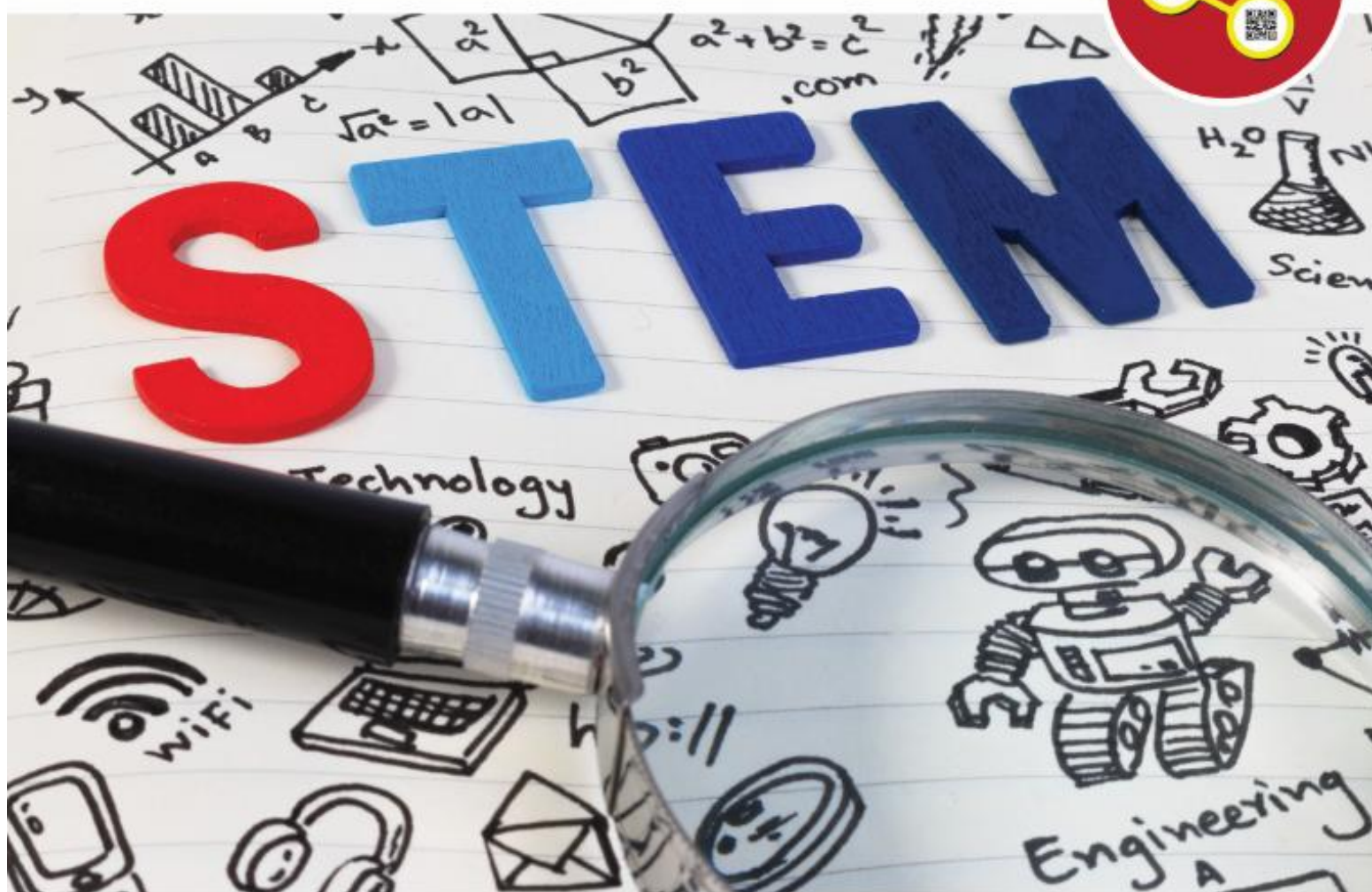


Διδακτική & Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων STEM & ΤΠΕ

Σαράντος Ψυχάρης • Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης



- ▶ Παραδείγματα διδακτικών σεναρίων
- ▶ Παραδείγματα εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων
- ▶ Βίντεο εργαστηριακών πρακτικών με Arduino και Raspberry pi
- ▶ Δραστηριότητες με συνδέσμους αρχείων 3D εκτύπωσης



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ

τευξη του σκοπού της υλοποίησης όλων των φάσεων μέσα στις χρονικές περιόδους που έχουμε ορίσει στην περιγραφή του σεναρίου.

17. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: Περιγράφουμε τα φύλλα εργασίας που θα χρησιμοποιήσουμε σε κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα. Δίνουμε τα βήματα εκτέλεσης των εργασιών με κατανοητό τρόπο, ώστε να επιτευχθούν όλοι οι επιδιωκόμενοι στόχοι του σεναρίου.

18. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ: Προτείνουμε περαιτέρω δραστηριότητες σε ύπαρξη ελεύθερου χρόνου από τους μαθητές.

ΜΕΡΟΣ Β: ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ

Ο αναστοχασμός του διδακτικού σεναρίου αφορά τον εκπαιδευτικό. Για το σκοπό αυτό, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα πίνακα με ποσοτικά κριτήρια ή/και με κριτήρια ΟΝ/OFF (επιτεύχθηκε/ δεν επιτεύχθηκε, παρατηρήθηκε/ δεν παρατηρήθηκε κ.α.).

5.5 Παράδειγμα διδακτικού σεναρίου (No1)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Τίτλος Μαθήματος: Φυσική

ΜΕΡΟΣ Α: ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Θερμική μόνωση (Ποίος ζεσταίνεται;)

Δραστηριότητα 5.3

Να αναπτύξετε περαιτέρω κάθε σταδίου του διδακτικού σεναρίου.

2. ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Ο εκτιμώμενος χρόνος είναι 4 διδακτικές ώρες. Ο χρόνος κρίνεται επαρκής, ενώ η κάθε δραστηριότητα μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα με την επίδοση των μαθητών και την αξιολόγηση που θα προκύψει από τις δραστηριότητες.

3.ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ / ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Το διδακτικό αντικείμενο εντάσσεται στο Πρόγραμμα Σπουδών για την Β τάξη Γυμνασίου του σχολικού βιβλίου και αποτελεί βασικό αντικείμενο εκπαίδευσης των μαθητών.

4. ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά το τέλος της διδακτικής ενότητας οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση:

Ως προς τους γνωστικούς στόχους:

- να κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ αγωγών και μονωτών της θερμότητας.
- να συνδέουν το φαινόμενο της μετάδοσης θερμότητας σε εφαρμογές της καθημερινής ζωής.

Ως προς τους στόχους δεξιοτήτων:

- να χρησιμοποιούν υλικά.
- να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα Arduino UNO.
- να κατανοούν τις βασικές εντολές LabVIEW σε γραφικό κώδικα ροής δεδομένων.
- να παρουσιάζουν ερευνητικά αποτελέσματα.

Ως προς τις στάσεις / συμπεριφορές:

- να εργάζονται σε ομάδες.
- να αιτιολογούν τις παρατηρήσεις τους.

5. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Ο εκπαιδευτικός στην αρχή ζητάει από τους μαθητές να παρατηρήσουν ένα βίντεο σχετικά με την έννοια της θερμότητας και της θερμοκρασίας. Στη συνέχεια, θέτει ένα πρόβλημα για το οποίο οι μαθητές θα πρέπει να δημιουργήσουν μια ή και περισσότερες υποθέσεις μέσα από τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Μέσω του πειραματισμού, οι μαθητές αποδεικνύουν την αλήθεια των υποθέσεών τους, ώστε να καταλήξουν σε ασφαλή συμπεράσματα μέσα από τα οποία θα διατυπώσουν και τη θεωρία γενικεύοντας τα αποτελέσματά τους (σύνδεση με τις διαστάσεις της Υ.Σ. και τα επτά στάδια της ανακαλυπτικής μάθησης).

Δραστηριότητα 5.4

Συμπληρώστε την περιγραφή του διδακτικού σεναρίου.

Πίνακας περιγραφής διδακτικού σεναρίου

Φάση	Χρόνος (min)	Θεματική Ενότητα	Διδακτική μέθοδος	Περιγραφή
Έναυσμα ενδιαφέροντος	30			
Διατύπωση υποθέσεων	15			
Πειραματισμός	90			
Διατύπωση θεωρίας	30			
Συνεχής έλεγχος	15			

6. ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Θα πρέπει με κατάλληλα παραδείγματα να προσδιορίσουμε τη διαφοροποίηση των εννοιών μεταξύ της θερμότητας και της θερμοκρασίας.

10. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΣΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας.

11. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να παρακολουθεί τις εργασίες των μαθητών, να εντοπίζει τυχόν δυσκολίες κατά την εκτέλεση του πειράματος και να παρεμβαίνει όταν αυτό κρίνει ότι είναι αναγκαίο.

12. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Οι μαθητές δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον και δεν δημιουργούν φασαρία. Μπορεί να υπάρξει μικρός διδακτικός θόρυβος κατά την κατασκευή των δομικών στοιχείων από τους μαθητές με ιδέες που μπορεί να μεταφέρουν από τη μια ομάδα σε μία άλλη ομάδα μαθητών.

13. ΧΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ

Παραπέμπουμε μέσα από το φωτόδεντρο το υλικό του μαθήματος.

14. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

Σε αυτή την εκπαιδευτική δραστηριότητα, εφαρμόζουμε τη διερευνητική/ ανακαλυπτική μέθοδο κατά την οποία η γνώση προκύπτει ως συμπέρασμα μιας πειραματικής διαδικασίας (βλ. Δημητριάδης, Σ. (2015)). Σύμφωνα με τα στάδια της μεθόδου, μπορούμε να εστιάσουμε στις παρακάτω φάσεις:

- Έναυσμα ενδιαφέροντος
- Διατύπωση υποθέσεων
- Πειραματισμός
- Διατύπωση θεωρίας
- Συνεχής έλεγχος

Έναυσμα ενδιαφέροντος: Χαρακτηριστικές λέξεις κλειδιά μέσω των οποίων προσδιορίζουμε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα δημιουργήσουμε είναι:

- παρατηρώ,
- πληροφορούμαι,
- ενδιαφέρομαι, κ.α.

Συνεπώς, δραστηριότητες μέσα από τις οποίες οι μαθητές παρακολουθούν να εξελίσσεται ένα φαινόμενο, ή ένα βίντεο που παρουσιάζει μια θεματική πληροφορία, αποτελούν εργαλεία για την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος (ή και της περιέργειας) των μαθητών.

Διατύπωση υποθέσεων: Χαρακτηριστικές λέξεις κλειδιά μέσω των οποίων προσδιορίζουμε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα δημιουργήσουμε είναι:

- συζητώ,
- αναρωτιέμαι,
- υποθέτω,
- διατυπώνω, κ.α.

Στη φάση αυτή, έχουμε ως κύριο στόχο να συνεργαστούν οι μαθητές, ώστε να δημιουργήσουν μία ή και περισσότερες υποθέσεις μέσα από τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Αυτό το στάδιο οδηγεί τους μαθητές σε ένα ορθολογικό τρόπο σκέψης που συνδέεται με τις διαστάσεις της Υ.Σ

Πειραματισμός: Χαρακτηριστικές λέξεις κλειδιά μέσω των οποίων προσδιορίζουμε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα δημιουργήσουμε είναι:

- ενεργώ,
- πειραματίζομαι, κ.α.

Μέσω του πειραματισμού, οι μαθητές αποδεικνύουν ή καταρρίπτουν τις υποθέσεις τους. Για την επίτευξη αυτή, κρατούν σημειώσεις από τις παρατηρήσεις τους κατά τη διάρκεια του πειράματος. Οι μαθητές εργάζονται ομαδικά με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού όταν αυτή κρίνεται αναγκαία από τον ίδιο.

Διατύπωση θεωρίας: Χαρακτηριστικές λέξεις κλειδιά μέσω των οποίων προσδιορίζουμε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα δημιουργήσουμε είναι:

- συμπεραίνω,
- καταγράφω,
- εξηγώ φαινόμενα, κ.α.

Στο τέταρτο κατά σειρά βήμα, οι μαθητές μέσα από τις σημειώσεις που έχουν κρατήσει κατά τη διάρκεια του πειράματος διατυπώνουν θεωρία. Με το στάδιο αυτό, πραγματώνεται η ανακάλυψη της γνώσης από τους μαθητές.

Συνεχής έλεγχος: Χαρακτηριστικές λέξεις κλειδιά μέσω των οποίων προσδιορίζουμε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που θα δημιουργήσουμε είναι:

- εφαρμόζω,
- εξηγώ,
- γενικεύω,
- ελέγχω, κ.α.

Στο στάδιο αυτό, γίνεται συσχετισμός της γνώσης σε ευρύτερα φυσικά φαινόμενα, γεγονός το οποίο εναρμονίζεται με το αντικείμενο της διαθεματικής προσέγγισης ενός γνωστικού αντικειμένου.

15. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΜΙΚΡΟΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

Δεν φαίνεται να υπάρχει κάτι σχετικό.

16. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ – ΕΦΙΚΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Το σενάριο έχει σχεδιαστεί, ώστε να πραγματοποιηθεί σε σχολικό εργαστήριο. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 4 ατόμων χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή ανά ομάδα.

17. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Μέσω των φύλλων εργασίας, ο μαθητής διαχωρίζει τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας. Η ανάπτυξή τους έγινε με σκοπό την ανακάλυψη της γνώσης.

18. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Προτείνεται η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που ενδεχομένως, έμειναν ημιτελείς (από τα φύλλα εργασίας των μαθητών).

ΜΕΡΟΣ Β: ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ

Το σενάριο υλοποιήθηκε σύμφωνα με το σχεδιασμό και τους στόχους του; Προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών; Οι μαθητές συμμετείχαν ενεργητικά στη διδακτική διαδικασία; Ενθαρύνθηκαν οι μαθητές να

επισκεφθούν αποθετήρια; Έκαναν αυτορρυθμίσεις; Έχουν κατανοήσει τις στρατηγικές τους στην επίλυση προβλημάτων;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 1

Το πρώτο φύλλο εργασίας αφορά το πρώτο στάδιο της διερευνητικής/ανακαλυπτικής μεθόδου κατά το οποίο θέλουμε να προκαλέσουμε τον ενδιαφέρον των μαθητών για το προς μελέτη γνωστικό αντικείμενο.

Δραστηριότητα 1.1

Έναυσμα: Παρακολουθήστε το βίντεο και απάντησε σε 4 ερωτήματα που εισάγει ο εκαπιδευτικός σχετικά με το εάν η έννοια της θερμότητας είναι ίδια με την έννοια της θερμοκρασίας.



Ερώτημα 1	
Ερώτημα 2	
Ερώτημα 3	
Ερώτημα 4	

Δραστηριότητα 1.2

Ο καθηγητής για το μάθημα ζητά να φέρεις από το σπίτι σου 10 παγάκια και να τα βάλεις στον καταψύκτη του εργαστηρίου. Το ερώτημα είναι πώς θα μπορέσεις να διατηρήσεις τα παγάκια χωρίς να λιώσουν όταν η διαδρομή από το σπίτι σου μέχρι το σχολείο είναι 15 λεπτά;

- Συζήτησε με τα μέλη της ομάδας σου και γράψε τα υλικά που βοηθούν στην συντήρηση του πάγου με πρώτο εκείνο που πιστεύεις ότι θα διατηρήσει περισσότερο τα παγάκια 'ζωντανά'!

Δικαιολόγησε την άποψή σου!

1	
2	
3	
4	

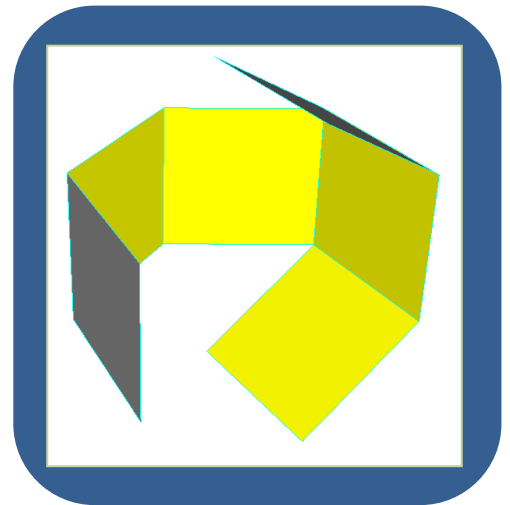
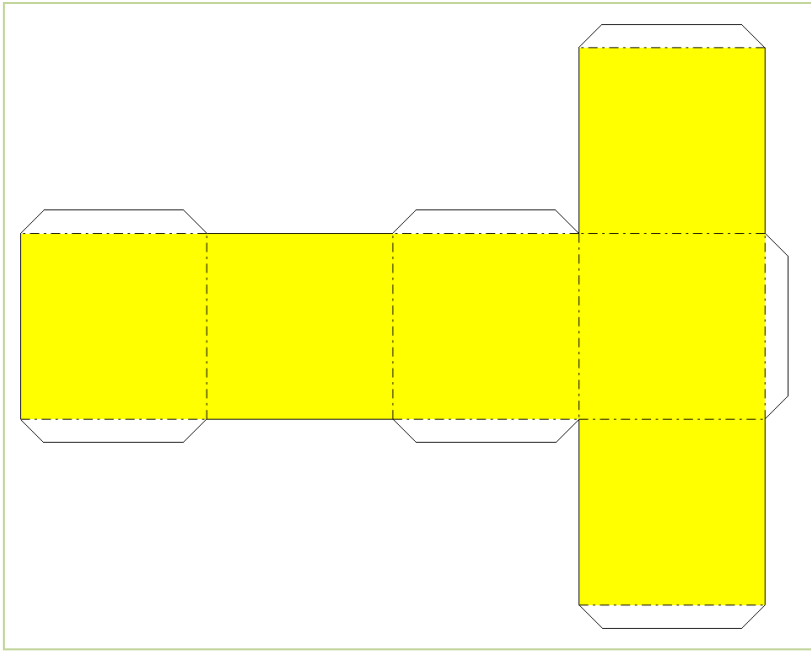
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 2

Δραστηριότητα 2.1

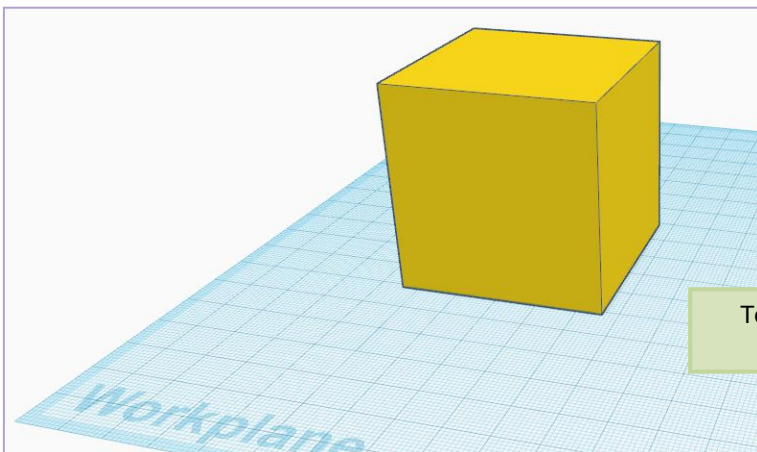
Κατασκεύασε 4 διαφορετικά κουτιά τα οποία θα τα ντύσεις με το υλικό που έχεις καταγράψει στη δραστηριότητα 1.2 του φύλλου εργασίας 1.

Στάδιο εργασίας - κατασκευή δοκιμίου

Σε ένα φύλλο χαρτόνι δημιούργησε το παρακάτω σχέδιο σε κλίμακα 1:10.



Σχημάτισε τον κύβο ο οποίος θα αποτελεί σκελετό για το μονωτικό σου υλικό.



Το σχέδιο έχει δημιουργηθεί με χρήση τα λογισμικά Tinkercad και Perakura (κεφάλαιο 10)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 3

Δραστηριότητα 3.1

Αφού φτιάξεις το δομικό στέλεχος, θα πρέπει να τοποθετήσεις στο εσωτερικό του πλαισίου έναν αισθητήρα θερμοκρασίας.

- Συζήτησε με την ομάδα σου ποιόν αισθητήρα θα χρησιμοποιήσετε στο πείραμά σας;

Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

Δημιουργούμε χώρο για την απάντηση των μαθητών.

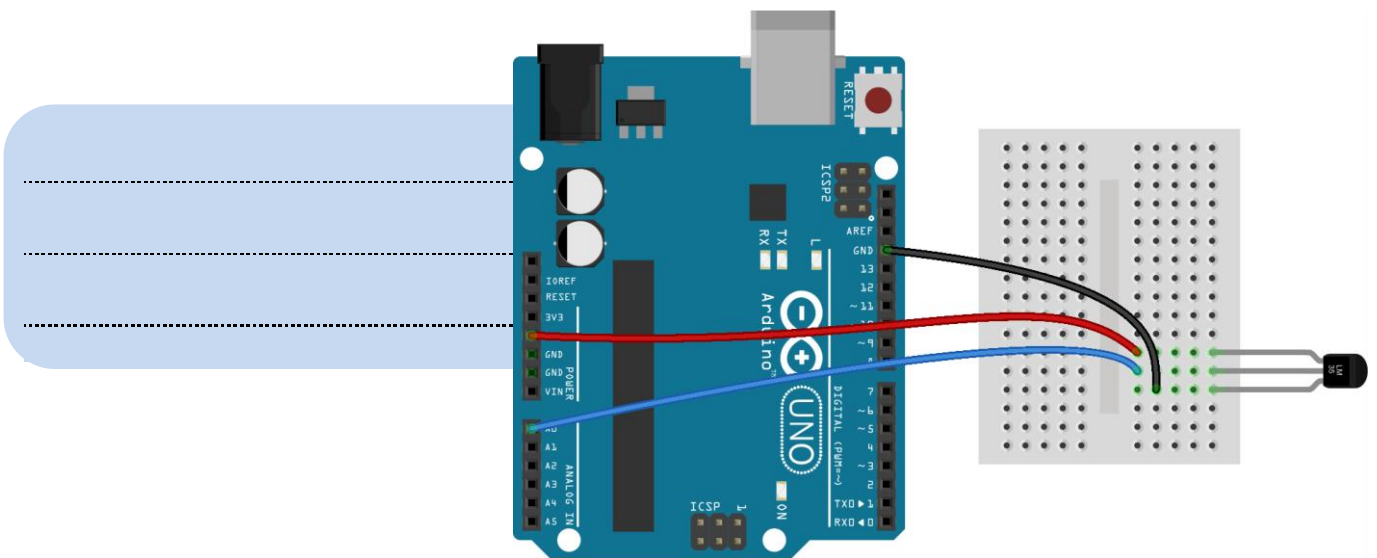
Blank writing area for student response.

► Περιέγραψε την αρχή λειτουργίας του αισθητήρα που έχεις επιλέξει για την πειραματική διάταξη.

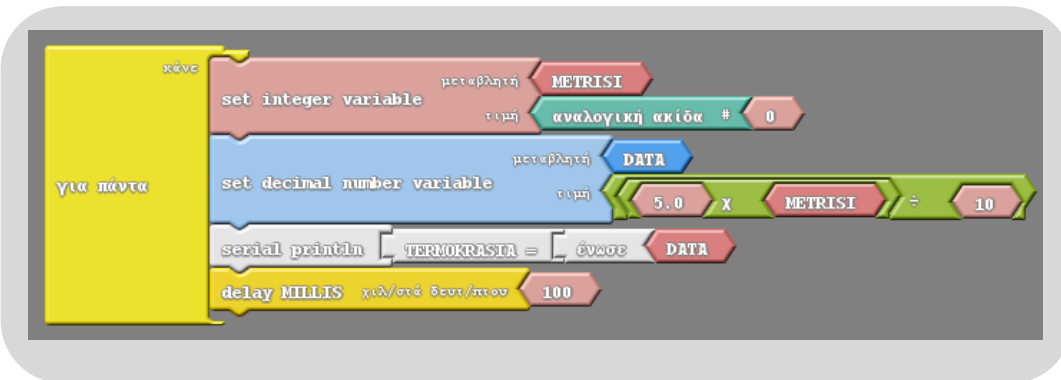
Blank writing area for describing the sensor's operation.

Δραστηριότητα 3.2

Πραγματοποίησε την παρακάτω συνδεσμολογία. Γιατί χρησιμοποιούμε ψηφιακή θύρα στο Arduino ;



Γράψε τον παρακάτω κώδικα στο περιβάλλον του ArduBlock!



Εξήγησε πώς λειτουργεί ο κώδικας. Εξήγησε τι κάνει η εντολή **serial println** και πώς τη χρησιμοποιούμε για να στείλουμε μήνυμα στην σειριακή οθόνη του περιβάλλοντος του **ArduBlock**.

Εξήγηση του κώδικα

Serial println

Δοκίμασε τη λειτουργία του κώδικα με τη σειριακή οθόνη στο περιβάλλον του ArduBlock και απάντησε στα παρακάτω ερωτήματα.

1. Καταγράφονται τιμές από τη μέτρηση του αισθητήρα;
2. Συμφωνούν οι τιμές μέτρησης με την πραγματική τιμή θερμοκρασίας του χώρου με το υδραργυρικό θερμόμετρο του σχολικού εργαστηρίου;

Δημιουργήστε το διάγραμμα ροής του κώδικα.

ΑΡΧΗ

ΤΕΛΟΣ

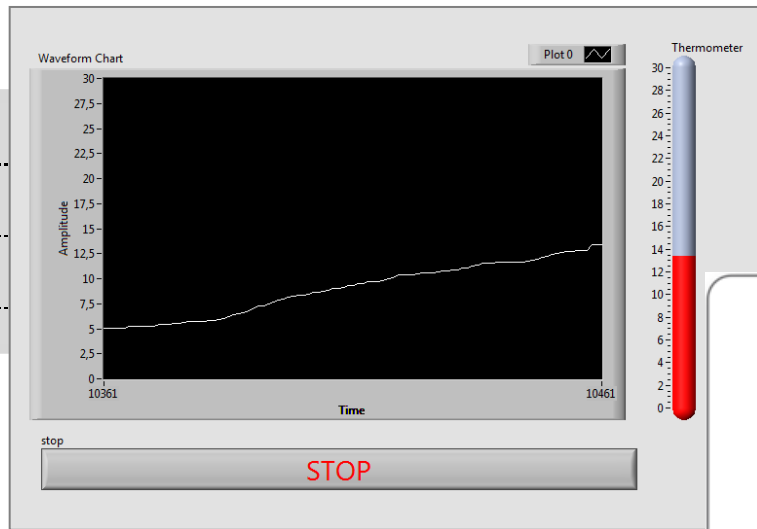
ΕΙΣΟΔΟΣ/
ΕΞΟΔΟΣ

ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 4

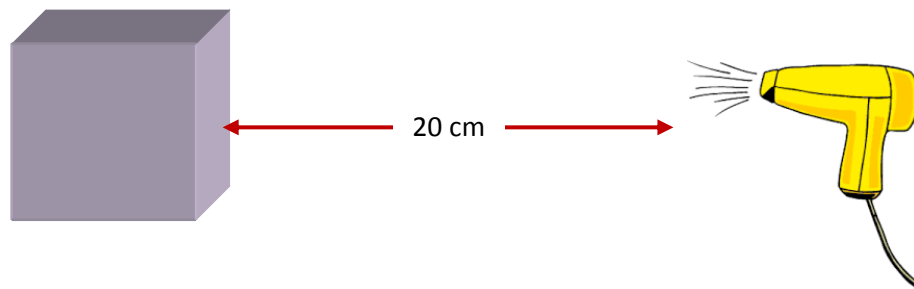
Δραστηριότητα 4.1

Σύνδεσε το Arduino με τον υπολογιστή και εκκίνησε το πρόγραμμα LabVIEW. Αναγνώρισε και γράψε τη χρήση των στοιχείων της οθόνης του λογισμικού.



Εκτέλεση πειρατικής διαδικασίας
Ακολουθώ τα παρακάτω βήματα:

- Βήμα 1:** Τοποθετώ σε απόσταση 15 cm από το μονωμένο πλαίσιο ένα πιστολάκι θερμού αέρα.
- Βήμα 2:** Θέτω σε λειτουργία το πιστολάκι.
- Βήμα 3:** Εκκινώ το αρχείο του LabVIEW.
- Βήμα 4:** Παρατηρώ το γράφημα.
- Βήμα 5:** Καθώς περνάει ο χρόνος τί παρατηρείς στο γράφημα; Εξήγησε.
- Βήμα 6:** Παρατήρησε τη μεταβολή για 5 λεπτά.



.....

.....

.....

Βήμα 7: Επανάλαβε τη διαδικασία με τα επόμενα μονωτικά υλικά που έχετε επιλέξει ως ομάδα. Καταγράψτε τις τιμές της θερμοκρασίας μετά από 5 λεπτά.

Υλικά	
Υλικό Α:	Πεδίο τιμών θερμοκρασίας από έως
Υλικό Β:	Πεδίο τιμών θερμοκρασίας από έως
Υλικό Γ:	Πεδίο τιμών θερμοκρασίας από έως
Υλικό Δ:	Πεδίο τιμών θερμοκρασίας από έως

Δραστηριότητα 4.2

Σύγκρινε τα αποτελέσματα που βρήκες. Σε ποιο πλαίσιο η θερμοκρασία κρατήθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα;

Τι υλικά θα χρησιμοποιούσες για τη μόνωση του σπιτιού;

Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης (για τον εκπαιδευτικό)
Στάδιο μετά την αξιολόγηση των μαθητών για την
διόρθωση του διδακτικού σεναρίου.

Δραστηριότητα 5.5

Αναπτύξτε τα παρακάτω ενδεικτικά κριτήρια.

		Αξιολόγηση/ Κριτήριο	ON/ OFF	Αξιολόγηση/ Κριτήριο	ON/ OFF	Αξιολόγηση/ Κριτήριο	ON/ OFF
Ως προς τους γνωστικούς στόχους	Οικοδόμηση γνώσης	Ο μαθητής δεν κατανόησε τις σημαντικές διαφορές που προσδιορίζει το γνωστικό αντικείμενο.		Ο μαθητής δεν κατανόησε πλήρως τις διαφορές που προσδιορίζει το γνωστικό αντικείμενο.		Ο μαθητής κατανόησε πλήρως τις διαφορές που προσδιορίζει το γνωστικό αντικείμενο.	
	Δεξιότητες διερεύνησης	Ο μαθητής δεν μπορεί να ερευνήσει η ύλη με πρόσθετες πληροφορίες σε σχέση με άλλα υλικά.		Ο μαθητής μπορεί να ερευνήσει ένα μέρος της ύλης με πρόσθετες πληροφορίες σε σχέση με άλλα υλικά.		Ο μαθητής μπορεί να ερευνήσει όλη την ύλη με πρόσθετες πληροφορίες σε σχέση με άλλα υλικά.	
	Επίλυση προβλημάτων	Ο μαθητής δεν μπορεί να προσδιορίσει ακριβώς τη σχέση μεταξύ αγωγών και μονωτών της θερμότητας σε υλικά.		Ο μαθητής μπορεί να προσδιορίσει μερικώς τη σχέση μεταξύ αγωγών και μονωτών της θερμότητας σε υλικά.		Ο μαθητής μπορεί να προσδιορίσει ακριβώς τη σχέση μεταξύ αγωγών και μονωτών της θερμότητας σε υλικά.	
Ως προς τους στόχους δεξιοτήτων	Δεξιότητες κατασκευής	Ο μαθητής δεν ολοκλήρωσε την κατασκευή του δομικού στοιχείου και τη σύνδεση του αισθητήρα.		Ο μαθητής δεν ολοκλήρωσε πλήρως την κατασκευή του δομικού στοιχείου και τη σύνδεση του αισθητήρα.		Ο μαθητής ολοκλήρωσε την κατασκευή του δομικού στοιχείου και τη σύνδεση του αισθητήρα.	
	Δημιουργία κώδικα	Ο μαθητής δεν ανέπτυξε τον κώδικα.		Ο μαθητής δεν ολοκλήρωσε σωστά την ανάπτυξη του κώδικα.		Ο μαθητής ανέπτυξε τον κώδικα.	
	Επαλήθευση του σεναρίου.	Ο μαθητής δεν αξιολόγησε την ορθή λειτουργία του κώδικα.		Ο μαθητής αξιολόγησε τη λειτουργία του κώδικα για ένα μόνο μονωτικό υλικό.		Ο μαθητής αξιολόγησε τη λειτουργία του κώδικα για διαφορετικά μονωτικά υλικά.	
Ως προς τις στάσεις / συμπεριφορές	Δεξιότητες συνεργασίας.	Ο μαθητής δεν συνεργάστηκε με την ομάδα του.		Ο μαθητής συνεργάστηκε με την ομάδα σε μερικά στάδια του έργου.		Ο μαθητής συνεργάστηκε με την ομάδα του και επικοινωνούσε σε κάθε στάδιο του έργου.	