

Δραστηριότητες Αξιοποίησης του Συστήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Edison

Γλέζου Κατερίνα¹, Μπιρμπίλης Γιώργος²

¹PhD, M.Sc., M.Ed. Εκπαιδευτικός ΠΕ 19/04, Α΄ Αρσάκειο Λύκειο Ψυχικού

kglezou@di.uoa.gr

²Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, Zoomicon.com

birbilis@zoomicon.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις μέρες μας αναγνωρίζεται ευρέως η ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σχετικά με τις δυνατότητες ένταξης και αξιοποίησης των ρομποτικών συστημάτων στη διδακτική πρακτική, καθώς η προώθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της προσέγγισης STEAM (Science – Technology – Art – Engineering – Mathematics) κερδίζει συνεχώς έδαφος τόσο στη διεθνή όσο και στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα. Η ρομποτική αναδεικνύεται ως ένα σημαντικό εργαλείο στην υπηρεσία της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας, παρέχοντας τη δυνατότητα διαμόρφωσης ομαδοσυνεργατικού περιβάλλοντος και μαθητοκεντρικών κατασκευαστικών εποικοδομιστικών διδακτικών πρακτικών με την ενεργή εμπλοκή και οικοδόμηση προσωπικού νοήματος από τους μαθητές. Το επιμορφωτικό εργαστήριο «Δραστηριότητες Αξιοποίησης του Συστήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Edison» αφορά στην εξοικείωση των επιμορφούμενων με την πλατφόρμα εκπαιδευτικής ρομποτικής Edison. Παρουσιάζονται τα ρομπότ Edison, τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητές τους, καθώς και διδακτικές παρεμβάσεις αξιοποίησής τους, οι οποίες έχουν εφαρμοστεί σε πραγματικές συνθήκες σε μαθητές Β΄ τάξης Γυμνασίου. Το εργαστήριο αποσκοπεί στην ανάπτυξη διαλόγου και συνεργασίας ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, οι οποίοι αξιοποιούν ήδη ή θα επιθυμούσαν μελλοντικά να αξιοποιήσουν το σύστημα εκπαιδευτικής ρομποτικής Edison στην τάξη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ρομποτική, Edison, Σύστημα εκπαιδευτικής ρομποτικής

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρομποτική αναδεικνύεται ως ένα σημαντικό εργαλείο στην υπηρεσία της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας, παρέχοντας τη δυνατότητα διαμόρφωσης ομαδοσυνεργατικού περιβάλλοντος και μαθητοκεντρικών κατασκευαστικών εποικοδομιστικών διδακτικών πρακτικών με την ενεργή εμπλοκή και οικοδόμηση προσωπικού νοήματος από τους μαθητές (ενδεικτικά Papert, 1980; Kafai & Resnick, 1996). Η εμπλοκή μαθητών και εκπαιδευτικών σε δραστηριότητες ρομποτικής συμβάλλει στην ανάπτυξη χρήσιμων δεξιοτήτων, απαραίτητων στον 21^ο αιώνα της αυξημένης ζήτησης εφαρμογών υψηλής τεχνολογίας, καθώς προτάσσονται έννοιες και αξίες όπως ομαδοσυνεργατικότητα, δημιουργικότητα, ευγενής συναγωνισμός, υπολογιστική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, καινοτομία, πρόοδος. Το επιμορφωτικό εργαστήριο «Δραστηριότητες Αξιοποίησης του Συστήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Edison» αφορά στην εξοικείωση των επιμορφούμενων με την πλατφόρμα εκπαιδευτικής ρομποτικής Edison. Παρουσιάζονται τα ρομπότ Edison, τα χαρακτηριστικά, οι λειτουργίες και οι δυνατότητές τους, καθώς και διδακτικές παρεμβάσεις αξιοποίησής τους, οι οποίες έχουν εφαρμοστεί σε πραγματικές συνθήκες σε μαθητές Β΄ τάξης Γυμνασίου.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ EDISON

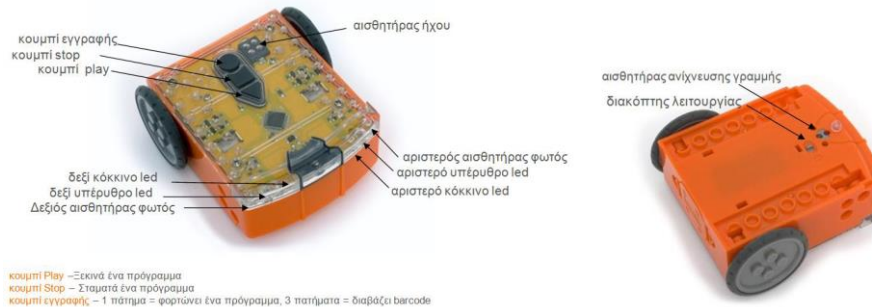
Το Edison (<https://meet Edison.com/>) είναι ένα lego-like ρομπότ σε μορφή αυτοκινήτου-παιχνιδιού. Έχει σχεδιαστεί, όχι μόνο ως ένα αυτόνομο ρομπότ, αλλά και ως ένα αρθρωτό σύστημα ρομποτικής που είναι εύκολα επεκτάσιμο χρησιμοποιώντας LEGO® δομικά στοιχεία - τουβλάκια (Βαμβακάρης & Καλέμης, 2016). Αποτελεί μια οικονομική και ευέλικτη εκπαιδευτική λύση για την εισαγωγή και την ευρεία διάδοση της ρομποτικής στα σχολεία και κατάλληλο εργαλείο για δραστηριότητες STEAM. Είναι προϊόν της αυστραλιανής Εταιρείας Microbric, η οποία ασχολείται με την ανάπτυξη ρομποτικών συστημάτων. Το ρομπότ Edison διαθέτει αισθητήρες, εξόδους και

κινητήρες. Μπορεί να ανιχνεύσει εμπόδια, να κινηθεί κατά μήκος μιας διαδρομής, να ανταποκριθεί στις αλλαγές στα επίπεδα του φωτός και του ήχου, να δεχθεί εντολές όπως παλαμάκια.

Χαρακτηριστικά στοιχεία - Δυνατότητες

Το Edison χαρακτηρίζεται από ποικιλία δυνατοτήτων, όπως, μπορεί να: πλοηγηθεί ανιχνεύοντας εμπόδια στον χώρο, τηλεκατευθυνθεί χρησιμοποιώντας το τηλεχειριστήριο της τηλεόρασης ή του DVD player, ακολουθήσει μια γραμμή ή να μείνει εντός κλειστού πλαισίου - κλειστής καμπύλης γραμμής, ακολουθήσει ένα φως-φακό, επικοινωνήσει με ένα άλλο Edison χρησιμοποιώντας υπέρυθρο φως (Swarm Τεχνολογίας), παίζει ήχους και μουσικές μελωδίες, αντιδράσει σε παλαμάκια και άλλους δυνατούς ήχους, κινηθεί σε οποιαδήποτε κατεύθυνση μέσω του συστήματος διαφορικής οδήγησης.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το ρομπότ Edison (εμπρόσθια και οπίσθια όψη) καθώς και χαρακτηριστικά στοιχεία του με επεξήγηση.



Σχήμα 1: Το ρομπότ Edison και χαρακτηριστικά στοιχεία του.

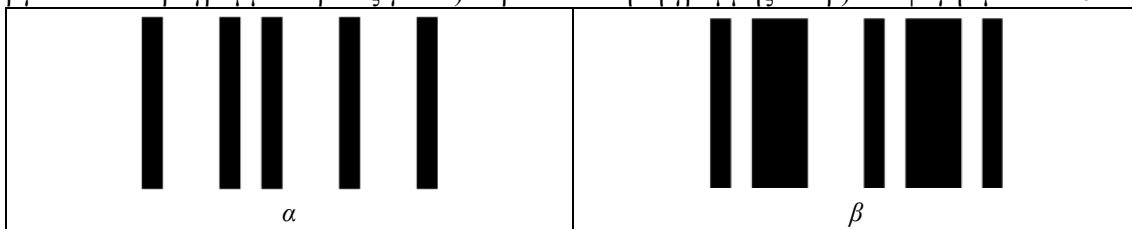
Το Edison διαθέτει υπέρυθρους ανιχνευτές εμποδίων (αριστερό και δεξιό), αισθητήρα παρακολούθησης γραμμής, αισθητήρες φωτός (αριστερό και δεξιό), δέκτη υπέρυθρων, υπέρυθρο πομπό, πιεζοηλεκτρική σειρήνα, αισθητήρα ήχου, δύο κινητήρες μεταβλητών ταχυτήτων, αριστερά και δεξιά κόκκινα φώτα LED, τρία κουμπιά ελέγχου (Play, Stop, Εγγραφής).

Το Edison διαθέτει το δικό του ηλεκτρονικό κύκλωμα, το οποίο είναι ορατό μέσα από το διαφανές κάλυμμά του. Υπάρχουν αντιστάσεις, πυκνωτές, τρανζίστορ, κινητήρες και άλλα στοιχεία, μα το πιο σημαντικό ηλεκτρονικό κομμάτι του Edison είναι ο μικροελεγκτής του. Ο μικροελεγκτής του Edison μοιάζει πολύ με το τσιπ του επεξεργαστή ενός Η/Υ, μόνο που είναι πολύ μικρότερος.

Ο προγραμματισμός του ρομπότ Edison γίνεται με δύο τρόπους:

1. Προγραμματισμός με ανάγνωση γραμμωτού κώδικα (barcode).
2. Προγραμματισμός με ανάπτυξη κώδικα (χρησιμοποιώντας το λογισμικό EdWare).

Το Edison διαθέτει μερικές προ-προγραμματισμένες λειτουργίες ως προγράμματα φορτωμένα στη μνήμη του, που ενεργοποιούνται καθώς το ρομπότ περνάει πάνω από ειδικούς γραμμωτούς κώδικες (barcodes). Στο Σχήμα 2 εμφανίζονται δύο παραδείγματα γραμμωτού κώδικα, που ενεργοποιεί το πρόγραμμα πορείας για: α) παρακολούθηση γραμμής και β) αποφυγή εμποδίων.

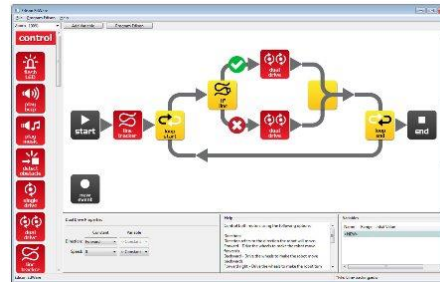


Σχήμα 2: Παραδείγματα γραμμωτού κώδικα (barcode) που ενεργοποιεί το πρόγραμμα πορείας για: α) παρακολούθηση γραμμής και β) αποφυγή εμποδίων.

Ο αισθητήρας για την κίνηση πάνω σε μία γραμμή αποτελείται από δύο μέρη: ένα κόκκινο LED και έναν αισθητήρα φωτός. Το κόκκινο LED φωτίζει την πίστα και εφόσον αυτή είναι άσπρη, το φως ανακλάται και ο αισθητήρας ανιχνεύει μεγάλη ένταση φωτός. Αντίθετα, αν η πίστα είναι μαύρη, το φως δεν ανακλάται και ο αισθητήρας ανιχνεύει μικρή ένταση.

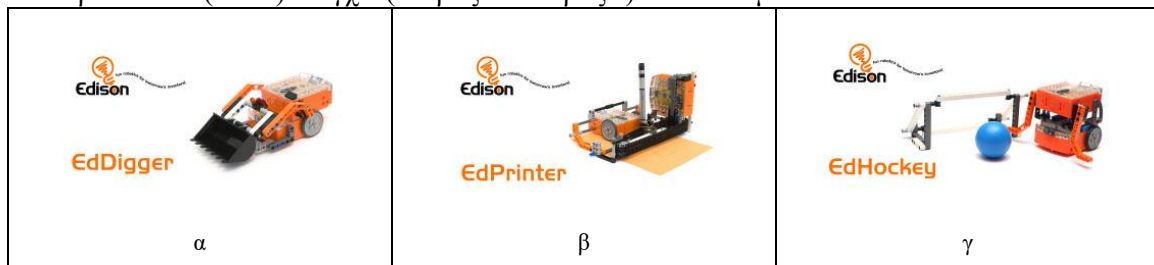
Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους πρόγραμμα στο περιβάλλον Edware, μια drag-and-drop (σύρε κι άσε) γραφική γλώσσα προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα, που χρησιμοποιεί εικονίδια για να καταστήσει την προγραμματιστική διαδικασία διαισθητικά εύκολη. Το EdWare ένα

δωρεάν λογισμικό ανοιχτού κώδικα, απλό στην εγκατάσταση, το οποίο τρέχει σε υπολογιστές Mac, Linux και Windows, αλλά απαιτείται ένα ρομπότ Edison για την εκτέλεση του προγράμματος. Τα προγράμματα φορτώνονται στο Edison μέσω καλωδίου EdComm το οποίο συνδέεται στην υποδοχή των ακουστικών ενός υπολογιστή (PC ή tablet). Στο Σχήμα 3 εμφανίζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα προγράμματος στο περιβάλλον Edware.



Σχήμα 3: Παράδειγμα προγράμματος στο περιβάλλον Edware.

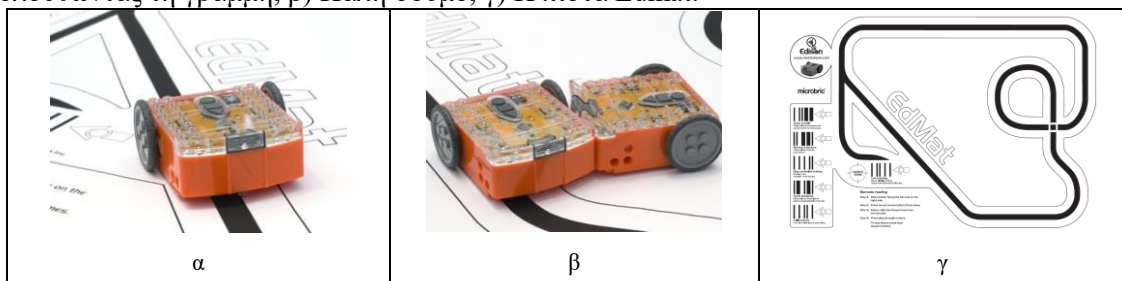
Το Edison έχει σχεδιαστεί ως επεκτάσιμο - παραμετροποιήσιμο σύστημα ρομποτικής που μπορεί εύκολα να επεκταθεί συνδέοντας δύο ή περισσότερα Edison μεταξύ τους και δομικά στοιχεία - τουβλάκια LEGO®. Ενδεικτικά παραδείγματα ρομποτικών κατασκευών συνδυάζοντας δύο Edison ρομπότ και δομικά στοιχεία LEGO® από το αντίστοιχο πακέτο-κιτ LEGO set 42032, παρουσιάζονται στο Σχήμα 4: α) εκσκαφέας Edison - Lego, β) εκτυπωτής Edison - Lego, και γ) παίκτης Χόκεϊ - Lego. Στη δραστηριότητα κατασκευής εκσκαφέα Edison - Lego, το ένα Edison βρίσκεται στη βάση (κάτω) και εκτελεί τις κινήσεις του οχήματος (εμπρός-πίσω-δεξιά-αριστερά) ενώ, το δεύτερο Edison (πάνω) ελέγχει (ανεβάζει-κατεβάζει) τον κάδο με τα εκσκαπτικά δόντια.



Σχήμα 4: Παραδείγματα ρομποτικών κατασκευών συνδυάζοντας δύο Edison ρομπότ και δομικά στοιχεία από το LEGO set 42032: α) εκσκαφέας Edison - Lego, β) εκτυπωτής Edison - Lego, και γ) παίκτης Χόκεϊ - Lego.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ EDISON

Το Edison αξιοποιήθηκε ως κύριο ρομποτικό σύστημα στα μαθήματα «Εισαγωγή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική» στο πλαίσιο ομίλου στη «Ζώνη πολιτισμού - Βιοματικές δράσεις» στη Β' τάξη Γυμνασίου το σχολικό έτος 2016-2017. Οι μαθητές ενεπλάκησαν σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες εξοικείωσης με τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του Edison. Στο Σχήμα 5 παρουσιάζονται ενδεικτικές εικόνες στο πλαίσιο δραστηριοτήτων αξιοποιώντας την πίστα Edmat: α) Ακολουθώντας τη γραμμή, β) Πάλη σούμο, γ) Η πίστα Edmat.



Σχήμα 5: Ενδεικτικές εικόνες στο πλαίσιο δραστηριοτήτων με ρομπότ Edison: α) Ακολουθώντας τη γραμμή, β) Πάλη σούμο, γ) Η πίστα Edmat.

Με άξονα τις δραστηριότητες σύμφωνα με τα εγχειρίδια <https://meetedison.com/robot-activities/>, <https://meetedison.com/robotics-lesson-plans/> (Miller, 2014) από τον επίσημο ιστότοπο, προτείνεται η

παρακάτω εξελικτική πορεία δραστηριοτήτων: Δραστηριότητα 1 - Οδήγηση με παλαμάκια, Δραστηριότητα 2 - Αποφυγή εμποδίων, Δραστηριότητα 3 - Κυνήγι του φακού, Δραστηριότητα 4 - Ακολουθώντας τη γραμμή, Δραστηριότητα 5 - Περιορισμός εντός ορίων, Δραστηριότητα 6 - Πάλη σούμο, Δραστηριότητα 7 - Τηλεκατευθυνόμενη κίνηση. Η πίστα EdMat διαθέτει έξι barcodes που ενεργοποιούν τις προ-προγραμματισμένες λειτουργίες του Edison καθώς και μια γραμμή-τροχιά, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δραστηριότητες όπως «Ακολουθώντας τη γραμμή», «Πάλη σούμο».

Σκοπός εργαστηρίου

Το εργαστήριο αποσκοπεί στην ανάπτυξη διαλόγου και συνεργασίας ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που αξιοποιούν ή επιθυμούν να αξιοποιήσουν το ρομποτικό σύστημα Edison με στόχο την ανάπτυξη ικανοτήτων (γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών) ενσωμάτωσης δραστηριοτήτων ρομποτικής στη διδακτική – μαθησιακή διαδικασία.

Δομή και διάρκεια

Πριν το εργαστήριο

Οι ενδιαφερόμενοι εκπαιδευτικοί προτείνεται να πλοηγηθούν στον επίσημο ιστότοπο Edison <https://meetedison.com/> και στη διαδικτυακή ομάδα EdisonTeam <http://logogreekworld.ning.com/group/edisonteam> στο ελληνικό διαδικτυακό εκπαιδευτικό κοινωνικό δίκτυο «Η Logo στην εκπαίδευση: Μια κοινότητα πρακτικής και μάθησης» (<http://logogreekworld.ning.com/>), προκειμένου να αποκτήσουν μια πρώτη εικόνα για το ρομποτικό σύστημα.

Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου - Συνολική Διάρκεια: 1,5 ώρες

Φάση 1. Καλωσόρισμα, αλληλογνωριμία, εισαγωγή και ενημέρωση των συμμετεχόντων για το σκοπό και τη διαδικασία του εργαστηρίου - διάρκειας 10'.

Φάση 2. Παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών του Edison, διάρκειας 10'.

Φάση 3. Πειραματισμός - εξοικείωση με τις λειτουργίες του Edison, διάρκειας 35'.

Φάση 4. Παρουσίαση δραστηριοτήτων αξιοποίησης του Edison στην τάξη, διάρκειας 15'.

Φάση 5. Συζήτηση - Αναστοχασμός - Παρουσίαση ιδεών και προτάσεων των επιμορφούμενων - Αξιολόγηση σεμιναρίου - Σύνοψη, διάρκειας 15'.

Μετά το εργαστήριο

Η συνεργασία και η αλληλοϋποστήριξη των εκπαιδευτικών θα συνεχιστεί μέσω της συμμετοχής και συνεργασίας στη διαδικτυακή κοινότητα.

Ποιούς αφορά - Αναμενόμενα οφέλη

Το εργαστήριο αφορά εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης όλων των ειδικοτήτων καθώς και νέους ερευνητές στο πεδίο των ΤΠΕ. Οι επιμορφούμενοι θα έχουν την ευκαιρία να εξοικειωθούν με το ρομποτικό σύστημα Edison, να αναπτύξουν ικανότητες ένταξης δραστηριοτήτων ρομποτικής στη διδακτική – μαθησιακή διαδικασία και να συζητήσουν για εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Βαμβακάρης, Μ. & Καλέμης Γ. (2016). Εισαγωγή στην εκπαιδευτική πλατφόρμα MEETEDISON. Ανακτήθηκε στις 10 Ιουνίου 2016 από <https://groups.google.com/forum/#!forum/cstem-teachers>.

Επίσημος δικτυακός τόπος Edison. Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2017 από <https://meetedison.com/>.

Kafai, Y., & Resnick, M. (Eds.). (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking and learning in a digital world*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Miller, Michele (2014). Your EdVenture into Robotics - 10 Lesson Plans by RoboticsWPS. Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2017 από <https://meetedison.com/robotics-lesson-plans/>.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.