ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2016)

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

"Python from Scratch". Μετάβαση από το Scratch στην Python και τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αξιοποιώντας το παιχνίδι Code Combat

Θεοδούλη Τερζίδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τερζίδου Θ. (2022). "Python from Scratch". Μετάβαση από το Scratch στην Python και τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αξιοποιώντας το παιχνίδι Code Combat. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 123–130. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3899

"Python from Scratch". Μετάβαση από το Scratch στην Python και τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αξιοποιώντας το παιχνίδι Code Combat

Θεοδούλη Τερζίδου
lterz@csd.auth.gr
Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η γνώση μίας τουλάχιστον γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου και η καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking), αποτελούν βασικές δεξιότητες του ψηφιακού εγγραμματισμού των μαθητών σήμερα. Η διδασκαλία τους ως ξεχωριστά αντικείμενα, από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αποτελεί προτεραιότητα στις εκπαιδευτικές στρατηγικές πολλών ξένων χωρών. Το Scratch αποτελεί ένα από τα δημοφιλέστερα παγκοσμίως περιβάλλοντα προγραμματισμού, που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή των μαθητών στην προγραμματιστική σκέψη από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού. Ωστόσο, η εκμάθηση μίας γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, αποτελεί αναγκαιότητα, αλλά ταυτόχρονα και σημείο δυσκολίας για τους μαθητές. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία πρόταση διδασκαλίας με στόχο την υποστήριξη της μετάβασης από τον προγραμματισμό με blocks στο Scratch, στον προγραμματισμό με τη γλώσσα Python και τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, αξιοποιώντας το online παιχνιδοκεντρικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα Code Combat.

Λέξεις κλειδιά: διδασκαλία Python, Scratch, προγραμματισμός, παιχνίδια κώδικα, σχέδιο μαθήματος

Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός και η Επιστήμη της Πληροφορικής συγκαταλέγονται στα αντικείμενα των Θετικών Επιστημών για τα οποία παγκοσμίως γίνεται προσπάθεια να προωθηθούν στην εκπαίδευση των μαθητών ακόμη από τις μικρές ηλικίες. Η μετάβαση από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Επιστήμη της Πληροφορικής φαίνεται να είναι αναγκαία. Η διδασκαλία μιας τουλάχιστον γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου συγκαταλέγεται στις απαραίτητες δεξιότητες για τον τεχνολογικό εγγραμματισμό των μαθητών. Οι μαθητές καλούνται από απλοί καταναλωτές να γίνουν οι ίδιοι δημιουργοί. Η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δομημένη αλγοριθμική σκέψη ενώ παράλληλα συμβάλει στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας τους.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η αναγκαιότητα υποστήριξης για τη μετάβαση από μια γλώσσα οπτικού προγραμματισμού σε μία γλώσσα υψηλού επιπέδου, μέσα από μια πρόταση διδασκαλίας, η οποία υποστηρίζει τη μετάβαση από το Scratch στη γλώσσα προγραμματισμού Python και στις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, αξιοποιώντας την παιχνιδοκεντρική μάθηση. Οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε η Python για την υλοποίηση της παρούσας πρότασης είναι: α) το ξεκάθαρο συντακτικό και η απλή δομή της γλώσσας, τα οποία την καθιστούν εξαιρετική επιλογή για την εκπαίδευση και την εισαγωγή των μαθητών στον προγραμματισμό (Grandell et al., 2006), β) η Python συμπεριλαμβάνεται ήδη στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών για τα ΕΠΑΛ, γ) είναι

Τ. Α. Μικρόπουλος, Α. Τσιάρα, Π. Χαλκή (επιμ.), *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Ιωάννινα: ΕΤΠΕ. 23-25 Σεπτεμβρίου 2016. ISSN 2529-0908, ISBN 978-960-88359-9-3.

ιδιαίτερα δημοφιλής παγκοσμίως και χρησιμοποιείται από πολλές μεγάλες εταιρείες του χώρου της Πληροφορικής και δ) είναι μία από τις πιο περιζήτητες γλώσσες στην αγορά εργασίας σήμερα. Το διδακτικό σενάριο που προτείνεται είναι οργανωμένο σε δύο θεματικές ενότητες, σχεδιασμένες έτσι ώστε να αξιοποιούν τις υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών στο Scratch και να τους βοηθούν να δημιουργήσουν νέες απαραίτητες αναπαραστάσεις για την μετάβαση τους στη γλώσσα προγραμματισμού Python. Κάθε ενότητα αποσκοπεί στην κατανόηση μιας δομής δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα ο μαθητής καθοδηγείται στην υλοποίηση ίδιων προγραμματιστικά έργων στο Scratch και στην Python, ενώ στη δεύτερη ενότητα ο μαθητής εισάγεται στις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού αξιοποιώντας παράλληλα το online εκπαιδευτικό παιχνίδι Code Combat (https://codecombat.com/). Η πρόταση διδασκαλίας σχεδιάστηκε για να εφαρμοστεί τόσο στο Γυμνάσιο όσο και στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού.

Αξιοποίηση παιχνιδιών στη διδασκαλία του προγραμματισμού

Η Παιχνιδοκεντρική Μάθηση είναι η εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία χρησιμοποιεί εμπειρίες παιχνιδιού ως εργαλείο μάθησης (Terzidou & Tsiatsos, 2011). Μια θεωρητική ανασκόπηση σχετικά με τον όρο «Παιχνιδοκεντρική Μάθηση» (Game Based Learning-GBL), μπορεί να μας οδηγήσει σε πολλούς παρόμοιους όρους, οι οποίοι εμπεριέχουν την ίδια έννοια του «μαθαίνω παίζοντας». Έτσι, ο όρος της Παιχνιδοκεντρικής Μάθησης αποδίδεται επίσης ως «Σοβαρά παιχνίδια» (Serious Games), «Παιχνίδια Μάθησης», «Εκπαιδευτικά παιχνίδια» (Educational Games), «Μάθηση με Ψηφιακά Παιχνίδια» (Digital Game Learning-DGL), και πιο πρόσφατα ως «Παιχνιδοποίηση» (Gamification). Στα Σοβαρά Παιχνίδια, κύριος στόχος είναι η εκπαίδευση (σε όλες τις μορφές της) παρά η διασκέδαση (Michael & Chen, 2006), ενώ τα χαρακτηριστικά της πρόκλησης, φαντασίας και περιέργειας, που εμπεριέχουν, αποτελούν σύμφωνα με τον Malone (1981), τα κύρια συστατικά της παρακίνησης (motivation). Σύμφωνα με τον Prensky (2001), η παρακίνηση μέσω παιχνιδιών μπορεί να βρει εφαρμογή στην εκμάθηση αντικειμένων, τα οποία έχουν αυξημένο βαθμό δυσκολίας όσον αφορά τη διδασκαλία τους. Συμπερασματικά, τα παιχνίδια θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και στη διδασκαλία των αφηρημένων, και γι αυτό το λόγο, δύσκολων εννοιών του προγραμματισμού, ενώ παράλληλα οι παιγνιώδεις δραστηριότητες μπορούν, σύμφωνα με τον Piaget (1970), να ενισχύσουν και τη βαθιά μάθηση (deep learning). Τέλος, ψυχολόγοι ερευνητές αναγνωρίζουν το μεγάλο πλεονέκτημα της μάθησης με ψηφιακά παιχνίδια, στο υψηλό επίπεδο της ενδογενούς παρακίνησης (intrinsic motivation) των μαθητών για να παίξουν και να προχωρήσουν στο παιχνίδι και ως εκ τούτου για να μάθουν (Kickmeier-Rust et al., 2007).

Παιχνίδια κώδικα

Η σχεδίαση και ο προγραμματισμός παιχνιδιών μπορούν να υποστηρίξουν την εκμάθηση εννοιών της Επιστήμης της Πληροφορικής (Denner et al., 2012) και αποτελούν χρήσιμο μέσο για την εκμάθηση αλλά και για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (Seng & Yatim, 2014). Έτσι, τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερα παιχνίδια κώδικα για την εκμάθηση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού, τόσο από παιδιά όσο και από ενήλικες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων περιβαλλόντων που χρησιμοποιούν προγραμματισμό με blocks είναι τα: Code.org, Run Marco, Tynker, The Foos, LightBot, CodinGame, κ.α. Ενώ υπάρχουν και περιβάλλοντα τα οποία απαιτούν τη συγγραφή κώδικα σε μια γλώσσα υψηλού επιπέδου, όπως είναι ενδεικτικά τα: Code Combat, Ruby Warrior, Code School. Η αξιοποίηση των παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση

αποτελεί παγκοσμίως πλέον, μία από τις πιο σύγχρονες τάσεις στον τομέα της εκπαίδευσης (mathisi2.0.gr). Η μάθηση διαμέσου παιχνιδιών εφαρμόζεται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και τις ηλικίες. Η χρήση πολυμεσικών στοιχείων (λέξεις, βίντεο, ήχοι, εικόνες, κινούμενες εικόνες), στα οποία είναι πλούσια τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, αυξάνει την πιθανότητα χρήσης και των δύο καναλιών του μαθητευόμενου, δηλ. του εικονικού και λεκτικού (Mayer, 2007), γεγονός που αυξάνει επίσης και τις πιθανότητες μάθησης.

Η διδασκαλία του προγραμματισμού

Η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μικρές ηλικίες στην Ελλάδα είναι ακόμη σε αρχικό στάδιο. Οι μαθητές στη χώρα μας, αν και αποκτούν ήδη από το δημοτικό την πρώτη τους επαφή με το αντικείμενο της Πληροφορικής μέσα από το μάθημα των ΤΠΕ (ΔΕΠΠΣ, 2007), η πρώτη τους γνωριμία με τον προγραμματισμό, την υπολογιστική και αλγοριθμική σκέψη γίνεται μόλις στην Γ' Γυμνασίου με τη γλώσσα Logo ή/και Scratch. Ενώ, η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου και η αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων έρχεται πολύ αργότερα, για τα μεν Γενικά Λύκεια (ΓΕΛ) στην Γ' Λυκείου, για τα δε Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑΛ) στην Β' Λυκείου. Από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη εκατοντάδων γλωσσών προγραμματισμού καθώς και η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη, καθιστά την επιλογή μιας από αυτές για την εκπαίδευση μια πολύ δύσκολη υπόθεση.

Το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch

Το Scratch είναι μια από τις περισσότερο διαδεδομένες γλώσσες προγραμματισμού για μικρές ηλικίες. Αναπτύχθηκε το 2009 από μία ομάδα ερευνητών στο Media Lab του Πανεπιστήμιου του MIT. Το Scratch είναι μια δυναμική οπτική γλώσσα προγραμματισμού που εστιάζει στην εκμάθηση της αλγοριθμικής σκέψης, αποφεύγοντας τα συντακτικά λάθη με τη χρήση blocks. Η τελευταία Scratch 2.0 έκδοση προσφέρεται τόσο για χρήση offline, όσο και online (http://scratch.mit.edu/) και διατίθεται σε πάνω από 40 γλώσσες μεταξύ αυτών και στην Ελληνική. Σήμερα το Scratch απαριθμεί στην online έκδοση του, πάνω από 10 εκατομμύρια χρήστες (https://scratch.mit.edu/statistics/), στην πλειοψηφία τους ηλικίας από 13 έως 18 ετών. Παράλληλα προσφέρεται ειδικά για εκπαιδευτικούς, διαδικτυακή κοινότητα, για τη διαμοίραση και ανταλλαγή πηγών και εκπαιδευτικών πρακτικών για το Scratch. Η διαδικασία δημιουργίας προγράμματος (σεναρίου) στο Scratch είναι απλή και μοιάζει από μόνη της με παιχνίδι. Καθώς οι μαθητές σχεδιάζουν τα έργα τους στο Scratch επιδίδονται στη χρήση υπολογιστικών εννοιών-δομών, οι οποίες είναι κοινές σε πολλές γλώσσες προγραμματισμού και μπορούν να μεταφερθούν και σε άλλα προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Οι έννοιες αυτές συμπεριλαμβάνουν: τη δομή ακολουθίας (sequence), δομή επανάληψης (loop), παράλληλος προγραμματισμός (parallelism), συμβάντα (events), συνθήκες ελέγχου (conditionals), τελεστές (operators), δεδομένα (data).

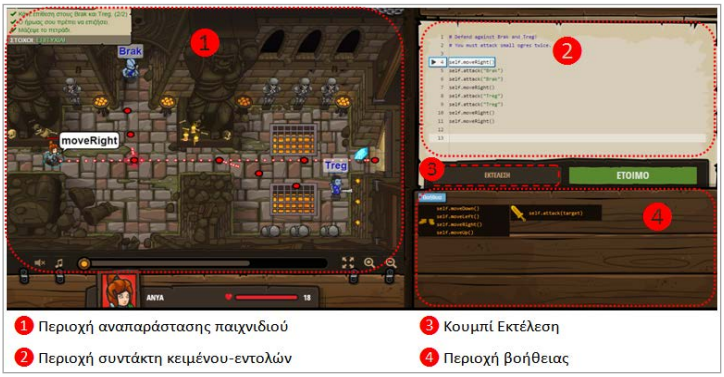
Εκμάθηση Python με το παιχνίδι προγραμματισμού Code Combat

Η εκμάθηση πληκτρολόγησης, βασικής σύνταξης εντολών σε μία γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου και η κατανόηση των εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού μέσα από το κατάλληλο περιβάλλον θα μπορούσε να γίνει πιο διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές από μικρή ακόμη ηλικία. Το Code Combat αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα διαδικτυακού περιβάλλοντος εκμάθησης κώδικα, το οποίο εισάγει τους μαθητές στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσα από το παιχνίδι. Το Code Combat είναι ένα παιχνίδι κώδικα με μορφή περιπέτειας (RPG). Το Code Combat Project ξεκίνησε το

2013 από μία ομάδα 13 ατόμων και διατέθηκε με τη μορφή ανοικτού κώδικα (Open Source) στην κοινότητα του GitHub. Αποτέλεσμα της ελεύθερης διάθεσης του λογισμικού ήταν να δημιουργηθεί μια συνεχώς αυξανόμενη κοινότητα προγραμματιστών που μετράει σήμερα πάνω από 450 μέλη παγκοσμίως, τα οποία και θεωρούνται συν-δημιουργοί του Code Combat που συμβάλουν στη συνεχόμενη ανανέωση και επέκταση του. Το περιβάλλον του έχει μεταφραστεί σε 50 γλώσσες έως τώρα, μεταξύ αυτών και στην Ελληνική, ενώ μετράει πάνω από πέντε εκατομμύρια χρήστες σε 200 και πλέον χώρες.

Το Code Combat ως παιχνίδι

Η διεπαφή χρήστη του περιβάλλοντος δίνει την αίσθηση ενός πραγματικού παιχνιδιού (Σχήμα 1). Το Code Combat στη σημερινή του μορφή δίνει τη δυνατότητα επιλογής για την εκμάθηση δύο από τις δημοφιλέστερες γλώσσες προγραμματισμού: της Python και της JavaScript. Το παιχνίδι διαθέτει πολλά επίπεδα κλιμακούμενης δυσκολίας, τα οποία αντιστοιχούν σε αντίστοιχης δυσκολίας διδασκόμενες έννοιες και δομές της γλώσσας προγραμματισμού. Τα πρώτα επίπεδα του Code Combat διατίθενται δωρεάν ενώ για τα επόμενα επίπεδα απαιτείται συνδρομή. Δεν απαιτείται η δημιουργία λογαριασμού ωστόσο για τη διατήρηση της προόδου ενδείκνυται ο χρήστης να κάνει εγγραφή με το email του.



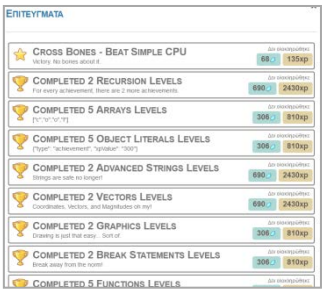
Σχήμα 1. Διεπαφή χρήστη του Code Combat

Το παιχνίδι παίζεται ατομικά ή σε επίπεδο πολλών χρηστών με άλλους online χρήστες (ή συμμαθητές) συμμετέχοντας σε «Φατρίες». Στόχος του παιχνιδιού είναι ο παίκτης, που έχει τη μορφή ήρωα, να επιβιώσει στις δοκιμασίες του εκάστοτε επιπέδου, να συλλέξει πόντους μαζεύοντας πετράδια, αποφεύγοντας εμπόδια και/ή αντιμετωπίζοντας εχθρούς. Με κάθε επιτυχημένη επίτευξη αποστολής ο ήρωας κερδίζει πόντους εμπειρίας (XPs) και αποκτά «Επιτεύγματα» (Σχήμα 2), με τα οποία μπορεί να εξοπλίζει-βελτιώνει τον «χαρακτήρα» του. Για να ελέγξει τον ήρωα του ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει τις σωστές συντακτικά, αλλά και σε λογική σειρά εντολές στη γλώσσα προγραμματισμού (Python ή JavaScript) που επέλεξε. Σε περίπτωση λάθους ο χρήστης λαμβάνει κατάλληλη ανατροφοδότηση που του δίνει τη δυνατότητα να σκεφθεί και να διορθώσει τα σφάλματα στον κώδικα του.

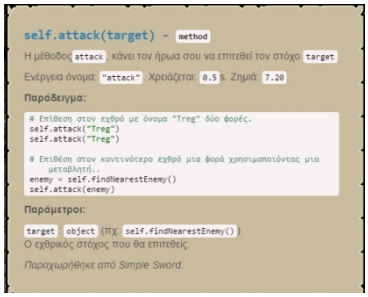
Το Code Combat ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την εκμάθηση της Python

Με το Code Combat, ο μαθητής εισάγεται στις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ήδη από τα πρώτα επίπεδα του παιχνιδιού. Μέσα από το παιχνίδι

ενισχύεται η ικανότητα των μαθητών να πληκτρολογούν, να συντάσσουν εντολές και να τις μεταγλωττίζουν (debugging). Ο μαθητής σε κάθε επίπεδο καλείται να γράψει ένα ολοκληρωμένο απόσπασμα κώδικα (snippet), χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες εντολές. Οι εντολές πληκτρολογούνται στο συντάκτη κειμένου, ο οποίος προσομοιάζει υπάρχοντες συντάκτες γλωσσών προγραμματισμού. Επιπρόσθετα, προσφέρεται η δυνατότητα προσαρμογής της εμφάνισης του συντάκτη μέσα από το μενού «Επιλογές-Ρυθμίσεις συντάκτη κειμένου», λειτουργία που βοηθά το μαθητή να εξοικειωθεί με τα πραγματικά περιβάλλοντα προγραμματισμού. Σε κάθε επίπεδο του παιχνιδιού, ο μαθητής εφαρμόζει συγκεκριμένες προγραμματιστικές δομές. Στο πρώτο επίπεδο ο μαθητής εξοικειώνεται με το βασικό συντακτικό της γλώσσας και τις έννοιες του αντικειμένου, της μεθόδου, της παραμέτρου, της μεταβλητής, της συμβολοσειράς και της δομής επανάληψης, ενώ στα τελευταία επίπεδα καλείται να κάνει χρήση συναρτήσεων, λιστών και άλλων προχωρημένων τεχνικών προγραμματισμού. Για κάθε απαιτούμενη προγραμματιστική έννοια διατίθεται σχετική βοήθεια μέσα από την «περιοχή βοήθειας» (Σχήμα 3) ενώ, ο διαθέσιμος από το μενού οδηγός (tutorial) παρέχει επιπρόσθετη βοήθεια με τρεις διαφορετικούς τρόπους: α) με video, β) επισκόπηση επιπέδου με κείμενο και γ) intro με σχηματικές υποδείξεις.



Σχήμα 2. Screenshot: Επιτεύγματα παίκτη



Σχήμα 3. Screenshot: Εμφάνιση βοήθειας

Στους εκπαιδευτικούς δίνεται η δυνατότητα να εγγραφούν στην πλατφόρμα ως «δάσκαλοι», επιτρέποντας τους έτσι να δημιουργούν τις δικές τους τάξεις και «φατρίες» αλλά και να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών τους. Η πλατφόρμα διαθέτει επίσης μια ενεργή κοινότητα εκπαιδευτικών (https://discourse.codecombat.com/c/teachers) για την ανταλλαγή και διαμοίραση εμπειριών σχετικά με τη διδασκαλία προγραμματισμού με το Code Combat. Τέλος, προσφέρεται και ένας χρήσιμος οδηγός για εκπαιδευτικούς για τη διδασκαλία του Code Combat.

Πρόταση διδασκαλίας: Από το Scratch στην Python

Το Scratch μπορεί να αποτελέσει την πύλη για το πέρασμα σε μια άλλη γλώσσα προγραμματισμού, όπως η Python και ειδικότερα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Η μετάβαση αυτή απαιτεί λεπτομερή σχεδιασμό. Το Code Combat, αν και αποτελεί ένα ιδιαίτερα ευχάριστο εκπαιδευτικό παιχνίδι κώδικα, εκτιμάται ότι μπορεί να επιτύχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα αν συνδυαστεί με ένα διδακτικό σενάριο που θα λειτουργήσει υποστηρικτικά για τους μαθητές, βοηθώντας τους να δημιουργήσουν τις απαραίτητες αναπαραστάσεις και να αναπτύξουν μεταγνωστικές ικανότητες που θα κάνουν ομαλή τη μετάβασή τους από τη μια γλώσσα προγραμματισμού στην άλλη. Σύμφωνα με έρευνες, στην εκπαίδευση εποικοδομικού τύπου όταν οι μαθητές στερούνται υποστήριξης

και καθοδήγησης, δεν αναπτύσσουν ουσιαστικές δεξιότητες και δεν οικοδομούν σημαντική γνώση (Demetriadis, Tsiatsos & Karakostas, 2012). Το προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος στόχο έχει να προσφέρει στους μαθητές την απαραίτητη καθοδήγηση έτσι ώστε σταδιακά να κατανοήσουν τη γλώσσα Python και να διασφαλίσει την ομαλή μετάβαση τους στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αξιοποιώντας παράλληλα την ήδη εδραιωμένη γνώση που απέκτησαν στο περιβάλλον του Scratch.

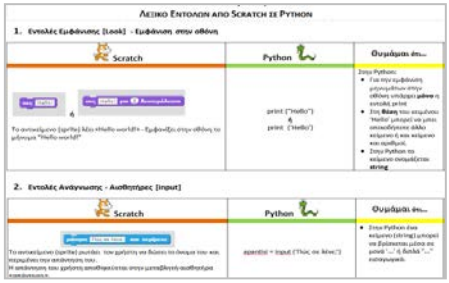
Πίνακας 1. Δομή διδακτικού σεναρίου - Ενότητα 1η

Python from Scratch - [*Διάρκεια: 10 διδ.ώρες*]	
Περιβάλλον	Scratch και Python 3.x
Προαπαιτούμενα	Γνώση προγραμματισμού και δομών δεδομένων στο Scratch.
Σύντομη περιγραφή	Ο μαθητής υλοποιεί δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας. Υλοποιεί πρόγραμμα πρώτα στο Scratch και στη συνέχεια το "μεταφράζει" σε Python.
Συμπεριλαμβάνει	Φύλλα Δραστηριότητας -βοήθειας, Λεξικό Εντολών Scratch-Python (Σχήμα 4)
Διδακτικοί Στόχοι	• Μετάβαση από τον προγραμματισμό σε Blocks, στον προγραμματισμό με την γλώσσα Python, Καλλιέργεια υπολογιστικής σκέψης και συνεργασίας. • Σύνταξη, μεταγλώττιση και εκτέλεση εντολών στην Python, Αναγνώριση αντιστοιχίας βασικών εντολών Scratch-Python, Αναγνώριση συντακτικών λαθών της γλώσσας Python.
Διδασκόμενες Έννοιες	• Εντολές εισόδου - εξόδου, τελεστές και βασικές αριθμητικές πράξεις, Μεταβλητές, Τύποι μεταβλητών - Μετατροπή τύπου • Εισαγωγή στη χρήση βιβλιοθηκών και συναρτήσεων, Έλεγχος υπόθεσης και Δομή επανάληψης

Δομή και οργάνωση διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο, συνολικής διάρκειας 20 διδακτικών ωρών, είναι οργανωμένο σε δύο ενότητες και προτείνεται η εργασία σε ομάδες 2-3 μαθητών. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός, υποστηρικτικός ενώ ο μαθητής αναλαμβάνει πρωτοβουλίες, αναζητά, επεξεργάζεται και υλοποιεί. Δεδομένου ότι το διδακτικό σενάριο στοχεύει να υποστηρίξει ακόμη και μικρότερης ηλικίας μαθητές, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό των συνοδευτικών φύλλων δραστηριοτήτων και βοήθειας, τα οποία κάνουν χρήση απλής και κατανοητής γλώσσας, χρησιμοποιούν κατάλληλη οπτικοποίηση των διδασκόμενων εννοιών διατηρώντας πάντα την αρχή της συνάφειας και ομοιομορφίας, στοχεύοντας.

Ενότητα 1η - Εισαγωγή στην Python: ο μαθητής καθοδηγείται για να υλοποιήσει δύο όμοια προγραμματιστικά έργα στο Scratch και στην Python (Πίνακας 1).



Σχήμα 4. Λεξικό εντολών Scratch-Python

Ενότητα 2η - Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό: ο μαθητής εισάγεται στις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με την Python, αξιοποιώντας παράλληλα το παιχνίδι Code Combat (Πίνακας 2).

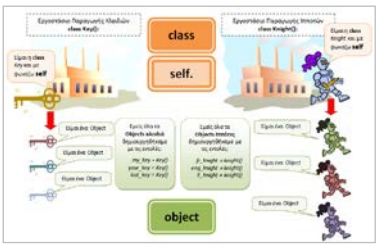
Πίνακας 2. Δομή διδακτικού σεναρίου - Ενότητα 2η

Αντικείμενα σε Scratch-Python-Code Combat [*Διάρκεια: 10 διδ. ώρες*]	
Περιβάλλον	Scratch online, Python 3.x , Code Combat
Προαπαιτούμενα	Βασικές γνώσεις προγραμματισμού σε Scratch και Python
Σύντομη περιγραφή	Ο μαθητής προετοιμάζεται με φύλλα δραστηριότητας σε Scratch και Python πριν παίξει το Code Combat με σκοπό την κατανόηση των εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.
Συμπεριλαμβάνει	Φύλλα Δραστηριότητας και βοήθειας, Λεξικό Εντολών Scratch-Python
Διδακτικοί Στόχοι	• Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό, Δημιουργία αναπαραστάσεων για την έννοια του αντικειμένου από Scratch σε Python, Καλλιέργεια υπολογιστικής σκέψης και συνεργασίας.
Διδασκόμενες Έννοιες	• Κλάση (class), Αντικείμενο (object), Μέθοδος (method), Ιδιότητα (attribute) • Ονοματολογία κλάσεων

Η εισαγωγή στις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού επιχειρείται μέσω της δημιουργίας συσχετίσεων με τα ήδη γνωστά για τον μαθητή αντικείμενα (sprites) στο Scratch. Ο μαθητής καλείται να υλοποιήσει πρόγραμμα στο Scratch, με αντικείμενα που έχουν παρόμοια μορφή (π.χ. ιππότης, κλειδί όπως στο Σχήμα 5), με τα αντικείμενα που θα κληθεί να υλοποιήσει αργότερα στην Python, αλλά και τη μορφή του ήρωα (αντικείμενο) στο παιχνίδι Code Combat. Στη συνέχεια, απαντά σε ερωτήσεις του σχετικού φύλλου εργασίας (Σχήμα 6) και με χρήση του φύλλου βοήθειας (Σχήμα 7), καθοδηγείται να δημιουργήσει τις απαραίτητες νοητικές συνδέσεις και να προχωρήσει στη δημιουργία αντικειμένων γράφοντας εντολές στην Python.

Σχήμα 5. Αντικείμενα στο Scratch

Σχήμα 6. Απόσπασμα φύλλου εργασίας



Σχήμα 7. Φύλλο βοήθειας για αντικείμενα

Η ενότητα ολοκληρώνεται στο παιχνίδι Code Combat, όπου ο μαθητής πληκτρολογώντας εντολές σε Python, μετακινεί τον ήρωα (self.), κάνοντας χρήση μεθόδων: self.moveDown(), self.moveUp(), self.moveLeft(), self.moveRight().

Συμπεράσματα - μελλοντικοί στόχοι

Η νέα πραγματικότητα που διαμορφώνεται για τον ψηφιακό εγγραμματισμό κάνει σχεδόν επιτακτική την ανάγκη εκμάθησης μίας τουλάχιστον γλώσσας προγραμματισμού από μικρή ηλικία. Πληθώρα εργαλείων που στόχο έχουν να διαδώσουν την «τέχνη» του προγραμματισμού σε κάθε ηλικία, έχουν κάνει την εμφάνιση τους τα τελευταία χρόνια. Από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη πολλών αφηρημένων εννοιών στον προγραμματισμό και την αλγοριθμική σκέψη, μπορεί να αποτελέσουν εμπόδιο στην απόκτηση αυτής της γνώσης από τους μαθητές. Η εργασία αυτή παρουσίασε μία πρόταση διδασκαλίας για την ομαλή μετάβαση των μαθητών από τον προγραμματισμό με blocks στον προγραμματισμό με την υψηλού επιπέδου γλώσσα Python, οικοδομώντας στην πρότερη γνώση των μαθητών στο Scratch και αξιοποιώντας το παιχνίδι κώδικα Code Combat. Μελλοντικός στόχος είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του διδακτικού σεναρίου στην τάξη.

Αναφορές

Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education*, 58, 240–249.

Demetriadis, S., Tsiatsos, T., & Karakostas, A. (2012). Scripted Collaboration to Guide the Pedagogy and Architecture of Digital Learning Games. In *Proceedings of the 6th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2012)* (pp. 148-154), Cork, Ireland.

Grandell, L., Peltomäki, M., Back, R. J., & Salakoski, T. (2006). Why complicate things? Introducing programming in high school using Python. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 52, 71-80.

Kickmeier-Rust M. D., Peirce, N., Conlan, O., Schwarz, D., Verpoorten, D., & Albert, D. (2007). Immersive Digital Games: The Interfaces for Next-Generation E-Learning. In C. Stephanidis (eds.), *Universal Access in Human Computer Interaction Applications and Services, LNCS, 4556* (pp. 647–656), Berlin: Springer.

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

Mayer, R. (2007). *eLearning and the Science of Instruction*. USA: Wiley.

Michael, D. R., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform.* USA: Thomson Course Technology.

Seng, W. Y., & Yatim, M. H. M. (2014). Computer Game as Learning and Teaching Tool for Object Oriented Programming in Higher Education Institution. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 123, 215-224.

Prensky M. (2001). The Digital Game-Based Learning Revolution. Learning. *Mc Graw-Hill*, 1-19.

Terzidou, T., & Tsiatsos, T. (2011). Designing a 3D Collaborative Game to Support Game Based Learning. In *Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning, (ECGBL)* pp. 573-581.

ΔΕΠΠΣ, *Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών* (2015). Προσπελάστηκε την 10.02.16 http://www.pi-schools.gr/programs/depps/.