

Μια πρόταση διδασκαλίας του Προγραμματισμού μέσω δημιουργίας Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Αφηγήσεων στο περιβάλλον Storytelling Alice

Μ. Κορδάκη¹, Π. Ψώμος²

¹Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
m.kordaki@aegean.gr

²Υποψήφιος Διδάκτορας, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
panagiotis.psomos@aegean.gr

Περίληψη

Παρά το ότι ο προγραμματισμός αποτελεί ένα βασικό και σημαντικό κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών, η εισαγωγή στον προγραμματισμό δυσκολεύει ιδιαίτερα τους αρχάριους χρήστες. Διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις μελετώνται οι οποίες στοχεύουν αφ ενός μεν στο να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των αρχαρίων για τον προγραμματισμό και αφ ετέρου στο να τους απαλλάξουν από το νοητικό φόρτο της απομνημόνευσης συντακτικών και γραμματικών τύπων. Μια διδακτική προσέγγιση προς αυτή την κατεύθυνση είναι η μάθηση προγραμματιστικών δομών μέσω της δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών. Ένα λογισμικό που υποστηρίζει την δημιουργία ψηφιακών ιστοριών για τη μάθηση του προγραμματισμού είναι το Storytelling Alice. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό-υποστηρικτικό πλαίσιο του μαθητή για την δημιουργία κατάλληλων ψηφιακών αφηγήσεων με την βοήθεια του εκπαιδευτικού λογισμικού Storytelling Alice. Το πλαίσιο αυτό στοχεύει αφ ενός μεν στην ορθή προγραμματιστική απόδοση αυτών των αφηγήσεων και αφ ετέρου την ανάπτυξη βασικών γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων οι οποίες δύνανται να αναπτυχθούν μέσω της δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, διδακτική της Πληροφορικής, Storytelling Alice.

Abstract

Although programming is a basic and important branch of computer science, introduction to programming is usually difficult for novice users. Different teaching approaches are studied aiming to stimulate the interest of novice programmers as well as to release students from the mental burden of memorizing syntax and grammatical rules. A teaching approach in this direction is learning basic programming structures through the creation of digital stories. Storytelling Alice is a piece of software that supports the creation of digital stories for the learning of programming. This paper presents a didactical student-supporting framework for the creation of appropriate digital narratives with the help of the educational software Storytelling Alice. The aims of this framework are twofold: (a) to help students in their attempts to form the appropriate programs resulting these narratives and (b) to encourage the development of basic cognitive and metacognitive skills which may be developed through the creation of digital narratives by the students.

Keywords: digital storytelling, didactics of informatics, Storytelling Alice.

1. Εισαγωγή

1.1 Διδακτική του Προγραμματισμού

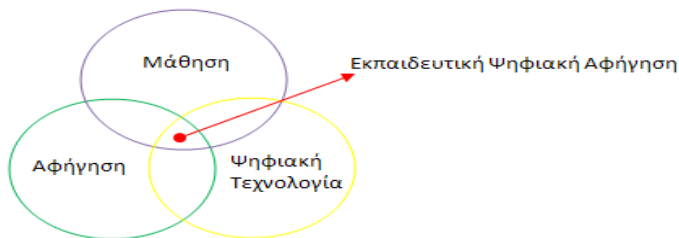
Οι εξελίξεις στην επιστήμη των υπολογιστών έχουν ως αποτέλεσμα τη ραγδαία τροποποίηση και πρόοδο σε πολλούς και διαφορετικούς επιστημονικούς και τεχνικούς κλάδους, όπως η ιατρική, η εκπαίδευση και η μηχανική (ACM, 2003). Επιπλέον, με δεδομένο τον ευρύ αντίκτυπο της επιστήμης των υπολογιστών στο σύνολο της κοινωνικής και οικονομικής ζωής, είναι κρίσιμο να διασφαλιστεί ότι φωτεινά μυαλά θα συνεχίζουν να προσελκύνονται από αυτή την επιστήμη. Προς αυτή την κατεύθυνση, η μάθηση του προγραμματισμού αναγνωρίζεται ότι πρέπει να αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της γενικής εκπαίδευσης όλων των μαθητών (Kelleher, 2006). Εκτός από μια εισαγωγή σε έναν δομημένο τρόπο επίλυσης προβλημάτων, ο προγραμματισμός εφοδιάζει τους μαθητές με εμπειρία από πολύπλοκα συστήματα και τους παρέχει δεξιότητες σκέψης που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων (Wing 2006). Ωστόσο, οι αρχάριοι προγραμματιστές έχουν δυσκολίες στην κατανόηση πρωτογενών δομών του προγραμματισμού, όπως δομές επιλογής και επανάληψης, καθώς και άλλες βασικές έννοιες όπως οι μεταβλητές (Robins, Rountree and Rountree, 2003; Eckerdal, 2009). Η χρησιμοποίηση προγραμματιστικών γλωσσών γενικού σκοπού για την διδασκαλία του προγραμματισμού δυσκολεύει τους αρχάριους προγραμματιστές καθώς αυτοί 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). Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί, ότι σύμφωνα με τις σύγχρονες κοινωνικές και εποικοδομιστικές θεωρίες μάθησης (Piaget, 1952; Bruner, 1960; Vygotsky, 1978; Jonassen, 1999) η ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία αποτελεί σημαντικό θετικό παράγοντα. Οι μαθητές πρέπει να είναι οι πρωταγωνιστές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ η οικοδόμηση των γνώσεών τους πρέπει να επιτυγχάνεται μέσα από αυθεντικές δραστηριότητες που είναι εγγενώς ενδιαφέρουσες για αυτούς (Warren et al., 2009). Επίσης, είναι σημαντικό να υπάρξει σύνδεση ανάμεσα στην εκπαίδευση και στις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών ώστε να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ του σχολικού και του εξωσχολικού κόσμου των μαθητών, της άτυπης και της τυπικής μάθησης (McGiveney, 1999; Gee 2003). Ένας τρόπος για να επιτευχθούν οι παραπάνω προϋποθέσεις είναι η διδασκαλία του προγραμματισμού μέσω ψηφιακών αφηγήσεων.

1.2 Εκπαιδευτική Ψηφιακή Αφήγηση

Η αφήγηση αντιμετωπίζεται ως ένα αναμφισβήτητο πολιτιστικό επίτευγμα του ανθρώπινου γένους (Spaniol, Klamma, Sharda and Jarke, 2006). Αποτελεί έναν απλό αλλά ταυτόχρονα πανίσχυρο τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μπορούν να υποστηριχθούν στο να κατανοήσουν τον πολύπλοκο και αταξινόμητο κόσμο της

εμπειρίας (Bruner, 1990). Σύμφωνα με τον Pedersen (1995) η αφήγηση αποτελεί μια αυθεντική μορφή διδασκαλίας. Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, η αφήγηση εμπλουτίστηκε με την βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας αποκτώντας έτσι μια νέα διάσταση, την ψηφιακή αφήγηση. Η ψηφιακή αφήγηση είναι λοιπόν η σύγχρονη έκφραση της αρχαίας τέχνης της αφήγησης και αντλεί την δύναμη της από την αρμονία μεταξύ εικόνας, μουσικής, αφήγησης και φωνής, δίνοντας ζωηρά χρώματα σε χαρακτήρες, καταστάσεις, εμπειρίες και ιδέες (Lowenthal, 2008). Όταν η ψηφιακή αφήγηση έχει στόχο τη μάθηση τότε προκύπτει η Εκπαιδευτική Ψηφιακή Αφήγηση (σχήμα 1). Μέσω της κατάλληλα σχεδιασμένης Εκπαιδευτικής Ψηφιακής Αφήγησης μπορούν να επιτευχθούν και οι 6 γνωστικοί στόχοι της αναθεωρημένης ταξινόμιας του Bloom (Bloom, Mesia and Krathwohl, 1964): Ανάκληση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Αξιολόγηση, Σύνθεση και Δημιουργία, με αποτέλεσμα να αποτελεί ένα πανίσχυρο εκπαιδευτικό εργαλείο (Meerbaum-Salant, Armoni, & Ben-Ari, 2010). Επιπλέον, σύμφωνα με τον Robin (2006) μέσω της ψηφιακής αφήγησης δύνανται να αποκτηθούν οι παρακάτω δεξιότητες:

- *Οργανωτικές δεξιότητες*: Διαχείριση των μέσων και του χρόνου που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί το εγχείρημα.
- *Δεξιότητες Γραφής*: Διατύπωση μιας άποψης και δημιουργία ενός σεναρίου.
- *Ερευνητικές Δεξιότητες*: Τεκμηρίωση της ιστορίας, εύρεση και ανάλυση σχετικών πληροφοριών.



Σχήμα 1: Εκπαιδευτική Ψηφιακή Αφήγηση

- *Δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων*: Εκπαίδευση στην λήψη αποφάσεων και στην επίλυση των προβλημάτων που μπορεί να τεθούν, από την σύλληψη έως την ολοκλήρωση.
- *Τεχνολογικές δεξιότητες*: Εκπαίδευση στην χρήση ψηφιακών εργαλείων.
- *Δεξιότητες αξιολόγησης*: Δημιουργία κριτικής ικανότητας των μαθητών για τη δουλειά τους και τη δουλειά άλλων.
- *Δεξιότητες διαπροσωπικών σχέσεων*: Εργασία σε ομάδα και καθορισμός ρόλων των μελών της ομάδας.
- *Δεξιότητες συνέντευξης*: Αναζήτηση ατόμων για συνέντευξη και στην συνέχεια ερωτήσεων που πρέπει να τους τεθούν.

- *Δεξιότητες Παρουσίασης*: Ανάλυση του καλύτερου τρόπου παρουσίασης μιας ιστορίας σε ένα κοινό.

Επίσης, η δημιουργία ψηφιακών ιστοριών βοηθά στην ομαλή ένταξη στη μαθησιακή διαδικασία, μαθητών με φυσική αναπηρία ή μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, διότι παροτρύνονται να αναλάβουν έναν ενεργητικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης (Di Blas & Boretti, 2009; Di Blas et.al., 2010). Ο Coventry (2009) αναζητώντας επίσης τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής αφήγησης για την εμπλοκή των παιδιών υποστήριξε ότι η ψηφιακή αφήγηση επιτρέπει στους μαθητές να δουλέψουν σε αυθεντικό πλαίσιο, να αναπτύξουν τον προσωπικό και τον αφηγηματικό λόγο τους και να πάρουν επανατροφοδότηση. Τέλος, η μάθηση μέσω ψηφιακών ιστοριών μπορεί να ξεκινήσει ακόμη και από το νηπιαγωγείο (Σεραφείμ και Φεσάκης, 2010).

1.3 Διδακτική του Προγραμματισμού μέσω Ψηφιακών Αφηγήσεων

Μια επιτυχημένη λύση που έχει δοθεί για την προσέλκυση των μαθητών στην επιστήμη της πληροφορικής είναι η εισαγωγή στον προγραμματισμό μέσω εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που προωθούν τον προγραμματισμό παιχνιδιών, εξάπτοντας έτσι την φαντασία των μαθητών (Dorner, Grimm and Abawi, 2002). Ωστόσο, η ενασχόληση με παιχνίδια υπολογιστών φαίνεται ότι ενδιαφέρει κυρίως τα αγόρια (NetShelter, 2004). Όμως, σύμφωνα με την Kelleher (2007) η μάθηση του προγραμματισμού μέσω ψηφιακών αφηγήσεων μπορεί να προσελκύσει και κορίτσια ηλικίας μεταξύ 11 και 15 ετών, δυνητικά αυξάνοντας τον αριθμό αλλά και την ποικιλομορφία των μαθητών που ενδιαφέρονται για την επιστήμη των υπολογιστών. Επιπλέον, φαίνεται ότι, το μέγιστο κέρδος στην προσέλκυση κοριτσιών στην επιστήμη των υπολογιστών προκύπτει από κατάλληλες διαμεσολαβητικές ενέργειες οι οποίες πρέπει να πραγματοποιηθούν πριν ακόμη οι μαθητές εισαχθούν στο λύκειο όπου επιλέγουν τι κατεύθυνση σπουδών θα ακολουθήσουν (Kelleher, 2007).

Στην επόμενη ενότητα θα γίνει περιγραφή του εκπαιδευτικού λογισμικού Storytelling Alice, με την βοήθεια του οποίου μπορεί να γίνει μάθηση του προγραμματισμού μέσω ψηφιακών αφηγήσεων. Τέλος, θα παρουσιαστεί ένα πλαίσιο υποστήριξης του μαθητή για τη δημιουργία ψηφιακών ιστοριών με τη χρήση του Storytelling Alice ως μια πρόταση διδασκαλίας του προγραμματισμού. Αυτή είναι και η συνεισφορά αυτού του άρθρου.

2. Σύντομη περιγραφή του Λογισμικού Storytelling Alice

Το Storytelling Alice αποτελεί ένα πρωτοποριακό περιβάλλον για τη μάθηση του προγραμματισμού με τη βοήθεια ψηφιακών αφηγήσεων. Στο περιβάλλον Storytelling Alice, ενσωματώνεται η ψηφιακή αφήγηση στην διαδικασία κωδικοποίησης, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο μια οπτική διάσταση στην διαδικασία του

προγραμματισμού, γεγονός που διευκολύνει τους αρχάριους προγραμματιστές και ιδιαίτερα τα κορίτσια. Το περιβάλλον Storytelling Alice είναι παρόμοιο με το περιβάλλον Alice 2.0., ωστόσο το περιβάλλον Storytelling Alice σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί από παιδιά γυμνασίου και λυκείου, προσφέροντας υψηλότερου επιπέδου κινούμενα σχέδια. Για παράδειγμα, από το περιβάλλον Storytelling Alice προσφέρονται επιπλέον χαρακτήρες (π.χ. νεράιδες και τυπικοί χαρακτήρες μαθητών) και επιπλέον έτοιμες προγραμματισμένες συμπεριφορές (π.χ. χορός, φιλία, ομιλία) που απευθύνονται σε μαθητές γυμνασίου.



Σχήμα 2: Ένα στιγμιότυπο από το περιβάλλον Storytelling Alice

Η βασική ιδέα στην οποία στηρίχθηκε είναι ότι με τη δημιουργία απλών αφηγημάτων μπορεί να υπογραμμιστεί η χρηστική φύση των αλγορίθμων. Η εισαγωγή σε βασικές έννοιες προγραμματισμού (δομές επιλογής, δομές επανάληψης, αναδρομές, μεταβλητές, παραμέτρους κ.α.) γίνεται με δημιουργία ψηφιακών ιστοριών τριών διαστάσεων. Τα προγράμματα στο περιβάλλον Alice δημιουργούν κινούμενα σχέδια επιτρέποντας στους χρήστες να βρίσκουν τα λάθη τους την στιγμή που συμβαίνουν. Συγκεκριμένα, το περιβάλλον Storytelling Alice για να βοηθήσει και να ενθαρρύνει τους χρήστες να δημιουργήσουν ψηφιακές ιστορίες περιλαμβάνει:

1. Υψηλού επιπέδου κινούμενα σχέδια που επιτρέπουν στους χρήστες να προγραμματίζουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χαρακτήρων.
2. Ένα οδηγό δημιουργίας προγραμμάτων σε μορφή ιστορίας που εισάγει τους χρήστες στον προγραμματισμό μέσω δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών.
3. Πλήθος τρισδιάστατων χαρακτήρων και σκηνικών που σκοπό έχουν να δημιουργήσουν στους χρήστες ιδέες για νέες ιστορίες.


Παράλληλα, οι ψηφιακές αφηγήσεις επιτρέπουν στους αρχάριους προγραμματιστές να κατανοήσουν με ένα φυσικό τρόπο τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού διότι οι χαρακτήρες είναι τα αντικείμενα τα οποία μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να δράσουν με ποικίλους τρόπους.

3. Μια διδακτική πρόταση αξιοποίησης του Storytelling Alice στη μάθηση προγραμματιστικών εννοιών

Η χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος Storytelling Alice στην τάξη μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους, ωστόσο, μια σημαντική κατηγορία δραστηριοτήτων αφορά στο να ζητηθεί από τους μαθητές να δημιουργήσουν μια δική τους πρωτότυπη ιστορία. Σε αυτή την περίπτωση, ο στόχος είναι διττός: Αφ ενός μεν δίνεται η δυνατότητα στους

μαθητές να πειραματιστούν και να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία προγραμματιστικών δομών, και αφ' ετέρου έχουν την ευκαιρία να καλλιεργήσουν πολλαπλές δεξιότητες όπως αυτές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα (Ενότητα, 1.2; Robin, 2006). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια δημιουργίας μιας νέας ιστορίας μπορούν να επιτευχθούν και οι 6 γνωστικοί στόχοι της αναθεωρημένης ταξινόμιας του Bloom (Ανάκληση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία). Μια διδακτική πρόταση δημιουργίας πρωτότυπης ιστορίας από τους μαθητές και αξιολόγησής της η οποία στοχεύει στην υποστήριξη των μαθητών στο να αναπτύξουν τις δεξιότητες που προαναφέρθηκαν θα παρουσιαστεί παρακάτω:

1. *Δημιουργία εικονογραφημένου σεναρίου*: Ως πρώτο βήμα ζητείται από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα εικονογραφημένο σενάριο (storyboard) συμπληρώνοντας κατάλληλα τα κελιά του Πίνακα ο οποίος παρουσιάζεται στο Σχήμα 3. Το εικονογραφημένο σενάρια συνίστανται από οπτικές αναπαραστάσεις που βοηθούν στην δημιουργία ψηφιακών ιστοριών. Αποτελούν μια διαδοχική διάταξη των εικόνων και αναπαριστούν την ροή της ιστορίας. Επίσης, μπορούν να περιλαμβάνουν τεχνικές πτυχές και επεξηγήσεις του σχεδιασμού (Robin, 2006).

Σκηνή	Ημερομηνία	Τίτλος	Λογισμικό
		Ενέργειες	
Αφήγηση			

Σχήμα 3: Εικονογραφημένο Σενάριο

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, ο μαθητής καλείται για κάθε σκηνή της αφήγησης να:

- σχεδιάσει ένα σκαρίφημα
- απαριθμήσει τις ενέργειες που θα εκτελέσουν οι ήρωες της ιστορίας
- γράψει σε φυσική γλώσσα την αφήγηση της κάθε σκηνής.

Το εικονογραφημένο σενάριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τον αναστοχασμό του μαθητή προκειμένου να προχωρήσει ομαλά στο επόμενο βήμα που είναι ο προγραμματισμός αυτού του σεναρίου στο περιβάλλον Storytelling Alice.

2. *Προγραμματισμός εικονογραφημένου σεναρίου στο Storytelling Alice*: Αφού ολοκληρωθεί το προηγούμενο βήμα, ο μαθητής καλείται να μεταφέρει τα εικονογραφημένα σενάρια που κατασκεύασε στο λογισμικό Storytelling Alice, όπου και πρέπει να προγραμματίσει την αντίστοιχη ψηφιακή ιστορία.

3. *Αναστοχασμός και βελτίωση του προγράμματος*: Κατά την διάρκεια συγγραφής του κώδικα στο περιβάλλον Storytelling Alice είναι χρήσιμο να δοθεί στους μαθητές ένα πλαίσιο με τη μορφή ερωτήσεων αυτοαξιολόγησης -όπως φαίνεται στον Πίνακα 1- με

βάση το οποίο μπορούν να αναστοχαστούν στον κώδικα και να υποστηριχθούν στη βελτίωση της ψηφιακής τους ιστορίας. Οι ερωτήσεις αποσκοπούν: (α) στην ορθή προγραμματιστική απόδοση της αφήγησης στο περιβάλλον Storytelling Alice, (β) στο κατά πόσον τηρούνται οι βασικές αρχές δημιουργίας μιας αφήγησης, και (γ) στο κατά πόσον οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες που συνδέονται με την αφήγηση (Robin, 2006) και αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα (Ενότητα, 1.2).

4. *Παρουσίαση των ψηφιακών ιστοριών στην τάξη:* Μετά την δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας, οι μαθητές καλούνται να την παρουσιάσουν στην τάξη. Στη συνέχεια καλούνται να συζητήσουν πάνω σε όλες τις ιστορίες που δημιουργήθηκαν και να προχωρήσουν στην αξιολόγηση και την ανάδειξη των καλύτερων ψηφιακών ιστοριών.

Πίνακας 1: Υποστηρικτικό πλαίσιο αναστοχασμού και βελτίωσης ψηφιακών ιστοριών του μαθητή στο περιβάλλον Storytelling Alice

	Ναι	Μερικώς	Χρειάζομαι βοήθεια
Οργανωτικές δεξιότητες:			
<i>Δομή:</i> Η ιστορία μου έχει αρχή, μέση και τέλος			
<i>Αξιοποίηση πόρων και τήρηση προθεσμιών:</i> δημιούργησα την ιστορία μου αξιοποιώντας τα μέγιστα τα παρεχόμενα εργαλεία στον καθορισμένο χρόνο			
Δεξιότητες γραφής:			
<i>Γραμματική:</i> Επιβεβαιώνω πως οι λέξεις, η γραμματική, ο συλλαβισμός, ο τονισμός των διαλόγων είναι σωστά			
<i>Ροή της ιστορίας:</i> η ιστορία ρέει ευχάριστα, με σαφήνεια και συνέχεια προβάλλοντας σημαντικές απόψεις.			
Ερευνητικές Δεξιότητες:			
<i>Τεκμηρίωση:</i> Εψαξα σε διάφορες πηγές έτσι ώστε να συνθέσω μια τεκμηριωμένη ιστορία			
<i>Πρωτοτυπία:</i> Η ιστορία μου είναι πρωτότυπη σχετικά με υπάρχουσες ιστορίες			
Δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων:			
<i>Αναλυτικές ικανότητες και δεξιότητες λήψης απόφασης :</i>			
<i>Χαρακτήρες:</i> Οι χαρακτήρες έχουν διακριτές προσωπικότητες, όπως αποδεικνύεται από το τι λένε και το τι κάνουν. <i>Ανάλυση της ιστορίας:</i> Η ιστορία μου αποτελείται από διακριτά μέρη κάθε ένα από τα οποία συμβάλλει με συγκεκριμένο τρόπο στη συνολική ιστορία <i>Ανάλυση της προγραμματιστικής υλοποίησης της ιστορίας:</i> (i) Ο κώδικας της ιστορίας μου αποτελείται από διακριτά μέρη στα οποία υπεισέρχεται με ορθό τρόπο η χρήση βασικών προγραμματιστικών δομών.			

(ii) Ο κώδικας της ψηφιακής ιστορίας έχει αποσφαλματωθεί ως προς τα λάθη κατά την υλοποίηση. (iii) Ο κώδικας της ψηφιακής ιστορίας έχει αποσφαλματωθεί ως προς τα λάθη κατά την εκτέλεση. (iv) Ο κώδικας της ψηφιακής ιστορίας έχει αποσφαλματωθεί ως προς τα λογικά λάθη.			
Συνθετικές ικανότητες:			
<i>Προγραμματιστικές δομές:</i> Χρησιμοποιώ ποικιλία προγραμματιστικών δομών με ορθό τρόπο. <i>Σύνθεση της ιστορίας:</i> Η ιστορία μου περιλαμβάνει αρκετές –πάνω από τρεις-σκηνές			
<i>Συμβολή της ιστορίας στην επίλυση προβλημάτων:</i> Η ιστορία μου μπορεί να δώσει λύσεις στα παρακάτω προβλήματα...			
Τεχνολογικές δεξιότητες:			
<i>Γνώση των εργαλείων:</i> γνωρίζω να χρησιμοποιώ άνετα όλα τα εργαλεία του Storytelling Alice			
Δεξιότητες αξιολόγησης:			
<i>Επιχειρήματα που υποστηρίζουν την ποιότητα της ιστορίας:</i> Η ιστορία που έφτιαξα είναι πολύ καλή γιατί... Ο κώδικας που κατασκεύασα είναι ορθός γιατί...			
<i>Αξιολόγηση των ιστοριών των άλλων:</i> Έχω κατασταλάξει σε κριτήρια για την κρίση των ιστοριών των συμμαθητών μου			
Δεξιότητες διαπροσωπικών σχέσεων:			
<i>Ρόλος:</i> Είχα έναν συγκεκριμένο και πρωτοπόρο ρόλο στην ομάδα			
<i>Ποιότητα συνεργασίας:</i> συνεργάστηκα ομαλά και προσέφερα το καλλίτερο δυνατό			
Δεξιότητες Παρουσίασης:			
<i>Δομή:</i> Η παρουσίασή μου έχει αρχή μέση και τέλος και είναι συνοπτική			
<i>Περιεχόμενο:</i> Η παρουσίασή μου είναι πλήρης, σαφής και ενδιαφέρουσα για τον ακροατή			

Τέλος, οι άξονες που συμπεριλαμβάνονται στο παραπάνω πλαίσιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ελάχιστες γραμματικές τροποποιήσεις (αλλάζοντας το πρώτο πρόσωπο σε τρίτο πρόσωπο) προκειμένου να γίνει αξιολόγηση των ιστοριών των μαθητών από τον καθηγητή. Οι προτεινόμενοι άξονες αξιολόγησης μπορούν να βαθμολογηθούν με μία 4-βαθμη κλίμακα Likert (1- Πολύ Καλά, 2 – Καλά, 3 – Μέτρια, 4 – Αντιμετώπιση Προβλημάτων).

4. Σύνοψη και σχέδια μελλοντικής έρευνας

Στην παρούσα εργασία έγινε παρουσίαση μιας διδακτικής πρότασης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού μέσω δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων στο περιβάλλον Storytelling Alice. Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκε ένα θεωρητικά βασισμένο υποστηρικτικό πλαίσιο για το μαθητή το οποίο μπορεί να τον βοηθήσει στη σχεδίαση, τον αναστοχασμό και τη βελτίωση των ψηφιακών του ιστοριών με στόχους αφ ενός μεν την ορθή προγραμματιστική απόδοση αυτών των αφηγήσεων στο περιβάλλον Storytelling Alice και αφ ετέρου την ανάπτυξη βασικών γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων που δύνανται να αναπτυχθούν μέσω ψηφιακών αφηγήσεων. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από 4 φάσεις: (α) Δημιουργία εικονογραφημένου σεναρίου, (β) Προγραμματισμός εικονογραφημένου σεναρίου στο Storytelling Alice, (γ) Αναστοχασμός και βελτίωση του προγράμματος, και (δ) Παρουσίαση των ψηφιακών ιστοριών στην τάξη. Κατάλληλα και θεωρητικά βασισμένα εργαλεία υποστήριξης της δημιουργίας εικονογραφημένου σεναρίου δημιουργήθηκαν, όπως επίσης και εργαλεία για τον αναστοχασμό με στόχο τη βελτίωση των ψηφιακών αφηγήσεων. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνον από τους μαθητές για αυτοαξιολόγηση και βελτίωση των ψηφιακών τους ιστοριών αλλά και από τον εκπαιδευτικό για την αξιολόγηση των ψηφιακών ιστοριών των μαθητών. Παρά το ότι τα εργαλεία που κατασκευάστηκαν είναι θεωρητικά βασισμένα, η έρευνα για την επίδρασή τους στη σκέψη των μαθητών μέσα από τη δοκιμασία τους σε συνθήκες πραγματικής τάξης είναι απαραίτητη και αποτελεί μέρος των μελλοντικών ερευνητικών σχεδίων μας. Επιπλέον, ο εμπλουτισμός των προτεινόμενων εργαλείων είναι δυνατός μέσα από τη δοκιμή τους στην πράξη αλλά και μέσα από την αξιοποίηση εναλλακτικών θεωρητικών προσεγγίσεων.

Βιβλιογραφία

- Association for Computing Machinery (2003). *A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee*, <http://www1.acm.org/education/k12/k1final1022.pdf>
- Bloom, B. S., Mesia, B. B., and Krathwohl, D. R. (1964). *Taxonomy of Educational Objectives* (2 volumes). David McKay.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
- Brusilovsky, P., E. Calabrese, et al. (1997). "Mini-languages: A Way to Learn Programming Principles." *Education and Information Technologies*, 2(1): 65-83.
- Coventry, M. (2009) From Narrative to Database: Multimedia Inquiry in a Cross-Classroom Scholarship of Teaching and Learning Study. Retrieved from: <http://www.academiccommons.org/commons/essay/narrative-database>
- Di Blas, N. and Boretti, B. (2009). Interactive storytelling in pre-school: a case-study. In Proceedings of IDC 2009, ACM, NY (2009), pp. 44-51.

- Di Blas, N., Paolini, P. and Sabiescu, A. (2010). *Collective Digital Storytelling at School as a Whole-Class Interaction*. In Proceedings of IDC 2010. The 9th International Conference on Interaction Design and Children, Barcelona, Spain, June 9-11, 2010, pp. 11-19.
- Dorner, R., Grimm, P., & Abawi, D. (2002). Synergies between interactive training simulations and digital storytelling: a component-based framework. *Computers & Graphics*, 26, pp. 45–55.
- Eckerdal, A. (2009). *Novice Programming Students' Learning of Concepts and Practise*. Dissertation presented at Mathematics and Computer Science, Dept of Information Technology, Upsalla University, Sweden, <http://uu.diva-ortal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:173221>
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave/Macmillan
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models*, 2, pp. 215-239.
- Συγγραφείς (2011, submitted). Categories of programming learning activities could be performed within Storytelling Alice. *ED-MEDIA*, 2012.
- McGivney, V. (1999). *Informal Learning in the Community: a trigger for change and development*. Leicester, NIACE
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M (2010). Learning Computer Science Concepts with Scratch. *ICER 2010*, Aarhus, Denmark, pp. 69-76.
- NetShelter. NetShelter (2004). *Reaches Enterprise Decision Makers and IS/IT Professionals*, Technology Enthusiasts, Consumers, and Hardcore Gamers. Thornhill, ON, Canada, 2004; www.netshelter.net/media_kit/audience/.
- Pedersen, E. (1995). Storytelling and the art of teaching. *FORUM*, 33(1). <http://eca.state.gov/forum/vols/vol33/no1/P2.htm>, Retrieved 20/102011.
- Piaget, J. P. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press, New York.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning & Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.
- Spaniol, M., Klamma, R., Sharda, N., Jarke, M. (2006). Web-Based Learning with Non-linear Multimedia Stories. *ICWL 2006*: pp.249-263
- Warren, S., Dondlinger, M. J., Stein, R., & Barab, S. (2009). Educational game as supplemental learning tool: Benefits, challenges, and tensions arising from use in an elementary school classroom. *JILR*, 20(4), 487–505.
- Wing, J. (2006). "Computational Thinking", *ACM*, 49(3): 33-35.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Σεραφείμ, Κ. & Φεσάκης, Γ. (2010). Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο. 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τόμος II, σ. 521-528, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010