

Προγραμματισμός με το Microsoft Kodu: Μαθαίνοντας τους τελεστές σύγκρισης

Δ. Κράββαρης¹, Ε. Θάνου², Δ. Μαυρογιώργος³

¹Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
jkraavv@gmail.com

²Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
elenithanou@gmail.com

³ΤΕΙ Πειραιά, Τμήμα των Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων
dimitrismayrogivrgos@hotmail.com

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση μιας ολοκληρωμένης πρότασης διδασκαλίας εκμάθησης των τελεστών σύγκρισης στον προγραμματισμό, χρησιμοποιώντας το Microsoft Kodu. Η πρόταση αυτή στοχεύει σε μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι είναι αρχάριοι στον προγραμματισμό, γνωρίζουν όμως τους τελεστές σύγκρισης από το μάθημα των Μαθηματικών. Υιοθετώντας την ανακαλυπτική μάθηση στη διδακτική πρόταση, παρουσιάζονται σταδιακά οι τελεστές σύγκρισης και ο τρόπος εφαρμογής τους, σε παράδειγμα με τη μορφή παιχνιδιού, που δημιουργήθηκαν στο Microsoft Kodu, κάνοντας χρήση της μεταβλητής του σκορ. Τέλος παρουσιάζονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα της αξιοποίησης του Microsoft Kodu στη διδασκαλία του μαθήματος.

Λέξεις κλειδιά: Microsoft Kodu, τελεστές σύγκρισης.

1. Εισαγωγή

Η μεγάλη ικανοποίηση που προσφέρει η δημιουργία προγραμμάτων, ακόμη και με τις πιο απλές εντολές κώδικα, παρουσιάζεται από γνωστές προσωπικότητες του χώρου της πληροφορικής, όπως ο Μπιλ Γκέιτς της Microsoft και ο Μαρκ Ζάκερμπεργκ του Facebook, σε μια ταινία μικρού μήκους, που δημοσιεύτηκε στις 26 Φεβρουαρίου 2013 στο YouTube και είδαν εκατομμύρια άνθρωποι μέσα στις πρώτες ημέρες εμφάνισής της (Code.org, 2013). Πέρα από τα πρόσωπα που δραστηριοποιούνται στο χώρο της πληροφορικής, προσωπικότητες από την πολιτική, επιτυχημένοι επιχειρηματίες, καθώς και διάσημοι αθλητές και καλλιτέχνες κατέθεσαν σε αυτή την ταινία μικρού μήκους, την εμπειρία τους από τη χαρά που ένιωσαν, όταν είδαν το πρώτο τους πρόγραμμα να τρέχει και πώς αυτό ενίσχυσε και ενθάρρυνε την ενασχόλησή τους με τον προγραμματισμό. Σκοπός αυτής της ταινίας μικρού μήκους ήταν η εισαγωγή του μαθήματος προγραμματισμού υπολογιστών στα σχολεία των

Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, ώστε όλοι οι μαθητές να έχουν την ευκαιρία να μάθουν να προγραμματίζουν.

Ο προγραμματισμός υπολογιστών δεν είναι άγνωστη έννοια για τους Έλληνες μαθητές. Οι ώρες κατά τις οποίες ασχολούνται οι μαθητές με τον προγραμματισμό στο σχολείο είναι λίγες και γι' αυτό θα πρέπει να θα πρέπει να είναι καλά στοχευμένες. Κύριος στόχος για τους εκπαιδευτικούς, στο μικρό αυτό χρονικό διάστημα, είναι να δώσουν στους μαθητές τους μια ολοκληρωμένη εμπειρία σε σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία προγραμματισμού, καθώς και να διδάξουν βασικές αρχές του προγραμματισμού. Περισσότερο σημαντικό όμως είναι να καλλιεργήσουν στους μαθητές το ερέθισμα να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό πέρα από τα στενά όρια του σχολικού μαθήματος. Ένας από τους βασικούς παράγοντες, ο οποίος συντελεί στην επίτευξη των παραπάνω στόχων, είναι το κατάλληλο λογισμικό. Η συνήθης τακτική για την εισαγωγή στον προγραμματισμό ήταν η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού γενικού σκοπού, προσέγγιση η οποία σήμερα θεωρείται αναποτελεσματική, ιδιαίτερα για χρήση της σε μικρούς μαθητές (Μάργαρης & Παπαστεργίου, 2008). Για το λόγο αυτό στα αναλυτικά προγράμματα του μαθήματος πληροφορικής προτείνεται η χρήση ανοικτών μικρόκοσμων, όπως τα MicroWorlds Pro (Σταμάτη & Σταυράκη, 2012), Scratch (Σαρημπαλίδης, 2013) και Karel (Ξυνόγαλος, 2010), τα οποία προσφέρουν στο μαθητή μια καλά ορισμένη προγραμματιστική εμπειρία για την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών.

Η Microsoft, πριν λίγους μήνες, παρουσίασε το Kodu (MS Kodu) (Microsoft, 2013), το οποίο είναι μια τρισδιάστατη πλατφόρμα κατασκευής παιχνιδιών με δυνατότητα προγραμματισμού, περιβάλλον ανοικτού μικρόκοσμου, και την ιδιαιτερότητα, ότι δεν χρειάζεται να γράψει ο χρήστης κώδικα με το πληκτρολόγιο. Το MS Kodu, από τις πρώτες μέρες κυκλοφορίας του, έγινε ιδιαίτερα δημοφιλές στους μικρούς, αλλά και στους μεγαλύτερους μαθητές, μιας που μπορούσε πλέον ο μαθητής να κατασκευάσει το δικό του τρισδιάστατο παιχνίδι για υπολογιστή, αλλά και για την κονσόλα βιντεοπαιχνιδιών Xbox, την οποία υποστηρίζει η κατασκευάστρια εταιρία (Xbox, 2013). Τα παιχνίδια τα οποία κατασκευάζονται στο MS Kodu δεν έχουν να ζηλέψουν τίποτα από τα ηλεκτρονικά παιχνίδια γνωστών εταιριών, τα οποία οι μαθητές παίζουν σήμερα. Η δυναμική αυτή δημιούργησε την τάση αξιοποίησης του MS Kodu από την εκπαιδευτική κοινότητα ως προγραμματιστικό εργαλείο και ισχυροποιήθηκε από δράσεις, όπως ο διαγωνισμός δημιουργίας παιχνιδιού Game Design - Kodu με θέμα «Προστασία του Περιβάλλοντος», ο οποίος διοργανώνεται από το Σύνδεσμο Επιχειρήσεων Πληροφορικής & Επικοινωνιών Ελλάδας και τη Microsoft στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας «e-Skills Week 2012», η οποία τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια διδακτική πρόταση βασισμένη στις προγραμματιστικές δυνατότητες του MS Kodu. Στο πρώτο μέρος της διδακτικής πρότασης παρουσιάζονται οι τελεστές σύγκρισης για το MS Kodu και οι στόχοι για την εκμάθησή τους, στο δεύτερο υπάρχει η προτεινόμενη εφαρμογή της διδακτικής

πρότασης για την εκμάθηση των τελεστών σύγκρισης, δημιουργώντας σταδιακά ένα παιχνίδι και στο τρίτο μέρος τρόποι αξιολόγησης των μαθητών. Τέλος, παρουσιάζονται τα αναμενόμενα πλεονεκτήματά από την αξιοποίηση του Kodu στη εκπαιδευτική διαδικασία.

2. Microsoft Kodu

Το MS Kodu είναι ένα δημιουργικό περιβάλλον για σχεδιασμό, κατασκευή και εκτέλεση παιχνιδιών. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί είναι απλοϊκή και βασισμένη αποκλειστικά σε εικονίδια. Τα προγράμματα αποτελούνται από σελίδες, οι οποίες περιέχουν κανόνες, οι οποίοι απαρτίζονται από συνθήκες και ενέργειες, ακολουθώντας το συντακτικό κανόνα: when <συνθήκη> do <ενέργεια>.

Η χρήση του MS Kodu στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα περιβάλλοντα ανοιχτών μικρόκοσμων, όπως η Logo και το Scratch, που χρησιμοποιούνται ευρέως στα σχολεία σήμερα, όμως τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του MS Kodu προσδίδουν και επιπλέον θετικά στοιχεία στη χρήση του από τους μαθητές, όπως παρουσιάζονται πιο κάτω.

- Το MS Kodu προσφέρει τρισδιάστατη απεικόνιση του κόσμου του παιχνιδιού, σε αντίθεση με τα άλλα λογισμικά, στα οποία οι κόσμοι οι οποίοι δημιουργούνται είναι δισδιάστατοι. Έτσι μπορούν οι μαθητές να δημιουργήσουν περίτεχνα τοπία και πιο πολύπλοκα και συναρπαστικά παιχνίδια.
- Η δυνατότητα χρήσης του σε παιχνιδομηχανή (Xbox), αποσυνδέοντας τη χρήση του αποκλειστικά από τον υπολογιστή, δημιουργεί την αίσθηση ότι δεν είναι απλά ένα μάθημα το οποίο διδάσκεται στο σχολείο, αλλά μια ευχάριστη διεργασία για κατασκευή παιχνιδιών, τα οποία οι μαθητές αρέσκονται να παίζουν.
- Με την απουσία συγγραφής κώδικα από το πληκτρολόγιο εκμηδενίζεται η περίπτωση αστοχίας στη συγγραφή, αποκλείοντας τα συντακτικά λάθη και κάνοντας την εμπειρία του μαθητή, στην πρώτη του επαφή με τον προγραμματισμό, απλοϊκή και εύχρηστη.
- Ειδικά για τους μικρούς σε ηλικία μαθητές τα όμορφα γραφικά και ο απλός τρόπος χρήσης είναι ιδιαίτερα ελκυστικά στοιχεία και προσφέρουν ένα ήπιον τρόπο εισαγωγής του μαθητή στη φιλοσοφία του περιβάλλοντος MS Kodu.






3. Διδακτική πρόταση

3.1 Σκοπός

Η εφαρμογή των τελεστών σύγκρισης γίνεται κυρίως σε αριθμητικά δεδομένα. Οι μαθητές τους έχουν ήδη διδαχθεί από τη Β' τάξη του δημοτικού στο μάθημα των Μαθηματικών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003), οπότε και γνωρίζουν τη χρήση τους. Όσον αφορά το MS Kodu η επιλογή των τελεστών σύγκρισης γίνεται στο μενού «σύγκρινε» και συγκεντρωτικά παρουσιάζονται στον πίνακα 1, καθώς και τα αντίστοιχα σύμβολα των τελεστών σύγκρισης, που συναντούνται σε «παραδοσιακές» γλώσσες προγραμματισμού.

Στη διδακτική πρόταση σκοπός είναι να μάθουν οι μαθητές τη χρήση των τελεστών σύγκρισης σε συνθήκες προγραμματισμού και να μπορούν να τους αξιοποιήσουν ανάλογα με τα προβλήματα, τα οποία έχουν να επιλύσουν. Επίσης οι μαθητές στο τέλος του μαθήματος θα πρέπει να βρίσκονται σε θέση να κατανοήσουν την δυναμική εξέλιξη ενός προγράμματος, ανάλογα με το αποτέλεσμα των συνθηκών (αλήθεια ή ψέματα), που εκτελούνται σε αυτό. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα ανακάλυψης βασικών όρων αντικειμενοστρέφειας στον προγραμματισμό παρατηρώντας την αλληλεπίδραση των αντικειμένων του περιβάλλοντος.

Πίνακας 1. Τελεστές σύγκρισης

Τελεστής σύγκρισης	Σύμβολο	MS Kodu
ίσον	=	
διαφορετικό	≠ ή !=	
μεγαλύτερο	>	
μικρότερο	<	
μεγαλύτερο ή ίσον	>=	
μικρότερο ή ίσον	<=	

3.2 Εφαρμογή στο Microsoft Kodu

Η διαδικασία εκμάθησης των τελεστών σύγκρισης θα γίνει με τη δημιουργία ενός παιχνιδιού, στο οποίο οι μαθητές θα πρέπει να ορίσουν τις τιμές των μεταβλητών του αντικειμένου Kodu (είναι ο βασικός ήρωας-αντικείμενο του MS Kodu) βάση συνθηκών. Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο του παιχνιδιού έχει ως εξής: ο ήρωας του παιχνιδιού Kodu, έχει ως σκοπό να φάει και τα δώδεκα μήλα, που βρίσκονται στο έδαφος. Το παιχνίδι τελειώνει με νίκη, όταν ο Kodu φάει όλα τα μήλα σε λιγότερο από 2 λεπτά και με ήττα όταν δεν προλάβει να φάει όλα τα μήλα στο χρονικό περιθώριο των 2 λεπτών. Για κάθε μήλο που τρώει ο Kodu το σκορ (γενική μεταβλητή του παιχνιδιού) ανεβαίνει κατά μία μονάδα. Όταν το σκορ τροποποιείται

γίνονται ενέργειες, που αφορούν τοπικές μεταβλητές του Kodu, όπως περιγράφονται παρακάτω:

1. Ενέργειες που αφορούν τη μεταβλητή χρώμα του Kodu:
 - Όταν το σκορ είναι κάτω από 5 κάνει το χρώμα του Kodu κόκκινο.
 - Όταν το σκορ είναι ακριβώς 5 κάνει το χρώμα του Kodu μπλε.
 - Όταν το σκορ είναι κάτω από 5 κάνει το χρώμα του Kodu μωβ.
2. Ενέργειες που αφορούν τη μεταβλητή λάμψη του Kodu:
 - Όταν το σκορ είναι διάφορο του 10 τότε κάνει το χρώμα λάμψης του Kodu μωβ, αλλιώς κάνει το κίτρινο.
3. Ενέργειες που αφορούν την μεταβλητή έκφραση του Kodu:
 - Όταν το σκορ είναι μικρότερο ή ίσον με 5 κάνει ο Kodu εκφράζεται με καρδιές, αλλιώς κάνει να εκφράζεται με αστέρια.

Μια στιγμιαία εικόνα του MS Kodu κατά το στάδιο του σχεδιασμού παρουσιάζεται στην εικόνα 1, στην οποία εμφανίζεται το αντικείμενο Kodu, τα δώδεκα αντικείμενα μήλα, ένα αντικείμενο σπίτι, ένα αντικείμενο εργοστάσιο και ένα αντικείμενο σύννεφο που συμπληρώνουν τη μορφή του επιπέδου του παιχνιδιού. Κατά τη διαδικασία δημιουργίας του παιχνιδιού το αντικείμενο Kodu έχει οριστεί με τις παρακάτω αρχικές τιμές στις μεταβλητές α) χρώμα="γκρι", β) έκφραση="καμία" και γ) λάμψη="καμία".



Εικόνα 1. Το MS Kodu σε κατάσταση σχεδιασμού

Η διδακτική προσέγγιση στηρίζεται στην θεωρία του εποικοδομισμού του J. Piaget (Πέλλας, 2010) και στην ανακαλυπτική μάθηση του J. Bruner (Ζεργιώτης & Λάττας, 2005), στην οποία προτείνεται ως βασική ιδέα η σταδιακή ανακάλυψη της γνώσης. Αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα σημαντικό κίνητρο για το μαθητή, τον οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει ή και να καθοδηγήσει κατά την

εκπαιδευτική διαδικασία. Για αυτό το λόγο διαχωρίσαμε το μάθημα σε φάσεις, δηλαδή σε διακριτά προγραμματιστικά μέρη για τη δημιουργία του παιχνιδιού, προσθέτοντας σταδιακά τους τελεστές σύγκρισης σε αυτά. Ο κώδικας παρουσιάζεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2. Ο κώδικας του παιχνιδιού

Φάση 1η. Οι μαθητές εκτελούν αρχικά τον κώδικα των γραμμών 1 (η κίνηση του Kodu), 2 & 3 (η εξαφάνιση του μήλου και το σκοράρισμα, όταν το χτυπήσει ο Kodu), 11 & 12 (οι συνθήκες τέλους του παιχνιδιού) της εικόνας 2. Έτσι δημιουργούν ένα λειτουργικό παιχνίδι και μπορούν να προχωρήσουν στην εκμάθηση των τελεστών σύγκρισης στις επόμενες φάσεις.

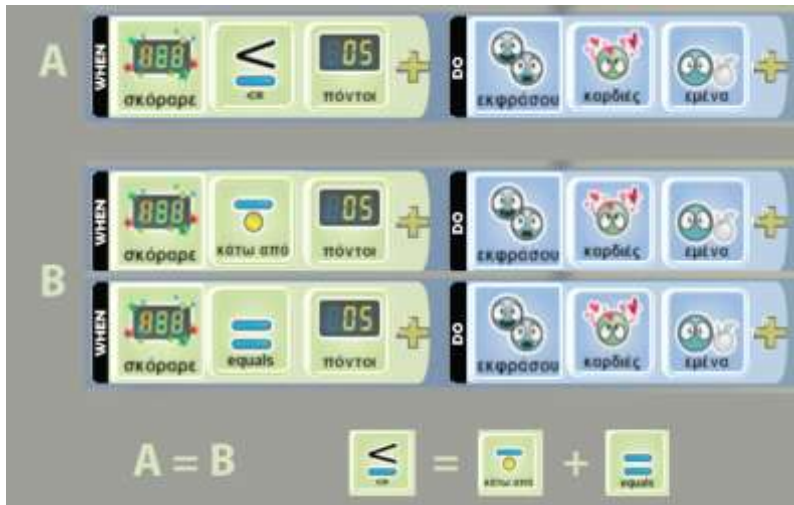
Φάση 2η. Οι μαθητές καλούνται να υλοποιήσουν τους τελεστές μικρότερο, μεγαλύτερο και ίσο. Η υλοποίηση παρουσιάζεται στις γραμμές κώδικα 4,5 & 6 της εικόνας 2. Με τιμή του σκορ μικρότερη του 5, ο Kodu θα έχει χρώμα κόκκινο, οπότε από την αρχή του παιχνιδιού (σκορ=0) ο Kodu είναι χρωματισμένος κόκκινος, όταν το σκορ γίνει ακριβώς 5 ο Kodu χρωματίζεται μπλε, ενώ στην επόμενη τιμή του σκορ (σκορ=6) και μέχρι το τέλος του παιχνιδιού ο Kodu χρωματίζεται με πράσινο χρώμα. Τα αποτελέσματα του κώδικα είναι άμεσα ορατά στους μαθητές, καθώς η χρωματική εναλλαγή του Kodu, γίνεται με ταυτόχρονη παρακολούθηση της αλλαγής του σκορ κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού.

Φάση 3η. Οι μαθητές θα υλοποιήσουν τους τελεστές ίσο και διάφορο. Η υλοποίηση παρουσιάζεται στις γραμμές κώδικα 7 & 8 της εικόνας 2. Όταν το σκορ είναι διάφορο του 10, ο Kodu θα έχει λάμψη μωβ, οπότε από την αρχή του παιχνιδιού ο Kodu έχει λάμψη μωβ, με τιμή του σκορ ίση με 10 ο Kodu αλλάζει τη λάμψη σε κίτρινο, σκοράροντας εκ νέου (σκορ=11) και μέχρι το τέλος του παιχνιδιού ο Kodu θα έχει λάμψη μωβ. Και σε αυτή την περίπτωση τα αποτελέσματα του κώδικα είναι άμεσα ορατά στους μαθητές, καθώς η χρωματική εναλλαγή της μεταβλητής λάμψη γίνεται με ταυτόχρονη παρακολούθηση της αλλαγής του σκορ κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού.

Φάση 4η. Οι μαθητές θα δημιουργήσουν κώδικα με τους τελεστές μεγαλύτερο ή ίσο και μικρότερο ή ίσο. Η υλοποίηση παρουσιάζεται στις γραμμές κώδικα 9 & 10 της εικόνας 2. Για τις τιμές του σκορ οι οποίες είναι μικρότερες ή ίσες του 5, ο Kodu θα έχει έκφραση καρδιάς, οπότε από την αρχή του παιχνιδιού ο Kodu εμφανίζει έκφραση καρδιάς, όταν το σκορ γίνει ακριβώς 6 ο Kodu αλλάζει την εκφραστή σε αστέρια και μέχρι το τέλος του παιχνιδιού θα παραμείνει με αυτή την έκφραση. Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να μελετήσει ο μαθητής την λειτουργία του ίσον, εξετάζοντας τις δύο περιπτώσεις τελεστών α) του μικρότερο ή ίσον και μεγαλύτερο ή ίσον σε σχέση με β) του μικρότερο και μεγαλύτερο, ώστε να αντιληφθεί το κλειστό και το ανοιχτό όριο τιμών. Και σε αυτή την περίπτωση τα αποτελέσματα του κώδικα είναι άμεσα ορατά στους μαθητές, καθώς η εναλλαγή της εκφραστής του Kodu γίνεται με ταυτόχρονη παρακολούθηση της αλλαγής του σκορ κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού.

Φάση 5η. Οι μαθητές θα πραγματοποιήσουν εναλλαγές του κώδικα τελεστών σύγκρισης, ώστε με τη χρήση διαφορετικών τελεστών να δώσουν το ίδιο αποτέλεσμα. Καλό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη του τελεστή μικρότερο ή ίσον της γραμμής κώδικα 9, η οποία μπορεί να γραφτεί σε δύο νέες γραμμές κώδικα χρησιμοποιώντας τον τελεστή μικρότερο και τον τελεστή ίσον, όπως φαίνεται στην

εικόνα 3, κατά την οποία μπορεί να διαπιστώσει ο μαθητής, ότι παράγεται το ίδιο αποτέλεσμα κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού και στις δυο περιπτώσεις.



Εικόνα 3. Μελέτη τελεστή μικρότερο ή ίσον

3.3 Αξιολόγηση

Ως αξιολόγηση του μαθήματος των τελεστών προτείνεται να ζητηθεί από τους μαθητές να συμπληρώσουν σε φύλλο αξιολόγησης, όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 2, τις τιμές των μεταβλητών του Kodu όταν το σκορ έχει τις τιμές 4, 5 και 6 αντίστοιχα, χωρίς να παίξουν το παιχνίδι, μόνο βλέποντας τον κώδικά του παιχνιδιού, όπως αυτός εμφανίζεται την εικόνα 2.

Πίνακας 2. Φύλλο αξιολόγησης

	Συμπληρώστε τις τιμές των μεταβλητών χρώμα, λάμψη και έκφραση του Kodu, για τις αντίστοιχες τιμές του σκορ.			
	<p>πόντοι</p>	<p>πόντοι</p>	<p>πόντοι</p>	<p>πόντος</p>
	<p>χρώμα</p>	<p>εμένα</p>		
	<p>λάμψη</p>	<p>εμένα</p>		
<p>έκφραση</p>	<p>εμένα</p>			

Ως μια δεύτερη μορφή αξιολόγησης προτείνεται να ζητηθεί από τους μαθητές να κάνουν τροποποίηση στον υπάρχοντα κώδικα, ώστε η μεταβλητή λάμψη του Kodu να παίρνει την τιμή κόκκινο, όταν το σκορ είναι μικρότερο του 8 και πράσινο όταν είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 8, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους.

4. Συμπεράσματα

Το MS Kodu αποτελεί ένα άριστο εργαλείο για την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών σε αρχάριους στον προγραμματισμό μαθητές. Οι δυνατότητες, οι οποίες προσφέρονται σε επίπεδο ευχρηστίας, βοηθούν τους μαθητές στην γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος και την δημιουργία παιχνιδιών, κατ' επέκταση στη συγγραφή κώδικα και την αντίληψη των προγραμματιστικών εννοιών. Το γεγονός ότι απέχει αρκετά από τον «παραδοσιακό» προγραμματισμό δεν θα πρέπει να προβληματίζει. Απευθύνεται σε μικρούς σε ηλικία μαθητές, οι οποίοι είναι αρχάριοι στον προγραμματισμό και καλύπτει ένα από τους κύριους στόχους, ο οποίος είναι η δημιουργία ενός ελκυστικού πλαισίου για μάθηση, χάρις του καλαίσθητου περιβάλλοντος του.

Η εκμάθηση των τελεστών σύγκρισης, οι οποίοι μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία, γίνεται με κατανοητό και ευχάριστο τρόπο. Η σταδιακή ανακάλυψη της γνώσης κρατάει τους μαθητές σε εγρήγορση και τους δίνει το ερέθισμα να συνεχίσουν (Φάσεις 2^η, 3^η, 4^η). Το γεγονός ότι μπορούν να φτάσουν στο ίδιο αποτέλεσμα δημιουργώντας διαφορετικό κώδικα (Φάση 5^η), τους προκαλεί να διερευνήσουν περαιτέρω τις δυνατότητες του MS Kodu. Η ένταξη του MS Kodu στην εκπαιδευτική διαδικασία με σκοπό την αξιοποίησή του σε μαθήματα προγραμματισμού, όπως παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία, έχει όλες τις προϋποθέσεις να επιτύχει βέλτιστα αποτελέσματα.

Αναφορές

Code.org. (2013). Ανάκτηση από το <http://www.code.org>

Microsoft. (2013). Ανάκτηση από το <http://fuse.microsoft.com/projects/kodu>

Xbox. (2013). Ανάκτηση από το [http://marketplace.xbox.com/en-US/Product/Kodu - Game-Lab/66acd000-77fe-1000-9115-d8025855024c](http://marketplace.xbox.com/en-US/Product/Kodu-Game-Lab/66acd000-77fe-1000-9115-d8025855024c)

Ζετριώτης, Α. και Λάττας, Σ. (2005). Η σχολική μάθηση στον αιώνα της Πληροφορικής, *Δημοσίευση στο περιοδικό: Σύγχρονοι προσανατολισμοί στην εκπαίδευση*, τεύχος 2, 2005.

Μάργαρης, Α. και Παπαστεργίου, Μ. (2008). Εισάγοντας αρχάριους στον προγραμματισμό με τα περιβάλλοντα Kara: Μια προσέγγιση βασισμένη στη θεωρία υπολογισμού. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008, σελ. 81-90.

Ευνόγαλος, Σ. (2010). Η Διδασκαλία της Έννοιας της Διαδικασίας με Χρήση του Ρομπότ Karel σε Μαθητές Γυμνασίου: μια μελέτη περίπτωσης, Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Αθήνα 9-11 Απριλίου, σελ. 105-114.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών για το Δημοτικό, Ανάκτηση από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

Πέλλας, Ν. (2010). Η συμβολή του Εποικοδομητισμού στη σχολική μάθηση (Α΄/μιας εκπαίδευσης) με την χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών. 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, σελ. 772-786, ISBN: 978-960-99301-0-9.

Σαρημαπαλίδης, Ι. (2013). Η χρήση διαφορετικών κατηγοριών δραστηριοτήτων στη διδασκαλία της δομής επιλογής στο Scratch. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής. Θεσσαλονίκη 12-14 Απριλίου.

Σταμάτη, Β. και Σταυράκη, Α. (2012). Χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος MicroWorlds Pro για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού γνώσεων και για την εφαρμογή της πλαισιοθετημένης μάθησης στη διδακτική του προγραμματισμού. Πρακτικά 4ου Συνεδρίου «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση», σελ. 2-10, ISBN: 978-960-6759-85-7.

Abstract

The purpose of this paper is to present a comprehensive proposal on how to teach comparison operators in programming, using Microsoft Kodu. The group targets of this proposal are students of primary and secondary education, who are beginners in programming, but know the comparison operators from their Maths class. By using discovery learning in our teaching proposal, comparison operators and their application are presented in the form of game, which has been created in Microsoft Kodu, using the variable called "score". Finally, the expected advantages of using Microsoft Kodu in teaching programming courses at school are presented in this paper.

Keywords: Microsoft Kodu, comparison operators.