

# Υλικό για ανάπτυξη physical computing στο STEAM

Δρ. Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης



Adjunct Lecturer / Researcher  
University of Thessaly

**Expertise in:**

Measurements and Control, Embedded Systems, STEAM,  
Edu Robotics, Edu Technology, Internet of Things,

[kkalovr@uth.gr](mailto:kkalovr@uth.gr) [kkalovr@gmail.com](mailto:kkalovr@gmail.com)

mob. 6944765355

[www.kalovrektis.gr](http://www.kalovrektis.gr)

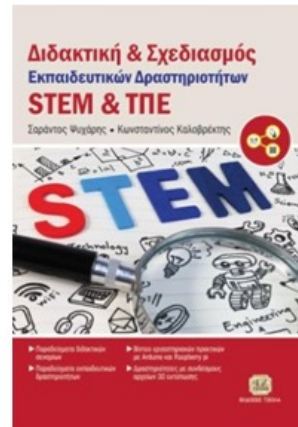
# Βιβλιογραφική ‘Τριλογία’



**Οι ΤΠΕ στις Επιστήμες της Αγωγής: Σχεδιασμός διδακτικών σεναρίων,**  
Καλοβρέκτης Κωνσταντίνος, Κοντού Παναγιώτα ,  
Ψυχάρης Σαράντος, Παρασκευοπούλου Κόλλια,  
Ευφροσύνη - Άλκηστη, Κωδικός Βιβλίου στον  
Εύδοξο: 77115856, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ  
Α.Ε., ISBN 978-960-418-829-1

**Διδακτική και Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών  
Δραστηριοτήτων STEM και ΤΠΕ,** ISBN:978-960-  
418-706-5, ISBN:978-960-418-706-5  
Σαράντος Ψυχάρης, Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης

**Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αναπτυξιακές  
Πλατφόρμες Ρομποτικής και IoT**  
Καλοβρέκτης Κωνσταντίνος, Ξενάκης Απόστολος,  
Ψυχάρης Σαράντος, Γεώργιος Σταμούλης, Κωδικός  
Βιβλίου στον Εύδοξο: 77115672, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.  
ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., ISBN: 978-960-418-828-4



# ΥΛΙΚΑ

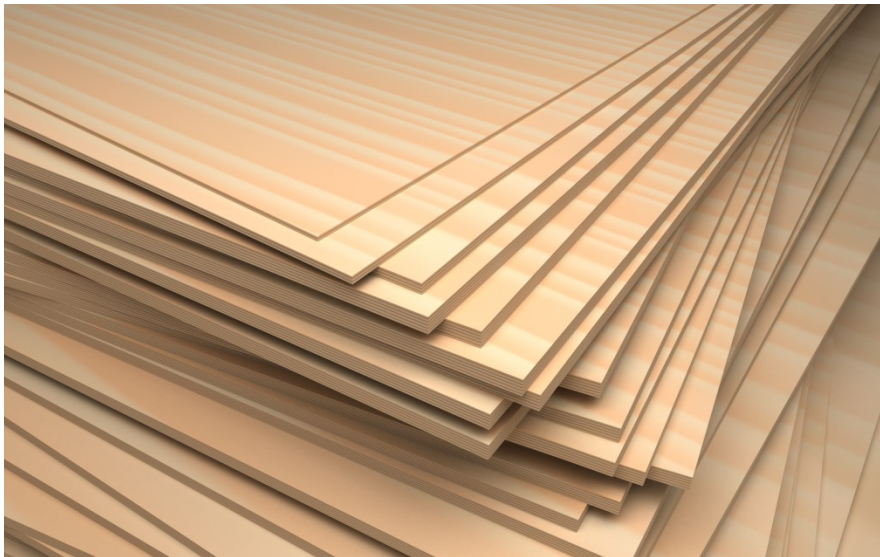
Για τη δημιουργία **εκπαιδευτικών μηχανισμών** , μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα **πλήθος υλικών** που υπάρχουν στο εμπόριο. Θα παρουσιαστούν ενδεικτικά κάποια **υλικά** με τα οποία μπορούμε να αναπτύξουμε εκπαιδευτικές ρομποτικές δραστηριότητες.

## Δομικά Στοιχεία

**MDF:** Το MDF (Medium-Density Fibreboard/ Μέσης πυκνότητας ινοσανίδες) είναι ένα στοιχείο το οποίο παράγεται από πολτοποιημένο υλικό άχρηστης ξυλείας, με προσθήκη γόμας και με ταυτόχρονη συμπίεση σε πρέσα. Το υλικό μπορούμε να το βρούμε σε διάφορες διαστάσεις και σε πάχος από 3mm έως και 2,5mm.



**PLYwood:** Το PLYwood ή γνωστό ως κόντρα πλακέ, αποτελεί ένα υλικό το οποίο μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε ως βάση σε διάφορες κατασκευές, ενώ για την κοπή του χρησιμοποιούμε το εργαλείο που καλείται σέγα. Το υλικό μπορούμε να το βρούμε σε διάφορες διαστάσεις με πάχος (3mm έως 25mm).



# Πλαστικά Φύλλα PVC



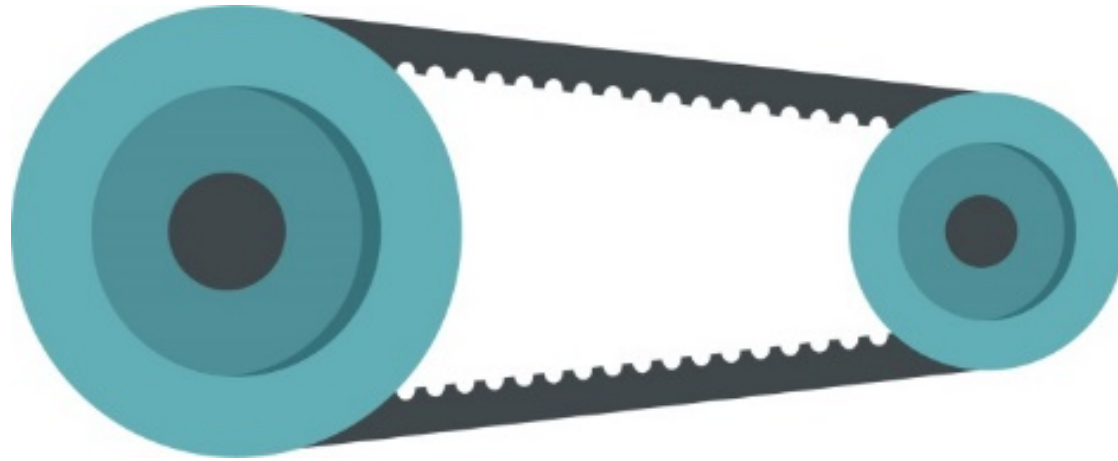
**Σπάτουλες χειροτεχνίας και ξύλινοι άξονες (wood craft sticks):** Οι ξύλινες σπάτουλες χειροτεχνίας αποτελούν ένα εύκολο στη χρήση υλικό μέσω των οποίων μπορούμε να δημιουργήσουμε γρήγορα μια δομική κατασκευή.



**Φύλλο balsa:** Το φύλλο balsa το χρησιμοποιούμε για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων STEM που θέλουμε να φέρουν μικρό βάρος

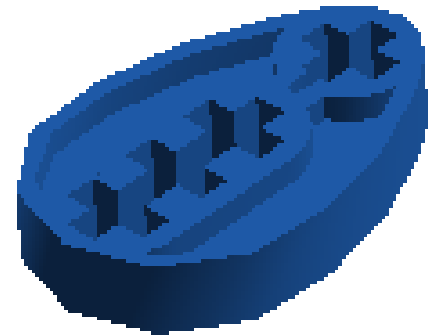
# Στοιχεία Μηχανών

- ❑ **Κοχλίας:** Ο κοχλίας (βίδα) χρησιμοποιείται για τη σύνδεση και τη συναρμολόγηση των μερών ενός μηχανικού συστήματος.
- ❑ **Οδοντωτοί τροχοί:** Έναν τρόπο μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης αποτελούν οι οδοντωτοί τροχοί (γρανάζια) και οι ατέρμονοι κοχλίες.



**Μετάδοση της κίνησης:** Η μετάδοση της κίνησης σε ένα ρομποτικό μηχανισμό ή σε μια μηχανή μεταξύ δύο ατράκτων με χρήση οδοντωτών τροχών εξαρτάται από την αξονική του θέση.

**Έκκεντρο:** Έκκεντρο (cam) καλείται το στοιχείο εκείνο που ο άξονας περιστροφής δεν περνά από το κέντρο του. Ένα έκκεντρο χρησιμοποιείται σε διατάξεις μετατροπής της περιστροφής κίνησης του άξονα σε παλινδρομική κίνηση σε συνδυασμό με ένα ολισθητήρα ή ακόλουθο.



## Ηλεκτρικά Στοιχεία

**Breadboard:** Για να συνδέσουμε ηλεκτρονικά στοιχεία μεταξύ τους προκειμένου να δημιουργήσουμε και να δοκιμάσουμε το ηλεκτρικό κύκλωμα που απαιτείται, χρησιμοποιούμε τη διάταξη που καλείται breadboard.

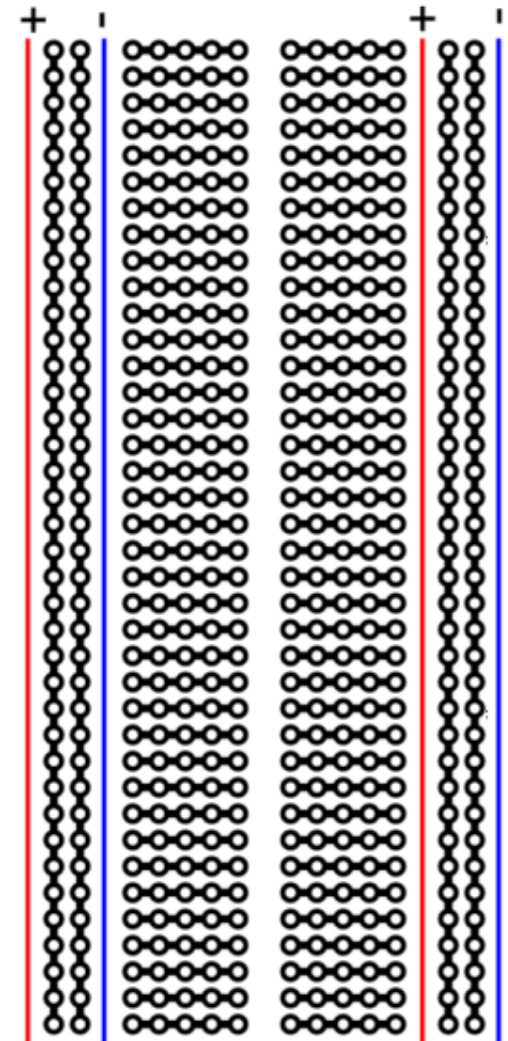
## ΚΑΝΟΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Το breadboard φέρει κάθετες ομάδες των 5 οπών.

Κάθε ομάδα είναι ανεξάρτητη μεταξύ τους και δεν συνδέεται εσωτερικά.

Μόνο οι οπές με την κόκκινη γραμμή και τη δήλωση + συνδέονται μεταξύ τους.

Μόνο οι οπές με την μπλε γραμμή και τη δήλωση - συνδέονται μεταξύ τους.



### Αγωγοί σύνδεσης:

- Καλώδια από αρσενικό σε αρσενικό ακροδέκτη.



- Ομάδες σε συνδέσμους.



- Καλώδια από αρσενικό σε θηλυκό ακροδέκτη.



- Καλώδια με απόληξη σε σύνδεσμο κροκοδειλάκι για τη σύνδεση με μεγαλύτερα στοιχεία.



- Καλώδια από θηλυκό σε θηλυκό ακροδέκτη για την επέκταση μιας σύνδεσης.



- Καλώδια με κροκοδειλάκι για τη σύνδεση μεταξύ οργάνων και στοιχείων.



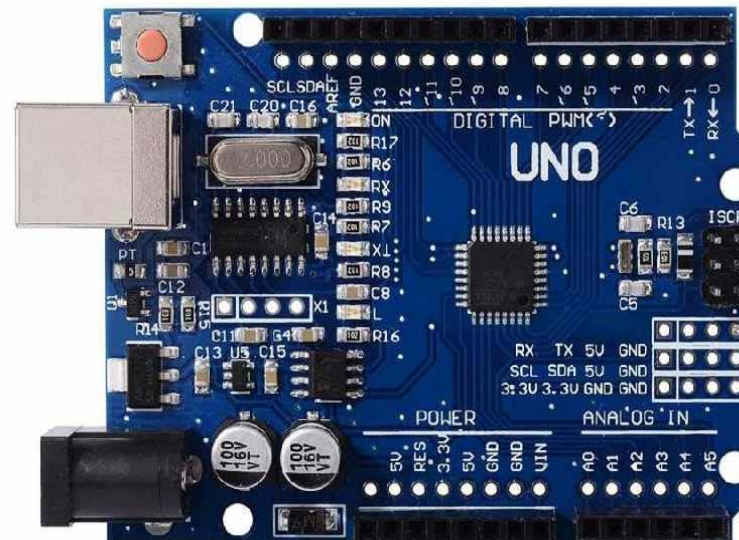
- Καλώδιο για τη σύνδεση με υποδοχέα από τροφοδοτικό.



- Καλώδιο για τη σύνδεση με μπαταρία 9V.



# Physical Computing



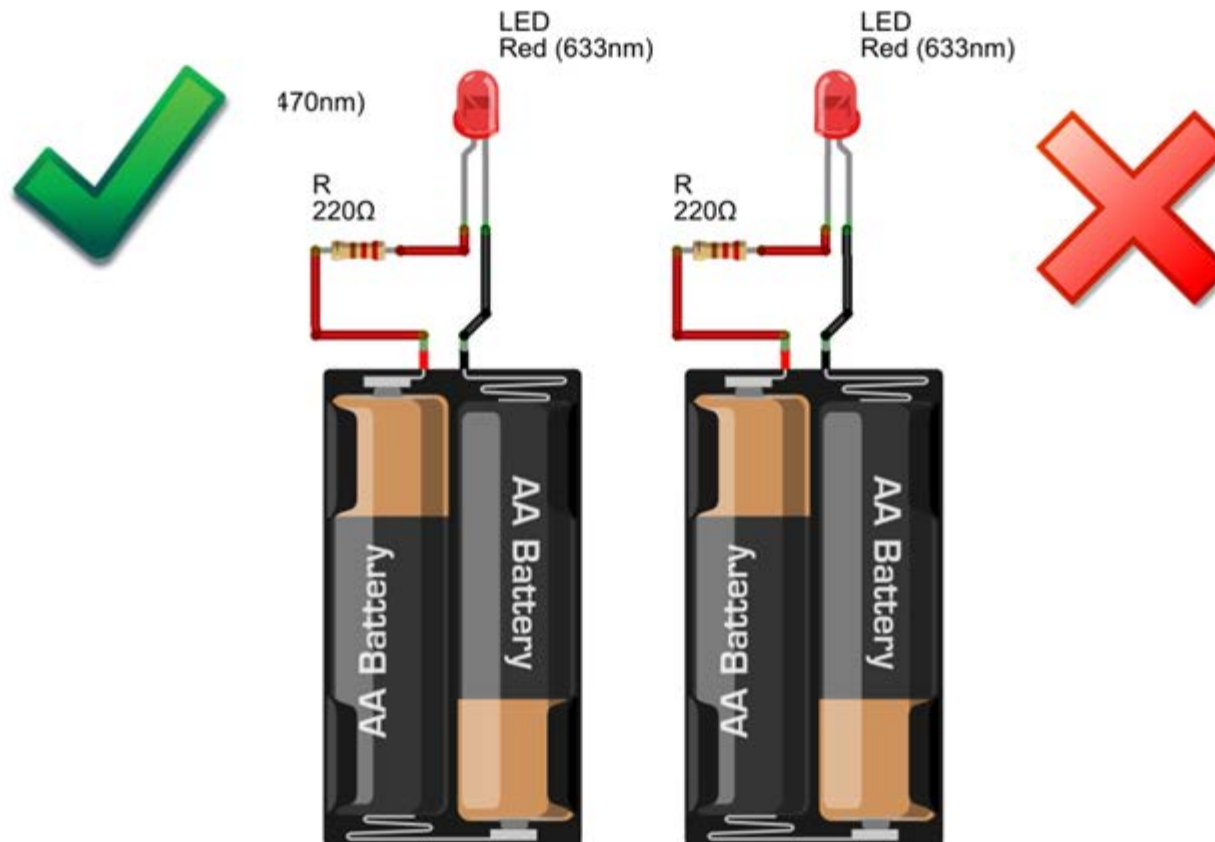
- ❑ Στην εκπαιδευτική έρευνα, έχει υιοθετηθεί ο όρος **Physical Computing**, ως η **σύνδεση** ανάμεσα στους **Η/Υ** και τον **πραγματικό/φυσικό κόσμο**, ενώ στην «**εκπαίδευση της επιστήμης των Η/Υ**» οι σχετικές έρευνες εστιάζουν κυρίως στον **προγραμματισμό**.
- ❑ Το **Physical Computing** μπορεί να υλοποιηθεί με δυο τρόπους: είτε για την διδασκαλία εννοιών της επιστήμης των Η/Υ, είτε με την αξιοποίηση του physical computing ως είσοδο σε διαφορετικές ενότητες της επιστήμης των Η/Υ(απο το πρόβλημα στην έννοια)
- ❑ Το **Physical Computing** θεωρείται επίσης ως μια «κατάλληλη **διαδικασία**» για την σύνδεση **ψηφιακών αντικειμένων** με τον **πραγματικό κόσμο** μέσω **μοντέλων προσομοίωσης**(εδώ φαίνεται και η διασύνδεσή του τόσο με το STEAM όσο και με την Υπολογιστική Επιστήμη)

# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

**Δίοδος εκπομπής φωτός:** Τα LED ανάλογα της σύστασης του ημιαγωγού υλικού μπορούν χρησιμοποιηθούν για εκπομπή στην υπεριώδη, ορατή ή υπέρυθρη ακτινοβολία. Στο εμπόριο, κυκλοφορούν διαφορετικά μεγέθη και σχήματα διόδων LED, όπως απεικονίζονται παρακάτω.



# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία



# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία



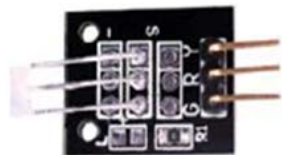
Διακρίνουμε το στοιχείο LED Bi-color (Red/Green) και το στοιχείο LED tri-color ή LED RGB (Red/Green/Blue, RGB).



1. Κίτρινο
2. Κόκκινο
3. Γείωση



**Στοιχείο LED Bi-color (Red/Green):** Πολλές φορές, για να χρησιμοποιήσουμε μια οπτική ένδειξη εκπεμπόμενη σε διαφορετικά μήκη κύματος από το ίδιο στοιχείο, χρησιμοποιούμε ειδικά σε LEDs τα οποία στο ίδιο κέλυφος έχουν διαφορετικές επαφές. Έτσι διακρίνουμε το στοιχείο LED Bi-color (Red/Green) και το στοιχείο LED tri-color ή LED RGB (Red/Green/Blue, RGB).

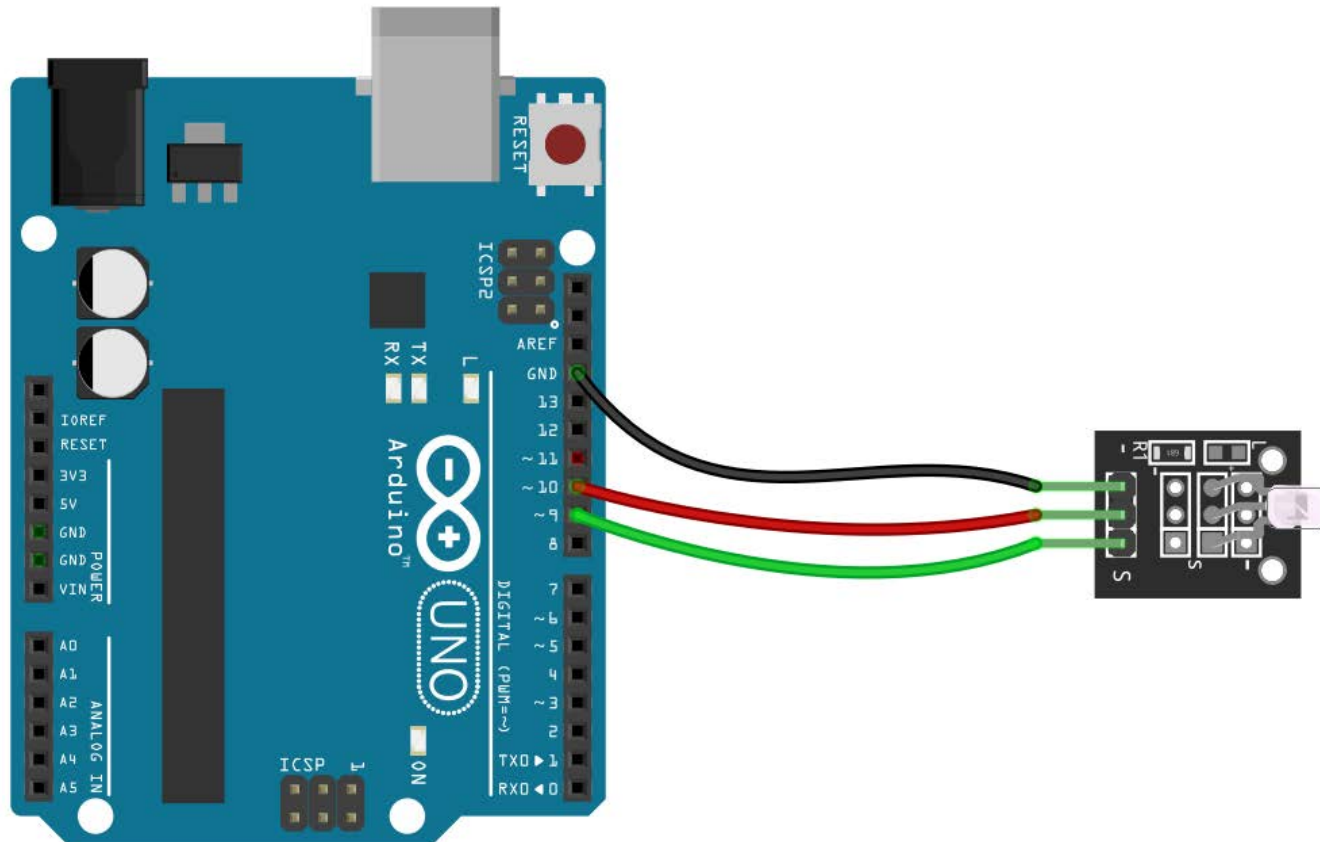


1. Κίτρινο
2. Κόκκινο
3. Γείωση

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν το στοιχείο LED Bi-color για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

Παράδειγμα συνδεσμολογίας του LED Bi-color σε μονάδα Arduino UNO.



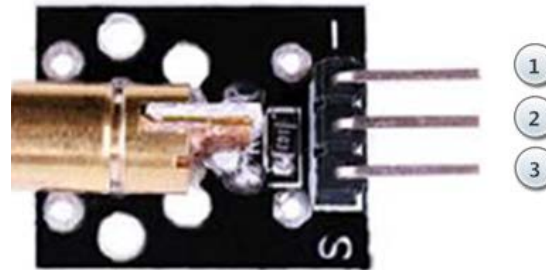
# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

**Λέιζερ:** Το λέιζερ (Laser , Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) αποτελεί έναν ενισχυτή φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας και παράγει συγκεκριμένο μήκος κύματος (μονοχρωματικό π.χ. 650nm (Κόκκινο)) και συγκριμένη ισχύ (π.χ. 5mW) σε μορφή δέσμης.



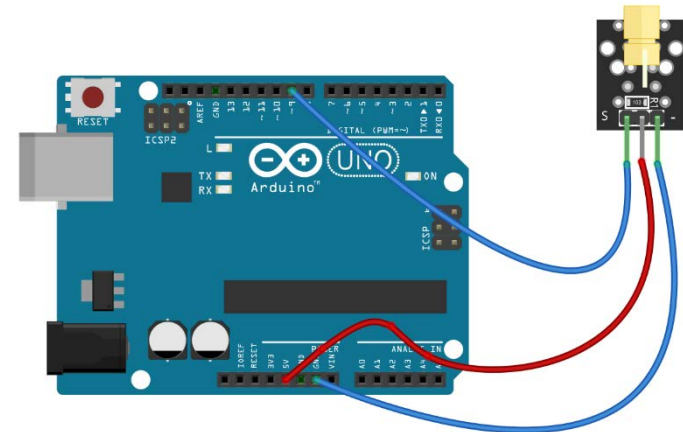
# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν στοιχείο λειζερ για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM



1. Γείωση
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Έξοδος

Παράδειγμα συνδεσμολογίας του λείζερ σε μονάδα Arduino UNO.



# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

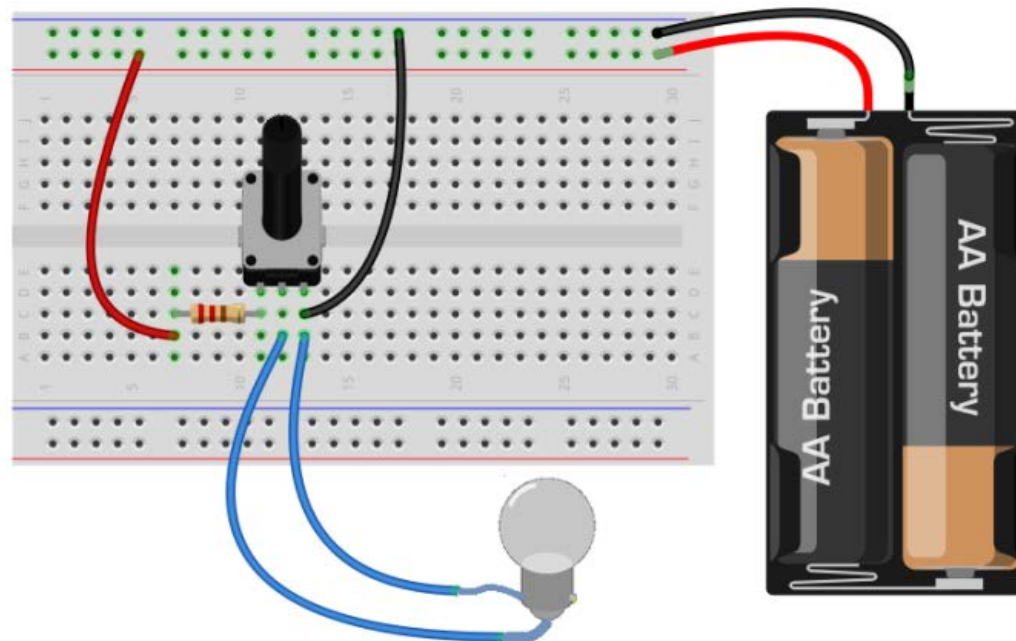
## Κώδικας χρωμάτων ωμικών αντιστάσεων

|                 | Χρώμα 1 <sup>ου</sup><br>Δακτυλίου | Χρώμα 2 <sup>ου</sup><br>Δακτυλίου | Χρώμα 3 <sup>ου</sup><br>Δακτυλίου | Χρώμα<br>4 <sup>ου</sup><br>Δακτυλίο<br>υ |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Χρώμα Δακτυλίου | 1 <sup>ο</sup> σημαντικό ψηφίο     | 2 <sup>ο</sup> σημαντικό ψηφίο     | Πολλαπλασιαστής δύναμης            | Ανοχή                                     |
| Μαύρο           | 0                                  | 0                                  | 10 <sup>0</sup>                    | -                                         |
| Καφέ            | 1                                  | 1                                  | 10 <sup>1</sup>                    | -                                         |
| Κόκκινο         | 2                                  | 2                                  | 10 <sup>2</sup>                    | -                                         |
| Πορτοκαλί       | 3                                  | 3                                  | 10 <sup>3</sup>                    | -                                         |
| Κίτρινο         | 4                                  | 4                                  | 10 <sup>4</sup>                    | -                                         |
| Πράσινο         | 5                                  | 5                                  | 10 <sup>5</sup>                    | -                                         |
| Μπλε            | 6                                  | 6                                  | 10 <sup>6</sup>                    | -                                         |
| Μοβ             | 7                                  | 7                                  | 10 <sup>7</sup>                    | -                                         |
| Γκρι            | 8                                  | 8                                  | 10 <sup>8</sup>                    | -                                         |
| Άσπρο           | 9                                  | 9                                  | -                                  | -                                         |
| Χρυσαφί         | -                                  | -                                  | 0,1                                | 5%                                        |
| Ασημί           | -                                  | -                                  | 0,01                               | 10%                                       |
| Άχρωμο          | -                                  | -                                  | -                                  | 20%                                       |

# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

**Ποτενσιόμετρο:** μεταβλητή αντίσταση

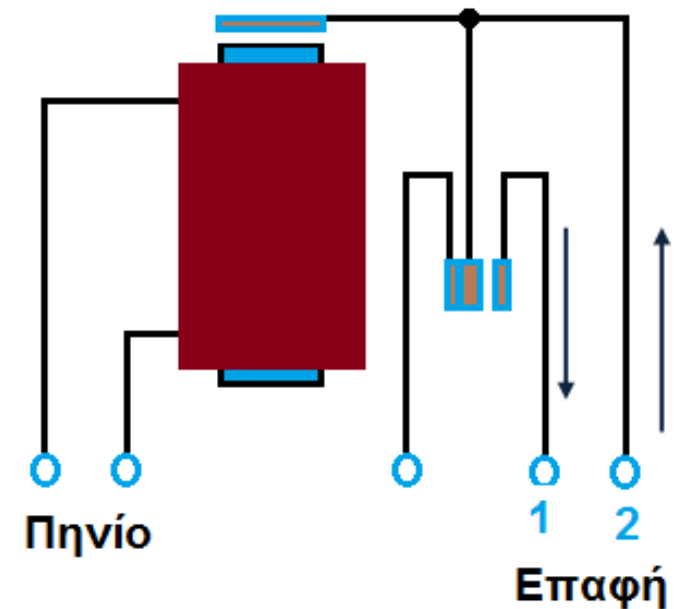
Παράδειγμα συνδεσμολογίας ποτενσιόμετρου για ρύθμιση φωτεινότητας σε λαμπτήρα.



# Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία

**Ηλεκτρονόμος - ρελέ:** Ένας ηλεκτρονόμος ή ρελέ (relay) χρησιμοποιείται ως ηλεκτρικός διακόπτης (ON-OFF) για τον έλεγχο ρευμάτων υψηλής εντάσεως. Στο εμπόριο συναντάμε πολλούς τύπους ρελέ οι οποίοι διακρίνονται ως προς:

- την τάση τροφοδοσίας του πηνίου
- τον αριθμό των επαφών του
- το μέγιστο ρεύμα διέλευσης στις επαφές του.



Παράδειγμα συνδεσμολογίας τρανζίστορ σε μονάδα Arduino UNO για την εκκίνηση και τον τερματισμό της λειτουργίας ενός κινητήρα συνεχούς.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν το στοιχείο ρελέ για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

# Αισθητήρες για STEAM

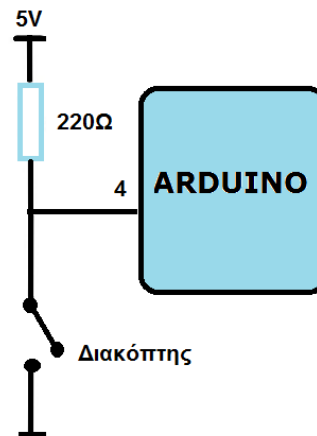
Ως **αισθητήρας (sensor)** ορίζεται το στοιχείο εκείνο που παρέχει πληροφορίες σε μορφή μετρήσιμου ηλεκτρικού σήματος για αλλαγές ενός φυσικού μεγέθους, για παράδειγμα, φως, θερμοκρασία, πίεση κ.λ.π., σαν αποτέλεσμα της ευαισθησίας του στο συγκεκριμένο ερέθισμα.

| <i>Ενέργεια</i> | <i>Αισθητήρες</i>                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| Ηλεκτρική       | Φορτίου, ρεύματος, τάσης, αντίστασης, αγωγιμότητας, χωρητικότητας    |
| Θερμική         | Θερμοκρασίας, ροής θερμότητας, ροής αερίων, θερμικής αγωγιμότητας    |
| Μηχανική        | Ροής, πίεσης, μετατόπισης, ταχύτητας, επιτάχυνσης, δύναμης, μάζας    |
| Μαγνητική       | Μαγνητικού πεδίου, ροής, μαγνητικής διαπερατότητας                   |
| Ακτινοβολία     | Υπεριώδους, υπερύθρου, μικροκυμάτων, ακτίνων X, ακτίνων γ,           |
| Χημική          | Συγκέντρωσης αερίων, υγρασίας, pH, συγκέντρωσης ιόντων, ατμών, οσμών |

# Αισθητήρες για STEAM

## Τερματικός διακόπτης για ανίχνευση προσέγγισης

Οι **τερματικοί διακόπτες** θέσης δεν μετρούν τη γραμμική μετατόπιση ή τη γωνιακή μετατόπιση, αλλά αναφέρουν τη θέση του αντικειμένου όταν βρεθούν σε επαφή με αυτό. Αναφέρουν δηλαδή την απόλυτη θέση του αντικειμένου με αναφορά σε κάποιο σύστημα συντεταγμένων.

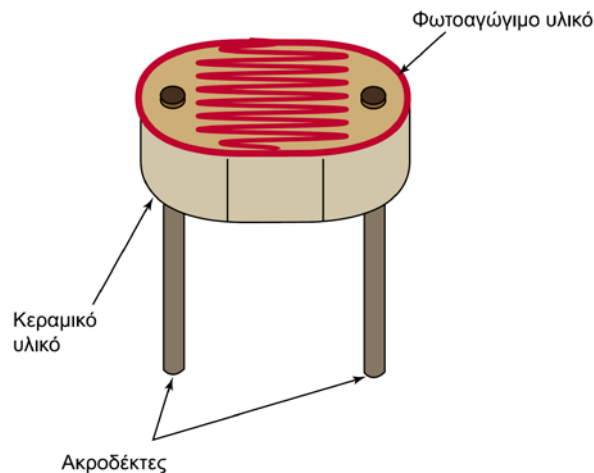


# Αισθητήρες για STEAM

## Φωτοαντίσταση

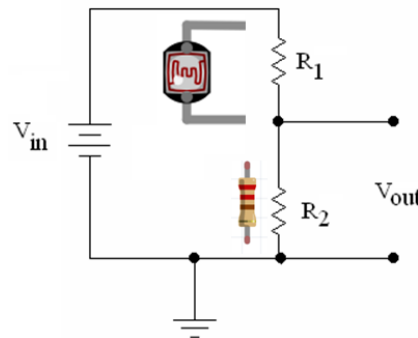
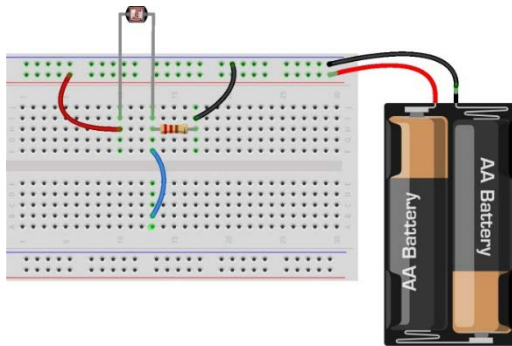
Η αντίσταση ενός στοιχείου φωτοαντίστασης μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την προσπίπτουσα σε αυτή ηλιακή ακτινοβολία.

### Δομή και τυπικό δείγμα φωτοαντίστασης

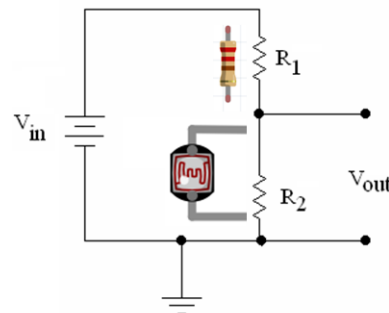
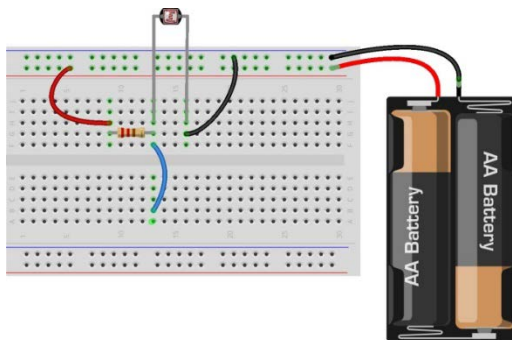


# Αισθητήρες για STEAM

Για να χρησιμοποιήσουμε το στοιχείο της φωτοαντίστασης, θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα κύκλωμα διαιρέτη τάσης.



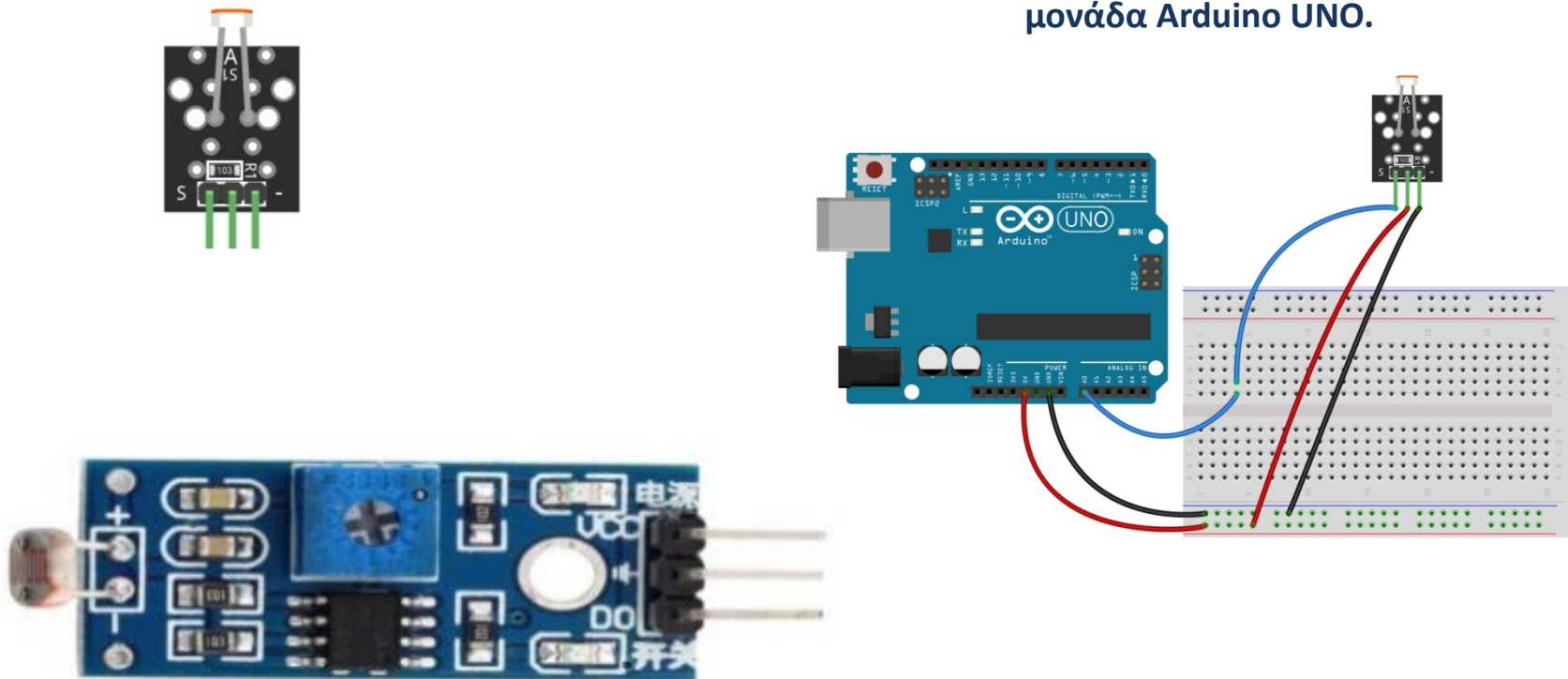
$$V_{out} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{in}$$



# Αισθητήρες για STEAM

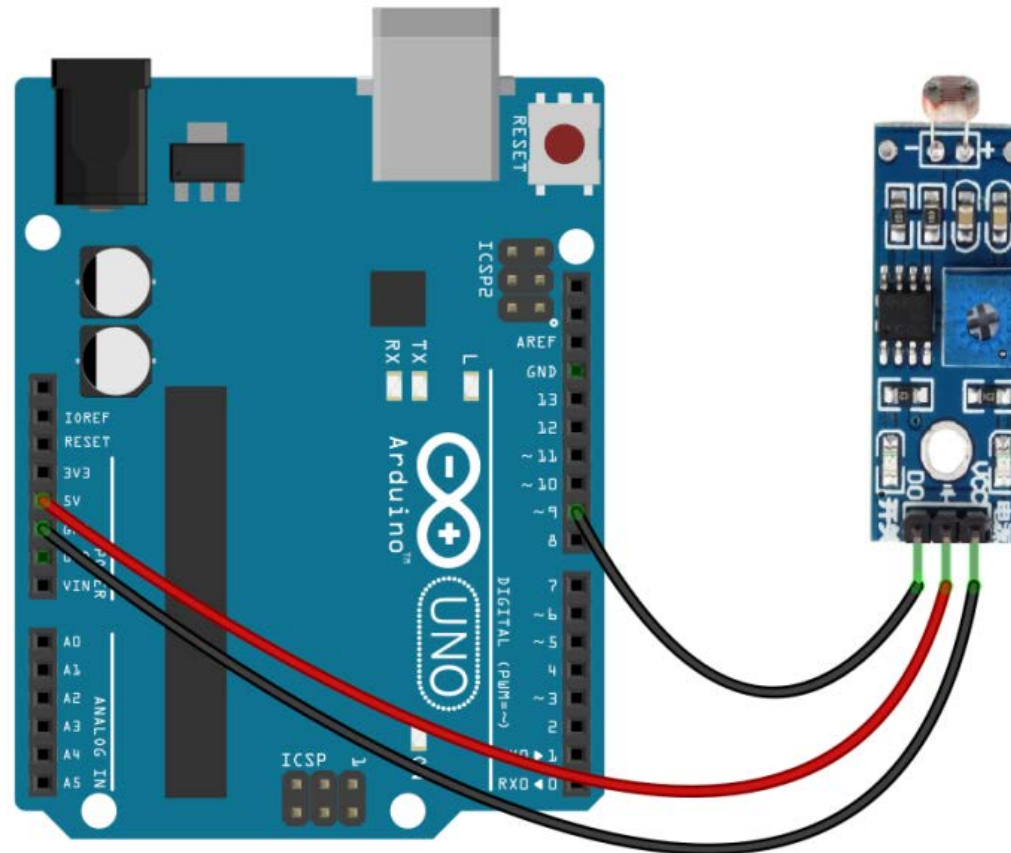
Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν το στοιχείο φωτοαντίστασης για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

Παράδειγμα συνδεσμολογίας φωτοαντίστασης σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας ελεγκτή φωτοαντίστασης σε μονάδα Arduino UNO



# Αισθητήρες για STEAM

## Μαγνητικός διακόπτης με γλωσσίδα

Οι μαγνητικοί διακόπτες με γλωσσίδιο χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση θέσης ενός αντικειμένου το οποίο φέρει μαγνητικό στοιχείο.

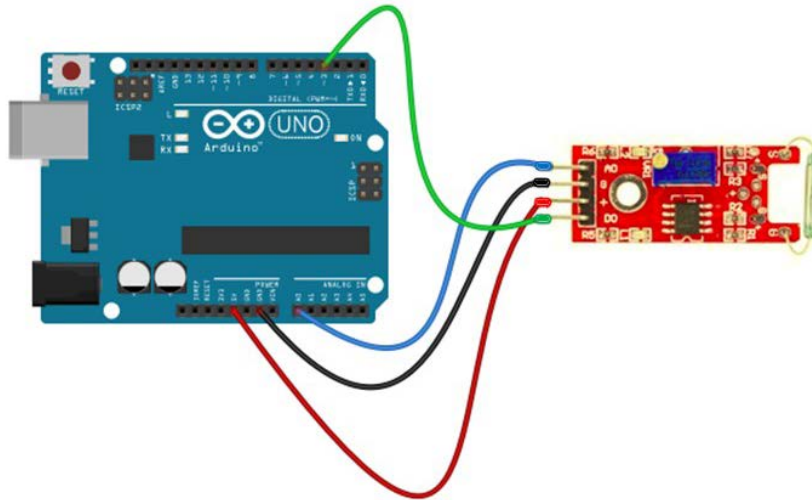


Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν στοιχείο μαγνητικής γλωσσίδας για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

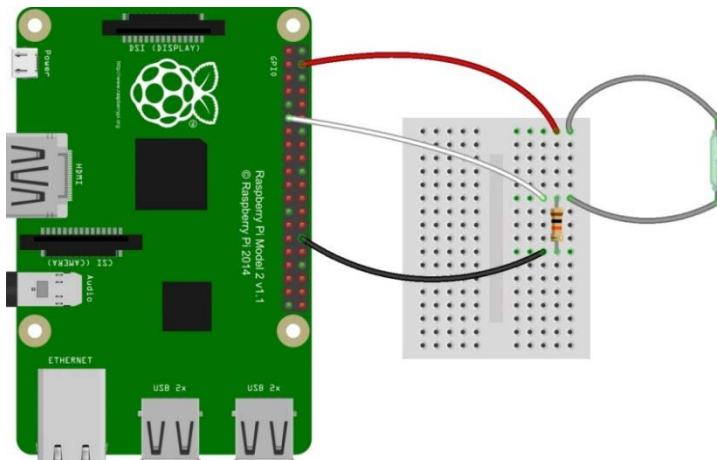


1. Ψηφιακή έξοδος
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Γείωση
4. Αναλογική έξοδος

# Αισθητήρες για STEAM



Παράδειγμα συνδεσμολογίας μαγνητικής γλωσσίδας σε μονάδα Arduino UNO.

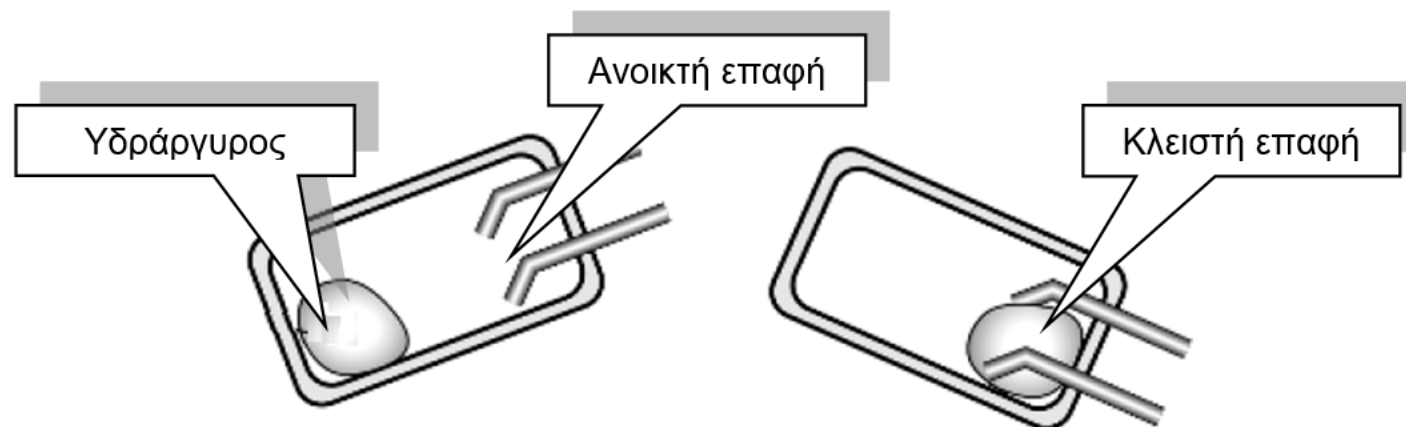


Παράδειγμα συνδεσμολογίας μαγνητικής γλωσσίδας σε μονάδα Raspberry Pi.

# Αισθητήρες για STEAM

## Υδραργυρικός διακόπτης βαρύτητας

Οι υδραργυρικοί διακόπτες βαρύτητας αναφέρουν την απόλυτη θέση ενός αντικειμένου με αναφορά σε κάποιο σύστημα συντεταγμένων.

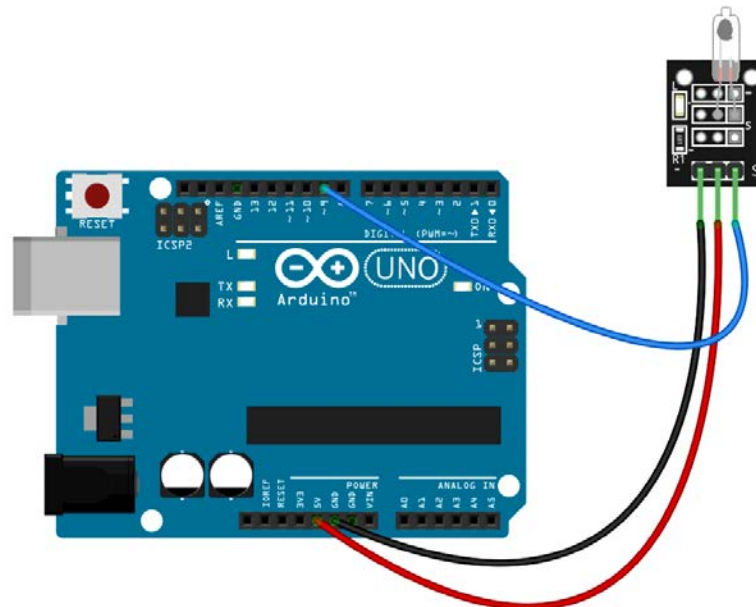


# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που φέρουν υδραργυρικό διακόπτη για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

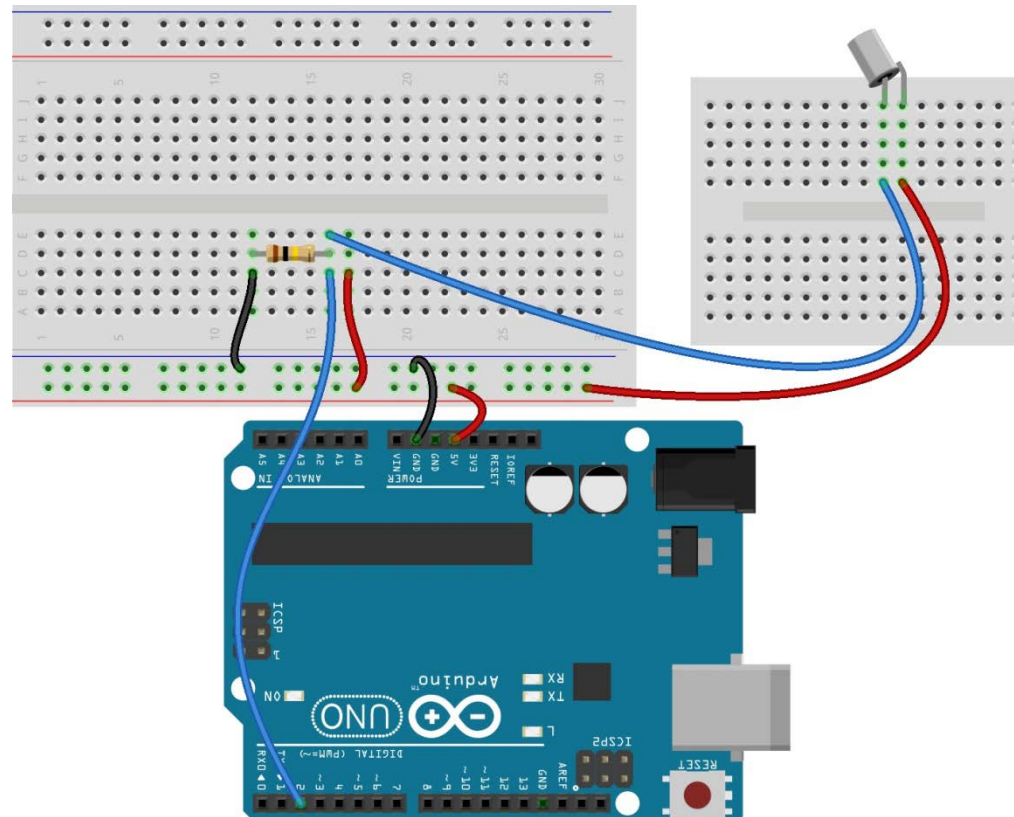


Παράδειγμα συνδεσμολογίας πλακέτας υδραργυρικού διακόπτη σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας υδραργυρικού διακόπτη σε μονάδα Arduino UNO με διαιρέτη τάσης.

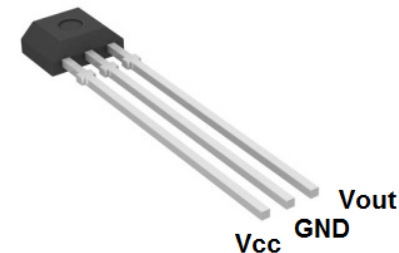


# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρες φαινόμενου Hall

Στους αισθητήρες φαινομένου Hall, η μέτρηση αξιοποιεί το φαινόμενο Hall για την μέτρηση της μετατόπισης και της θέσης του προς ανίχνευση αντικειμένου. Η τάση Hall που αναπτύσσεται σε στοιχεία ημιαγωγών δίνεται από τη σχέση:

$$V_H = \frac{R_H BI}{d}$$



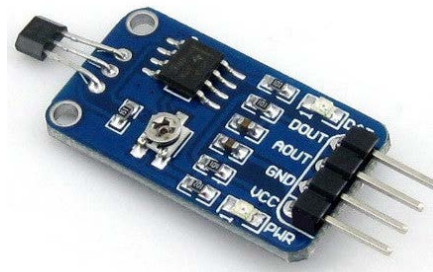
όπου,

d= το πάχος του ημιαγωγού

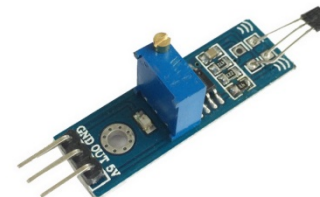
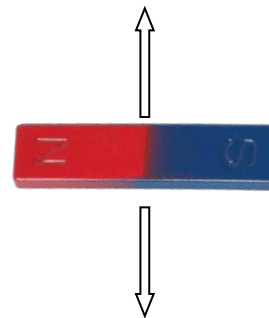
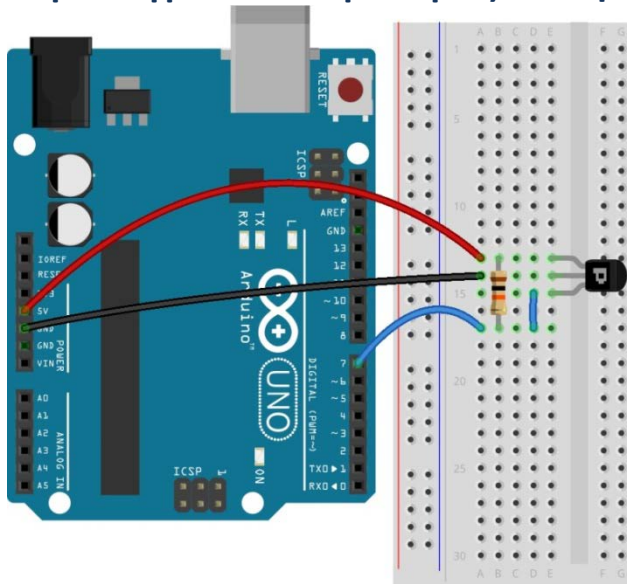
$R_H$ = ονομάζεται σταθερά Hall και ισούται με  $\frac{1}{nq}$

# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που αισθητήρα Hall με ψηφιακή έξοδο για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα Hall με ψηφιακή έξοδο σε μονάδα Arduino UNO.

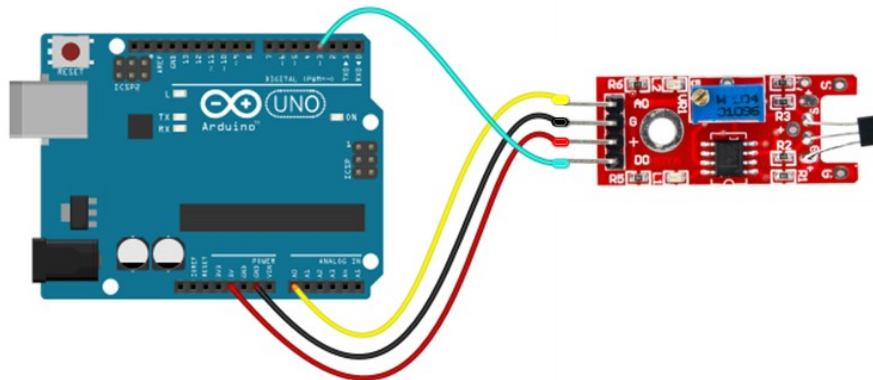


# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που αισθητήρα Hall (με αναλογική και ψηφιακή έξοδο) για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα Hall με αναλογική και ψηφιακή έξοδο σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρας υπερήχων



$$t = \frac{2d}{v}$$

όπου,

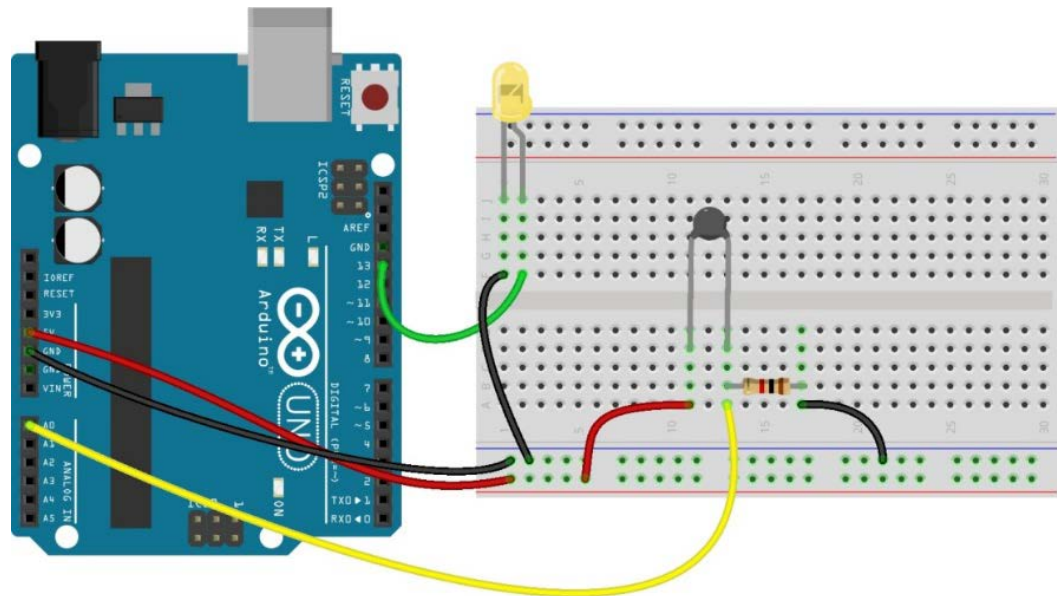
d: η απόσταση του αισθητήρα και της διαχωριστικής επιφάνειας,  
v: η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα (340ms<sup>-1</sup>).

# Αισθητήρες για STEAM

## Θερμίστορ

Τα θερμίστορ παρουσιάζουν αρνητικό θερμικό συντελεστή, δηλαδή η αντίστασή τους μειώνεται καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία.

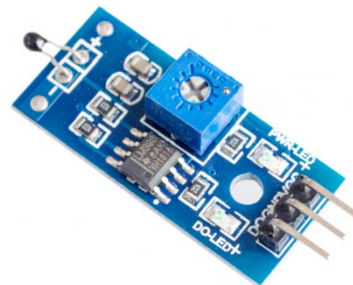
Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα θερμίστορ σε μονάδα Arduino UNO. Χρήση διαιρέτη τάσης.



# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες που αισθητήρα Hall με ψηφιακή έξοδο για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

Οι μαθητές ρυθμίζουν τον εσωτερικό ελεγκτή της μονάδας να παράγει ψηφιακό σήμα στην έξοδο του (λογικό 1) όταν το θερμίστορ ανιχνεύσει καθορισμένο επίπεδο θερμοκρασίας.



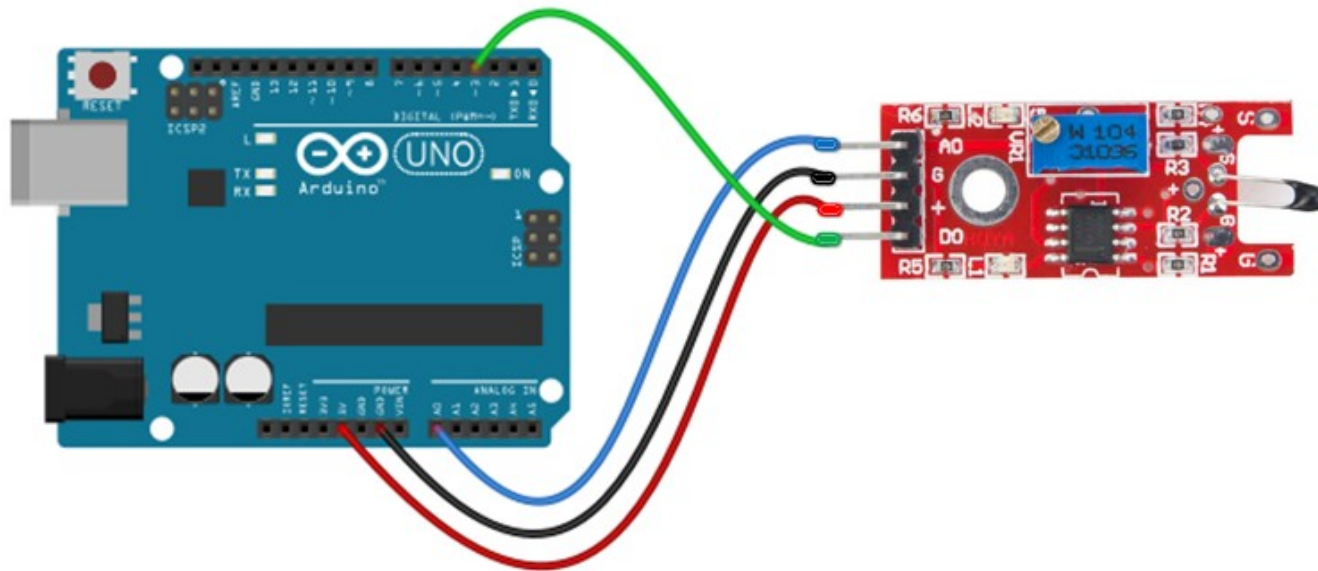
Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες αισθητήρα θερμίστορ (με αναλογική και ψηφιακή έξοδο) για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



1. Ψηφιακή έξοδος
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Γείωση
4. Αναλογική έξοδος

# Αισθητήρες για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα θερμίστορ με αναλογική και ψηφιακή έξοδο σε μονάδα Arduino UNO.

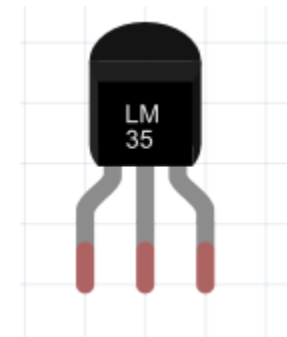


# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρες θερμοκρασίας στερεάς κατάστασης

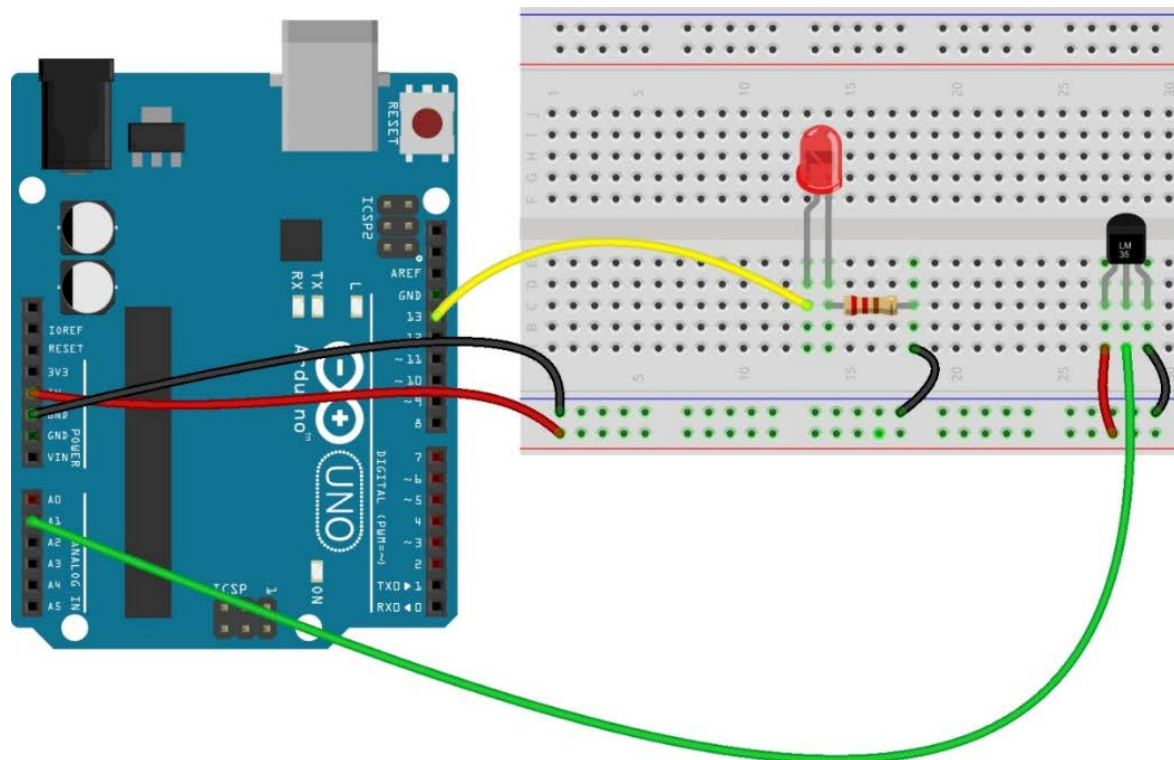
Οι αισθητήρες που χρησιμοποιούμε στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι στερεάς κατάστασης επαφής με τον πιο γνωστό το στοιχείο LM35.

$$V_{out} = 10 \frac{mV}{K} \cdot T$$



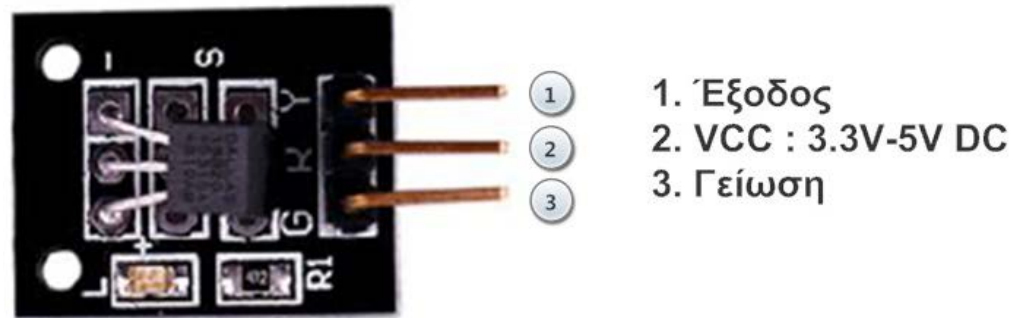
# Αισθητήρες για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα LM35 σε μονάδα Arduino UNO



# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες με αισθητήρα DS1820 για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM



# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρες δυναμικής αντίστασης

Για την ανάπτυξη αισθητήρων μεταβλητής αντίστασης χρησιμοποιούνται δυναμικές αντιστάσεις (Force sensitive resistors FSR).

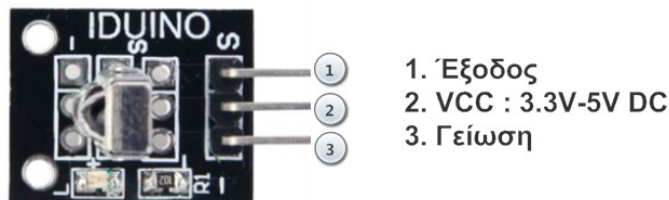


# Αισθητήρες για STEAM

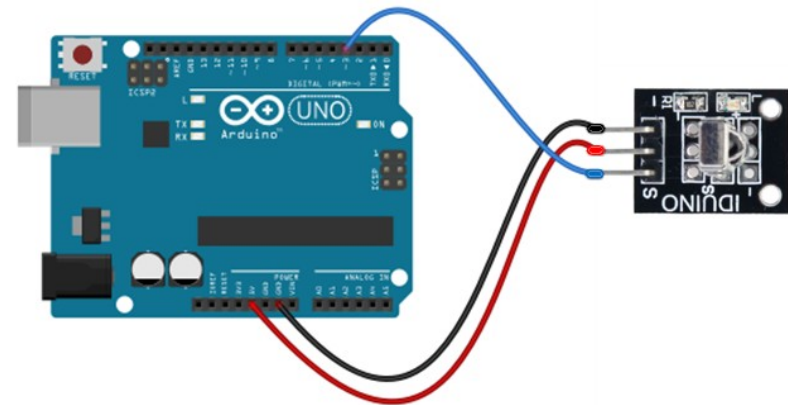
## Φωτοτρανζίστορ

Ένα φωτοτρανζίστορ μετατρέπει την προσπίπτουσα ακτινοβολία στην περιοχή της βάσης του τρανζίστορ σε ηλεκτρικό ρεύμα. Το παραγόμενο ρεύμα εξαρτάται από το εσωτερικό κέρδος του στοιχείου.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες με φωτοτρανζίστορ παρέχοντας ψηφιακή έξοδο για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

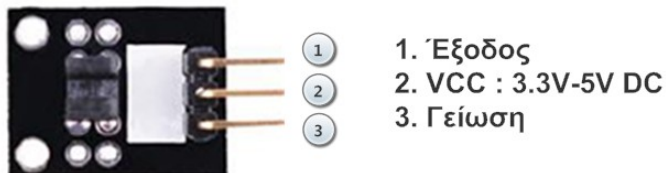


Παράδειγμα συνδεσμολογίας φωτοτρανζίστορ σε μονάδα Arduino UNO.

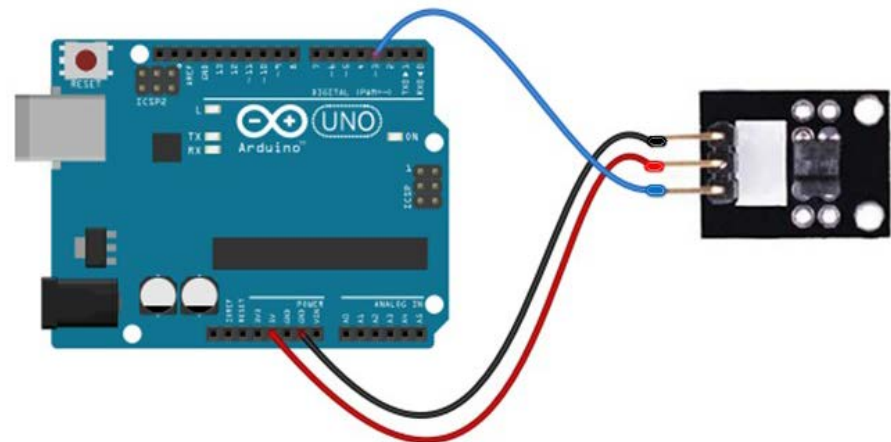


# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες με φωτοδιακόπτη για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



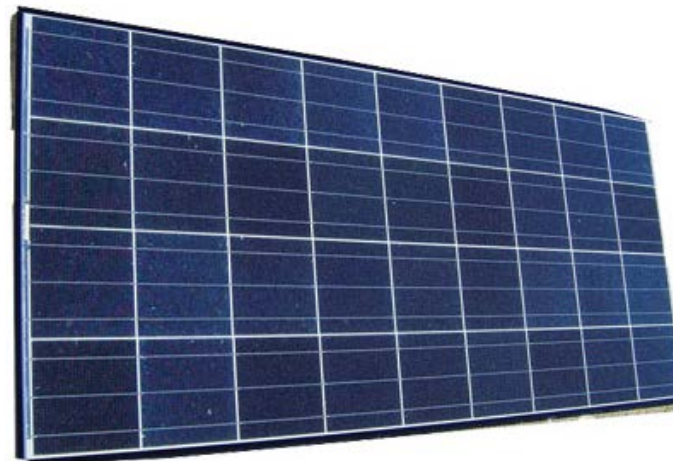
Παράδειγμα συνδεσμολογίας φωτοδιακόπτη σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

## Φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Το Φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι μια συστοιχία από φωτοβολταϊκά στοιχεία ηλεκτρονικά συνδεδεμένα μεταξύ τους.



# Αισθητήρες για STEAM

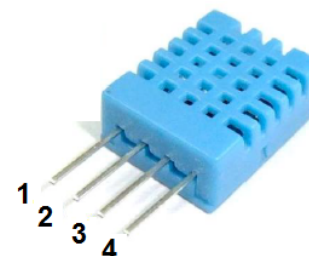
## Αισθητήρας υγρασίας

Για τη μέτρηση της υγρασίας με εκπαιδευτική δραστηριότητα STEAM χρησιμοποιούμε αισθητήρες οι οποίοι στο κέλυφος τους περιλαμβάνουν έναν αισθητήρα θερμοκρασίας και έναν αισθητήρα υγρασίας. Ο πιο διαδεδομένος αισθητήρας είναι ο DHT11. Οι αισθητήρες DHT11 δίνουν το σήμα σε ψηφιακά δεδομένα.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες με αισθητήρα DHT11 με ψηφιακή έξοδο για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM



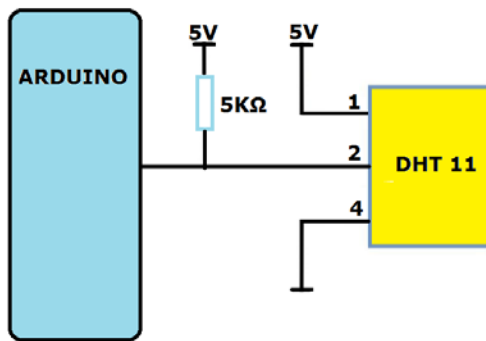
1. Έξοδος
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Γείωση



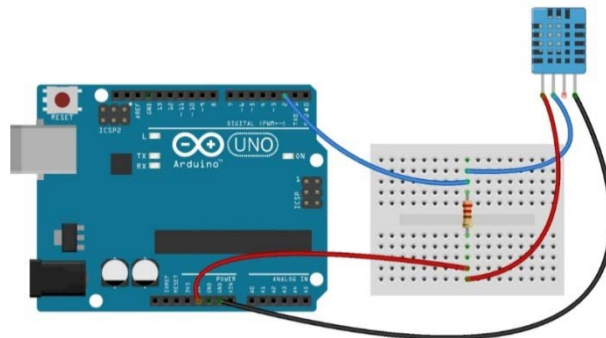
1. Vcc
2. Δεδομένα
3. Χωρίς σύνδεση
4. Γείωση

# Αισθητήρες για STEAM

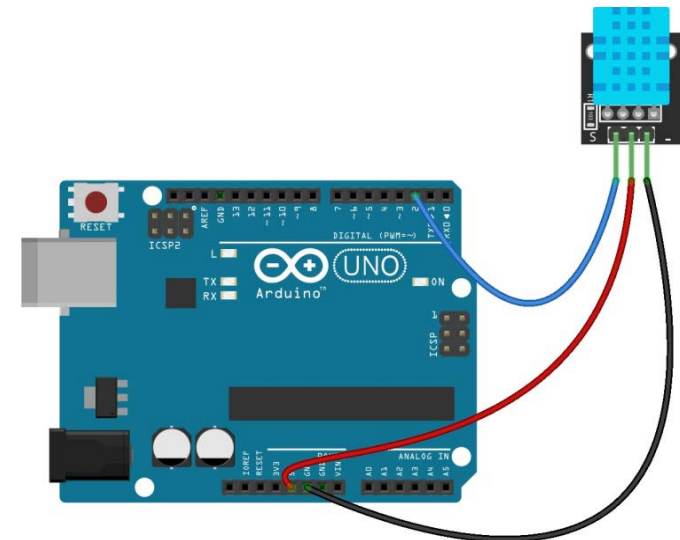
Για να συνδέσουμε τον αισθητήρα με τη μονάδα του Arduino χρησιμοποιούμε την παρακάτω κυκλωματική διάταξη



Στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε μόνο το στοιχείο DHT11, θα πρέπει να συνδέσουμε και μία αντίσταση pull up με τιμή 4,7 KΩ όπως παρακάτω (μεταξύ του ακροδέκτη τάσης 5V και του ακροδέκτη του σήματος).



**Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα DHT11 με τρεις ακροδέκτες σε μονάδα Arduino UNO.**



# Αισθητήρες για STEAM

## Μικρόφωνο

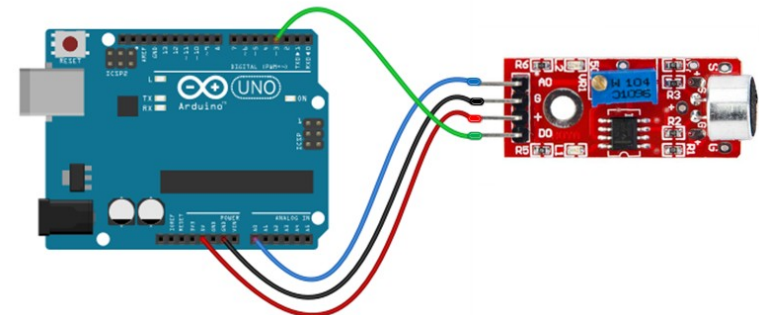
Η μονάδα μικροφώνου χρησιμοποιείται για την ανίχνευση ήχου. Στη μονάδα μπορούμε να ρυθμίσουμε την ευαισθησία με τη χρήση ποτενσιόμετρου που φέρει στη πλακέτα της.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες μικροφώνου για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

Παράδειγμα συνδεσμολογίας μικροφώνου σε μονάδα Arduino UNO.



1. Ψηφιακή έξοδος
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Γείωση
4. Αναλογική έξοδος



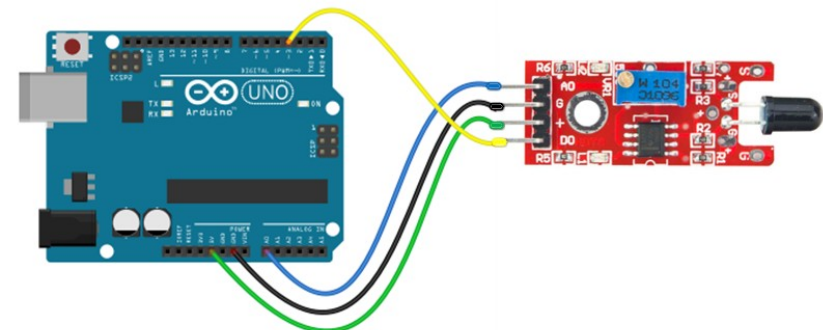
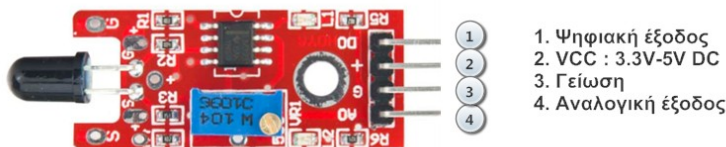
# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρας Φλόγας

Για την ανίχνευση φλόγας σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες χρησιμοποιούμε έναν ανιχνευτή φλόγας. Ο ανιχνευτής φλόγας έχει εύρος ανίχνευσης μήκους κύματος από 760 έως 100nm

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες με ανιχνευτή φλόγας για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.

Παράδειγμα συνδεσμολογίας ανιχνευτή φλόγας σε μονάδα Arduino UNO.

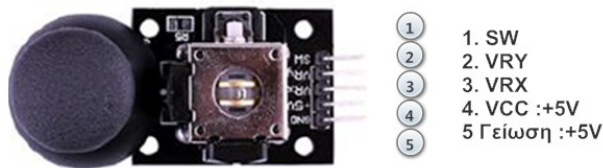


# Αισθητήρες για STEAM

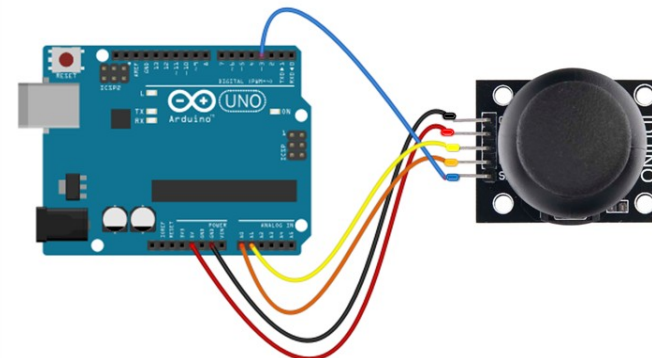
## Joystick

Το Joystick αποτελεί μια μονάδα με την οποία μπορούμε να αναπτύξουμε εκπαιδευτικές εφαρμογές STEAM στη ρομποτική. Η αρχή λειτουργίας του χειριστηρίου στηρίζεται στη μεταβολή δύο αντιστάσεων.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες Joystick για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM



## Παράδειγμα συνδεσμολογίας Joystick σε μονάδα Arduino UNO.

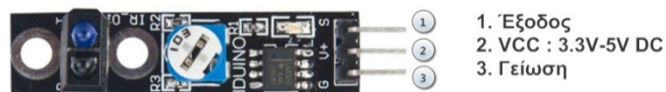


# Αισθητήρες για STEAM

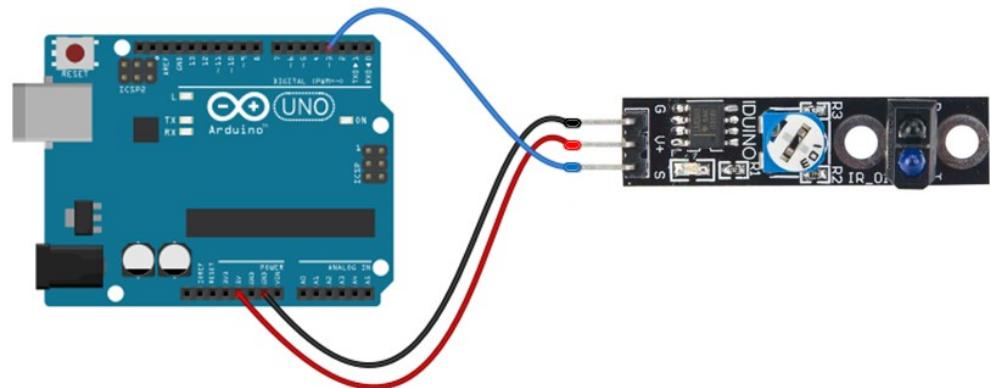
## Αισθητήρας ανίχνευσης ίχνους

Ένας αισθητήρας ανίχνευσης ίχνους (Tracking module) χρησιμοποιείται συνήθως σε ρομποτικά οχήματα τα οποία ακολουθούν μια γραμμή.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες ανιχνευτή ίχνους για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



Παράδειγμα συνδεσμολογίας ανιχνευτή ίχνους σε μονάδα Arduino UNO.

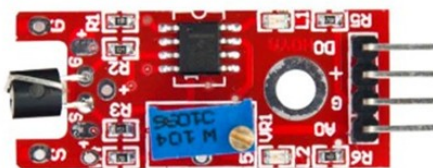


# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρας ανίχνευσης επαφής δακτύλου/ μετάλλου

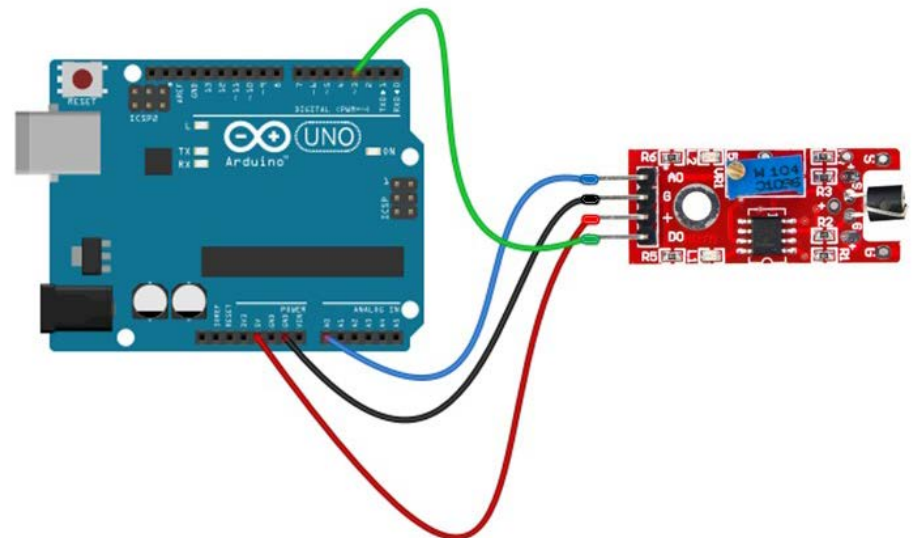
Όταν ο αισθητήρας ανίχνευσης επαφής δακτύλου/μετάλλου (Human/Metal Touch Sensor Module) έρθει σε επαφή με το δάκτυλο του χρήστη, τότε αυτός παράγει στην έξοδο του λογικό σήμα.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες ανιχνευτή επαφής για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



1. Ψηφιακή έξοδος
2. VCC : 3.3V-5V DC
3. Γείωση
4. Αναλογική έξοδος

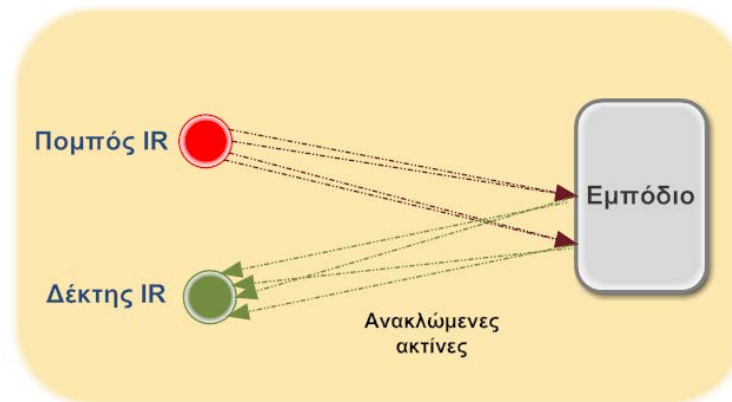
Παράδειγμα συνδεσμολογίας ανιχνευτή επαφής δακτύλου/μετάλλου σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

## Αισθητήρας αποφυγής εμποδίου

Ο αισθητήρας αποφυγής εμποδίου (Infrared obstacle avoidance sensor) είναι ένας αισθητήρας που η λειτουργία του στηρίζεται στην εκπομπή και λήψη υπέρυθρης ακτινοβολίας στη συχνότητα των 37KHz.



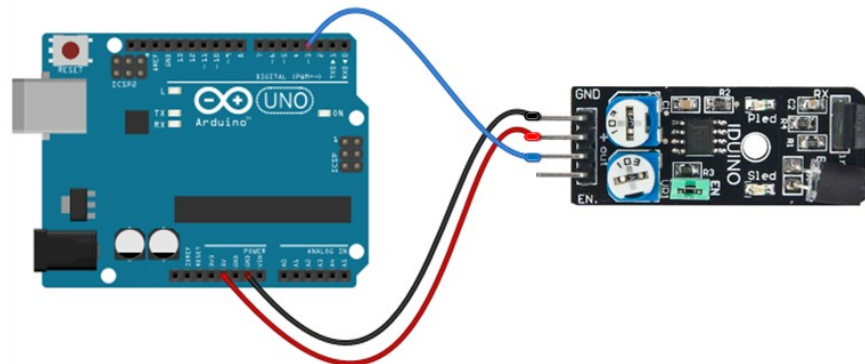
Ο αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύσει ένα αντικείμενο σε απόσταση από 2 έως 40 cm οποίο ρυθμίζεται μέσω των ποτενσιόμετρων.

# Αισθητήρες για STEAM

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει έτοιμες πλακέτες αισθητήρα αποφυγής εμποδίου για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα αποφυγής εμποδίου σε μονάδα Arduino UNO.



# Αισθητήρες για STEAM

## Μέτρηση απόστασης με υπέρυθρο αισθητήρα

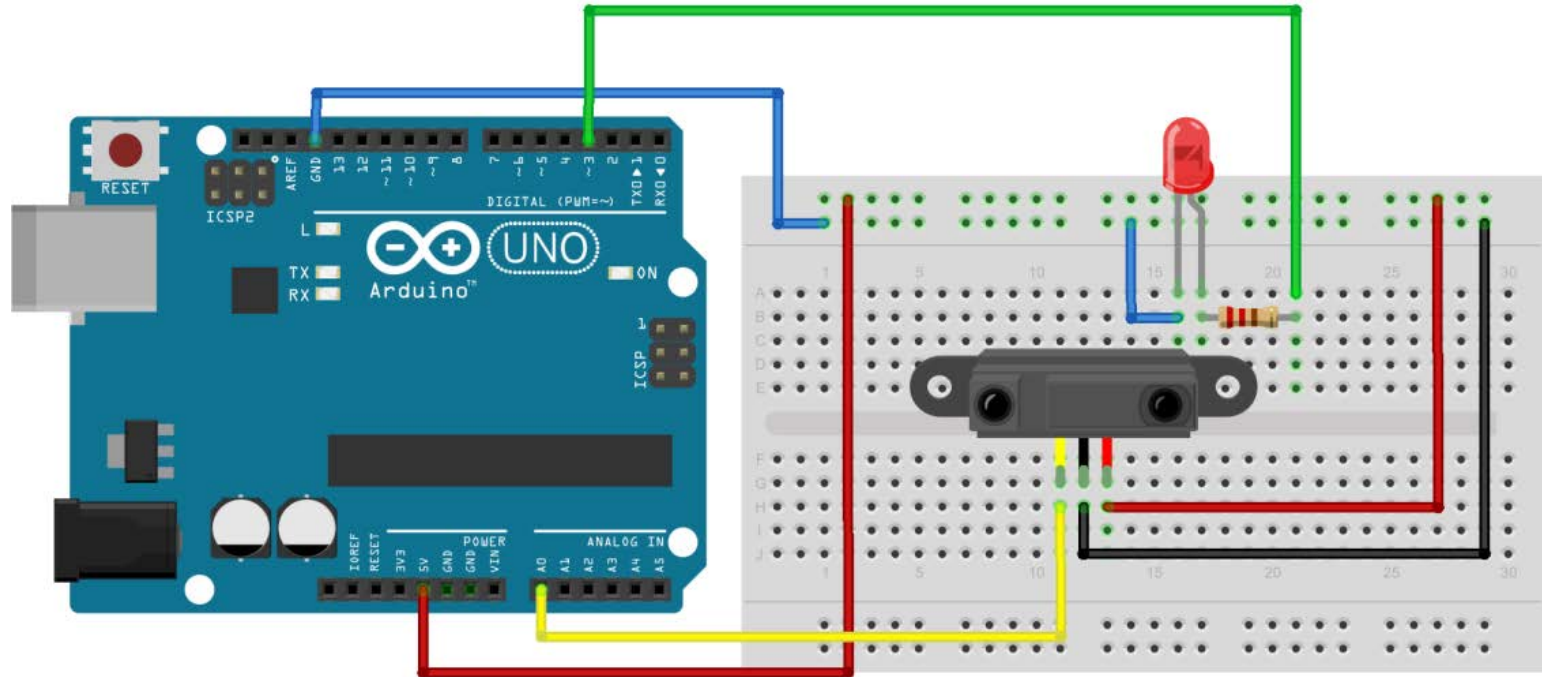
Ένας αισθητήρας μέτρησης απόστασης που χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές είναι ο 2Y0A21 της Sharp. Ο αισθητήρας αυτός είναι ένας αισθητήρας υπέρυθρης ακτινοβολίας ο οποίος μπορεί να μετρήσει απόσταση από 10cm έως 80 cm περίπου.

Ο αισθητήρας μέτρησης απόστασης 2Y0A21 της Sharp.



# Αισθητήρες για STEAM

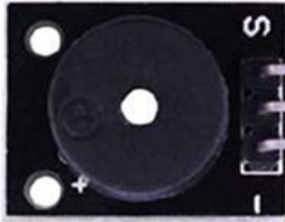
Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα 2Y021A σε μονάδα Arduino UNO



# Ενεργοποιητές για STEAM

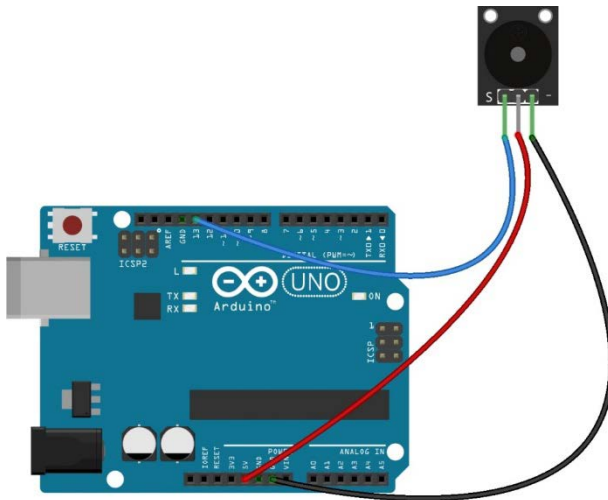
## Ενεργός και παθητικός βομβητής

Έναν βομβητή τον χρησιμοποιούμε για να έχουμε μια ηχητική ένδειξη σε μια δραστηριότητα.

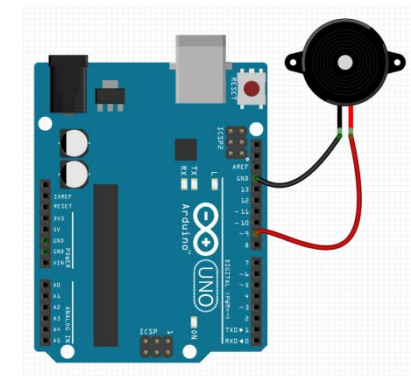
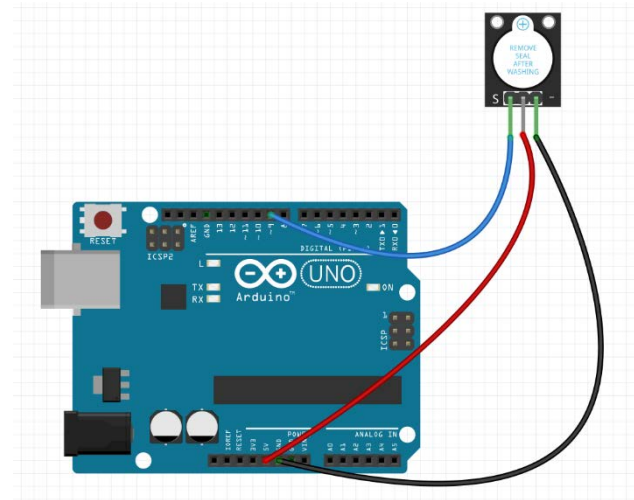
|                    |                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ενεργός βομβητής   | <br>1. Έξοδος<br>2. VCC : 3.3V-5V DC<br>3. Γείωση  |
| Παθητικός βομβητής | <br>1. Έξοδος<br>2. VCC : 3.3V-5V DC<br>3. Γείωση |

# Ενεργοποιητές για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας  
παθητικού βομβητή σε μονάδα  
Arduino UNO.



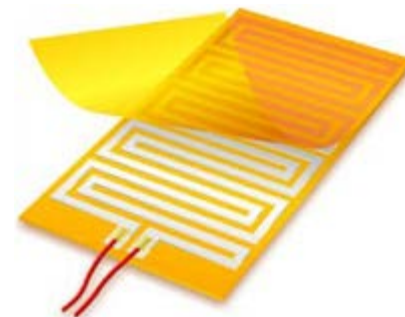
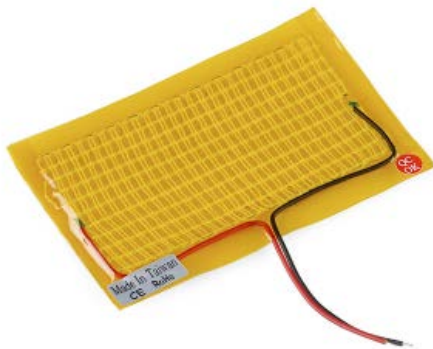
Παράδειγμα συνδεσμολογίας  
ενεργού βομβητή σε μονάδα  
Arduino UNO.



# Ενεργοποιητές για STEAM

**Ηλεκτρικές Θερμάστρες:** Σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο γνωστικό αντικείμενο της θερμικής ενέργειας χρησιμοποιούμε για την παραγωγή της θερμότητας μορφή ηλεκτρικών θερμαστών (electrical heater). Μια ηλεκτρική θερμάστρα μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική.

Εταιρείες κατασκευής υλικού έχουν δημιουργήσει στοιχεία εύκαμπτης ηλεκτρικής θερμάστρας για την ευκολότερη χρήση από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEAM.



# Ενεργοποιητές για STEAM

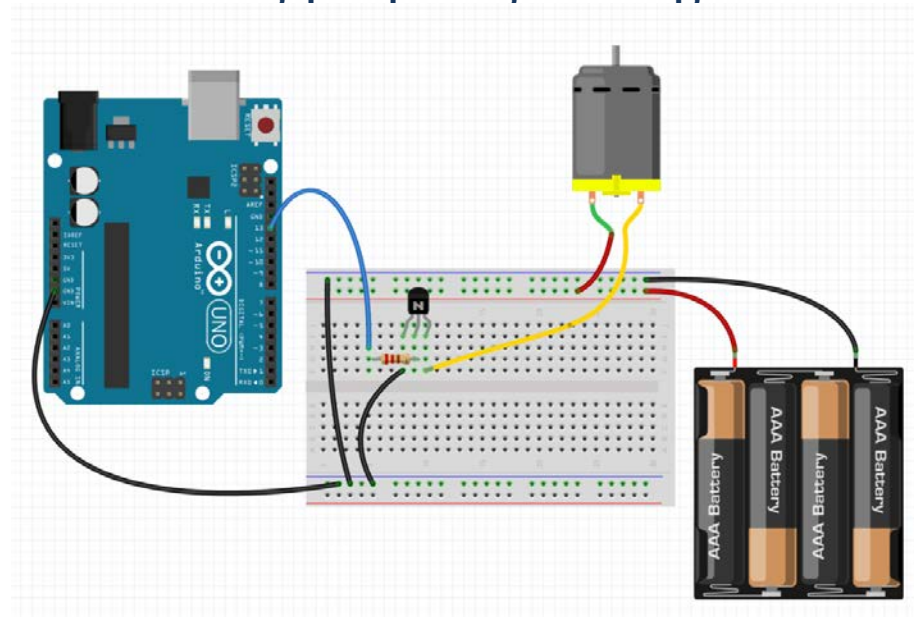
## Κινητήρας συνεχούς DC

Ο ηλεκτρικός κινητήρας, (motor), είναι μια διάταξη η οποία μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια.

Ένας εκπαιδευτικός κινητήρας συνεχούς (DC) έχει την παρακάτω μορφή:



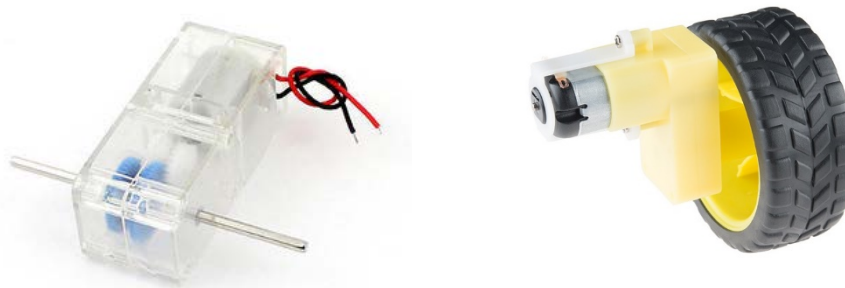
Παράδειγμα συνδεσμολογίας αισθητήρα κινητήρα DC σε μονάδα Arduino UNO. Χρήση στοιχείου τρανζίστορ ως ηλεκτρονικός διακόπτης.



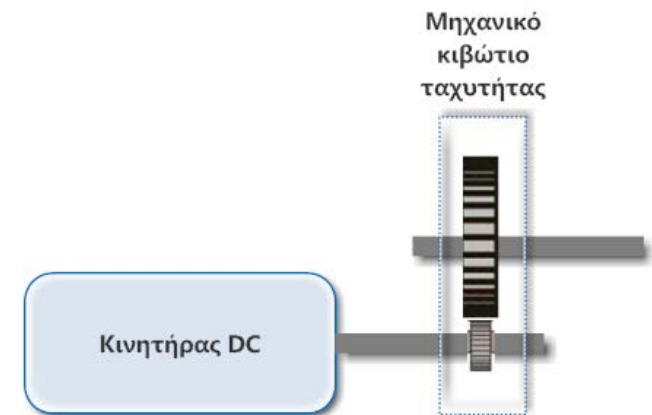
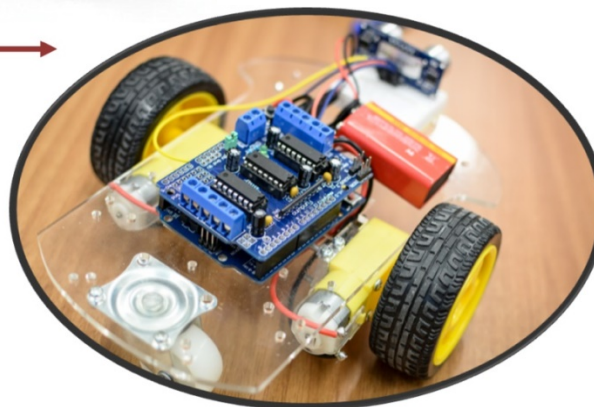
# Ενεργοποιητές για STEAM

## Κινητήρας 65 RPM

Ένας κινητήρας 65RPM χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικές δραστηριότητες ρομποτικής. Ο κινητήρας 65RPM φέρει ένα σύνολο από γρανάζια (μηχανικό κιβώτιο ταχύτητας) ώστε να μειώσει τον αριθμό στροφών με τον οποίο περιστρέφεται ο κινητήρας σε 65 στροφές ανά λεπτό.



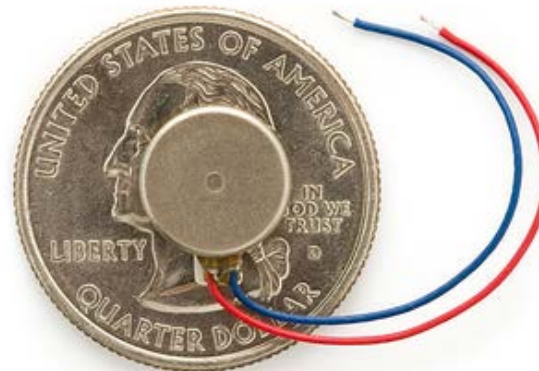
Τυπική χρήση του κινητήρα 65RPM με ρόδα για τη δημιουργία ρομποτικού οχήματος.



# Ενεργοποιητές για STEAM

## Κινητήρας δόνησης

Ο κινητήρας δόνησης (Vibration Motor - 10mm) αποτελεί μια ειδική κατηγορία κινητήρων για τη δημιουργία κυμάτων δόνησης.

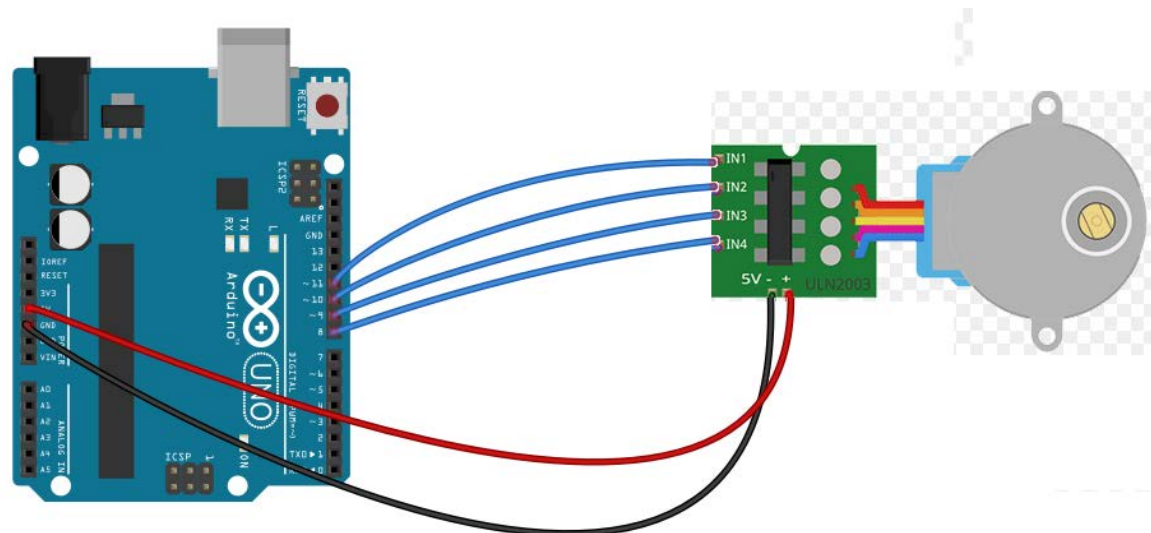


# Ενεργοποιητές για STEAM

## Βηματικός κινητήρας

Οι βηματικοί κινητήρες ή κινητήρες κλιμακωτής περιστροφικής κινήσεως, είναι ηλεκτρομηχανικοί μηχανισμοί που οδηγούνται από ηλεκτρικούς παλμούς για περιστροφή καθορισμένου βήματος.

Παράδειγμα συνδεσμολογίας βηματικού κινητήρα σε μονάδα Arduino UNO



# Ενεργοποιητές για STEAM

## Σερβοκινητήρας

Οι σερβοκινητήρες είναι κινητήρες που περιστρέφουν τον άξονα τους για γωνίες ελέγχου 0-180° ή για πλήρη περιστροφή. Ένα σύστημα σερβοκινητήρα περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα:

- κινητήρα DC,
- μηχανικό σύστημα ταχύτητας (μειωτήρας),
- μονάδα ελεγκτή,
- γραμμικό αισθητήρα αντίστασης (ποτενσιόμετρο).

Ένας σερβοκινητήρας φέρει τα παρακάτω καλώδια:

Μάυρο: Γείωση.

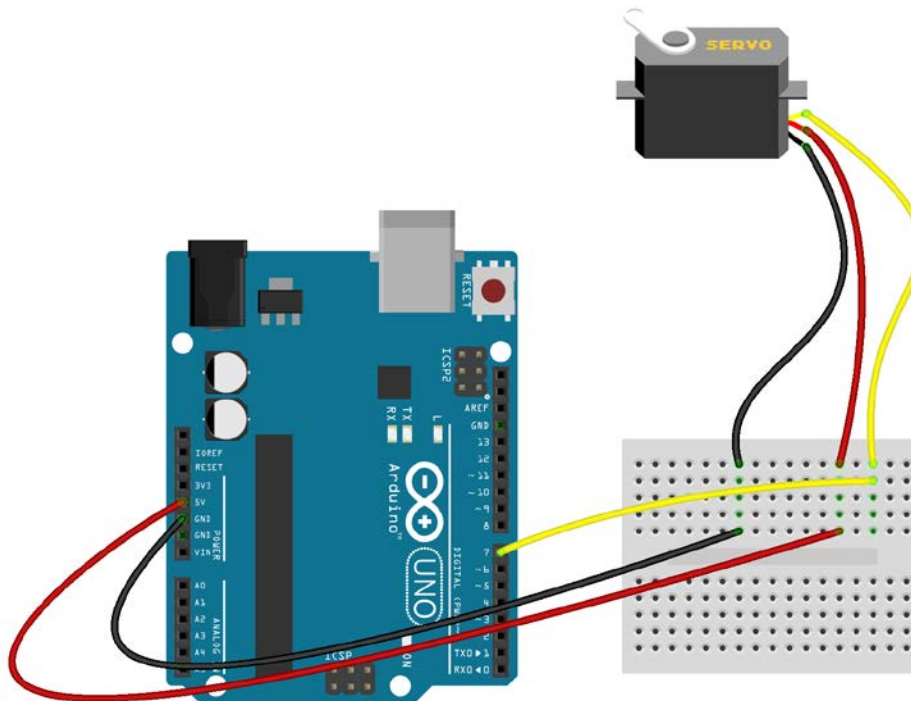
Κόκκινο: Τροφοδοσία Vcc.

Ποροκαλί ή κιτρινο: Σήμα ελέγχου PWM.

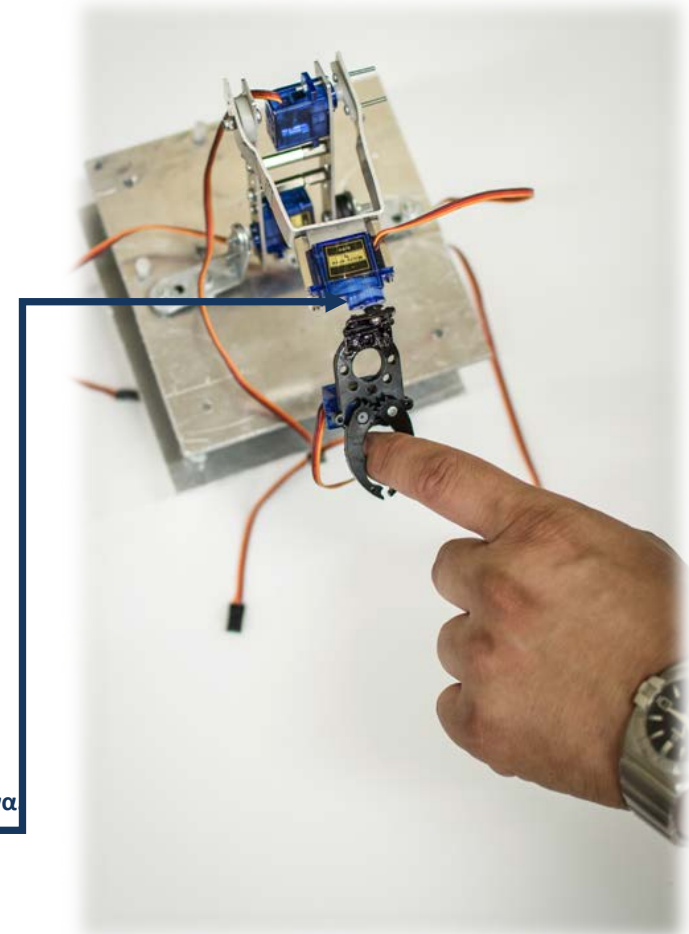


# Ενεργοποιητές για STEAM

Παράδειγμα συνδεσμολογίας σερβοκινητήρα SG90 9g σε μονάδα Arduino UNO

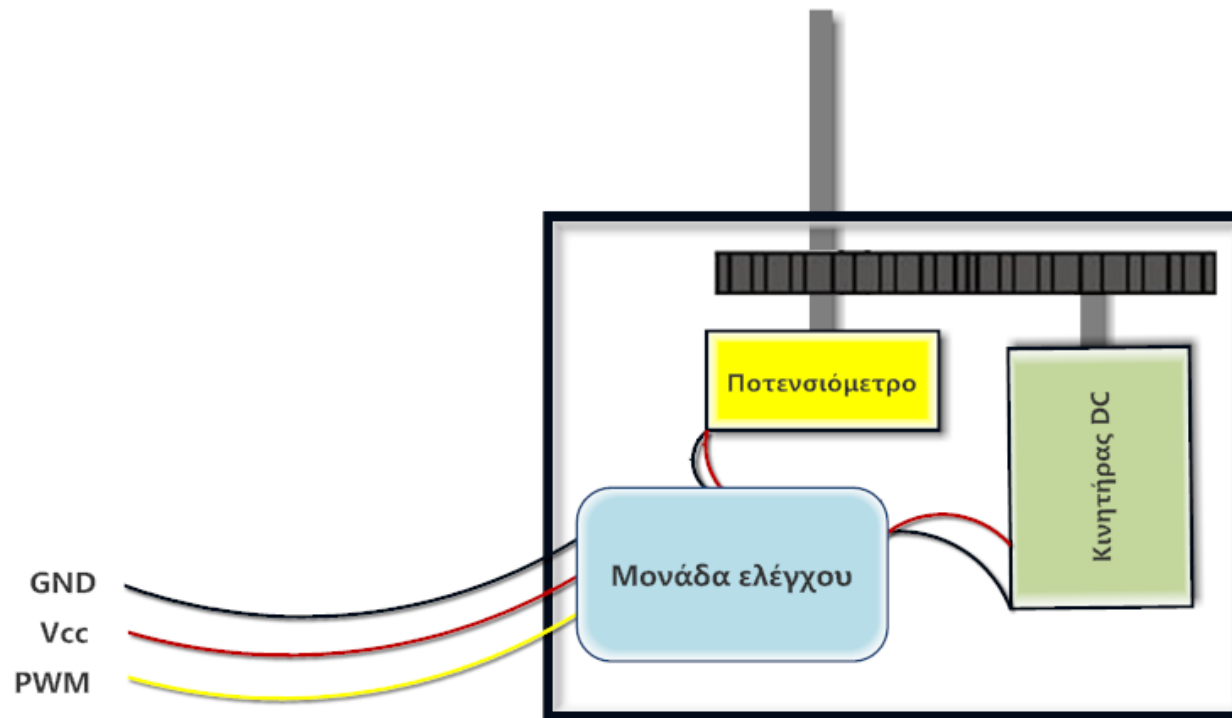


Παράδειγμα χρήσης του σερβοκινητήρα SG90 9g σε ρομποτικό βραχίονα

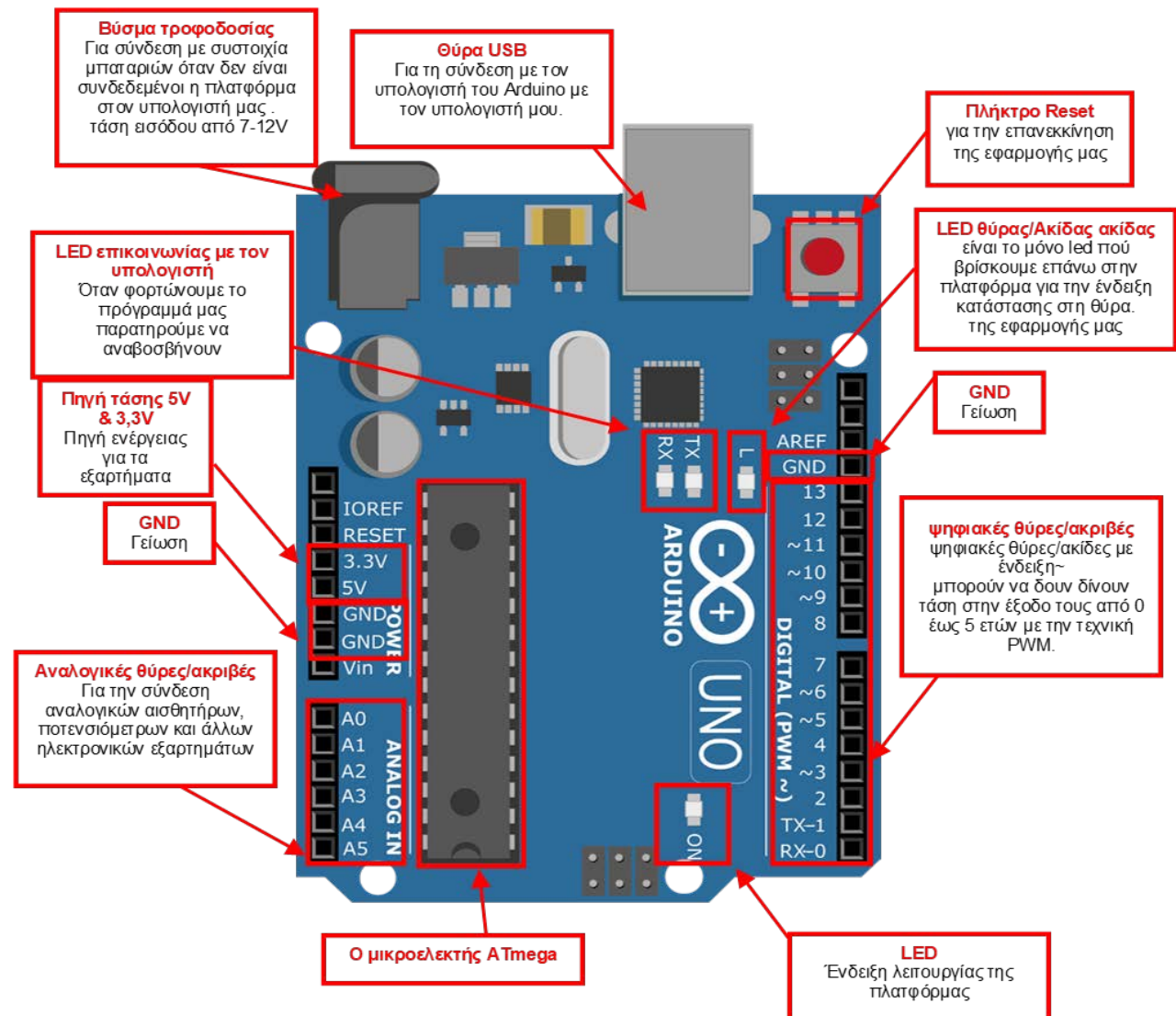


# Ενεργοποιητές για STEAM

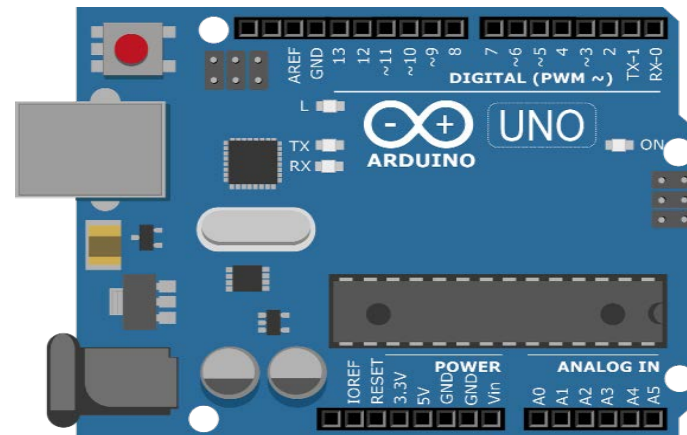
## Αρχή λειτουργίας σερβοκινητήρα



# Η πλατφόρμα Arduino

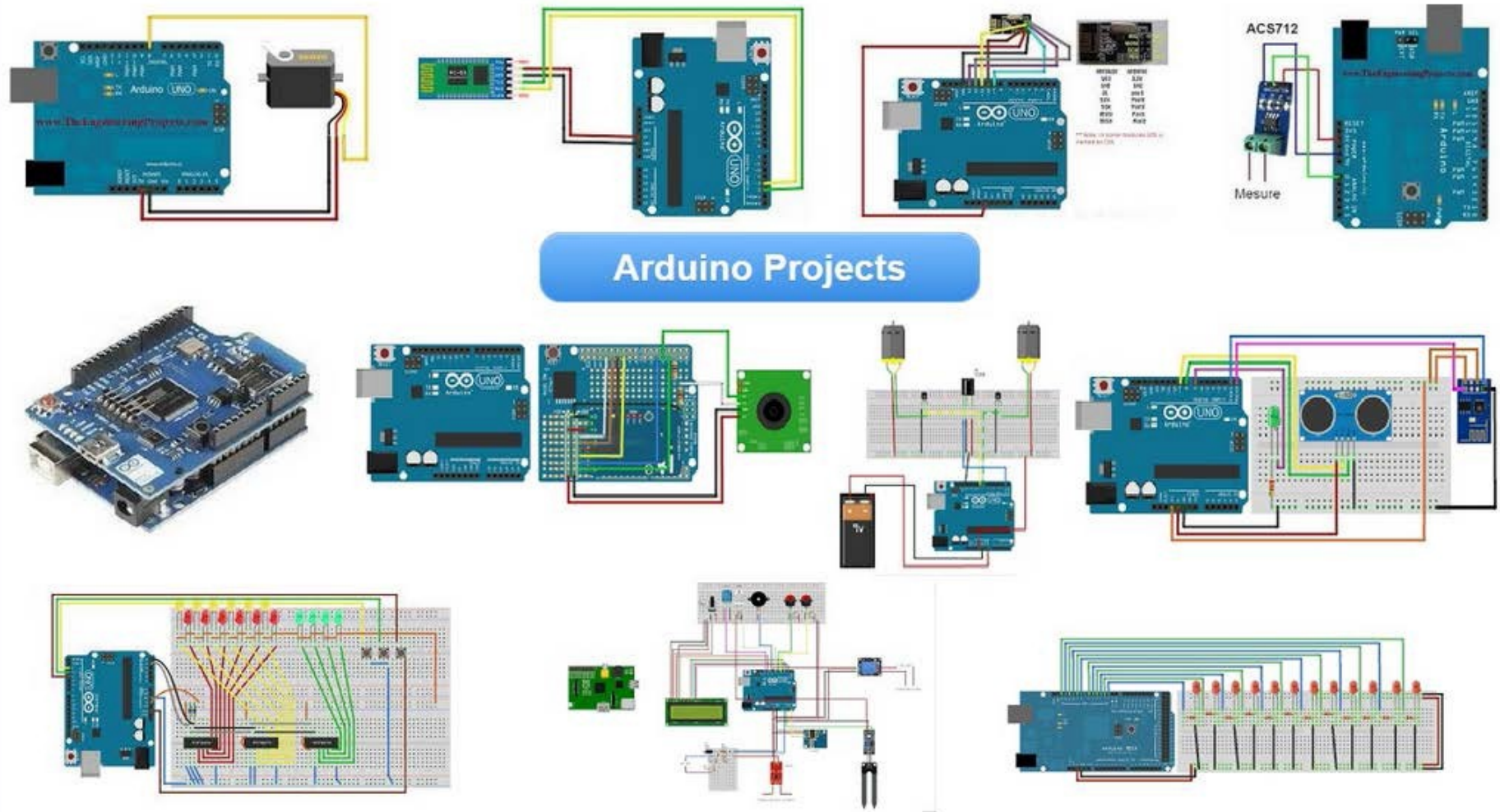


- ☐ Διαθέτει μονάδες εισόδου / εξόδου
- ☐ Χωρίζονται σε **ψηφιακές και αναλογικές**
- ☐ Υπάρχει **πληθώρα ηλεκτρονικών αισθητήρων** οι οποίοι είναι συμβατοί με το Arduino, όπως:
  - ☐ Θερμοκρασίας, υγρασίας, δύναμης, απόστασης,
  - ☐ Γυροσκόπια, πίεσης κ.α.
  - ☐ Με το Arduino μπορούμε να ελέγξουμε *DC motors*,
  - ☐ *Servo – motors*, *LEDs*, *ρελέ*, *κινητήρες*
- ☐ Από την δεξιά μεριά της πλακέτας υπάρχουν **14 θύρες (pins)** αριθμημένες από **0 – 13** που λειτουργούν **ως ψηφιακές είσοδοι και έξοδοι**. Όσες έχουν το σήμα ~ τότε μπορούν να λειτουργήσουν και ως αναλογικές.



## ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

- ❑ **Arduino IDE download:** Κατεβάζουμε το περιβάλλον ανάπτυξης κώδικα σε C και το φορτώνουμε στο Arduino:  
<https://www.arduino.cc/en/Main/software>
  - Υλικό και πολλά παραδείγματα για Arduino στο: <https://www.arduino.cc/>
- ❑ **Ardublock:** Περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού για Arduino. Μπορείτε να το κατεβάσετε από:  
<https://sourceforge.net/projects/ardublock/>
- ❑ **TinkerCAD:** Περιβάλλον σχεδιασμού και προσομοίωσης σεναρίων με τη χρήση Arduino και αισθητήρων. Επίσης μπορούμε να σχεδιάσουμε σχήματα 3D και να σώσουμε τα σχέδιά μας (export to .STL αρχείο)  
<http://www.tinkercad.com>



# Βασικές παιδαγωγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις

**S**

Επιστήμη

**T**

Τεχνολογία

**E**

Επιστήμη

**A**

Αρτς

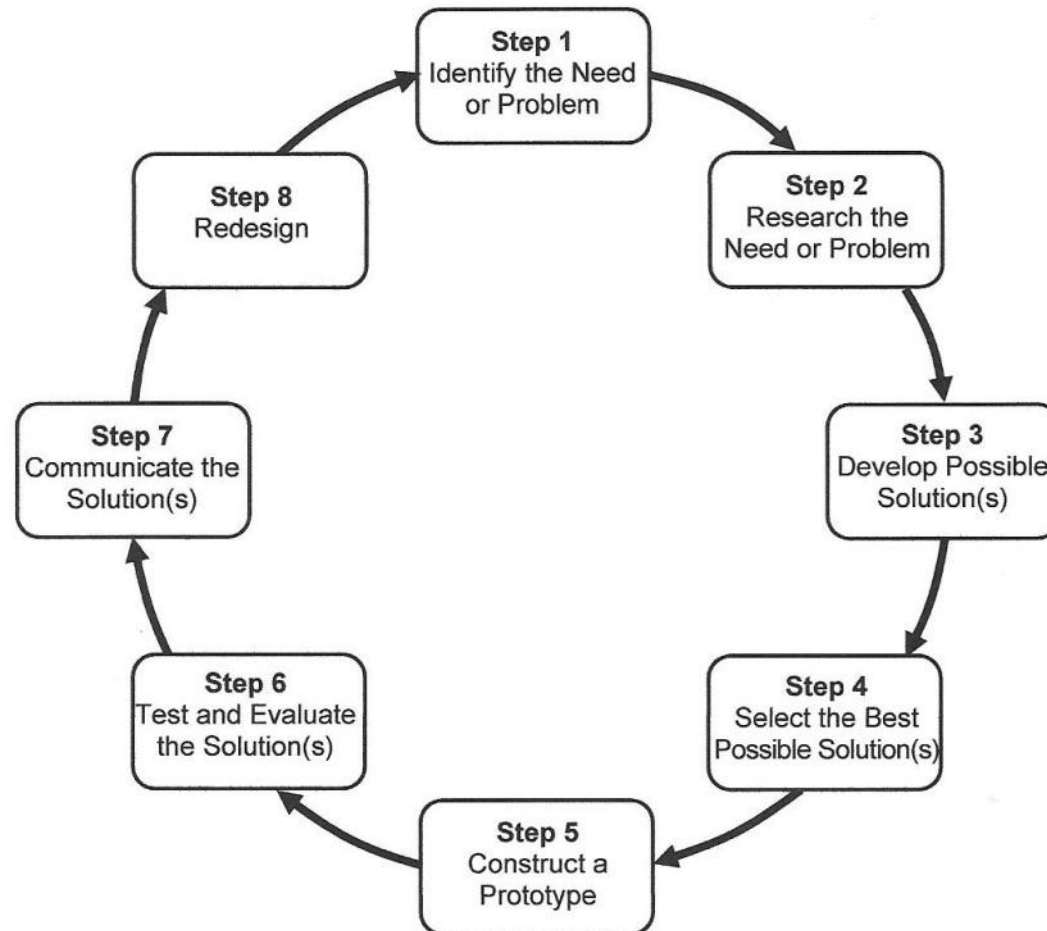
**M**

Μαθηματικά

# Βασικές παιδαγωγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις

- Τεχνικός Σχεδιασμός - Engineering Design Process
- **Μάθηση μέσω της επίλυσης προβλήματος - Problem-based learning (PBL)**
- **Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων**
- **Η μέθοδος Project**
- **Διερευνητική μάθηση - Inquiry-based learning**

# Διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού (Engineering Design Process)



|  | Φάση                                 | Επεξήγηση                                                                                             | Υλικό ανάπτυξης                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Προσδιορισμός ανάγκης ή προβλήματος  | Καθορισμός, προδιαγραφές και απαιτήσεις του προβλήματος                                               | Τίθενται ερωτήσεις παρατηρώντας υλικά, φαινόμενα, μοντέλα, προσομοιώσεις κ.α.<br><br>Ορισμός προβλήματος και αναγνώριση λεξιλογίου |
|  | Έρευνα της ανάγκης ή του προβλήματος | Συγκέντρωση υλικού για την κατανόηση και αποσαφήνιση του προβλήματος                                  | Εξέταση τρεχουσών λύσεων και αναζήτηση εναλλακτικών μέσα από τη βιβλιογραφία, το διαδίκτυο, συνεντεύξεις κ.α.                      |
|  | Ανάπτυξη πιθανών λύσεων              | Αναγνώριση περιορισμών (constraints), εύρεση αντιφάσεων (trade-offs) και ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων | Κатаιγισμός ιδεών, επίλυση προβλημάτων μαθηματικών και επιστημών, έλεγχος και επιλογή υλικών, σχεδιασμός και δημιουργία μοντέλων   |
|  | Επιλογή της βέλτιστης πιθανής λύσης  | Καθορισμός της βέλτιστης λύσης σύμφωνα με τους περιορισμούς και τις αντιφάσεις.                       | Ανάλυση και σύγκριση.<br>Δημιουργία πίνακα αποφάσεων και ποσοτικοποίηση για επιλογή βέλτιστης λύσης βάση των περιορισμών           |

|  | Κατασκευή πρωτοτύπου             | Μοντελοποίηση της βέλτιστης λύσης και κατασκευή πρωτοτύπου                                                           | Σχεδίαση και κατασκευή πρωτότυπων μοντέλων                                                                                                           |
|--|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Έλεγχος και αξιολόγηση της λύσης | Γίνεται έλεγχος της λύσης με βάση τις προδιαγραφές και τα κριτήρια σημαντικότητας που τέθηκαν για τους περιορισμούς  | Παρατήρηση εάν η λύση που δόθηκε είναι λειτουργική και αν ανταποκρίνεται στα κριτήρια                                                                |
|  | Επικοινωνία της λύσης            | Σύνταξη τεχνικής έκθεση και παρουσίαση των σχεδίων και της κατασκευής.                                               | Δημιουργία παρουσίασης. Διαμοιρασμός και επικοινωνία της λύσης. Επιχειρηματολογία όσον αφορά στις κοινωνικές επιδράσεις και τις αντιφάσεις της λύσης |
|  | Επανασχεδιασμός                  | Αναστοχασμός της διαδικασίας και αξιολόγηση του τελικού προϊόντος με σκοπό τον επανασχεδιασμό για βελτίωση της λύσης | Από τη συγκέντρωση των πληροφοριών, αξιολογείται η λύση και ακολουθεί επανασχεδιασμός                                                                |

# Ανάπτυξη εκπαιδευτικού σεναρίου

**1. Επιλογή θέματος**

**2. Μελέτη του πεδίου (περιεχόμενο ενότητας, χαρακτηριστικά ομάδας μαθητών, τεχνολογικά και εκπαιδευτικά εργαλεία)**

# ***Μελέτη του πεδίου-Προετοιμασία***

- **Εντοπισμός των εννοιών-υποεννοιών που εμπλέκονται.**
- Έρευνα στη βιβλιογραφία για πιθανές καταγεγραμμένες ιδιαιτερότητες /δυσκολίες στη διδασκαλία των συγκεκριμένων εννοιών.
- **Καταγραφή των συχνών παρανοήσεων που έχουν οι μαθητές γύρω από τις συγκεκριμένες έννοιες (βιβλιογραφία ή προσωπική εμπειρία).**
- Αξιολόγηση των ικανοτήτων/εκπαιδευτικών εμπειριών που έχει η συγκεκριμένη ομάδα μαθητών.
- **Έρευνα σε αποθετήρια.**
- Καταγραφή εκπαιδευτικών στρατηγικών που είναι κατάλληλες για την επεξεργασία των συγκεκριμένων εννοιών (διδασκτικές τεχνικές, ατομική ή ομαδική εργασία κλπ).

### 3. Καθορισμός διδακτικών στόχων

Η ταξινόμηση κατά Bloom

- Γνωστικό τομέας
- Συναισθηματικός τομέας
- Ψυχοκινητικός τομέας

### 4. Επιλογή διδακτική προσέγγισης και τεκμηρίωση των επιλογών

### 5. Σχεδιασμός του σεναρίου και παραγωγή κατάλληλου συνοδευτικού υλικού (φύλλα εργασίας)

### 6. Εφαρμογή σεναρίου

### 7. Αξιολόγηση σεναρίου

## **ΕΝΤΥΠΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

### **Τίτλος Σεναρίου**

#### **A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

- Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα
- Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται
- Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου

#### **B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

- Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα
- Ενορχήστρωση της τάξης
- Τεκμηρίωση του σεναρίου
- Υλικοτεχνική υποδομή

#### **Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

- Πορεία διδασκαλίας
- Πρόσθετα στοιχεία (προαιρετικά)

#### **Δ. Φύλλα Εργασίας**

- Φύλλο εργασίας 1
- Φύλλο εργασίας 2

# Αξιολογώντας το σχεδιασμό με βάση τα δομικά στοιχεία ενός σεναρίου

## Τίτλος

- Αντιπροσωπεύει ο τίτλος του σεναρίου το περιεχόμενο του;

## Γνωστική περιοχή

- Είναι το σενάριο κατάλληλο να εφαρμοστεί σε κάποια βαθμίδα της εκπαίδευσης;
- Συνδέεται άμεσα με το αναλυτικό πρόγραμμα της βαθμίδας στην οποία αναφέρεται;
- Περιγράφεται με επάρκεια το σημείο του αναλυτικού προγράμματος που μπορεί το σενάριο να ενταχθεί (προαπαιτούμενες γνώσεις);

## Διάρκεια

- Είναι η προτεινόμενη διάρκεια ρεαλιστική για την εφαρμογή του σεναρίου;
- Υπάρχει στο σύνολο του σεναρίου κατανομή του συνολικού χρόνου στις επιμέρους δραστηριότητες;

## Στόχοι

- Είναι οι στόχοι διατυπωμένοι με σαφήνεια;
- Από τη συνολική εικόνα του σεναρίου υπάρχει σύνδεση των στόχων με την περιγραφή των δραστηριοτήτων και τα φύλλα εργασίας;

## Υλικοτεχνική υποδομή

- Υπάρχει επαρκής αναφορά στις απαιτούμενες υποδομές για την πραγματοποίηση της εφαρμογής;
- Χρησιμοποιούνται κατάλληλα για την εφαρμογή αυτή λογισμικά;
- Υπάρχει ποικιλία στα εργαλεία που αξιοποιούνται;

## Οργάνωση της τάξης

- Είναι η οργάνωση της τάξης σύμφωνη με τις σύγχρονες απόψεις για τη διδασκαλία και τη μάθηση;
- Υπάρχει συνέπεια ανάμεσα στην προτεινόμενη οργάνωση και στο υπόλοιπο σενάριο (περιγραφή δραστηριοτήτων, φύλλο εργασίας);

## Τεκμηρίωση του σεναρίου

### Διερεύνηση πρότερων γνώσεων και αντιλήψεων

- Υπάρχει επαρκής αναφορά στις παρανοήσεις, πρότερες αντιλήψεις ή δυσκολίες που συνδέονται με το θέμα που διαπραγματεύεται το σενάριο;
- Στο σχεδιασμό των δραστηριοτήτων γίνεται διδακτική διαχείριση των πρότερων αντιλήψεων;

### Διδακτικές προσεγγίσεις

- Υπάρχει αναφορά σε σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις και στις αντίστοιχες θεωρίες μάθησης που συνδέονται με αυτές;
- Η διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε είναι κατάλληλη για την υλοποίηση των στόχων που έχουν τεθεί;

### Προστιθέμενη αξία λογισμικού/λογισμικών

- Είναι η κατηγορία των λογισμικών κατάλληλη για την υλοποίηση των στόχων με καινοτόμο τρόπο;
- Αξιοποιούνται κατάλληλα οι παροχές των λογισμικών σύμφωνα με τις σύγχρονες απόψεις για τη διδασκαλία και τη μάθηση (από το σύνολο του σεναρίου);
- Γίνεται επαρκής ένταξη νέων τεχνολογιών;

## Περιγραφή δραστηριοτήτων

- Προσφέρει η περιγραφή μία συνεκτική εικόνα για το τι πρέπει να γίνει στο σενάριο αυτό;
- Υπάρχει αλληλουχία δραστηριοτήτων οι οποίες είναι σύμφωνες με τις σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις;
- Υπάρχει ικανοποιητική περιγραφή του τρόπου με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν τα υλικά και τα λογισμικά κατά την υλοποίηση του σεναρίου;
- Υπάρχει πρόβλεψη για ανατροφοδότηση των μαθητών;
- Υπάρχει αξιολόγηση της εργασίας των μαθητών;

## Φύλλα Εργασίας

- Υπάρχει επαρκής καθοδήγηση στο τι καλούνται να κάνουν οι μαθητές σε κάθε δραστηριότητα για να ολοκληρώσουν με επιτυχία την εργασία τους;

# Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

**S**



Επιστήμη

**T**



Τεχνολογία

**E**



Εκπαιδευτική

**A**



Αρτέ

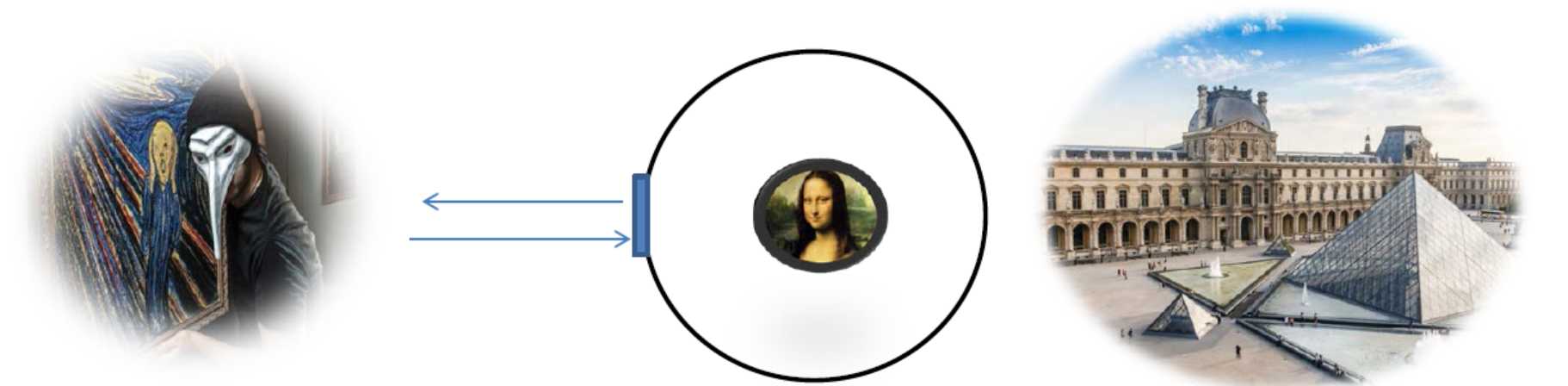
**M**



Μαθη

# Εκπαιδευτική δραστηριότητα 1

Προστατεύω τον αγαπημένο μου πίνακα στο Λούβρο (Κ. Καλοβρέκτης)



Το πλαίσιο του τεχνικού σχεδιασμού που προτείνει το Massachusetts Department of Education, (2006) περιλαμβάνει οκτώ φάσεις, τις εξής :

1. Προσδιορισμός ανάγκης ή προβλήματος
2. Έρευνα της ανάγκης ή του προβλήματος
3. Ανάπτυξη πιθανών λύσεων
4. Επιλογή της βέλτιστης πιθανής λύσης
5. Κατασκευή πρωτοτύπου
6. Έλεγχος και αξιολόγηση της λύσης
7. Επικοινωνία της λύσης
8. Επανασχεδιασμός

# Εκπαιδευτική δραστηριότητα 1

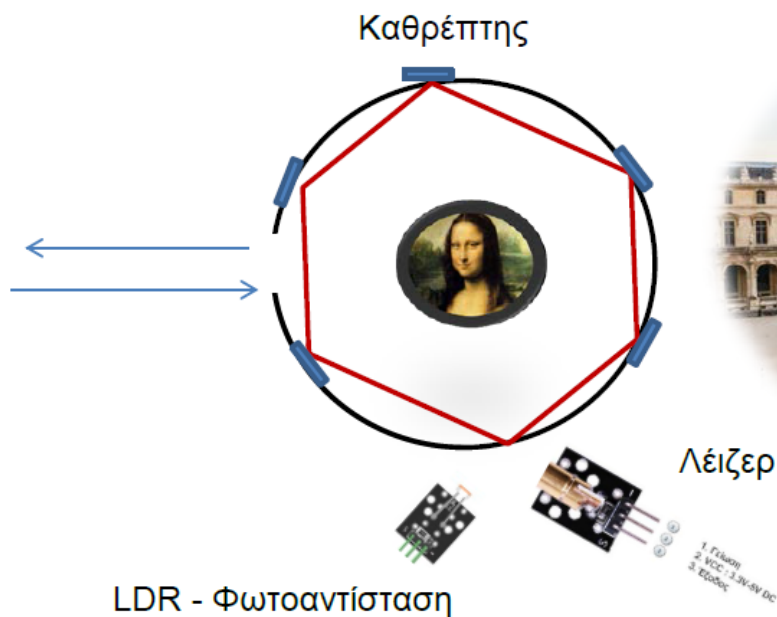
Προστατεύω τον αγαπημένο μου πίνακα στο Λούβρο (Κ. Καλοβρέκτης)

Οι μαθητές δημιουργούν έναν συναγερμό με ακτίνα laser σε μορφή πολυγώνου μέσω καθρεπτών ώστε να προστατέψουν το αγαπημένο του έργο που βρίσκεται στο κέντρο της αίθουσας.

Μαθηματικά (Β' Γυμνασίου) - Βιβλίο Μαθητή (Εμπλουτισμένο)



ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ  
ΣΧΟΛΙΚΑ  
ΒΙΒΛΙΑ  
ebooks.edu.gr



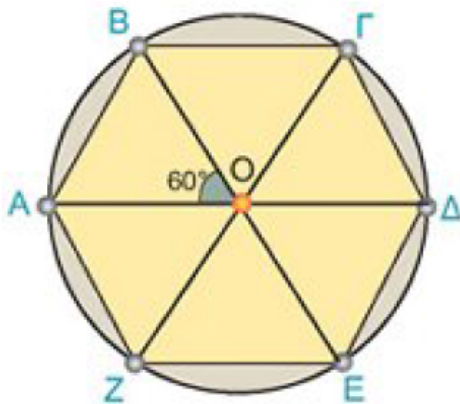
# Εκπαιδευτική δραστηριότητα 1

Προστατεύω τον αγαπημένο μου πίνακα στο Λούβρο (Κ. Καλοβρέκτης)

Οι μαθητές κατανοούν και εφαρμόζουν την έννοια του εγγεγραμμένου πολυγώνου σε κύκλο.

## Κατασκευή κανονικών πολυγώνων

Μαθηματικά (8<sup>ο</sup> Γυμνασίου) - Βιβλίο Μαθητή (Εμπλουτισμένο)



Η διαδικασία κατασκευής ενός κανονικού πολυγώνου με  $n$  πλευρές (κανονικό  $n$ -γωνο) ακολουθεί τα εξής βήματα:

**1ο βήμα:**

Υπολογίζουμε τη γωνία  $\omega = \frac{360^\circ}{n}$ .

**2ο βήμα:**

Σχηματίζουμε διαδοχικά  $n$  επίκεντρες γωνίες  $\omega$ , οι οποίες χωρίζουν τον κύκλο σε  $n$  ίσα τόξα.

**3ο βήμα:**

Ενώνουμε με διαδοχικά ευθύγραμμα τμήματα τα άκρα των τόξων.

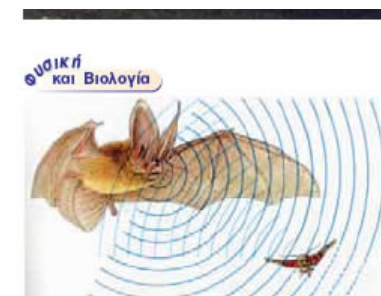
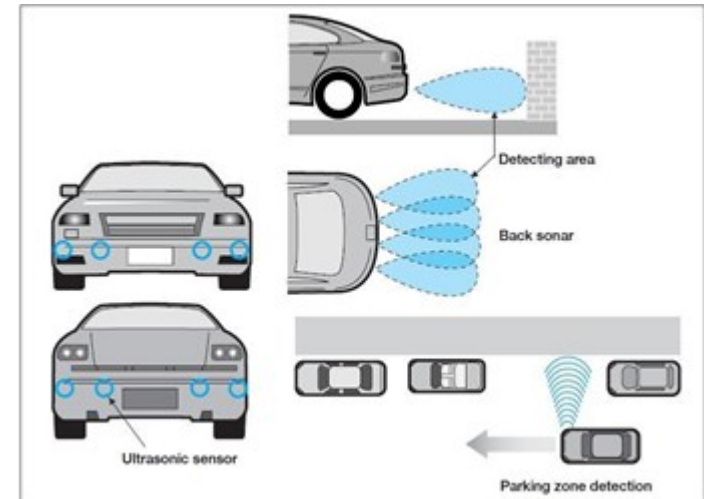
# Εκπαιδευτική δραστηριότητα 2



## Με τη δύναμη της νυχτερίδας

Το πλαίσιο του τεχνικού σχεδιασμού που προτείνει το Massachusetts Department of Education, (2006) περιλαμβάνει οκτώ φάσεις, τις εξής :

1. Προσδιορισμός ανάγκης ή προβλήματος
2. Έρευνα της ανάγκης ή του προβλήματος
3. Ανάπτυξη πιθανών λύσεων
4. Επιλογή της βέλτιστης πιθανής λύσης
5. Κατασκευή πρωτοτύπου
6. Έλεγχος και αξιολόγηση της λύσης
7. Επικοινωνία της λύσης
8. Επανασχεδιασμός



Εικόνα 5.14

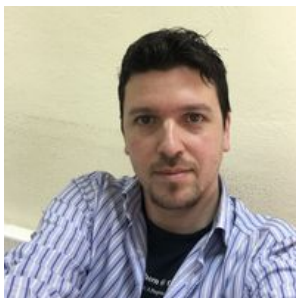
Νυχτερίδα: το ζωντανό ηχητικό ραντάρ. Η νυχτερίδα εκπέμπει υπερήχους τους οποίους χρησιμοποιεί για να προσανατολίζεται και να εντοπίζει το θήραμά της.



[spsycharis@gmail.com](mailto:spsycharis@gmail.com)



[kkalovr@uth.gr](mailto:kkalovr@uth.gr)



[axenakis@uth.gr](mailto:axenakis@uth.gr)

# Η ομάδα

