming systems" *Proceedings of Workshop on Educational Games as Intelligent learning environments, Artificial Intelligence in Education*, University of Amsterdam, Amsterdam

McFarlane, A. (ed.) 1997, *Information Technology and Authentic Learning: Realising the potential of computers in the primary classroom*. London: Routledge

McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald Y. (2002) *Report on the Educational Use of Games*. Available: http://www.teem.org.uk/publications. (Accessed: 2005, July 18)

Mitchell, A. & Savill-Smith, C. (2004) *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. Available: http://www.lsda.org.uk/files/PDF/1529.pdf (Accessed: 2005, July 25)

Morozov M., Tanakov A., Bystrov D. (2001). Pedagogical Agents in the Multimedia Natural Sciences for Children, *The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies,* Athens, Greece, 9-11 July 2003 pp. 62-65

VanLehn, K. (1988). "Student Modeling". In M.C. Polson and J.J Richardson, *Foundations of Intelligent Tutoring Systems*, (pp55-78).