

Η εκπαιδευτική ρομποτική ως αφόρμηση για τη διδασκαλία γλωσσικών μαθημάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Καρκάνη Ελένη
ekarkani@gmail.com
2^ο Δημοτικό Σχολείο Αχαρνών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια καταγραφής του τρόπου με τον οποίο επιχειρήσαμε να χρησιμοποιήσουμε την εκπαιδευτική ρομποτική στη διδασκαλία της γλώσσας στο δημοτικό σχολείο για να διαπιστωθεί αν συμβάλλει στη βελτίωση της γλώσσας. Οι μαθητές κατασκεύασαν με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WEDO διάφορα ζώα. Αφού τα προγραμματίσαν, χρησιμοποιώντας το λογισμικό Scratch, ενεπλάκησαν σε δραστηριότητες δημιουργικής γραφής, με τελικό σκοπό τη συγγραφή μιας ιστορίας με πρωταγωνιστές τα ζώακια-ρομπότ που κατασκεύασαν. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η ρομποτική μπορεί να συνδυαστεί και με γλωσσικά μαθήματα με τη χρήση του κατάλληλου για την ηλικία των μαθητών πακέτου ρομποτικής και λογισμικού.

Λέξεις κλειδιά: Ρομποτική, γλώσσα, δημοτικό, wedo

Εισαγωγή

Η ρομποτική αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα Edutainment (Johnson, 2003). Ο όρος Edutainment (από το education και entertainment) υποδηλώνει ότι τα παιδιά μπορούν να εκπαιδευτούν την ίδια στιγμή που διασκεδάζουν, διευρύνοντας τις διαδικασίες μάθησης με δημιουργικές δραστηριότητες που είναι ευχάριστες για τους μαθητές.

Η εφαρμογή της ρομποτικής στην Ελλάδα, είτε ενδοσχολικά είτε εξωσχολικά, εστιάζει στη διδασκαλία αντικειμένων που συνδέονται στενά με το πεδίο της ρομποτικής, όπως ο προγραμματισμός και άλλα συναφή αντικείμενα, για παράδειγμα, η φυσική και τα μαθηματικά.

Στη διεθνή βιβλιογραφία ωστόσο (Ribeiro, et al., 2009; Kafai & Burke, 2010; Burke & Kafai, 2012; Martin, et al., 2000), παρατηρούνται αξιόλογες προσπάθειες για τη διεύρυνση των εφαρμογών της ρομποτικής στην εκπαίδευση, όχι μόνο ως μαθησιακό αντικείμενο, αλλά και ως εργαλείο μάθησης για άλλα επιστημονικά πεδία, όπως στη γλώσσα και τις τέχνες.

Το σχολείο που εργάζομαι έχει ενσωματώσει τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής από το 2010. Όντας πιλοτικό σχολείο ΖΕΠ (Ζώνες Εκπαιδευτικής Προτεραιότητας) από το 2010 έως και το 2015, δόθηκε η ευκαιρία να εξοπλιστεί με διάφορες ρομποτικές διατάξεις και να εφαρμοστεί διάφορα σχέδια δράσης, (Αχαρνών, 26ο-29ο ΔΣ, 2011-2012; Αχαρνών, 26ο - 29ο ΔΣ., 2012-2013; Αχαρνών, 26ο - 29ο ΔΣ, 2013-2014; Αχαρνών, 26ο - 29ο Δ.Σ., 2014-2015) προσανατολισμένα στη χρήση Νέων Τεχνολογιών από τους μαθητές, είτε ενδοσχολικά είτε εξωσχολικά με ομίλους ρομποτικής.

Εφαρμόζοντας, την εκπαιδευτική ρομποτική τα τελευταία 6 χρόνια, σκεφτήκαμε να χρησιμοποιήσουμε τα ρομπότ ως αφόρμηση για την ενασχόληση με τη γλώσσα, αμέσως μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε μαθητές της Δ΄

τάξης. Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο πακέτο και λογισμικό, σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε μια διδακτική παρέμβαση που διεκπεραιώθηκε σε τρεις φάσεις: στην εκμάθηση βασικών εντολών προγραμματισμού και τη λειτουργία τους, στην κατασκευή των ρομπότ και στην συγγραφή μιας ιστορίας σχετική με αυτά.

Η ρομποτική στο σχολείο

Η εκπαιδευτική ρομποτική στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος ταξινομείται σε δυο, κυρίως, κατηγορίες, που πολλές φορές επικαλύπτονται, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται στην μαθησιακή διαδικασία. (Alimisis, 2009) Την ρομποτική ως μαθησιακό αντικείμενο και τη ρομποτική ως εργαλείο μάθησης.

Η πρώτη κατηγορία αφορά στη ρομποτική ως μαθησιακό αντικείμενο. Οι μαθητές μαθαίνουν για την κατασκευή και τον προγραμματισμό ενός ρομπότ για διάφορους σκοπούς. Μελετούν τη συμπεριφορά του και παρατηρούν τους φυσικούς περιορισμούς που το διέπουν. Μέσω της διαδικασίας του προγραμματισμού, εισάγονται σε σύνθετες έννοιες της Πληροφορικής, όπως στην έννοια της μεταβλητής, της επανάληψης και του ελέγχου. (Φράγκου, 2009)

Η ενασχόληση με την κατασκευή τονώνει το ενδιαφέρον των μαθητών για τους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας και της μηχανικής και τους καθιστά ενεργούς συμμετέχοντες στη διαμόρφωση της τεχνολογίας στο μέλλον τους. (Li et al., 2009; Siciliano & Khatib, 2008)

Οι μαθητές που ασχολούνται με την εκπαιδευτική ρομποτική αποκομίζουν πολλαπλά οφέλη. Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα του σχήματος 1, η εκπαιδευτική ρομποτική υποστηρίζει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων μέσω συνεργασίας στην ομάδα, εκμάθησης από τους συνομηλίκους, ενώ ωθεί τους μαθητές στην υπευθυνότητα και τονώνει την αυτοπεποίθησή τους.



Σχήμα 1: Οι δραστηριότητες μέσα στο πεδίο της εκπαιδευτικής ρομποτικής μπορούν να αναπτύξουν πολλές ικανότητες. (Kabátová & Pekárová, 2010)

Παράλληλα, επειδή ο προγραμματισμός και η κατασκευή ενός ρομπότ απαιτούν ασυνηθά δομημένα βήματα, οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται μέσα σε ένα πλαίσιο και η σκέψη τους να είναι ακριβής. Επιπλέον, διαχειρίζονται δεδομένα στοχεύοντας σε ένα

σκοπό, ενώ ο σχεδιασμός και ο έλεγχος της σκέψης τους, σε συνδυασμό με την εκοφιλμάτωση, τους οδηγεί στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Η κατασκευή ενός ρομπότ συνδυάζει το σχεδιασμό του, την κατασκευή του και τον προγραμματισμό του. Η δοκιμή των όσων έχει σχεδιάσει ο μαθητής, τον οδηγεί στον επανασχεδιασμό για την διόρθωση του λάθους του, δραστηριότητα η οποία ενεργοποιεί την δεξιοτητα επίλυσης προβλήματος μέσα από συνεχείς ανατροφοδοτήσεις του. Ο μαθητής πρέπει να εντοπίσει την πηγή του προβλήματος, να επιδιορθώσει τα σφάλματα του συστήματος και μέσω της δοκιμής και του σφάλματος, να επανασχεδιάσει τη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος.

Η δεύτερη κατηγορία αφορά στην ρομποτική ως εργαλείο μάθησης. Μέσα στο πλαίσιο αυτής της προσέγγισης, η ρομποτική χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη διδασκαλία και την εκμάθηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων σε όλες τις τάξεις του σχολείου. (Alimisis, 2009)

Η δυναμική της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδακτική/μαθησιακή διαδικασία αφορά μια πληθώρα γνωστικών αντικειμένων, πέρα από την επιστήμη της πληροφορικής, όπως στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες. Τα ρομπότ αποτελούν ένα εξαιρετικό μέσο για την εφαρμογή πολλών μαθηματικών εννοιών της αριθμητικής, της γεωμετρίας, της άλγεβρας και της επίλυσης προβλήματος, ενώ για την φυσική χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η διδασκαλία της τριβής μέσω των Lego Mindstorms NTX. (Δημητρίου & Κοντογιώργου, 2009)

Ρομποτική και γλωσσικά μαθήματα

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει συνδεθεί όμως και με την τέχνη και τη γλώσσα, ως επέκταση ενός βιβλίου ή ενός παραμυθιού με τη δημιουργία του σκηνικού της ιστορίας σε περιβάλλον εκπαιδευτικής ρομποτικής (Martin et al.,2000) ή ως δραματοποίηση μια ιστορίας (Ribeiro et al.,2009).

Στην προσέγγισή μας χρησιμοποιήσαμε τα ρομπότ Lego Wedo ως πηγή έμπνευσης για την παραγωγή γραπτού λόγου στην Δ τάξη. Σκεφτήκαμε ότι ο προγραμματισμός και η γλώσσα έχουν ένα συνδετικό κρίκο: την λογική ακολουθία. Στον προγραμματισμό οι μαθητές εξασκούνται στη λογική ακολουθία, μαθαίνουν να έχουν δομή και σαφήνεια στην έκφρασή τους (κώδικας) μέσω της δοκιμής και του λάθους, διότι ο υπολογιστής δεν εκτελεί μη σωστά δομημένες εντολές (Burke & Kafai,2010). Με δεδομένο ότι και η παραγωγή λόγου έχει αυστηρή δομή (αρχή-μέση-τέλος) και διέπεται από κανόνες νοηματικής συνοχής και συνεκτικότητας (Ματσαγγούρας, 2000) θελήσαμε να παρατηρήσουμε κατά πόσο η ενασχόληση των παιδιών με τη ρομποτική μπορεί να τα βοηθήσει να βελτιώσουν την αφηγηματική τους ικανότητα.

Ειδικότερα, σχεδιάσαμε μια διδακτική παρέμβαση τριάντα διδακτικών ωρών αξιοποιώντας τη διερευνητική μέθοδο διδασκαλίας. Ξεκινώντας από την ώρα του κώδικα και ακολουθώντας τα δομημένα μαθήματα του code.org κάναμε μια πρώτη εισαγωγή στον προγραμματισμό. Ακολούθως, διδάξαμε στους μαθητές εισαγωγικά στοιχεία για την οπτική γλώσσα προγραμματισμού του Scratch. Στη συνέχεια, κατασκεύασαν με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WEDO διάφορα ζώα. Τέλος, ζητήσαμε από τους μαθητές να εμπλακούν σε δραστηριότητες δημιουργικής γραφής έχοντας ως αφορμή τα ρομπότ τους, με τελικό σκοπό τη συγγραφή μιας ιστορίας με πρωταγωνιστές τα ζώακια-ρομπότ που κατασκεύασαν.

Πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής και λογισμικό

Lego Education WEDO

Το Lego WEDO είναι ένα πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής, σχεδιασμένο για μικρότερους μαθητές, που τους επιτρέπει να κατασκευάζουν ρομπότ με τα χαρακτηριστικά τουβλάκια της εταιρείας Lego, τα οποία περιέχουν κινητήρα και αισθητήρες.

Το κουτί περιέχει περισσότερα από 150 τουβλάκια, συμπεριλαμβανομένου ενός κινητήρα, ενός αισθητήρα κλίσης, ενός αισθητήρα κίνησης και ενός USB hub για σύνδεση με τον υπολογιστή. Συνοδεύεται από δικό του οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού που στηρίζεται σε εικονίδια και παρέχει ένα διαισθητικό προγραμματιστικό περιβάλλον με οδηγίες κατασκευής ρομπότ και παραδείγματα προγραμματισμού. (Mayerονά, 2012)



Σχήμα 2: Lego Education WEDO

Σύμφωνα με τους δημιουργούς του, το πακέτο ενεργοποιεί τους μαθητές να εργαστούν ως νεαροί επιστήμονες, μηχανικοί, μαθηματικοί και δημιουργικοί συγγραφείς, παρέχοντας τα κατάλληλα εργαλεία και δραστηριότητες ώστε να ολοκληρώσουν διαθεματικά σχέδια εργασίας.

Οι κατασκευές με το WEDO είναι μια διασκεδαστική διαδικασία διότι τα τουβλάκια Lego είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στα μικρά παιδιά. Κατά τη διάρκεια κατασκευής του ρομπότ ο μαθητής, ακολουθώντας δυσδιάστατες οδηγίες, παράγει ένα τρισδιάστατο έργο, το οποίο μπορεί να προγραμματίσει με πολύ εύκολο τρόπο. Η ανάγκη επεξήγησης της λειτουργίας του στον κοινωνικό του περίγυρο (συμμαθητές, γονείς, δάσκαλοι) οδηγεί στην ανάπτυξη λεξιλογίου και γενικότερων δεξιοτήτων επικοινωνίας. (Johnson, 2003)

Ο μαθητής παρατηρεί διαφορετικές λειτουργίες του ρομπότ, αλλάζοντας διαφορετικές παραμέτρους και καλλιεργεί τη λογική και δημιουργική του σκέψη, δημιουργώντας ένα πρόγραμμα, ώστε το ρομπότ του να έχει συγκεκριμένη επιθυμητή συμπεριφορά, ανταποκρινόμενο είτε στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος μέσω των αισθητήρων είτε στις εντολές του προγράμματος.

Εξαιτίας της συνεργασίας της LEGO με το MIT, το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch, έχει ειδική επέκταση, η οποία επιτρέπει τον προγραμματισμό των WEDO με αυτό.

Το λογισμικό Scratch

Το Scratch είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργεί διάφορα διαδραστικά έργα όπως παιχνίδια, ιστορίες και animation. Το project ξεκίνησε το 2003 από το Lifelong Kindergarten group του MIT Media Lab, με το λογισμικό και την online διαδικτυακή κοινότητα να δημοσιεύονται το 2007.

Το λογισμικό χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν έργα που περιέχουν εικόνα, ήχο και σενάρια εντολών. Ήχοι και εικόνες μπορούν να εισαχθούν ή να δημιουργηθούν απευθείας στο Scratch χρησιμοποιώντας ένα ενσωματωμένο εργαλείο εγγραφής ήχου και ένα εργαλείο ζωγραφικής, που θυμίζει αρκετά τη ζωγραφική των Windows. Ο προγραμματισμός γίνεται με την ένωση των πολύχρωμων πλακιδίων που συνθέτουν την παλέτα εντολών, ενώ το αποτέλεσμα του προγραμματισμού φαίνεται στη σκηνή που είναι η θέση των μορφών.

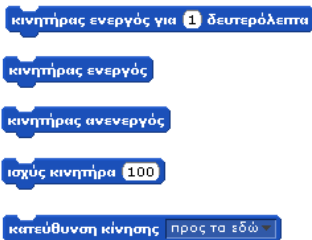
Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε την επέκταση στο Scratch 1.4, διότι μόνο σε αυτή την εκδοχή του λογισμικού, λειτουργούσαν τα ρομποτάκια μας.

Η συνδυασμένη χρήση του Scratch με το WEDO στη δημιουργία έργων ρομποτικής αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα ενεργού μάθησης, όπου ο μαθητής είναι ο πρωταγωνιστής της μαθησιακής διαδικασίας και μαθαίνει πράττοντας. Αυτή η διαδικασία καθιστά τους μαθητές αυθεντικά ιθαγενείς του κόσμου της τεχνολογίας στην οποία ζουν. Μέσω της ενασχόλησης με τα ρομπότ μαθαίνουν παράλληλα προγραμματισμό, λογικές συσχετίσεις, ρομπότ, συστήματα ελέγχου και τεχνικές της υπολογιστικής σκέψης. (Olabe et al.,2011)

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός - Φάσεις υλοποίησης

Ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής διαδικασίας έγινε με βάση το διερευνητικό μοντέλο μάθησης (καθοδηγούμενη διερεύνηση) για τον προγραμματισμό των ρομπότ ενώ ακολουθήθηκε από δραστηριότητες δημιουργικής γραφής έχοντας ως έμπνευση τις δημιουργίες των μαθητών.

Οι δραστηριότητες είχαν σκοπό την απλή γνωριμία των μαθητών με σύνθετες έννοιες όπως αλγόριθμος και πρόγραμμα, ενώ σε ό,τι αφορά στο Scratch, λόγω της ηλικίας των μαθητών, περιοριστήκαμε σε απλές εντολές, δίνοντας έμφαση στην κατανόηση των εντολών που θα χρειάζονταν αργότερα στον προγραμματισμό των ρομπότ.



Σχήμα 3: Οι εντολές της επέκτασης στο Scratch για το LEGO® WEDO™ Construction Kit

Η παρούσα διδακτική παρέμβαση εφαρμόστηκε σε 21 μαθητές της Δ τάξης του 29^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αχαρνών κατά το σχολικό έτος 2014-2015 στο πλαίσιο του προγράμματος ΖΕΠ στο οποίο ήταν ενταγμένο. Οι συναντήσεις με τους μαθητές γίνονταν στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου μας σε εβδομαδιαία βάση από τον Ιανουάριο έως τον Ιούνιο και είχαν διάρκεια δύο διδακτικών ωρών.

Οι μαθητές είχαν εμπλακεί σε απλοστευμένες διαδικασίες προγραμματισμού στην Α και Β τάξη. Στο πλαίσιο των εκάστοτε σχεδίων δράσεων, κατασκεύασαν διάφορα επιδαπέδια

pads για τα beebot. Στη συνέχεια προγραμματίσαν τα ρομπότ με εντολές προσανατολισμού στο χώρο, ώστε να κινούνται στη διαδρομή που είχαν δημιουργήσει.

Η επέκταση της χρήσης της ρομποτικής σε γλωσσικά μαθήματα, προέκυψε από την παρατήρηση ότι κατά τη διαδικασία της ενεργού εμπλοκής των μαθητών με τα ρομποτάκια, βελτιώθηκε ο προφορικός τους λόγος όταν προσπαθούσαν να περιγράψουν τα βήματα που ακολουθούσαν για να προγραμματίσουν τα ρομπότ.

Κατά την πρώτη φάση υλοποίησης, οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με ένα προγραμματιστικό περιβάλλον παρόμοιο με το Scratch συμμετέχοντας στην ώρα του κώδικα, ακολουθώντας τα δομημένα μαθήματα του code.org. Με παιγνιώδη τρόπο αλλά και με περιορισμένες εντολές ώστε να μη μπερδεύονται, γνώρισαν βασικές εντολές όπως την εντολή επανάλαβε, την εντολή επανάλαβε μέχρις ότου και την εντολή αν ισχύει αυτό κάνε. Μέσω της όλης διαδικασίας προβληματίστηκαν σχετικά με το πώς «σκέφτεται» ένας υπολογιστής.

Στα επόμενα εργαστήρια έγινε σταδιακά η διδασκαλία των λειτουργιών του Scratch με κατάλληλα προσαρμοσμένα φύλλα εργασίας και συζήτηση στην ομάδα. Η εκπαιδευτικός ενθάρρυνε τους μαθητές να πειραματίζονται με τις εντολές του Scratch και να λένε φωναχτά τη διαδικασία της σκέψης τους στην ομάδα. Πολλοί μαθητές που είχαν ενθουσιαστεί με το λογισμικό, το εγκατέστησαν στους υπολογιστές τους στο σπίτι, γεγονός που διευκόλυνε ιδιαίτερα τη μαθησιακή διαδικασία.

Ήχος

Α. Παρατήρησε προσεκτικά το μενού ήχος.

Φτιάξε κι εσύ το παρακάτω σενάριο:



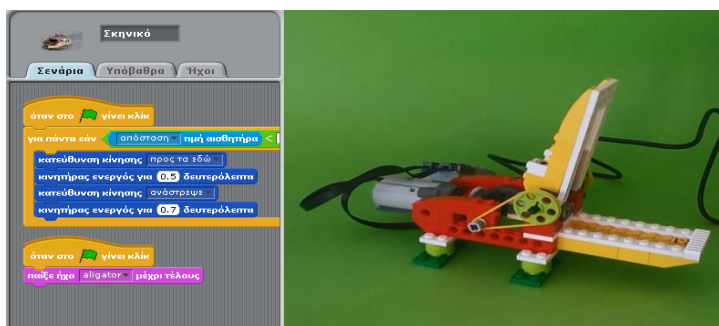
Β. Τι πιστεύεις ότι θα κάνει η γατούλα όταν πατήσεις διπλό κλικ πάνω στα τουβλάκια;

Γ. Δοκίμασε τώρα να αλλάξεις λίγο το σενάριο, όπως στην εικόνα. Πάτησε πάλι διπλό κλικ πάνω στα τουβλάκια.



Σχήμα 4: Ενδεικτικό φύλλο εργασίας για το scratch

Στη συνέχεια, ζητήσαμε από τους μαθητές να κατασκευάσουν με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego Wedo διάφορα ζώα και να τα προγραμματίσουν με βάση ό,τι είχαν διδαχθεί στο Scratch.



Σχήμα 5: Ο αλιγάτορας και ο κώδικας που κατασκεύασε μια από τις ομάδες.

Στην τρίτη φάση ακολουθήσαμε διαδικασίες δημιουργικής γραφής για την συγγραφή της ιστορίας κάθε ομάδας. Τα συνήθη στάδια που αναγνωρίζονται στην παραγωγή γραπτών κειμένων, ευρύτερα, και οι αντίστοιχες μορφές εργασίας που απαιτούν, μπορούν γενικά να εφαρμοστούν στη δημιουργική γραφή: προγραφή/σχεδιασμός, σύνταξη, παροχή και πρόκληση ανατροφοδότησης/αναθεώρηση, επιμέλεια κειμένου/διόρθωση, έκδοση (Αντωνίου, 2013). Οι μαθητές, πέρα από τις απαραίτητες γνωστικές πληροφορίες πρέπει να μάθουν να σχολιάζουν, να εκφέρουν την άποψη τους για κείμενα λογοτεχνικά ή παραγόμενα από τους συμμαθητές τους, αλλά και να δέχονται αντίστοιχη ανατροφοδότηση για τα δικά τους κείμενα και να αξιοποιούν την ανατροφοδότηση αυτή, αναθεωρώντας τα κείμενά τους. (Κιοσσές, 2013)

Η εκπαιδευτικός, αφού εξήγησε την τεχνική των φανταστικών υποθέσεων (Rodari, 2003) στην οποία οι ερωτήσεις της μορφής «τι θα συνέβαινε αν...» σχετικές με ένα υποκείμενο κι ένα κατηγορημα αποτελούν την αρχή της ιστορίας, ρώτησε τους μαθητές αν θα τους ενδιέφερε να δημιουργήσουν τη δική τους ιστορία με αυτή την τεχνική. Οι μαθητές ενθουσιάστηκαν κι επειδή είχαν αρκετές ιδέες για το κατηγορημα, αποφασίστηκε να γίνει κλήρωση ώστε να επιλεγεί το θέμα.

Όταν όλες οι ιδέες είχαν γραφτεί, ζητήθηκε από τα παιδιά να διαλέξουν τυχαία ένα υποκείμενο κι ένα κατηγορημα από δυο κουτιά. Στο πρώτο κουτί είχαν τοποθετηθεί τα υποκείμενα, δηλαδή τα ζώα που είχαν δημιουργήσει οι μαθητές, και στο δεύτερο κουτί οι προτάσεις των μαθητών ως κατηγορημα. Υποκείμενο και κατηγορημα αποτέλεσαν τη βάση της ιστορίας. Δυο μαθητές διάλεξαν τυχαία ο ένας από το πρώτο και ο άλλος από το δεύτερο κουτί το υποκείμενο και το κατηγορημα. Η πρόταση που δημιουργήθηκε ήταν η εξής: «Τι θα συνέβαινε αν τα δυο πουλιά ζούσαν σε μια πολιτεία φανταστική».

Μετά από μια βδομάδα, κατά την οποία οι μαθητές συζητούσαν με τις ομάδες τους προτάσεις για να αναπτυχθεί το θέμα, μέσα από διαλογική συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης οι μαθητές αποφάσισαν ότι τα ζώα που δημιούργησαν, ζουν στη φανταστική τους πολιτεία, το Πουπουλόnton. Όρισαν ως βασιλιάδες δυο πουλιά ρομπότ που ήταν τα υποκείμενα που είχαν αρχικά κληρωθεί και τα υπόλοιπα ρομπότ ζώα ως τους υπηκόους τους.

Με κατευθυντήριες ερωτήσεις, η εκπαιδευτικός βοήθησε τους μαθητές να υφάνουν τον ιστό της υπόθεσης. Έτσι δημιουργήθηκε σταδιακά το κεντρικό θέμα, παίρνοντας ιδέες από το μάθημα της γλώσσας και πιο συγκεκριμένα την Φρουτοπία του Ευγένιου Τριβιζά, αλλά και από τη Μελέτη Περιβάλλοντος, σχετικά με τα δικαιώματα των ζώων.

Τα ζώα ζουν σε μια φανταστική πολιτεία και αντιμετωπίζουν προβλήματα με τους ανθρώπους. Αποφασίζουν να κάνουν ακρόαση για να ενημερώσουν τον βασιλιά και τη βασίλισσα για τα προβλήματά τους. Οι μαθητές, χωρισμένοι στις τριάδες τους, άρχισαν να ψάχνουν πληροφορίες στο διαδίκτυο, για τα ζώα που είχαν δημιουργήσει και ειδικότερα, για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν εξαιτίας του ανθρώπου. Αφού ολοκλήρωσαν την αναζήτησή τους, παρουσίασαν στην ολομέλεια τα ευρήματά τους και ανέλαβε η κάθε ομάδα ένα μικρό κομμάτι από τη συγγραφή της ιστορίας.

Τα προβλήματα που εντόπισαν οι μαθητές είναι τα εξής: Ο αλιγάτορας αντιμετωπίζει πρόβλημα με τα σκουπίδια στις λίμνες και τα ποτάμια και μολύνεται το φυσικό του περιβάλλον. Το λιοντάρι κινδυνεύει από το παράνομο κυνήγι. Ο πελεκάνος αντιμετωπίζει πρόβλημα στην αναπαραγωγή του από την ενόχληση και την παραβίαση του φυσικού του περιβάλλοντος από τους ανθρώπους που τον πλησιάζουν για να τον θαυμάσουν. Η μαϊμού κινδυνεύει από το παράνομο εμπόριο εξωτικών κατοικίδιων ενώ με την παράνομη υλοτομία ο γορίλας μένει χωρίς σπίτι.

Τελειώνοντας, κι έπειτα από συζήτηση με κάθε ομάδα για το κείμενο που θα μπορούσε να γραφτεί με βάση το ζώο που κατασκεύασαν, δημιουργήθηκε ένα φύλλο εργασίας με το σχεδιάγραμμα που είχε συζητηθεί. Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διαδικασία δημιουργίας του σχεδιαγράμματος, παρατηρήθηκε ότι αρκετοί μαθητές αποτόπωναν με περισσότερη σαφήνεια και ακρίβεια την δομή της ιστορίας στο σχεδιάγραμμα, σε σχέση με αντίστοιχη εργασία που είχε λάβει χώρα στην τάξη, πριν την διδακτική παρέμβαση.

Μετά τη συγγραφή του κειμένου, οι μαθητές ετοίμασαν το κείμενο και έκαναν τις απαραίτητες διορθώσεις σε επίπεδο επανάληψης λέξεων και ορθογραφίας. Θέλοντας να προωθήσουμε τις στρατηγικές αυτορρύθμισης και αυτοδιόρθωσης, δόθηκε ο παρακάτω οπτικός ενισχυτής για να βοηθήσουμε και τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες.

Διαβάσω το γραπτό μου	<input type="checkbox"/>
Έβαλα τόνους	<input type="checkbox"/>
Κάνω ωραία γράμματα	<input type="checkbox"/>
Αφήνω παραγράφους	<input type="checkbox"/>

Σχήμα 6: Καρτέλα αυτοδιόρθωσης.

Όταν ολοκληρώθηκαν τα κείμενα, η κάθε ομάδα παρουσίασε την εργασία της στην τάξη. Όλες οι ομάδες αξιολόγησαν σε ρουμπρίκα την εργασία τους. Η ρουμπρίκα αξιολογούσε το βαθμό συμμετοχής κάθε μαθητή στην ομάδα, την συνεργασία μεταξύ των μελών και την ποιότητα του παραχθέντος κειμένου. Οι μαθητές παρείχαν ανατροφοδότηση σε κάθε ομάδα που παρουσίαζε την εργασία της και επισήμαιναν βελτιώσεις στη δομή και την πλοκή. Μετά το πέρας των παρουσιάσεων, κάθε ομάδα συσκεπτόταν σύντομα για τις παρατηρήσεις που είχε λάβει για το κείμενό της και προσπαθούσε να το βελτιώσει.

Μετά το πέρας και των τελευταίων διορθώσεων έγινε η σύνθεση των επιμέρους ιστοριών σε μια ομαδική ιστορία. Η κάθε ομάδα ανέλαβε να προτείνει ιδέες για την αρχή και το τέλος της ιστορίας. Οι μαθητές ευαισθητοποιημένοι από τα όσα διάβασαν για τα ζώα και τους ανθρώπους, αποφάσισαν να αφήσουν το τέλος ανοιχτό ώστε να συμπληρωθεί από γονείς τους στη γιορτή δημιουργικότητας του σχολείου.

Τα τελικά κείμενα τα εισήγαγαν με μορφή αρχείου ήχου στο scratch και προγραμματίσαν τα ρομποτάκια τους να αφηγούνται την ιστορία τους. Στο τέλος της σχολικής χρονιάς, η κάθε ομάδα παρουσίασε την ιστορία της στη γιορτή δημιουργικότητας που γίνεται στο σχολείο μας και έχει τη μορφή πανηγυριού επιστήμης.

Αποτελέσματα

Κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης υπήρχε ενεργή συμμετοχή όλων των μαθητών ανεξάρτητα από το μαθησιακό τους επίπεδο. Η διαδικασία κατασκευής των Wedo δεν δυσκόλεψε ιδιαίτερα τους μαθητές και διαπιστώσαμε ότι τα ρομπότ αποτέλεσαν πολύ ισχυρό κίνητρο για τη συγγραφή της ιστορίας, διότι θέλησαν να εκφραστούν για το δημιούργημά τους.

Όλοι οι μαθητές, ακόμα και αυτοί που τους δυσκόλευε η γλώσσα και η παραγωγή γραπτού λόγου, συμμετείχαν με ενδιαφέρον στη διαδικασία. Εξέφραζαν την άποψή τους και προσπαθούσαν να μοιραστούν τις ιδέες τους με ιδιαίτερη θέρμη, γεγονός που αναγνωρίστηκε όχι μόνο από την εκπαιδευτικό, αλλά και από τους συμμαθητές τους, οι οποίοι τους επιβράβευαν με θετικά σχόλια για τη συμμετοχή τους. Η διαδικασία της γραφής αποτέλεσε όχι μόνο μια δημιουργική διαδικασία αλλά και μια δημιουργική συνεργασία μεταξύ των μαθητών.

Η χρήση της καρτέλας του οπτικού ενισχυτή με το ακρωνύμιο, βοήθησε όλους τους μαθητές να κωδικοποιήσουν τη διαδικασία αναθεώρησης ενός γραπτού και, λειτουργώντας σε πλαίσιο αυτορρύθμισης, να την ανακαλούν κάθε φορά που γράφουν ένα κείμενο. Η παρατήρηση αυτή επισημάνθηκε από τους επόμενους εκπαιδευτικούς της τάξης, οι οποίοι ανέφεραν ότι οι μαθητές ακόμα χρησιμοποιούν το ΔΕΚΑ πριν παραδώσουν το γραπτό τους.

Μέσα από την όλη διαδικασία της παρουσίασης στους γονείς αλλά και σε εκπαιδευτικούς της τοπικής κοινωνίας παρατηρήσαμε θετική αλλαγή στην κοινωνική συμπεριφορά των μαθητών. Η ανάγκη επεξήγησης της λειτουργίας των ρομπότ στον κοινωνικό τους περίγυρο (συμμαθητές, γονείς, δάσκαλοι) οδήγησε στην ανάπτυξη λεξιλογίου και γενικότερων δεξιοτήτων επικοινωνίας, ενώ αύξησε την αυτοπεποίθηση όλων των μαθητών.

Η ιδέα των μαθητών να εμπλέξουν τους γονείς στο τέλος της ιστορίας τους, οδήγησε σε μερικές ενδιαφέρουσες συζητήσεις μεταξύ τους. Επιπλέον, όλοι οι γονείς έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στον προγραμματισμό των ρομπότ και θέλησαν να μάθουν περισσότερα για αυτό. Έτσι, από την απλή περιήγηση σε ζωγραφιές και κατασκευές των παιδιών, όπως συνήθως γίνεται στο τέλος της χρονιάς, οι γονείς ενεπλάκησαν ενεργά και έδωσαν την ευκαιρία στα παιδιά τους, να γίνουν για λίγο οι δάσκαλοί τους και να τους εξηγήσουν την όλη διαδικασία που ακολούθησαν.

Τα αποτελέσματα της παρέμβασής μας είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Διαπιστώσαμε ότι η ρομποτική πέρα από τις συνήθεις χρήσεις της στο σχολείο, μπορεί να συνδυαστεί και με γλωσσικά μαθήματα με τη χρήση του κατάλληλου για την ηλικία των μαθητών πακέτου ρομποτικής και λογισμικού. Επίσης, παρατηρήσαμε ότι παρόλο που η διαδικασία παραγωγής γραπτού λόγου θεωρείται δύσκολη από τους μαθητές, με την παράλληλη χρήση ρομποτικών διατάξεων ως αφόρμηση, αποκτά παιγνιώδη χαρακτήρα και κεντρίζει το ενδιαφέρον τους. Διαπιστώσαμε, επίσης, και αρκετή βελτίωση στην δομή και την ακρίβεια

στον προφορικό τους λόγο, γεγονός που θεωρούμε ότι οφείλεται στην διαδικασία της φωναχτής σκέψης που απαιτούνταν για να εξηγήσουν τη διαδικασία προγραμματισμού στο scratch.

Επιπλέον, κατά τη διαδικασία δημιουργίας του σχεδιαγράμματος, αρκετοί μαθητές αποτόπωναν με περισσότερη σαφήνεια και ακρίβεια την δομή της ιστορίας σε αυτό, σε σχέση με αντίστοιχη εργασία που είχε λάβει χώρα στην τάξη, πριν την διδακτική παρέμβαση. Θεωρούμε ότι η βελτίωση αυτή μπορεί να οφείλεται στην ενασχόληση με τον προγραμματισμό και τη ρομποτική, αλλά πιστεύουμε ότι απαιτείται ενδελεχής έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση, σε μεγάλο δείγμα του μαθητικού πληθυσμού, για να εξαχθούν σαφή και ασφαλή συμπεράσματα.

Αναφορές

- Alimisis, D. (2009). *Teacher Education on Robotics - Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*. Athens: School of Pedagogical and Technological Education.
- Burke, Q., & Kafai, Y. (2010). Programming & storytelling: opportunities for learning about coding & composition. *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children* (σσ. 348-351). ACM.
- Burke, Q., & Kafai, Y. (2012). The writers' workshop for youth programmers: digital storytelling with scratch in middle school classrooms. *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education* (σσ. 433-438). ACM.
- Johnson, J. (2003). Children, robotics, and education. *Artificial Life and Robotics*, 7(1-2), σσ. 16-21.
- Kabátová, M., & Pekárová, J. (2010). Learning how to teach robotics. . *Constructionism 2010 conference*. Paris.
- Li, L.-Y., Chang, C.-W., & Chen, G.-D. (2009). Researches on Using Robots in Education. Στο *Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development* (σσ. 479-482). Springer Berlin Heidelberg.
- Martin, F. G., Butler, D., & Gleason, W. M. (2000). Design, story-telling, and robots in Irish primary education. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics conference, Vol 1*, σσ. 730-735. Nashville, Tennessee.
- Mayerová, K. (2012). Pilot Activities: LEGO WeDo at Primary School. *3rd International Workshop, Teaching Robotics, Teaching with Robotics*, (σσ. 32-39).
- Olabe, J., Olabe, M., Basogain, X., Maiz, I., & Castaño, C. (2011). Programming and robotics with Scratch in primary education. *Education in a Technological World: Communicating current and Emerging Research and Technological Efforts*, (σσ. 356-363).
- Ribeiro, C., Coutinho, C., & Costa, M. (2009). Robotics in child storytelling. *Science for all, quest for excellence : proceedings of the International Conference on Hands-on Science*, (σσ. 198-205).
- Rodari, G. (2003). *Γραμματική της φαντασίας - Εισαγωγή στην τέχνη να επινοείς ιστορίες*. (Γ. Κασσιδης, Μεταφρ.) Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Siciliano, B., & Khatib, O. (2008). *Springer Handbook of Robotics*. Springer Science & Business Media.
- Αντωνίου, Φ. (2013). Γραπτή έκφραση και μαθησιακές δυσκολίες: διαστάσεις της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Στο Σ. Παντελιάδου, & Δ. Φιλιππάτου, *Διαφοροποιημένη διδασκαλία* (σ. 456). Αθήνα: Πεδίο.
- Αχαρνών, 26ο - 29ο Δ.Σ. (2014-2015). *Σχέδιο εκπαιδευτικών δράσεων*. Αχαρνές: ΖΕΠ Αχαρνών.
- Αχαρνών, 26ο - 29ο Δ.Σ. (2013-2014). *Σχέδιο εκπαιδευτικών δράσεων*. Αχαρνές: ΖΕΠ Αχαρνών.
- Αχαρνών, 26ο - 29ο Δ.Σ. (2012-2013). *Σχέδιο εκπαιδευτικών δράσεων*. Αχαρνές: ΖΕΠ Αχαρνών.
- Αχαρνών, 26ο-29ο Δ.Σ. (2011-2012). *Σχέδιο εκπαιδευτικών δράσεων*. Αχαρνές: ΖΕΠ Αχαρνών.
- Δημητρίου, Κ., & Κοντογιώργου, Ν. (2009). Χρήση τεχνολογιών ρομποτικής ως εκπαιδευτικών εργαλείων στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η περίπτωση των Ομίλων. *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις Τ.Π.Ε. Σύρος*.
- Κιοσές, Σ. (2013). Προς μια "παιδαγωγική" της Δημιουργικής Γραφής. *1ο Διεθνές Συνέδριο "Δημιουργική Γραφή"*.
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Η Σχολική τάξη* (Τόμ. Β). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Φράγκου, Σ. (2009). Εκπαιδευτική ρομποτική: παιδαγωγικό πλαίσιο και μεθοδολογία ανάπτυξης διαθεματικών συνθετικών εργασιών. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Ε. Γουλή, & Γ. Α. Α (Επιμ.), *Διδακτικές προσεγγίσεις και εργαλεία για τη διδασκαλία της πληροφορικής* (σσ. 475-490). Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.