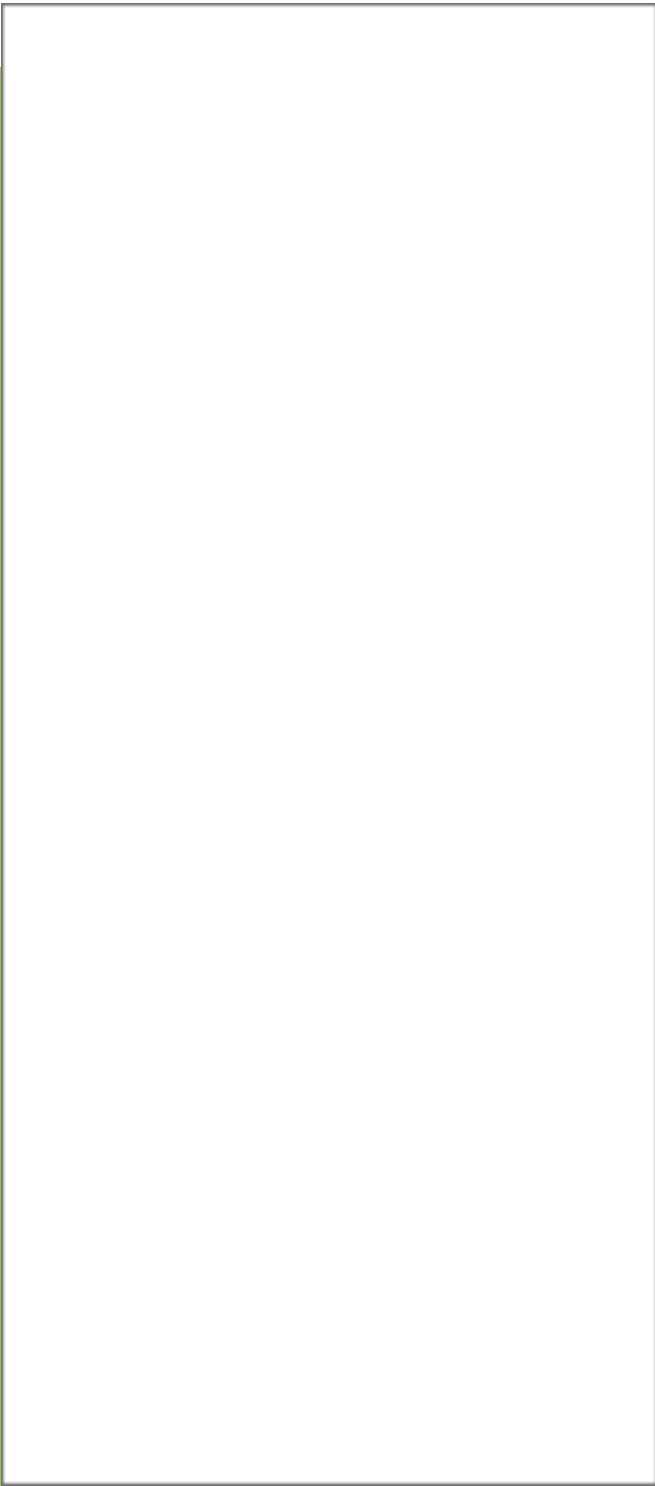




Εκπαιδευτικοί:
Λάμπρα Βασιλική
Ντέμου Μαρία

Τάξη: Α'
Διδακτικές ώρες: 2

STEM –
ΕΙΣΑΓΩ
ΓΗ ΣΤΟ
ARDUINO
Φανάρι
κυκλώμα
τός

Σκοπός:

Σκοπός του εκπαιδευτικού σεναρίου που υλοποιείται μέσω συνδιδασκαλίας είναι η καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης των μαθητών/-τριών, μέσω της ανάπτυξης ενός κυκλώματος αυτοματισμού Arduino και η ανάδειξη της αλληλοσυσχέτισης των επιστημών STEM.

Στόχοι:

Οι επιμέρους στόχοι της συνδιδασκαλίας είναι:

- Η εξοικείωση με την πλακέτα Arduino και τα βασικά της εξαρτήματα
- Η κατασκευή βασικών κυκλωμάτων
- Η εφαρμογή προγραμματιστικών δομών προκειμένου να υλοποιήσουν τον αυτοματισμό του κυκλώματος.
- Η κατανόηση της λειτουργίας της πλακέτας και των δυνατοτήτων της
- Η περιγραφή των δομικών στοιχείων του κυκλώματος που επιλύει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και η αιτιολόγηση του ρόλου τους.
- Η επιλογή των κατάλληλων μέσων και εργαλείων για την κατασκευή του κυκλώματος αυτοματισμού.
- Η ολιστική προσέγγιση - σύγκλιση των επιστημονικών πεδίων του STEM.
- Η μαθητοκεντρική μέθοδος με ενεργό συμμετοχή, που καθιστά βιωματική τη μάθηση και καλλιεργεί το συλλογικό πνεύμα και τις επικοινωνιακές δεξιότητες.
- Η αλλαγή διδακτικής συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών ώστε να αναπτύσσεται συνεργασία, διάλογος, πρωτοβουλία και πρωτοτυπία.



Μεθοδολογία

Η διδακτική μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί αφορά:

- Στον έλεγχο και την αναδόμηση της προϋπάρχουσας γνώσης.
- Στην ενεργό συμμετοχή και κοινωνική αλληλεπίδραση.
- Στην ανακαλυπτική και διερευνητική μάθηση.
- Στη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης.
- Στη διαθεματική προσέγγιση.
- Στη επίλυση προβλήματος.

- Στη μάθηση μέσω έργου (project based learning)
- Στην αξιολόγηση των σταδίων του έργου

Η προσέγγιση των θεμάτων και η σύνθεσή τους γίνεται με επίκεντρο τον μαθητή με τη χρήση κατάλληλων φύλλων εργασίας. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι αποκλειστικά συντονιστικός, καθοδηγητικός και υποστηρικτικός των διαδικασιών.

Εκπαιδευτικοί Πόροι και Ψηφιακά Μέσα

Το μάθημα διεξάγεται στο εργαστήριο Πληροφορικής, το οποίο διαθέτει διαδραστικό σύστημα διδασκαλίας. Οι μαθητές είναι χωρισμένοι σε ομάδες των 2 ατόμων σε κάθε σταθμό εργασίας ο οποίος είναι διασυνδεδεμένος με το Διαδίκτυο. Η κάθε ομάδα έχει επίσης λογαριασμό στο tinkercad. Οι μαθητές πρώτα δημιουργούν τις κατασκευές τους στο tinkercad και έπειτα στο φυσικό Arduino. Ιδανικά, θα πρέπει η κάθε ομάδα να διαθέτει τη δική της πλακέτα και τα δικά της εξαρτήματα. Διαφορετικά η κατασκευή του γίνεται μία φορά, και η πλακέτα περιφέρεται από ομάδα σε ομάδα.

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός κάθε ομάδας περιλαμβάνει:

- τις πλακέτες Arduino (αν υπάρχουν, αλλιώς μία που θα ανταλλάσσεται μεταξύ των ομάδων)
- τα απαραίτητα περιφερειακά (breadboard, λαμπτήρες LED, αντιστάσεις, καλώδια)
- το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino IDE (Integrated Development Environment).
- λογαριασμό στο tinkercad

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Ο σχεδιασμός της συνδιδασκαλίας βασίζεται στην παραδοχή ότι οι μαθητές δεν είναι καθόλου εξοικειωμένοι ούτε με την πλακέτα, ούτε με το περιβάλλον του tinkercad. Δεν έχουν έρθει σε πρότερη επαφή με αντίστοιχους αυτοματισμούς, παρά μόνο με προγραμματιστικές δομές στο περιβάλλον του Scratch. Είναι όμως εξοικειωμένοι με τα ηλεκτρικά κυκλώματα, το ρεύμα, την τάση, τις αντιστάσεις και τις συνδέσεις σε σειρά και παράλληλα.

Εκτίμηση γνωστικών ή άλλων δυσκολιών

Οι δυσκολίες των μαθητών έγκεινται στο ότι δεν έχουν έρθει σε επαφή στο παρελθόν με αντίστοιχους αυτοματισμούς, αλλά και με το ότι δεν έχουν όλες οι ομάδες στη διάθεσή τους από μία πλακέτα Arduino, παρά μόνο το περιβάλλον tinkercad.

Οργάνωση και Βηματισμός των Μαθησιακών Δραστηριοτήτων

Με κατάλληλα φύλλα εργασίας

- Οι μαθητές θυμούνται έννοιες όπως ηλεκτρική ενέργεια, κλειστό κύκλωμα, ρεύμα, τάση, αντίσταση, σύνδεση σε σειρά, παράλληλη σύνδεση.
- Εξοικειώνονται με την πλακέτα Arduino, με τα εξαρτήματά της, αλλά και με το περιβάλλον του tinkercad.
- Προβληματίζονται σε σχέση με το πως μία πλακέτα Arduino, θα μπορούσε να προσομοιώνει τη λειτουργία ενός φαναριού
- Υλοποιούν και προγραμματίζουν κύκλωμα με μία φωτοδίοδο που αναβοσβήνει
- Προσθέτουν στο κύκλωμα άλλες δύο φωτοδιόδους διαφορετικών χρωμάτων, τα οποία επίσης προγραμματίζουν κατάλληλα ώστε να αναβοσβήνουν εναλλάξ

Απαντούν σε πλατφόρμα αξιολόγησης

Πιθανές Επεκτάσεις

Η προσθήκη δύο νέων φωτοδιόδων για την προσομοίωση φαναριού πεζών, καθώς και η προσθήκη ενός κουμπιού για τη χρήση του φαναριού των πεζών.

Αξιολόγηση Μαθησιακών Δραστηριοτήτων

Η διαμορφωτική αξιολόγηση του μαθήματος θα γίνει με την επίλυση ενός νέου προβλήματος που βασίζεται στις προηγούμενες υλοποιήσεις με ρουμπρίκα αξιολόγησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ– ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Τζιμογιάννης, Α. (2019). Ψηφιακές τεχνολογίες και μάθηση του 21ου αιώνα. Αθήνα: Κριτική. Φωτόδεντρο Εκπαιδευτικά Σενάρια (2021).

Ocak, M. A. (2018). Where does Arduino's power come from?: An extended literature review. Journal of Learning and Teaching in Digital Age, 3(1), 21-34.

Schulz, S., & Pinkwart, N. (2015). Physical computing in STEM education. Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education (pp. 134-135). New York: ACM.

<https://www.arduino.cc>

Παράρτημα - Φύλλα Εργασίας

Δραστηριότητα 1: Εισαγωγικές έννοιες Φυσικής – Σύνδεση με προηγούμενες γνώσεις

1. Τι είναι ηλεκτρική ενέργεια;

.....
.....
.....
.....

2. Τι είναι κλειστό κύκλωμα;

.....
.....
.....
.....

3. Τι είναι ρεύμα;

.....
.....
.....
.....

4. Τι είναι τάση;

.....
.....
.....
.....

5. Τι είναι αντίσταση;

.....
.....
.....
.....

6. Πως αλληλοσυσχετίζονται οι παραπάνω έννοιες;

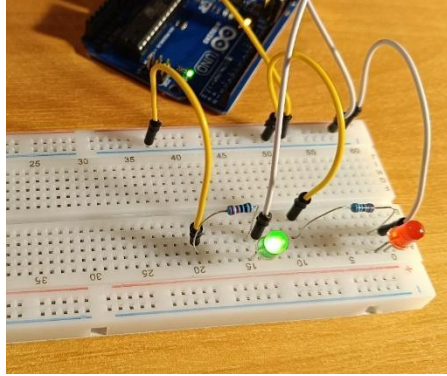
.....
.....
.....
.....

7. Πότε έχουμε σύνδεση σε σειρά και πότε παράλληλα;

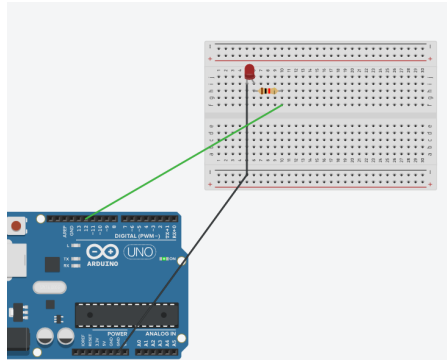
.....
.....
.....
.....

Δραστηριότητα 2: Εξοικείωση με το Arduino, τα εξαρτήματά του και το περιβάλλον tinkercad, και το Arduino IDE

1. Αναγνωρίστε την πλακέτα, τη σύνδεσή της, τις αντιστάσεις, τις φωτοδιόδους, το breadboard, τα καλώδια. Βρείτε τα στην παρακάτω εικόνα



2. Συνδεθείτε στο tinkercad. Βρείτε τα παραπάνω εξαρτήματα. Αλλάξτε τους διαστάσεις και χρώματα



3. Ανοίξτε το Arduino IDE. Βρείτε τη θύρα που συνδέεται η πλακέτα

4. Παρατηρήστε ένα φανάρι. Πως φαντάζεστε ότι λειτουργεί?

.....

.....

.....

5. Με τι εξαρτήματα σε μία πλακέτα Arduino θα προσομοιώνετε τη λειτουργία του?

.....

.....

.....

6. Θα χρειαστείτε αντιστάσεις; Ποιον σκοπό μπορεί να εξυπηρετήσουν;

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 3: Δημιουργία κυκλώματος με ένα κόκκινο LED

Διαδικασία

Στη πρώτη μας δραστηριότητα θα συνδέσουμε ένα led στο arduino χρησιμοποιώντας το breadboard και κατάλληλη αντίσταση και στη συνέχεια θα το προγραμματίσουμε ώστε να αναβοσβήνει συνέχεια ανά 1 δευτερόλεπτο, δηλαδή για 1 sec να είναι αναμμένο και για 1 sec να είναι σβηστό κ.ο.κ. Ακολούθως η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή.

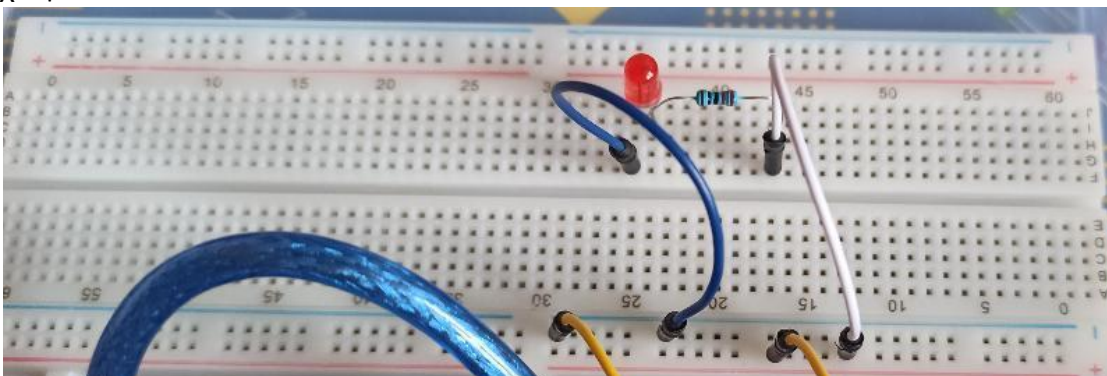
Συνδεσμολογία

Για τη συνδεσμολογία μας θα χρειαστούμε:

- Μικροελεγκτή Arduino
- 1 breadboard
- 1 αντίσταση 220Ω
- 1 led κόκκινου χρώματος
- 1 καλώδιο κίτρινο και 1 μαύρο

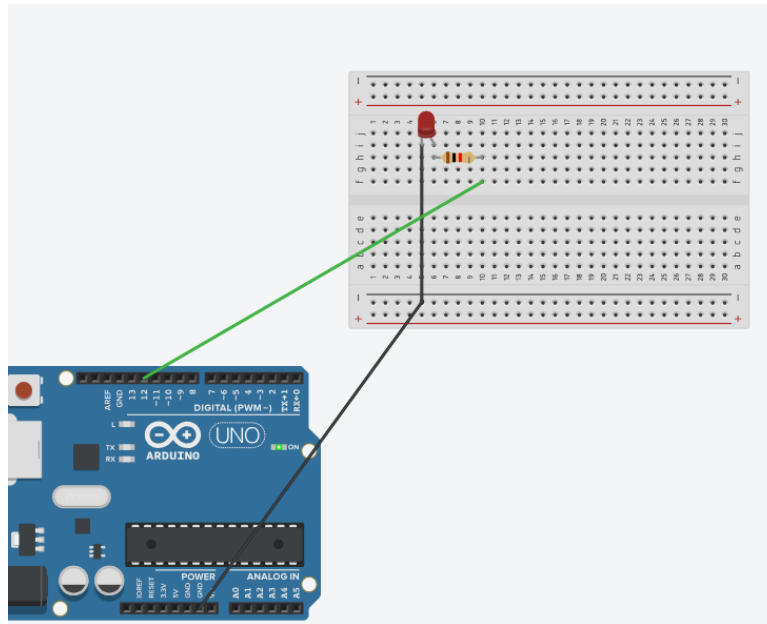
Συνδέουμε τα εξαρτήματα σύμφωνα με την παρακάτω συνδεσμολογία. Το κοντό ποδαράκι του led (κάθοδος) θα πρέπει να συνδέεται με μια αντίσταση και στη συνέχεια με τη γείωση ενώ το μεγάλο ποδαράκι (άνοδος) με την ακίδα 12 από την οποία θα παίρνει ρεύμα και θα ελέγχεται. Προσέξτε το ποδαράκι της αντίστασης να βρίσκεται στην ίδια κάθετη σειρά με το μικρό ποδαράκι του LED καθώς και το μεγάλο ποδαράκι της αντίστασης να βρίσκεται στην ίδια κάθετη σειρά με το καλώδιο που πηγαίνει στην ακίδα 12. Αν δεν θέλετε τα καλώδια να συνδέονται απευθείας με τη γείωση θα πρέπει να τα συνδέσετε πρώτα με την οριζόντια γραμμή του breadboard (-) και την οριζόντια γραμμή με την γείωση. Έπειτα συνδέουμε την πλακέτα με τον ΗΥ.

Για να ανάψει το LED, χρειάζεται ρεύμα. Αν το συνδέσουμε απευθείας με τα 5V, θα το έχουμε αναμμένο συνεχώς, ενώ αν το συνδέσουμε με ψηφιακή έξοδο (ακίδες, PINs), θα μπορούμε να το ελέγχουμε.



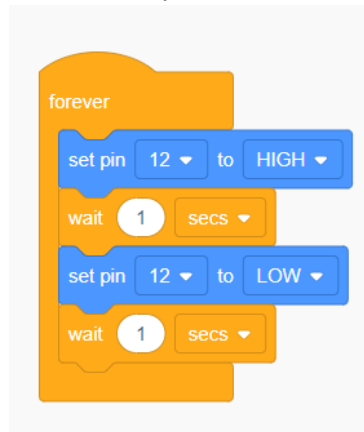
Tinkercad

Το αντίστοιχο κύκλωμα το δημιουργούμε και στο tinkercad (προσοχή, η κάθοδος θα πρέπει να συνδέεται με τη γείωση)

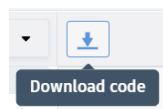


Προγραμματισμός

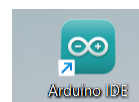
Στο tinkercad, μεταβαίνουμε στο code και προγραμματίζουμε το κύκλωμα, ώστε να ανάβει το κόκκινο LED 1 δευτερόλεπτο, και έπειτα να σβήνει για 1 δευτερόλεπτο.



Πατάμε το κουμπί



Στη συνέχεια, ανοίγουμε το πρόγραμμα από το περιβάλλον του



```

1_red_led.ino
1 // C++ code
2 //
3 void setup()
4 {
5   pinMode(12, OUTPUT);
6 }
7
8 void loop()
9 {
10  digitalWrite(12, HIGH);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12  digitalWrite(12, LOW);
13  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
14 }

```



Κάνουμε Verify, και εφόσον δεν υπάρχουν λάθη, κάνουμε upload
Θα πρέπει να συνδέσουμε όμως το Arduino, Tools – Port – Com3

Ερωτήσεις

1. Τι παρατηρείτε στη συμπεριφορά του LED?
.....
2. Κάθε πότε αναβοσβήνει το LED?
.....
3. Είναι αυτό που περιμένατε;
.....
4. Γιατί ο κώδικας θα πρέπει να είναι μέσα στην forever/loop;
.....
5. Τι θα κάνετε αν θέλετε να αναβοσβήνει το LED με πιο αργό ρυθμό;
.....
6. «Γυρίστε» το LED. Τι παρατηρείτε; Γιατί συμβαίνει αυτό; Τι χαρακτηριστικά έχουν οι δίοδοι;
.....
7. Αν αντικαταστήσετε την αντίσταση με μία μεγαλύτερη τι περιμένετε να συμβεί; Δοκιμάστε το
.....

Δραστηριότητα 4: Εισαγωγή ενός πράσινου LED στο υπάρχον κύκλωμα

Συνδέστε ένα πράσινο λαμπάκι στην ψηφιακή έξοδο 13 και προγραμματίστε τα ώστε όταν το ένα να είναι σβηστό, το άλλο να ανάβει. Και αντίστροφα. Ακολουθώντας η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή.

1. Εκτός από το πράσινο LED τι άλλο θα χρησιμοποιήσετε;

.....
.....

.....
.....
.....
.....

2. Πως θα το προγραμματίσετε ώστε να υλοποιεί τα παραπάνω; Καταγράψτε παρακάτω τον κώδικα που θα χρησιμοποιήσετε

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Δραστηριότητα 5: Εισαγωγή ενός πορτοκαλί LED - Φανάρι κυκλοφορίας

Συνδέστε τώρα ένα πορτοκαλί λαμπάκι στην ψηφιακή έξοδο 11 και προγραμματίστε τα ώστε να αναβοσβήνουν εναλλάξ, προσομοιώνοντας τη λειτουργία του φαναριού ως εξής:

Αρχικά θα ανάβει το πράσινο φανάρι για 4 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια θα ανάβει το πορτοκαλί φανάρι για 2 δευτερόλεπτα και αμέσως μετά το κόκκινο για 3 δευτερόλεπτα. Ακολουθώντας η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Καταγράψτε παρακάτω τον κώδικα που θα χρησιμοποιήσετε συμπληρώνοντας τους πίνακες (ΠΡΟΣΟΧΗ, να μείνετε στο ίδιο «μισό» του breadboard).

Πορτοκαλί Pin 11		
Κόκκινο Pin 12		
Πράσινο Pin 13	high	4sec

Πορτοκαλί Pin 11	high	2 sec
Κόκκινο Pin 12		
Πράσινο Pin 13		

Πορτοκαλί Pin 11		
Κόκκινο Pin 12	high	3 sec
Πράσινο Pin 13		

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Αξιολόγηση - Δραστηριότητα 6: Εισαγωγή δύο επιπλέον LED – Φανάρι Πεζών

[illegible]

	Ανεπαρκής	Χαμηλή	Μέτρια	Άριστη
Κατασκευή Κυκλώματος tinkercad				
Δημιουργία Προγράμματος tinkercad				
Προσομοίωση tinkercad				

Κατασκευή Πραγματικού κυκλώματος				
Εφαρμογή πραγματικού κυκλώματος				

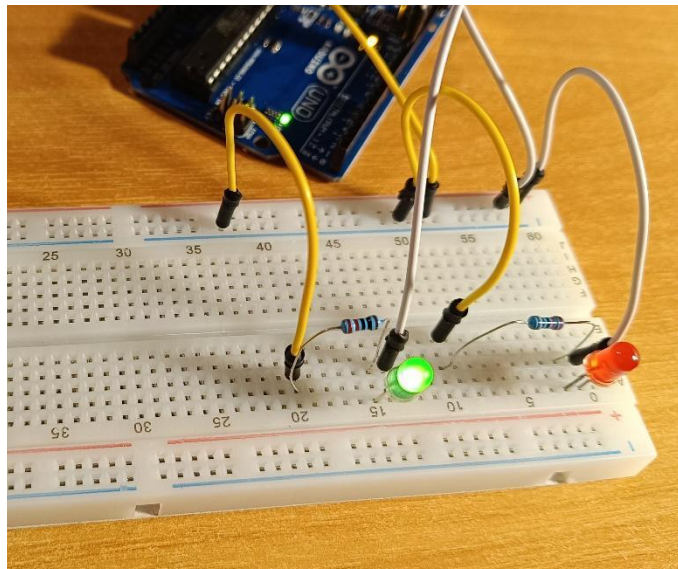
Αξιολόγηση Συνδιδασκαλίας

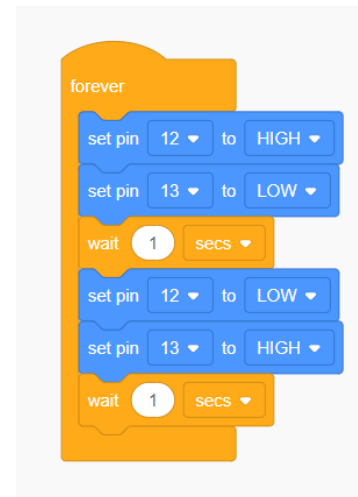
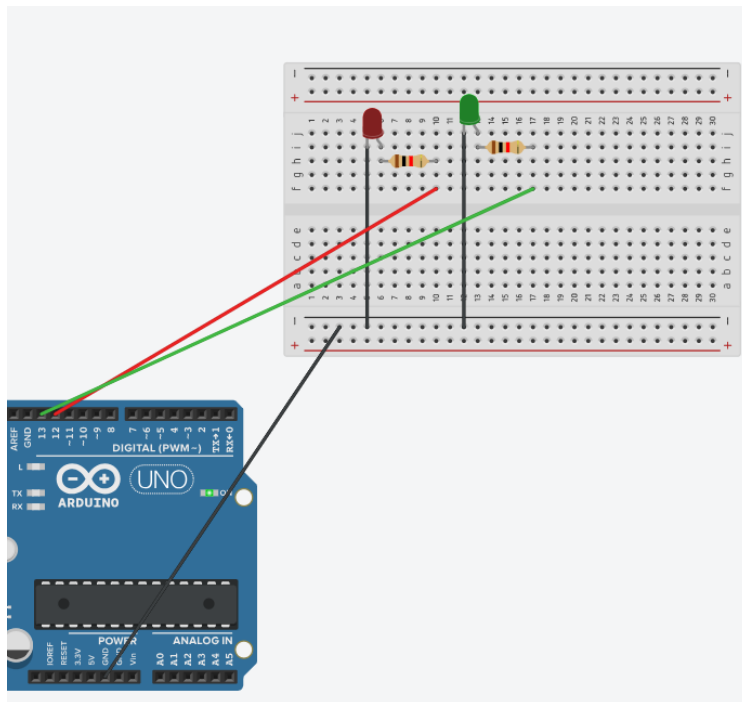
Συμπληρώστε την παρακάτω φόρμα αξιολόγησης με θέμα τη διαδικασία της συνδιδασκαλίας

<https://forms.gle/fZBQSe68cPkWoxME8>

Συνδεσμολογία και Κώδικας Δραστηριοτήτων

Δραστηριότητα 4:





Δραστηριότητα 5

