

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΒΑΓΙΩΝ



# ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ



*Ερευνητική Δημιουργική Εργασία*

*Β' Λυκείου*

ΓΕΛ ΒΑΓΙΩΝ

*Σχολικό Έτος 2018-2019*

## Περιεχόμενα

1. Ρομποτική .....	3
2. Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	5
3. Εφαρμογές Ρομποτικής .....	11
4. STEM .....	15
5. ARDUINO .....	18
Πηγές πληροφοριών – Δικτυογραφία .....	26

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Χαλιμούρδα Αγγελική (ΠΕ 86)

## Κεφ. 1<sup>ο</sup> Ρομποτική

### 1.1. Τι είναι ρομπότ

**Ρομπότ** (*robot*) ονομάζεται οποιαδήποτε μηχανική συσκευή που μπορεί να υποκαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Ένα ρομπότ μπορεί να δράσει κάτω από τον απευθείας έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα κάτω από τον έλεγχο ενός προγραμματισμένου υπολογιστή.



Εικόνα 1. <https://www.naftemporiki.gr/story/887340/ta-rompot-epistrefoun-ekthesi-sto-idruma-eugenidou>

Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν εργασίες, οι οποίες είτε είναι δύσκολες είτε επικίνδυνες για να γίνουν απευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ό,τι ο άνθρωπος. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος.

### 1.2. Τι είναι ρομποτική

Ρομποτική είναι ο κλάδος της επιστήμης που μελετά τις μηχανές εκείνες που μπορούν να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο στην εκτέλεση μιας εργασίας, η οποία συνδυάζει τη φυσική δραστηριότητα, με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η

τρέχουσα χρήση των ρομπότ βρίσκεται στη βιομηχανία, η οποία αποτελεί έναν αναπτυγμένο και ώριμο τομέα εφαρμογής της ρομποτικής τεχνολογίας. Σημαντικοί τομείς εφαρμογής της ρομποτικής τεχνολογίας είναι η εξερεύνηση του διαστήματος, η ιατρική, οι αγροτικές εφαρμογές, η έρευνα και διάσωση, κ.ά.

Η Ρομποτική, είναι κλάδος της Μηχανοηλεκτρονικής επιστήμης, που εξετάζει συμπεριφορές διαφόρων εξαρτημάτων, που σε συνδυασμό μεταξύ τους, ολοκληρώνουν μια τελειωτική λειτουργία ακριβείας, κάτι το οποίο, μπορεί να λάβει χώρο στην ιατρική, σαν την αντικατάσταση του ανθρώπινου χεριού, σε μικροεπεμβάσεις, είναι πάντα προγραμματιζόμενης κίνησης, και οι αποφάσεις είναι του ανθρώπου. Είναι μια επιστήμη πολλά υποσχόμενη, και το μέλλον θα δείξει, κατά πόσο μπορεί να εξελιχθεί, και τη διαχείρισή της να την έχει ο Άνθρωπος.

Η Ρομποτική είναι ο κλάδος της επιστήμης που μελετά τις μηχανές εκείνες που μπορούν να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο στην εκτέλεση μιας εργασίας, η οποία συνδυάζει τη φυσική δραστηριότητα με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

## Κεφ. 2<sup>ο</sup> Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η ρομποτική αποτελεί μια σχετικά καινούρια επιστήμη καθώς συνδυάζει στοιχεία ανάπτυξης λογισμικού, τεχνητής νοημοσύνης, προηγμένης μηχανολογίας, μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς κ.λ.π. Παράλληλα οι πρώτες ολοκληρωμένες εφαρμογές της εμφανίζονται σε τομείς όπως η βιομηχανία, η ιατρική, η αεροπλοΐα, επηρεάζοντας την καθημερινότητά μας. Οι μαθητές όλων των βαθμίδων, εξοικειωμένοι σε σημαντικό βαθμό με τις νέες τεχνολογίες, δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη ρομποτική και δηλώνουν ενθουσιασμένοι όταν έρχονται σε επαφή με εφαρμογές ρομποτικής.

### Η εκπαιδευτική ρομποτική εμπνέεται από

- τις κονστρακτιβιστικές (constructivist) θεωρίες του Jean Piaget, ο οποίος υποστηρίζει ότι η μάθηση στον άνθρωπο δεν είναι αποτέλεσμα μετάδοσης της γνώσης, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατασκευής της γνώσης που βασίζεται στις εμπειρίες. (Piaget, 1972)
- την κονστρακσιονιστική (constructionist) εκπαιδευτική φιλοσοφία του S. Papert που προσθέτει ότι η απόκτηση νέας γνώσης συντελείται πιο αποτελεσματικά όταν αυτοί που μαθαίνουν ασχολούνται με την κατασκευή προϊόντων που έχουν προσωπικό νόημα για αυτούς. Ο στόχος του κονστρακσιονισμού είναι να δώσει στα παιδιά κατάλληλα πράγματα να κάνουν έτσι ώστε να μάθουν στην πράξη με αποτελεσματικότερο τρόπο από ό,τι πριν (Papert, 1980).

Σ' αυτό το θεωρητικό πλαίσιο υιοθετείται μια κοινωνικο-επικοινωνιακή (social-constructivist) άποψη όπου η μάθηση δεν είναι εξατομικευμένη αλλά αποτελεί κοινωνική και κοινωνικοποιημένη δραστηριότητα, δηλαδή η μάθηση λαμβάνει χώρα σ' ένα κοινωνικό περίγυρο. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής θα έχει θετικές επιπτώσεις εκτός από το γνωστικό τομέα και στο συναισθηματικό (αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση) και κοινωνικό(κοινωνικοποίηση, απομυθοποίηση).

Τα παιδιά όταν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ρομπότ έχουν

την ευκαιρία να μάθουν παίζοντας και να αναπτύξουν δεξιότητες.



Εικόνα 2. <https://www.zakynthosevents.com/ekpaideytiki-rompotiki-zakynthoy/>

## 2.1. Παραδείγματα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

### ➤ Εισαγωγή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική με LEGO WeDo | Scratch

Το πρόγραμμα Εισαγωγή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική με LEGO WeDo | Scratch είναι σχεδιασμένο για τους μαθητές των τελευταίων τάξεων του δημοτικού, όπου μέσω της ομαδικής δραστηριότητας γύρω από την κατασκευή ενός ρομποτικού μοντέλου που αλληλεπιδρά με τον αληθινό κόσμο σε πραγματικό χρόνο, τα παιδιά ζουν μια συναρπαστική και ψυχαγωγική εμπειρία που δεν θέλουν να τελειώσει!

Κάθε κατασκευή ακολουθεί έναν «κώδικα» που είναι προϊόν της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών και πραγματώνεται στο ψηφιακό περιβάλλον του MIT Scratch 2.0.



Εικόνα 3. <https://www.creative-hut.co.uk/shop/lego-education-wedo-2-0-16-students-free-sceneries-set/>

Η πραγματοποίηση όλης αυτής της διαδικασίας εμπλέκει τα παιδιά σε πρακτική, ενεργητική, ομαδική εργασία διερευνητικού & πειραματικού χαρακτήρα (πρώιμοι επιστήμονες), τα βοηθά να κατακτήσουν τη μάθηση, τη γνώση αλλά και γλωσσικές δεξιότητες, μέσω της διατύπωσης ερωτήσεων, αναζήτησης μοτίβων, επιλογής στρατηγικών και της διατύπωσης συμπερασμάτων.

Οι γνώσεις που αποκτούν τα παιδιά σε αυτό το πρόγραμμα, μπορούν φυσικά να τους φανούν χρήσιμες σε περίπτωση που θελήσουν να συμμετάσχουν στον ετήσιο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για μαθητές Δημοτικού που είναι προάγγελος της παγκόσμιας Ολυμπιάδας της διεθνούς Οργάνωσης WRO.

#### ➤ Εκπαιδευτική Ρομποτική με LEGO Mindstorms

Το πρόγραμμα Εκπαιδευτική Ρομποτική με LEGO Mindstorms είναι σχεδιασμένο για τους μαθητές γυμνασίου. Η εμπλοκή στην ομαδική δραστηριότητα κατασκευής ενός λειτουργικά αυτόνομου και πολύπλοκου ρομπότ τους βοηθά να απελευθερώσουν τη δημιουργική δύναμή τους και παράλληλα να κατανοήσουν εμπειρικά τις έννοιες που κρύβονται πίσω από τα φυσικά μεγέθη με συναρπαστικό τρόπο.

Κάθε ρομποτική κατασκευή για να λειτουργήσει αυτόνομα χρειάζεται εφαρμοσμένο προγραμματισμό που για πρώτη φορά προσεγγίζεται πρακτικά από τη νέα γενιά, μέσω πολύπλοκων αλγορίθμων που τα ίδια τα παιδιά συντάσσουν εύκολα, στο ειδικό προγραμματιστικό περιβάλλον που προσφέρει το Mindstorms EV3 με εικονικό τρόπο.

Μέσω της διαθεματικότητας των δραστηριοτήτων θα διδαχθούν θέματα, πρώτα εισαγωγικές και στη συνέχεια προχωρημένες τεχνικές προγραμματισμού και κατασκευής μοντέλων ρομπότ, ειδικά φτιαγμένων ώστε να λύνουν με πρωτότυπο τρόπο αληθινά προβλήματα του κόσμου που τα περιβάλλει. Οι δραστηριότητες που εκπονούν με αυτά τα ρομπότ, βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν εμπειρικά τις έννοιες της απόστασης, του χρόνου, της ταχύτητας & της μάζας που δύσκολα μαθαίνουν στο σχολείο λόγω του αφηρημένου τους χαρακτήρα, αλλά και έννοιες των τεχνών της ζωγραφικής και της μουσικής.

Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα που άπτονται των επιστημών της Μηχανικής, της Τεχνολογίας και των Μαθηματικών γρήγορα καθίστανται απαραίτητες για το μέλλον των μαθητών. Η πρακτική προσέγγιση της εκπαιδευτικής ρομποτικής μετατρέπει τις αφηρημένες έννοιες σε απτές διδακτικές εμπειρίες και βάζει τους μαθητές στο κέντρο του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Ταυτόχρονα τα παιδιά προετοιμάζονται για να συμμετάσχουν, αν το θελήσουν, στον ετήσιο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ειδικά για μαθητές Γυμνασίου, ένα βήμα πριν την παγκόσμια Ολυμπιάδα της διεθνούς Οργάνωσης WRO. Οι μαθητές που θα ξεχωρίσουν εκεί, εισάγονται αυτόματα στις σχολές που επιθυμούν!





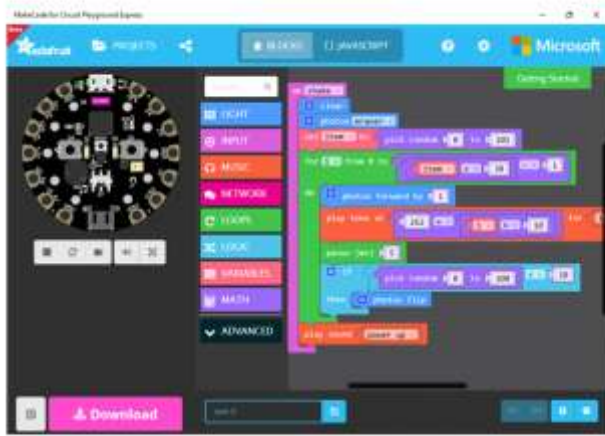
*Εικόνα 4. <https://stem.edu.gr/en/high-school/educational-robotics-lego-mindstorms/>*

#### ➤ Engineering με micro:bit

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Engineering με Micro:bit είναι σχεδιασμένο για τους μαθητές του γυμνασίου, βασισμένο στη μεθοδολογία STEM.

Οι συμμετέχοντες θα μάθουν να κατασκευάζουν αυτοματισμούς, συσκευές ελέγχου και πιο σύνθετες ρομποτικές διατάξεις χρησιμοποιώντας τον μικροελεγκτή Micro:bit και διάφορα περιφερειακά όπως αισθητήρες και σερβομηχανισμούς. Παράλληλα θα διδαχθούν τις βασικές αρχές της Φυσικής που αναφέρονται στα φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με τις κατασκευές τους. Επιπλέον, θα γνωρίσουν τις βασικές αρχές των μαθηματικών και της στατιστικής που εφαρμόζονται στη συλλογή, επεξεργασία και αξιοποίηση των μετρήσεων που θα παίρνουν από αυτές τους τις κατασκευές.

Οι κατασκευές θα δημιουργηθούν με το εκπαιδευτικό υλικό της σειράς GIGO micro:bit Compatible robots και θα προγραμματίζονται με το Makecode της Microsoft.



Εικόνα 5. <https://stem.edu.gr/coding/engineering-%CE%BC%CE%B5-microbit/>

## Κεφ. 3ο Εφαρμογές ρομποτικής

Στην εποχή μας, με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, δεν είναι παράλογο το γεγονός ότι τα ρομπότ χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε διάφορους τομείς. Για παράδειγμα, οι τεχνικές της ρομποτικής και τα μηχανήματα-ρομπότ, χρησιμοποιούνται:

- Από γνωστές αστροφυσικές υπηρεσίες (π.χ. NASA)
- Στην ιατρική
- Στον κινηματογράφο
- Στη βιομηχανία
- Στην εκπαίδευση (S.T.E.M.)

### 3.1. Τομείς εφαρμογής της ρομποτικής

#### ➤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Τα ρομπότ έχουν πια αναλάβει ολοκληρωτικά την υποχρέωση της εξερεύνησης πλανητών του ηλιακού μας συστήματος. Τις τελευταίες δεκαετίες, πολλές ρομποτικές διαστημικές συσκευές (όπως είναι οι τροχιακοί δορυφόροι, οι συσκευές προσεδάφισης και εξερεύνησης εδάφους κ.λπ.) έχουν επισκεφθεί τη Σελήνη, τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους, αστεροειδείς και κομήτες. Κάνουν τη δουλειά τους αψεγάδιαστα, και κοστίζουν σχετικά λιγότερο για την διαστημική υπηρεσία, από ότι ο ενδεχόμενος θάνατος ενός μέλους του πληρώματός της. Με τις σημερινές τεχνολογίες πρόωσης, χρειάζεται πολύς χρόνος για να φθάσουμε σε οποιονδήποτε προορισμό πέρα από τη Σελήνη. Τα ρομπότ μπορούν να επιβιώσουν σε μακροχρόνια ταξίδια στο Διάστημα και να επιτύχουν τους στόχους της αποστολής εξερεύνησης όπως και οι άνθρωποι, με ακόμη μεγαλύτερη ταχύτητα.



(Φωτογραφία του curiosity της NASA)

### ➤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η ρομποτική χειρουργική βρίσκει εφαρμογή σε πολλές ειδικότητες της χειρουργικής, όπως τη γενική χειρουργική, τη χειρουργική κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας, την καρδιοχειρουργική και την θωρακοχειρουργική, την αγγειοχειρουργική, την παιδιατρική χειρουργική, την ουρολογία, τη γυναικολογική χειρουργική και τη χειρουργική ενδοκρινών αδένων. Οι πιο συνηθισμένες λαπαροσκοπικές επεμβάσεις που γίνονται στις μέρες μας ρομποτικά, πολλαπλασιάζοντας έτσι τα σημαντικά πλεονεκτήματα που εξασφαλίζει η λαπαροσκοπική χειρουργική για τον ασθενή, είναι οι επεμβάσεις κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας, η χολοκυστεκτομή, η χειρουργική του προστάτη, η νεφρεκτομή, η χειρουργική αντιμετώπιση των γυναικολογικών παθήσεων, η αποκατάσταση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης και πολλές ακόμη.



(Φωτογραφία ρομποτικού χεριού που τοποθετήθηκε από νοσοκομείο στο χέρι ακρωτηριασμένης γυναίκας)

## ➤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ

Σύμφωνα με αξιόπιστες πηγές, εταιρείες στον χώρο του κινηματογράφου, όπως η Disney, έχουν ξεκινήσει να αντικαθιστούν την δουλειά των κομπάρσων με ρομπότ. Έτσι, εκμηδενίζεται η πιθανότητα κάποιου θανατηφόρου ίσως ατυχήματος κατά τη διάρκεια γυρισμάτων επικίνδυνων σκηνών, αφού πλέον δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτές πραγματικοί άνθρωποι.



(Ρομπότ-κομπάρσος της Disney)

## ➤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στον τομέα της εκπαίδευσης η ρομποτική χρησιμοποιείται με πολλούς επαναστατικούς τρόπους. Ο κυριότερος από αυτούς είναι ένα σύστημα που ονομάζεται L.A.M.S.. Το LAMS (Learning Activity Management System) είναι ένα επαναστατικό εργαλείο για σε απευθείας σύνδεση και διαχείριση συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Παρέχει στους εκπαιδευτικούς/εκπαιδευτές ένα ιδιαίτερα διαισθητικό οπτικό περιβάλλον για τη δημιουργία μαθησιακών δραστηριοτήτων. Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να περιλαμβάνουν ένα σύνολο ατομικών εργασιών, για μικρές ομάδες και για την ολομέλεια μιας εκπαιδευτικής ομάδας. Το LAMS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αυτόνομο σύστημα ή σε συνδυασμό με άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) όπως Moodle, Sakai, .LRN, WebCT και το BlackBoard. Το LAMS παρέχει στους εκπαιδευτικούς/εκπαιδευτές ένα οπτικό περιβάλλον δημιουργίας (GUI) για τη δημιουργία, την αποθήκευση και την επαναχρησιμοποίηση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Οι εκπαιδευτικοί

σύρουν και αφήνουν (drag & drop) τις δραστηριότητες στην επιφάνεια δημιουργίας και έπειτα ενώνουν τις δραστηριότητες για να παραγάγουν μια μαθησιακή ακολουθία. Αυτό το πρότυπο ροής της δουλειάς είναι που διακρίνει κυρίως το LAMS από άλλα περισσότερο βασισμένα στο περιεχόμενο LMS με την παροχή σε εκπαιδευτικούς και των εκπαιδευόμενους ακολουθιών δραστηριοτήτων με ένα υψηλό επίπεδο της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας. Το LAMS έχει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια σειρά παιδαγωγικών προσεγγίσεων, από τους καθηγητές και τους σπουδαστές με διαφορετικά επίπεδα γνώσεων και εξειδίκευσης.

### ➤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Στη βιομηχανία, πολλές εργασίες που γίνονται από ανθρώπους μπορούν να γίνουν και από ρομπότ. Σε πολλές περιπτώσεις είναι ακόμα πιο οικονομικό να χρησιμοποιούνται εργάτες αντί για κάποιο ρομποτικό σύστημα που θα έκανε τις ίδιες εργασίες. Όμως, η έλλειψη ικανών εργατικών χεριών, οδηγεί τις βιομηχανίες στη χρήση ειδικών μηχανών, οι οποίες αντικαθιστούν επαρκώς τα ανθρώπινα εργατικά χέρια.



## Κεφ. 4<sup>ο</sup> STEM

Ο όρος “STEM” [Science, Technology, Engineering and Mathematics] είναι το ακρωνύμιο το οποίο χρησιμοποιείται για τα πεδία που αναφέρονται στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά. Ο όρος “STEM” πρωτοεμφανίσθηκε το 2001 από τη βιολόγο Judith A. Ramaley, η οποία ως Διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών των ΗΠΑ, ήταν υπεύθυνη για την ανάπτυξη νέων προγραμμάτων σπουδών.

Το “STEM” είναι μια προσέγγιση στην Εκπαίδευση που σχεδιάζεται ώστε στη διδασκαλία των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών, που είναι ζωτικής σημασίας για μια βασική κατανόηση του σύμπαντος, να εισαχθούν οι Τεχνολογίες και η Επιστήμη των Μηχανικών, που αποτελούν για τον άνθρωπο τα μέσα αλληλεπίδρασης με το σύμπαν. Είναι ένας νέος “μετά – επιστημονικός κλάδος”. Στο Πανεπιστήμιο της Columbia αναφέρεται ότι το βασικό ερώτημα είναι: *“Πώς μπορούμε να κάνουμε τη μάθηση να αποκτήσει τέτοιο νόημα για τους μαθητές ώστε να παραμένουν στο σχολείο, να επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις, και με επιτυχία να αποφοιτούν από το λύκειο προς την τριτοβάθμια εκπαίδευση ή προς μια δουλειά της επιλογής τους;”*

Η απάντηση που δίνουν είναι ... “απλή”: Οι μαθητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να αντιληφθούν ότι η δική τους ευημερία εξαρτάται από την ποιότητα του πλανήτη και η όποια εκπαίδευσή τους θα πρέπει να περιλαμβάνει την εκπαίδευση σε θέματα όπως: την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, τη διατήρηση της εναπομένουσας βιοποικιλότητας, την προστασία και την πρόσβαση σε πηγές νερού κλπ, ώστε οι μαθητές να μπορούν να αντιμετωπίζουν τέτοια θέματα-προκλήσεις τα οποία όμως έχουν περιβαλλοντικές, κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές επιδράσεις. Ένα έθνος με βαθιές γνώσεις όχι μόνο διαβάζει αλλά υπολογίζει, εξετάζει και καινοτομεί. Έτσι ήδη στις Η.Π.Α. παραδέχονται ότι η χώρα τους έχει μείνει πίσω στον τομέα των μαθηματικών και της επιστήμης. Αναγνωρίζοντας το πρόβλημα ο πρόεδρος Ομπάμα κάλεσε την κοινωνία να πάρει πρωτοβουλίες για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της καινοτομίας. Με το σύνθημα

“Educate to innovate” (εκπαιδεύστε για να καινοτομήσουμε) ξεκίνησε μία μεγάλη εκστρατεία για την εκπαίδευση στο STEM ώστε κάθε παιδί να αναπτύξει τις προσωπικές του δεξιότητες σε ένα ευνοϊκό γι’ αυτό περιβάλλον μάθησης. Η εκπαίδευση στο STEM αποτελεί πλέον οικονομική επιταγή για την Αμερική διότι σχεδόν όλα από τα 30 αναπτυσσόμενα επαγγέλματα μέσα στην επόμενη δεκαετία θα απαιτήσουν τουλάχιστον κάποιο υπόβαθρο σε γνώσεις τεχνολογίας, μηχανικής, και μαθηματικών. Επιπλέον, σύμφωνα με μια νέα μελέτη του Προγράμματος Πολιτικής Brookings Metropolitan, μητροπολιτικές περιοχές με κατοίκους που έχουν τα υψηλότερα ποσοστά γνώσης STEM έχουν επίσης ισχυρότερη συνολική οικονομία και λιγότερη ανισότητα εισοδήματος.

Αυτό σημαίνει ότι έχει περισσότερο νόημα από ποτέ για τις κυβερνήσεις, τα σχολεία και τα άλλα θεσμικά όργανα σε όλο τον κόσμο να επενδύσουν στην εκπαίδευση STEM. Σε όλη την Ευρώπη οι χώρες που θέλουν να αναπτύξουν τη βιομηχανία τους προσπαθούν να εντάξουν το STEM στην εκπαίδευση (πρωτοβάθμια – δευτεροβάθμια και στα παιδαγωγικά της τριτοβάθμιας). Προς αυτή την κατεύθυνση έχει αρχίσει (από το 2009) μια προσπάθεια το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο, με έδρα τις Βρυξέλλες, ώστε κάποια σχολεία να αναπτύξουν πιλοτικά νέες δραστηριότητες μάθησης και τεχνολογίες στην τάξη, διερευνώντας τη χρήση νέων παιδαγωγικών εργαλείων για τη διδασκαλία STEM. Με το STEM επιχειρείται ο μετασχηματισμός από το επίπεδο της παραδοσιακής δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας στη διδασκαλία όπου κυρίαρχο ρόλο στο αναλυτικό πρόγραμμα θα διαδραματίζει η επίλυση προβλήματος, η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση, ενώ θα απαιτείται η δημιουργική εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στην ανακάλυψη της λύσης. Το STEM παρέχει ευκαιρίες για την ανάπτυξη δεξιοτήτων ενθαρρύνοντας τα παιδιά να απαντούν σε ερωτήματα και να εμπλέκονται σε παιγνιώδεις δραστηριότητες με θέματα την επιστήμη, τα μαθηματικά, τη μηχανική και την τεχνολογία. Είναι πραγματικά εντυπωσιακή η αλλαγή της εμπλοκής και του ενδιαφέροντος που εμφανίζουν τα παιδιά με τα επιστημονικά πεδία του STEM. Με την εφαρμογή του STEM μέσω projects, οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να αναστοχάζονται στη διαδικασία της επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων και αποκτούν δεξιότητες που είναι σχετικές με την παγκοσμιοποίηση στην εκπαίδευση, καθώς εστιάζει στην



κριτική σκέψη, στην εργασία σε ομάδες (συνεργασία), ενώ έχει αναφερθεί ότι μειώνει το χάσμα γνώσεων ανάμεσα σε εκπαιδευόμενους από διαφορετικά κράτη. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο γεννήθηκε η πρωτοβουλία “STEM on the Road” με σκοπό την εναρμόνιση της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης για να εξασφαλιστεί η συμβολή όλων στην επίτευξη πραγματικής και μετρήσιμης αύξησης στην επίδοση των νέων της χώρας μας στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, και τα μαθηματικά [Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)]



Με την εκπαίδευση STEM επιχειρείται η μετάβαση από την παραδοσιακή καθηγητο-κεντρική διδασκαλία στη διδασκαλία όπου κυρίαρχο ρόλο έχει η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση. Οι μαθητές συνεργάζονται μεταξύ τους σε ομάδες για την επίλυση προβλημάτων μέσω projects χρησιμοποιώντας την επιστημονική μέθοδο (παρατήρηση, υπόθεση, πείραμα, θεωρία, νόμος). Με αυτόν τον τρόπο προσέγγισης οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες, καλλιεργούν τις προσωπικές τους ικανότητες και αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη.

## Κεφ. 5<sup>ο</sup> ARDUINO

### Εισαγωγή

Το Arduino είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα, προσβάσιμη για όλους (ανοιχτού κώδικα), με την οποία ο καθένας μπορεί να ασχοληθεί με τον τομέα της ρομποτικής και του προγραμματισμού, ακόμη και αν οι γνώσεις του είναι μη εξειδικευμένες πάνω σε αυτούς τους τομείς. Το Arduino έχει τη δυνατότητα να διαβάζει εισόδους- όπως φως σε έναν αισθητήρα- και να τις μετατρέπει σε εξόδους- ήχος, ενεργοποίηση ενός LED.

Ειδικότερα, το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής μονής πλακέτας, δηλαδή μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα, με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους. Μπορεί να προγραμματιστεί σε γλώσσα προγραμματισμού Wiring ( βασισμένη στη C++) και χρησιμοποιείται κυρίως για τη δημιουργία ανεξάρτητων διαδραστικών εφαρμογών ή κατασκευών. Συνδέεται, τις περισσότερες φορές με τον υπολογιστή, μέσω διαφόρων προγραμμάτων του.

Χάρη στην προσβασιμότητα του και τις λιγοστές απαιτήσεις του, η πλακέτα Arduino είναι ο εγκέφαλος χιλιάδων έργων, από τα καθημερινά αντικείμενα έως τα σύνθετα επιστημονικά όργανα. Οι συνεισφορά του στην φοιτητική, δημιουργική και προγραμματιστική κοινότητα είναι σημαντική, καθώς μπορεί να βοηθήσει όχι μόνο τους ειδικούς, αλλά και το αρχάριο κοινό.



Εικόνα 6: Λογότυπο Arduino

## 5.1. Ιστορική αναδρομή

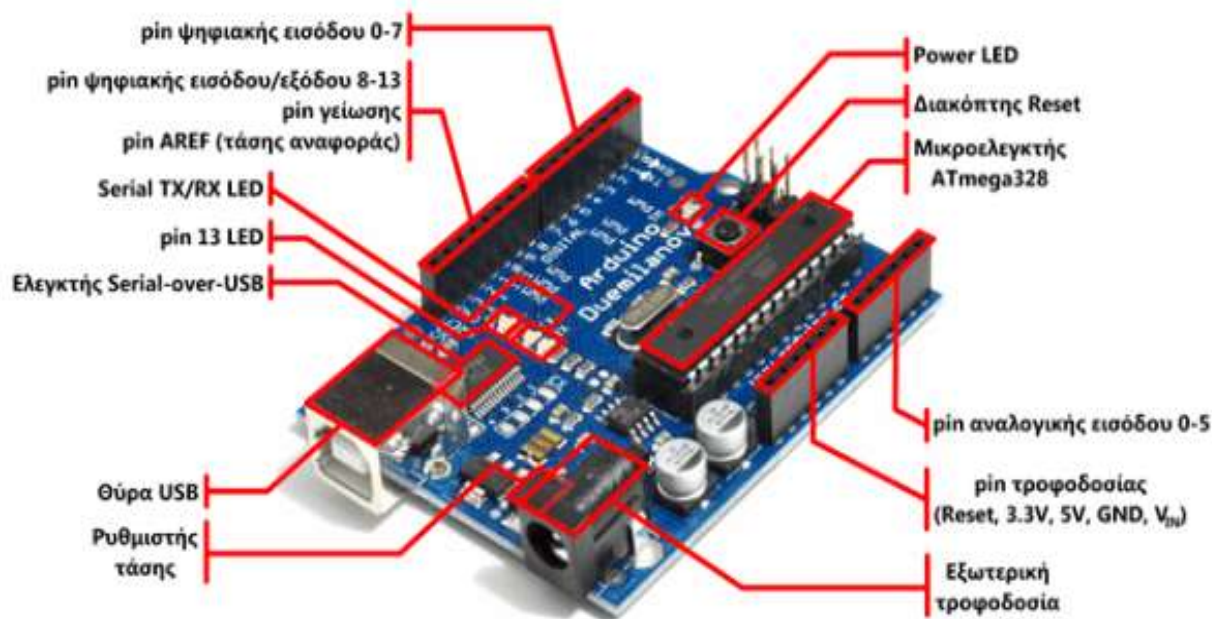
Το Arduino γεννήθηκε στην Ιβρέα (κωμόπολη της επαρχίας Τορίνο στην περιοχή Πεδεμόντιο της βορειοδυτικής Ιταλίας) στο Ivrea Interaction Design Institute ως ένα εύκολο εργαλείο, που απευθύνεται σε φοιτητές οι οποίοι δεν έχουν ιδιαίτερες γνώσεις σε ηλεκτρονικά και προγραμματισμό.

Το 2005 ξεκίνησε ένα σχέδιο προκειμένου να φτιαχτεί μία συσκευή για τον έλεγχο προγραμμάτων από μαθητές, η οποία θα ήταν πιο φθηνή από άλλα πρωτότυπα συστήματα διαθέσιμα εκείνη την περίοδο. Οι ιδρυτές Massimo Banzi και David Cueartielles ονόμασαν το σχέδιο από τον Arduino της Ivrea και ξεκίνησαν να παράγουν πλακέτες σε ένα μικρό εργοστάσιο στην Ιβρέα.

Το σχέδιο Arduino είναι ένας συνδυασμός της πλατφόρμας Wiring για λογισμικό ανοικτού κώδικα και προγραμματίζεται χρησιμοποιώντας μια γλώσσα βασισμένη στο Wiring (σύνταξη και βιβλιοθήκες), παρόμοια με την C++ με απλοποιήσεις και αλλαγές, καθώς και ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE).

Μόλις διαδόθηκε σε μια ευρύτερη κοινότητα, η πλακέτα Arduino άρχισε να αλλάζει για να προσαρμοστεί στις νέες ανάγκες και προκλήσεις. Όλα τα Arduino είναι πλήρως ανοιχτά, επιτρέποντας στους χρήστες να τα κατασκευάσουν ανεξάρτητα και τελικά να τα προσαρμόσουν στις ιδιαίτερες ανάγκες τους. Το λογισμικό επίσης είναι ανοικτού κώδικα και προσαρμόζεται με τη συμβολή των χρηστών παγκοσμίως.

## 5.2. Η Πλακέτα Arduino



Εικόνα 7: Η Πλακέτα Arduino UNO 3

Το Arduino αποτελείται από έναν μικροεπεξεργαστή, τον ATmega της Atmel και έχει τη δυνατότητα να δεχθεί μονάδες εισόδου / εξόδου. Οι μονάδες εισόδου / εξόδου χωρίζονται σε ψηφιακές και αναλογικές. Το Arduino έχει 14 ψηφιακούς ακροδέκτες Εισόδου/Εξόδου οι οποίοι μπορούν να τεθούν ως είσοδοι ή ως έξοδοι με τις εντολές-συναρτήσεις `pinMode()`, `digitalWrite()`, και `digitalRead()`. Λειτουργούν στα 5 Volts και έχουν την δυνατότητα να παρέχουν ή να καταβυθίζουν ένταση της τάξεως των 40mA. Σε κάθε pin υπάρχει εσωτερικά ένας αντιστάτης στα 20-50KΩ. Επιπλέον, έχει 6 αναλογικούς ακροδέκτες Εισόδου. Αυτοί μπορούν να διαβάσουν αναλογικές τιμές-όπως η τάση μιας μπαταρίας, κτλ.- και να τις μετατρέψουν σε έναν αριθμό από 0-1023. Η μέτρηση της τάσης γίνεται από προκαθορισμένα από 0 έως 5 Volt . Εκτός αυτού, 6 εκ των 14 ψηφιακών ακροδεκτών οι P3, P5, P6, P9, P10 και P11 έχουν την δυνατότητα να προγραμματιστούν ώστε να λειτουργούν ως αναλογικές έξοδοι.

΄Πυρήνας΄ του Arduino Uno είναι φυσικά ένας μικροεπεξεργαστής. Είναι προγραμματισμένος με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να ελέγχει τα 14 αυτά ψηφιακά και 6 αναλογικά pins που υπάρχουν στην πλακέτα. Επίσης, στην πλακέτα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης USB, καθώς έχει ειδική υποδοχή που αποσκοπεί στη μεταφορά

δεδομένων ή της οπτικοποίησης των δεδομένων που απορρέουν από τη λειτουργία της συσκευής μέσα από τον προγραμματισμό.



Εικόνα 8: Πλακέτα Arduino

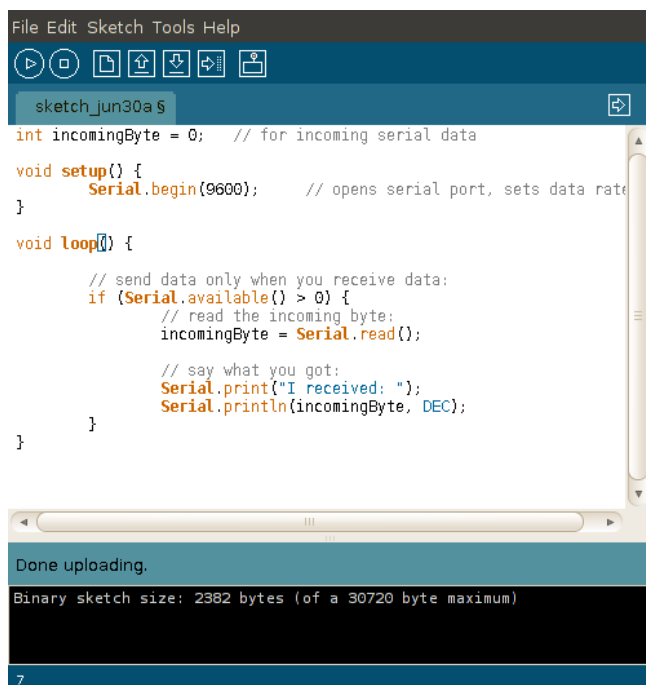
- ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η γλώσσα του Arduino βασίζεται στη γλώσσα Wiring, μια παραλλαγή C/C++, με κάποιες μετατροπές. Λόγω της καταγωγής της από την C, στην γλώσσα του Arduino μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ουσιαστικά τις ίδιες βασικές εντολές και συναρτήσεις, με την ίδια σύνταξη, τους ίδιους τύπων δεδομένων και τους ίδιους τελεστές όπως και στην C. Ωστόσο, το περιβάλλον ανάπτυξης του λογισμικού βασίζεται στην γλώσσα προγραμματισμού Processing και την γλώσσα προγραμματισμού Wiring, οι οποίες είναι ανοιχτού κώδικα (open source). Το περιβάλλον ανάπτυξης μπορεί κάποιος να το βρει δωρεάν στην ιστοσελίδα του Arduino.

#### ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ARDUINO

Το περιβάλλον ανάπτυξης Arduino περιέχει μια περιοχή όπου οι εντολές επεξεργάζονται, μια περιοχή μηνυμάτων, ένα μενού, μια γραμμή εργαλείων με

κουμπιά για κοινές λειτουργίες, καθώς και μια σειρά από μενού. Όταν ένα “sketch” είναι έτοιμο πρέπει να μεταφερθεί στον μικροεπεξεργαστή μέσω της USB θύρας. Sketch ονομάζεται συνήθως ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα.



```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jun30a s
int incomingByte = 0; // for incoming serial data
void setup() {
  Serial.begin(9600); // opens serial port, sets data rate
}
void loop() {
  // send data only when you receive data:
  if (Serial.available() > 0) {
    // read the incoming byte:
    incomingByte = Serial.read();
    // say what you got:
    Serial.print("I received: ");
    Serial.println(incomingByte, DEC);
  }
}
```

Done uploading.  
Binary sketch size: 2382 bytes (of a 30720 byte maximum)

Εικόνα 9 : Ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανάπτυξης Arduino.

### 5.3. Γιατί να επιλέξει κάποιος το arduino

Χάρη στην απλή και προσβάσιμη εμπειρία του χρήστη, το Arduino έχει χρησιμοποιηθεί σε χιλιάδες διαφορετικά έργα και εφαρμογές. Το λογισμικό Arduino είναι εύκολο στη χρήση για αρχάριους, αλλά αρκετά ευέλικτο για τους προχωρημένους χρήστες. Εκτελείται σε Mac, Windows και Linux. Οι εκπαιδευτικοί και οι φοιτητές το χρησιμοποιούν για να κατασκευάσουν επιστημονικά όργανα χαμηλού κόστους, να αποδείξουν τις αρχές της χημείας και της φυσικής, ή να ξεκινήσουν τον προγραμματισμό και τη ρομποτική. Οι σχεδιαστές και οι αρχιτέκτονες κατασκευάζουν διαδραστικά πρωτότυπα, μουσικούς και καλλιτέχνες που το χρησιμοποιούν για εγκαταστάσεις και πειραματισμό με νέα μουσικά όργανα. Το Arduino είναι ένα βασικό εργαλείο, το οποίο εισάγει το κοινό που απασχολεί στην εκμάθηση καινούριων εννοιών. Το Arduino απλοποιεί τη διαδικασία εργασίας των

χρηστών με τους μικροελεγκτές, προσφέροντας πληθώρα πλεονεκτημάτων σε άτομα διαφόρων ειδικοτήτων.

- Οικονομικό- Οι κάρτες Arduino είναι σχετικά φθηνές σε σύγκριση με άλλες πλατφόρμες μικροελεγκτών.
- Cross-platform - Το λογισμικό Arduino (IDE) λειτουργεί σε λειτουργικά συστήματα Windows, Macintosh OSX και Linux. Τα περισσότερα συστήματα μικροελεγκτών περιορίζονται στα Windows.
- Απλό, σαφές περιβάλλον προγραμματισμού - Το λογισμικό Arduino (IDE) είναι εύκολο στη χρήση για αρχάριους, αλλά αρκετά ευέλικτο για να επωφεληθούν και οι προηγμένοι χρήστες.
- Λογισμικό ανοιχτού κώδικα και επεκτάσιμο λογισμικό - Το λογισμικό Arduino δημοσιεύεται ως εργαλεία ανοικτού κώδικα, διαθέσιμο για επέκταση από έμπειρους προγραμματιστές. Η γλώσσα μπορεί να επεκταθεί μέσω των βιβλιοθηκών C ++ .
- Open source και επεκτάσιμο υλικό - Τα σχέδια των διοικητικών συμβουλίων Arduino δημοσιεύονται με άδεια Creative Commons, έτσι οι έμπειροι σχεδιαστές κυκλωμάτων μπορούν να κάνουν τη δική τους έκδοση της ενότητας, να την επεκτείνουν και να την βελτιώσουν.

#### 5.4. Εκδόσεις Arduino

Το Arduino κυκλοφορεί σε αρκετές εκδόσεις επίσημες, καθώς και ανεπίσημες. Παρακάτω ακολουθούν μερικές από τις πλατφόρμες Arduino που έχουν αναπτυχθεί και όπου η κάθε μία είτε αποτελεί εξέλιξη κάποιας άλλης, είτε έχει αναπτυχθεί για την επίτευξη κάποιου διαφορετικού σκοπού:

- Arduino Uno
- Arduino Stamp
- Arduino Diecimila
- Arduino Fio
- Arduino Duemilanove

- Arduino NG
- Arduino Mega1280
- Arduino Leonardo
- Arduino NG+
- Arduino Mega
- Arduino Extreme
- Arduino Mini
- Arduino Bluetooth
- Arduino Micro
- Arduino Nano
- LilyPad Arduino
- Arduino USB
- Serial Arduino
- Arduino Ethernet
- Arduino ADK
- Arduino DUE

Οι πλακέτες Arduino έχουν διαφορές μεταξύ τους. Οι βασικές και πιο γνωστές πλακέτες είναι οι Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro, Arduino ADK, Arduino DUE, ενώ εκείνη που έχει πρόσβαση στο Internet είναι η Arduino Ethernet. Οι διαφορές που έχουν μεταξύ τους οι βασικές πλακέτες Arduino είναι συνήθως στον επεξεργαστή και στο πλήθος των pins (Input / Output).

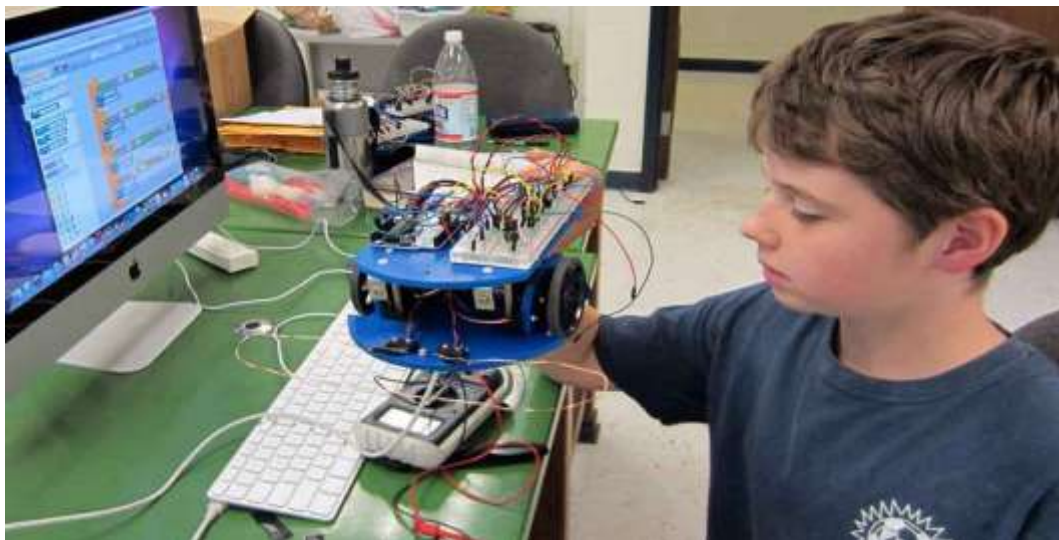


*Εικόνα 10 : Οι πλακέτες Arduino Ethernet, Arduino Mega και Arduino Micro.*



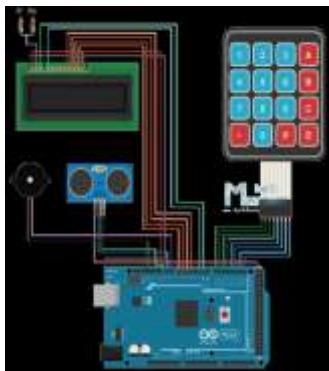
## 5.5. Εφαρμογές του ARDUINO

- *ΣΤΗΝ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ:* Η μεγάλη ποικιλία των συμβατών αισθητήρων για Arduino που διατίθενται στο εμπόριο κάνουν τον σχεδιασμό ρομποτικών συστημάτων ακόμα πιο ενδιαφέρον στο κοινό και ίσως, τον πείθουν να ασχοληθεί με τον τομέα της ρομποτικής. Επίσης, η ασύρματη επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τους προγραμματιστές και αυξάνει κατά πολύ τις δυνατότητες του ρομπότ.



*Εικόνα 11: Τα μαθήματα ρομποτικής με τη χρήση Arduino συναντώνται αρκετά συχνά πλέον στα σχολεία*

- *ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ:* Το Arduino μπορεί επίσης να φανεί χρήσιμο στην διευκόλυνση της διαβίωσης των ανθρώπων στο οικιακό τους περιβάλλον. Αυτό επιτυγχάνεται με διάφορες κατασκευές.



*Εικόνα 12: Κατασκευή συναγερμού με τη χρήση Arduino*

## ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Κουτσίκου, Π. (2012) *Τι είναι η εκπαιδευτική ρομποτική*; Ανασύρθηκε στις 22 Ιανουαρίου 2019 από:

<http://users.sch.gr/jenyk/index.php/educationalrobotics>

Βικιπαίδεια (2018) *Εκπαιδευτική ρομποτική* Ανασύρθηκε στις 22 Ιανουαρίου 2019 από:

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE)

- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [el.wikipedia.org](http://el.wikipedia.org)
- αρχείο PDF : [users.sch.gr/manpoul/docs/arduino/ProgrammingArduino.pdf](http://users.sch.gr/manpoul/docs/arduino/ProgrammingArduino.pdf)
- <http://www.teilar.gr/dbData/ProfAnn/profann-968a4b3c.pdf>
- <https://grobotronics.com/arduino-boards-el.html>
- [http://users.sch.gr/asal1/material/seminaria/teliko24\\_1.pdf](http://users.sch.gr/asal1/material/seminaria/teliko24_1.pdf)
- <http://users.sch.gr/jenyk/index.php/educationalrobotics>
- <https://stem.edu.gr/>
- <https://www.iatronet.gr/gygeia/.../rompotiki-xeiroyrgiki-to-mellon-einai-edw.html>
- <http://2lyk-el-kordel.thess.sch.gr/portal/images/PROJECT/project13-14/A2/rompotiki1.pdf>
- [testlams.eap.gr/lams/](http://testlams.eap.gr/lams/)  
[www.sml.ee.upatras.gr/UploadedFiles/ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ%20ΚΑΙ%20ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.XANIA.pdf](http://www.sml.ee.upatras.gr/UploadedFiles/ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ%20ΚΑΙ%20ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.XANIA.pdf)