



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Εργαλειοθήκη - Πληροφοριακό Υλικό μαθητών CLIMAX

Συγγραφείς

Σαράντος Ψυχάρης,, Νίκη Ευελπίδου, Αποστολία Κόμη, Κωνσταντίνος
Καλοβρέκτης, Αριστείδης Παλιούρας, Ματθαίος Πατρινόπουλος, Γιάννης Σαΐτης,
Παρασκευή Θεοδώρου και Τζορντάνο Βινιόλι

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της έκδοσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Εισαγωγή	4
Σκοπός και στόχοι της Εργαλειοθήκη -Πληροφοριακού Υλικού	4
ΕΠΙΠΕΔΟ 1 - Φυσικογεωλογικές διεργασίες	4
Πείραμα 1: Όξινες βροχές	4
Υλικά:	4
Απαιτούμενα υλικά	4
Βήμα προς βήμα διαδικασία	5
Πείραμα 2: Επιφανειακή διάβρωση, μεταφορά εδάφους/ιζήματος	9
ΕΠΙΠΕΔΟ 2 - Ακτινοβολία ηλιακής ενέργειας σε περιβαλλοντικές σφαίρες	13
Πείραμα 3: Φως στο ορατό φάσμα μέσω διαφορετικών επιφανειών	13
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	17
Πείραμα 4: Ένταση φωτός και απόσταση από πηγές	18
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	20
Πείραμα 5: Πώς τα χρώματα απορροφούν το φως	21
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	23
Πείραμα 6: Ζώνες ηλιακού φωτισμού	24
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	26
Πείραμα 7: Η διαφορά στην ηλιακή ακτινοβολία	27
Πείραμα 8: Διαφανόμετρο για αιθαλομίχλη	29
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	31
ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - Ο κύκλος του νερού	32
Πείραμα 9: Πείραμα για τον κύκλο του νερού	32
Υλικά	32
Σημειώσεις	33
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	33
Πείραμα 10: Υπολογίστε την πλημμύρα	34
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	36
ΕΠΙΠΕΔΟ 4 - Πρακτικά πειράματα στον κύκλο του νερού	37
Πείραμα 11: Εξάτμιση μιας δεξαμενής	37
Πείραμα 12: Διαπνοή φυτών	40
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	42
Πείραμα 13: Πυκνότητα νερού και ωκεάνια κυκλοφορία	43



Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	45
Πείραμα 14: Η επίδραση της θερμοκρασίας στα ωκεάνια ρεύματα	46
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	48
Πείραμα 15: Θερμοκρασία και υγρασία στην τάξη μας	49
Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:	51
Πείραμα 16: Θερμοκρασία και υγρασία στο σχολείο μας	52

Εισαγωγή

Σκοπός και στόχοι της Εργαλειοθήκης – Πληροφοριακού Υλικού

Αυτή η εργαλειοθήκη - πληροφοριακό υλικό θα σας παρέχει υλικά, διαδικασίες βήμα προς βήμα και πληροφορίες που θα χρειαστείτε για να πειραματιστείτε με τον δάσκαλό σας σχετικά με την Κλιματική Αλλαγή μέσα στο έργο CLIMAX.

Χρησιμοποιήστε το ως κανονικό σημειωματάριο, ως όργανο που θα μπορούσε να υποστηρίξει τις σημειώσεις σας κατά τη διάρκεια των πειραμάτων ή ως έγγραφο για να επιβεβαιώσετε την πορεία σας προκειμένου να επεξεργαστείτε τις ανθρωπογενείς διεργασίες που προκάλεσαν τη γρήγορη κλιματική αλλαγή που βιώνουμε.

ΕΠΙΠΕΔΟ 1 – Φυσικές-Γεωλογικές διεργασίες

Πείραμα 1: Όξινες βροχές

Πειραματική διαδικασία παρατήρησης των επιπτώσεων της όξινης βροχής στη χλωρίδα, την πανίδα και την κοινωνία.

Υλικά:

Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε πειραματικά, σε σύντομο χρονικό διάστημα, τις επιπτώσεις της όξινης βροχής, χρησιμοποιούμε ξύδι, το οποίο μας επιτρέπει να παρατηρήσουμε τις επιπτώσεις της όξινης βροχής σε πολύ μικρότερο χρόνο από τον χρόνο που θα χρειαστεί για να εμφανιστούν οι βλάβες στη φύση.

Απαιτούμενα υλικά

- Ξύδι
- Δύο σύριγγες των 60 ή 20 ml από το φαρμακείο
- Μερικά γυάλινα δοχεία
- Μετρητής Pecha ή μετρικοί δείκτες Pecha (χαρτιά)
- Ένα ανεξίτηλο μαρκαδόρο
- Δύο φυτά (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε μικρά φυτά από ένα θερμοκήπιο, είτε μπορείτε να έχετε βάλει λίγες μέρες πριν, μερικά φασόλια ή φακές σε ένα δοχείο με νερό και βαμβάκι, τα οποία μόλις μεγαλώσουν λίγο θα μεταφυτευθούν σε άλλα μικρά δοχεία χωριστά από το ένα το άλλο, για γλάστρες μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πλαστικά ποτήρια.)
- Δύο αυγά
- Δύο κομμάτια μάρμαρο

- Ένα κομμάτι δέρμα (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα δέρμα με το οποίο καθαρίζουμε τα ποτήρια)
- Ένα κομμάτι ύφασμα (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια παλιά βαμβακερή μπλούζα)
- Μια κιμωλία
- Αυτοκόλλητη ταινία

Βήμα προς βήμα διαδικασία

α) Μουλιάστε έναν πεχαμετρικό δείκτη σε νερό και έναν σε ξύδι.

β) Τι παρατηρείς;

γ) Γεμίστε τις σύριγγες μία με ξύδι και μία με νερό από τη βρύση, γράψτε μέσα τους το περιεχόμενό τους για να τις ξεχωρίσετε.

δ) Τοποθετήστε τα φυτά το ένα δίπλα στο άλλο. Τα ραντίζουμε καθημερινά το ένα με ξύδι και το άλλο με νερό.



Εικόνα 1.2 - Ράντισμα με ξύδι στα φυτά.

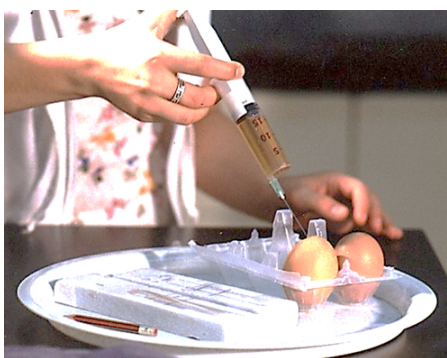
ε) Μετά από μια εβδομάδα κόψτε τα φυτά και με δείκτες pH παρατηρήστε την τιμή του pH που παρουσιάζουν οι χυμοί τους.

στ) Με ξύδι και νερό ραντίζουμε αυγά, μάρμαρα, μπλούζα και δέρμα.



Εικόνα 1.3 - Δείγματα σήμανσης.

ζ) Μην ξεχνάτε να σημειώνετε σε κάθε δείγμα κάποια ένδειξη για να ξέρετε πού να ρίξετε το ξύδι και πού το νερό.



Εικόνα 1.4 – Ράντισμα των αυγών.

η) Ραντίζουμε καθημερινά για μια εβδομάδα.

θ) Παρατηρήστε τις αλλαγές στο κέλυφος του αυγού, το μάρμαρο, την μπλούζα και το δέρμα και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.



Εικόνα 1.4 - Αλλαγές στο κέλυφος των αυγών.

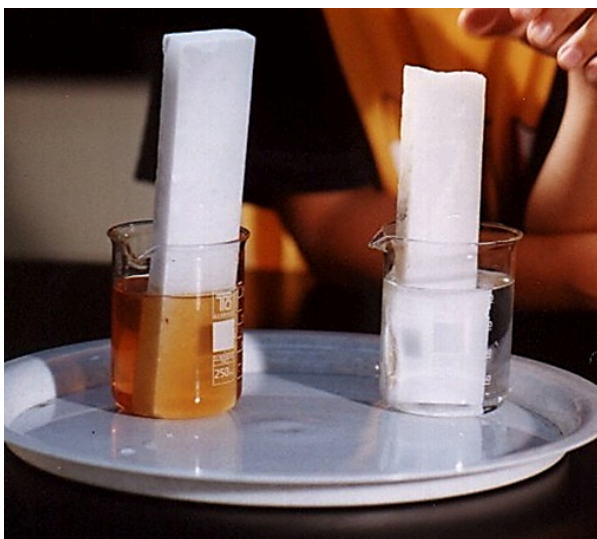


Εικόνα 1.5 - Αποτελέσματα.

ι) Αν θέλετε να παρατηρήσετε γρηγορότερα αποτελέσματα, μπορείτε να γεμίσετε ένα μικρό γυάλινο δοχείο με ξύδι και ένα άλλο με νερό, βουτήξτε σε καθένα από ένα βραστό αυγό ή ένα μάρμαρο ή μια κιμωλία αφού τυλίξετε τη μια άκρη του με σελοτέιπ και τα αφήσετε μια μέρα.

ια) Αν θέλετε μπορείτε να δοκιμάσετε να βάλετε ένα ακόμη βραστό αυγό σε ξύδι που έχετε καλύψει με οδοντόκρεμα.

ιβ) Όταν τα βγάλετε, παρατηρήστε τις βλάβες σε αυτά που έχουν βυθιστεί σε ξύδι σε σύγκριση με αυτά που είναι βυθισμένα στο νερό.



Εικόνα 1.6 - Έλεγχος των βλαβών.

ιγ) Μπορείτε να εξηγήσετε τη διαφοροποίηση στο κομμάτι κιμωλίας που καλύπτεται με το σελοτέιπ στο μέρος που είναι ελεύθερο και στο αυγό που καλύπτεται με οδοντόκρεμα.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



ClimaX

CLIMate coalition eXchange of best practices

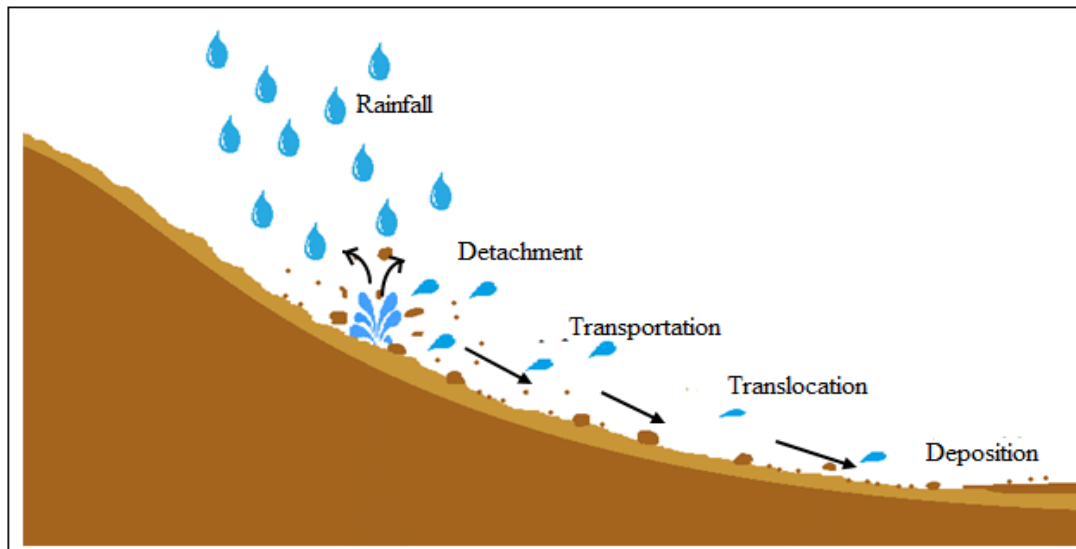
2021-1-SK01-KA220-SCH-000023803

Πείραμα 2: Διάβρωση απορροής, μεταφορά εδάφους/ιζήματος

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τη διάβρωση που προκαλείται από την επιφανειακή απορροή. Υπάρχουν τέσσερα βασικά στοιχεία που επηρεάζουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες που καθορίζουν το είδος και το ρυθμό διάβρωσης που εμφανίζεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή:

- κλίμα
- τοπογραφία
- έδαφος
- χρήση γης

Για το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της Γης, η υδάτινη διάβρωση είναι η κύρια γεωμορφική διαδικασία. Οι διαδικασίες του διαχωρισμού των σωματιδίων του εδάφους, της μετατόπισής τους, της μεταφοράς και εναπόθεσής τους αποτελούν μέρος της υδάτινης διάβρωσης και ιζηματογένεσης (Εικ.1.7).



Εικόνα 1.7 –1 Μηχανισμός υδάτινης διάβρωσης (Zafirah et al., 2017)

Οι κύριες δυνάμεις που χαρακτηρίζουν αυτές τις διεργασίες είναι η επιφανειακή απορροή και οι διατμητικές παραμορφώσεις που προκαλούνται από την πρόσκρουση των σταγόνων της βροχόπτωσης.

Αυτές οι δυνάμεις προκαλούν υδάτινη διάβρωση, η οποία συσχετίζεται με την αντίσταση του εδάφους στις διαδικασίες αποκόλλησης. Όταν ξεκινά η διάβρωση του νερού, τα σωματίδια του εδάφους συμπεριφέρονται σαν ιζήμα. Η ποσότητα του διαβρωμένου υλικού που διασκορπίζεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή είναι γνωστή ως εναπόθεση ιζήματος και μπορεί να προέρχεται από μια υδρογραφική λεκάνη ή

από τα διαβρωμένα τμήματα μιας πλαγιάς (απώλεια εδάφους και παραγωγή ιζημάτων).

Η ικανότητα μετακίνησης ιζημάτων μέσω της επιφανειακής απορροής επηρεάζεται από την ικανότητα του εδάφους να αντέχει τις διατμητικές πιέσεις καθώς και από το μέγεθος και την πυκνότητα των σωματιδίων που αποτελούν το ίζημα. Εάν υπάρχει περισσότερη διαθέσιμη μεταφερόμενη λάσπη από ό,τι υπάρχει χώρος για να κινηθεί, εμφανίζεται εναπόθεση, η οποία προκαλεί τη συσσώρευση ιζημάτων στην επιφάνεια του εδάφους. Ως αποτέλεσμα, περιβαλλοντικοί παράγοντες ελέγχουν τους ρυθμούς δημιουργίας ιζημάτων, διάβρωσης και εναπόθεσης.

Οι δυνάμεις που δρουν στο έδαφος και οδηγούν σε υδάτινη διάβρωση ελέγχονται από τη διαβρωτική επίδραση της βροχόπτωσης, η οποία εξαρτάται από το κλίμα. Τα χαρακτηριστικά του εδάφους επηρεάζουν το πόσο ευαίσθητο είναι στη διάβρωση. Ο βαθμός στον οποίο το έδαφος είναι ευάλωτο στη διάβρωση εξαρτάται από το σχήμα, τη βλάστηση, την ανάπτυξη της επιφάνειας του εδάφους, την παρουσία βιογενών συστατικών και τις χρήσεις της γης.

Επιφανειακά ύδατα – το νερό που υπάρχει στην επιφάνεια του εδάφους, συμπεριλαμβανομένων των ποταμών, των λιμνών και των θαλασσών.

Υπόγεια ύδατα – συσσωρευμένα υπόγεια νερά που έχουν διαποτίσει τη γη.

Ποιοι είναι μερικοί τρόποι μείωσης της απορροής και της διάβρωσης σε μια λεκάνη απορροής; Σε αυτό το πείραμα, θα διερευνήσουμε την απορροή και τη διάβρωση σε διαφορετικά εδαφικά συστήματα.



Εικόνα 1.8 - Εκτέλεση του πειράματος φιάλης

Υλικά:



- Έδαφος
- Μπουκάλια
- Σπόροι για φύτευση
- Νερό
- ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ: ζυγαριά

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

- α) Κόψτε τα μεγάλα μπουκάλια νερό στη μέση και γεμίστε τα με χώμα ανάλογα με τις συνθήκες του πειράματος.
- β) Κόψτε επίσης τον πάτο των μπουκαλιών για να τα χρησιμοποιήσετε ως καλάθι. Δέστε το καλάθι στο στόμιο του μπουκαλιού.
- γ) Φυτέψτε μερικούς σπόρους στα μπουκάλια ανάλογα με τις πειραματικές συνθήκες.
- δ) Αφού ρυθμίσετε τα πειράματα, ρίξτε νερό συγκεκριμένου όγκου στο ανοιχτό μέρος των φιαλών.
- ε) Οι μαθητές θα πρέπει να παρατηρήσουν τα διαφορετικά εδάφη/ιζήματα που διαβρώθηκαν και ξεπλύθηκαν από τη φιάλη και αποθηκεύτηκαν στο καλάθι.
- στ) ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ, οι μαθητές μπορούν να φιλτράρουν το νερό και τα χώματα που είναι αποθηκευμένα στο καλάθι και να μετρήσουν το βάρος τους χρησιμοποιώντας ζυγαριά.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:





ΕΠΙΠΕΔΟ 2 - Ακτινοβολία ηλιακής ενέργειας σε περιβαλλοντικές σφαίρες

Πείραμα 3: Φως στο ορατό φάσμα μέσω διαφορετικών επιφανειών

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα φωτός (φωτοαντίσταση) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή «CLIMAX Brightness Sensor», θα ελέγξουμε την απορρόφηση του φωτός στην ορατή συχνότητα διαφορετικών υλικών.

Εκτός από την ποικιλομορφία των υλικών, θα είναι σημαντικό να ελέγξετε εάν ο διαφορετικός χρωματισμός του υλικού θα οδηγήσει σε διαφορές στο φως που ανιχνεύεται από το όργανο:

Υλικά :

- Πλεξιγκλάς (2 cm x 2 cm).
- Χαρτί ψησίματος (2 cm x 2 cm).
- Χρωματιστά ζελέ θεάτρου
- Σελοφάν
- Ποτήρι
- Android Smartphone ή Tablet.
- Εφαρμογή "CLIMAX Brightness Sensor
- Προαιρετικά: Λάμπα LED ή αλογόνου για αντικατάσταση του ηλιακού φωτός με τεχνητό φως.

Βήμα προς βήμα διαδικασία της Βασικής Έκδοσης:

α) Ο μαθητής αναπαράγει τον Πίνακα 2.1 στο βιβλίο ασκήσεών του.

β) Στη συνέχεια, έχει πρόσβαση στην εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor.

γ) Τοποθετεί το όργανο με την εφαρμογή εγκατεστημένη στο τραπέζι του. Είναι σημαντικό η θέση να παραμένει η ίδια σε όλο το πείραμα, για να προσπαθήσουμε να διατηρήσουμε όσο το δυνατόν σταθερό φυσικό φως.

δ) Στον Πίνακα 1.1 στο σημειωματάριό σας, σημειώστε στη στήλη «Μέτρηση φωτός περιβάλλοντος» το αποτέλεσμα που μετρήθηκε από το όργανο, το οποίο αφορά τη φωτεινότητα του αισθητήρα φωτός περιβάλλοντος (ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Μην χρησιμοποιείτε τη φωτεινότητα σε ποσοστό ως αποτέλεσμα, αλλά την απόλυτη φωτεινότητα του τον αισθητήρα στην κύρια οθόνη της εφαρμογής).



ε) Αναζητήστε τον έξυπνο αισθητήρα οργάνων τοποθετώντας ένα μόνο δάχτυλο στις διάφορες περιοχές του πλαισίου του οργάνου (συνήθως βρίσκεται στο επάνω μέρος της οθόνης). Όταν ο αισθητήρας είναι χαμηλωμένος, ο αριθμός στην οθόνη θα μειωθεί γρήγορα σε περίπου μηδέν (ακριβώς μηδέν εάν το όργανο είναι σε καλή κατάσταση).

στ) Ξεκινήστε τις μετρήσεις ξεκινώντας με το πρώτο αντικείμενο στον πίνακα, τοποθετώντας το στον αισθητήρα και απομακρύνοντας τα χέρια σας από αυτόν, περιμένοντας να σταθεροποιηθεί ο αισθητήρας σε ένα καλά καθορισμένο εύρος αριθμητικών ενδείξεων (μπορεί να κυμαίνεται κατά μερικές μονάδες ή δέκατα).

ζ) Πάρτε τρεις μετρήσεις για κάθε υλικό και τον μέσο όρο των τριών μετρήσεων.

η) Καταχωρήστε το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον μέσο όρο των τριών μετρήσεων στον Πίνακα 2.1 στη στήλη "Μέτρηση φωτός μέσω υλικού". Εγώ. Τέλος, στη στήλη του Πίνακα 2.1 «Διαφορά υλικού/φωτισμού περιβάλλοντος» εισαγάγετε τη διαφορά μεταξύ της τιμής στην πρώτη στήλη («Μέτρηση φωτός περιβάλλοντος») και της τιμής στη δεύτερη στήλη («Μέτρηση φωτός μέσω υλικού»).

θ) Παρατηρήστε τα αποτελέσματα και αφήστε τους μαθητές να βρουν μια απάντηση για να κατανοήσουν αυτό που μόλις παρατήρησαν.

Διαδικασία βήμα προς βήμα Προηγμένη έκδοση με το App Inventor 2:

Αυτή η έκδοση επιτρέπει την αλλαγή της μέγιστης εμβέλειας του αισθητήρα βάσει ρεαλιστικών περιβαλλοντικών δεδομένων και όχι βάσει προκαθορισμένων γενικών δεδομένων.

Συνιστάται να χρησιμοποιήσετε αυτήν την έκδοση εάν είστε ήδη εξοικειωμένοι με τη χρήση του App Inventor 2.

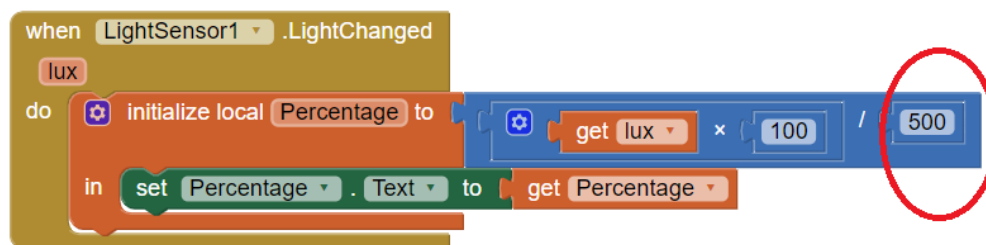
α) Ο μαθητής αναπαράγει τον Πίνακα 2.1 στο τετράδιό του.

β) Στη συνέχεια, έχει πρόσβαση στην εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor.

γ) Φέρνει το όργανο όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πηγή φωτός (τεχνητή ή φυσική) και επισημαίνει το μέγιστο αποτέλεσμα που θα παρέχει το όργανο στην κύρια οθόνη (αγνοήστε το ποσοστό φωτεινότητας προς το παρόν).

δ) Ανοίξτε το πρόγραμμα CLIMAX Brightness Sensor.aia στο περιβάλλον ανάπτυξης του App Inventor 2 στο πρόγραμμα περιήγησής σας

ε) Επιλέξτε την εντολή Production Blocks και αντικαταστήστε την τιμή που μόλις μετρήθηκε στο ακόλουθο σημείο:



Εικόνα 2.3 - Μεταβλητή που πρέπει να αλλάξει για τη βαθμονόμηση του οργάνου στην προχωρημένη άσκηση.

στ) Διαγράψτε την εφαρμογή που χρησιμοποιήσατε προηγουμένως και δεν ήταν βαθμονομημένη για το περιβάλλον εργασίας από τη συσκευή σας.

ζ) Χρησιμοποιήστε τη λειτουργία "Build" του App Inventor 2 για να πραγματοποιήσετε λήψη της τροποποιημένης εφαρμογής στη συσκευή σας Android.

η) Τοποθετήστε το εργαλείο με την εφαρμογή εγκατεστημένη στο τραπέζι σας. Είναι σημαντικό η θέση να παραμένει η ίδια σε όλο το πείραμα, για να προσπαθήσουμε να διατηρήσουμε όσο το δυνατόν σταθερό φυσικό φως.

θ) Στον Πίνακα 2.1 στο σημειωματάριό σας, σημειώστε στη στήλη «Μέτρηση φωτός περιβάλλοντος» το αποτέλεσμα που μετρήθηκε από το όργανο, το οποίο αφορά τη φωτεινότητα του αισθητήρα φωτός περιβάλλοντος (ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Μην χρησιμοποιείτε τη φωτεινότητα σε ποσοστό ως αποτέλεσμα, αλλά την απόλυτη φωτεινότητα του αισθητήρα στην κύρια οθόνη της εφαρμογής).

ι) Αναζητήστε τον έξυπνο αισθητήρα οργάνων τοποθετώντας ένα μόνο δάχτυλο στις διάφορες περιοχές του πλαισίου του οργάνου (συνήθως βρίσκεται στο επάνω μέρος της οθόνης). Όταν ο αισθητήρας είναι σε κατάσταση μειωμένης ισχύος, ο αριθμός στην οθόνη θα μειωθεί γρήγορα σε περίπου μηδέν (ακριβώς μηδέν εάν το όργανο είναι σε καλή κατάσταση).

ια) Ξεκινήστε τις μετρήσεις ξεκινώντας με το πρώτο αντικείμενο στον πίνακα, τοποθετώντας το στον αισθητήρα και απομακρύνοντας τα χέρια σας από αυτόν, περιμένοντας να σταθεροποιηθεί ο αισθητήρας σε ένα καλά καθορισμένο εύρος αριθμών (μπορεί να κυμαίνεται κατά μερικές μονάδες ή δέκατα).

ιβ) Πάρτε τρεις μετρήσεις για κάθε υλικό και τον μέσο όρο των τριών μετρήσεων.



ιγ) Καταχωρήστε το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον μέσο όρο των τριών μετρήσεων στον Πίνακα 2.1 στη στήλη "Μέτρηση φωτός μέσω υλικού".

ιδ) Τέλος, στη στήλη του Πίνακα 2.1 «Διαφορά υλικού/φωτισμού περιβάλλοντος» εισάγετε τη διαφορά μεταξύ της τιμής στην πρώτη στήλη («Μέτρηση φωτός περιβάλλοντος») και της τιμής στη δεύτερη στήλη («Μέτρηση φωτός μέσω υλικού»).

ιε) Παρατηρήστε τα αποτελέσματα και αφήστε τους μαθητές να βρουν μια απάντηση για να κατανοήσουν αυτό που μόλις παρατήρησαν.

ιστ) Ο μαθητής πρέπει να δοκιμάσει τη διαφορά φωτεινότητας από την πηγή ηλιακού φωτός (είναι επίσης δυνατό να τη δοκιμάσει από μια λάμπα εάν είναι απαραίτητο και βολικό) και να σημειώσει το σχήμα στον πίνακα χρησιμοποιώντας την εφαρμογή σε λειτουργία ποσοστού μετά τη βαθμονόμηση του οργάνου.

ιζ) Ο μαθητής πρέπει να υπολογίσει τη διαφορά μεταξύ του άμεσου ηλιακού φωτός και του φωτός που διέρχεται από την επιφάνεια που χρησιμοποιεί. η διαφορά θα επιτρέψει την απορρόφηση του υλικού να μετρηθεί με καλή προσέγγιση.

Υλικό	Μέτρηση φωτός περιβάλλοντος	Μέτρηση φωτός μέσω υλικού	Διαφορά υλικού/περιβαλλοντικό φωτισμού
Διαφανές πλεξιγκλάς			
Διαφανές γυαλί			
Λευκό χαρτί			
Χρωματιστό χαρτί			
Χαρτί υποστήριξης			
Χρωματιστό πλεξιγκλάς			
Χρωματιστό γυαλί			
Σελοφάν			

Πίνακας 2.1 - Πίνακας που θα συμπληρωθεί για το Πείραμα 3.



Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:





Πείραμα 4: Ένταση φωτός και απόσταση από πηγές

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα φωτός (φωτοαντίσταση) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή 'CLIMAX Brightness Sensor', θα μετρήσουμε την ένταση φωτός μιας μόνο πηγής.

Αυτή η άσκηση θα μας επιτρέψει να επισημάνουμε πώς η εξωγενής ηλιακή ενέργεια φτάνει σε διαφορετικές επιφάνειες και επηρεάζει τη ζωή των ζωντανών όντων ανάλογα με το πού βρίσκονται σε σχέση με την ίδια την ακτινοβολία.

Υλικά:

- Μετροταινία
- Λαμπτήρας (LED ή αλογόνου)
- Αισθητήρας φωτεινότητας CLIMAX
- Μαύρο χαρτόνι A4 ή A3
- Κάθετη βάση για smartphone ή tablet (κάθε αντικείμενο που επιτρέπει στο όργανο να παραμένει κάθετο και να δέχεται το φως κάθετα από τη λάμπα).

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο μαθητής πρέπει να αναπαράγει τον Πίνακα 2.2 στο τετράδιό του.

β) Στερεώστε την κάρτα στο τραπέζι για να μειώσετε το ανακλώμενο φως, προσέχοντας ώστε η περιοχή μεταξύ της άκρης του τραπεζιού από την οποία θα παράγει η λάμπα να παράγει την πηγή φωτός και του μετρητή στον οποίο θα συρθεί το τηλέφωνο ως αναφορά να καλύπτεται πλήρως από το μαύρο χαρτόνι.

γ) Στερεώστε τον μετρητή στο χαρτόνι από τη μακριά πλευρά, προσέχοντας το σημείο εκκίνησης του μετρητή να συμπίπτει με την άκρη του τραπεζιού από το οποίο θα εκπέμπεται στη συνέχεια το φως.

δ) Στερεώστε τη λάμπα στην άκρη του τραπεζιού στο ίδιο ύψος με τον αισθητήρα της έξυπνης συσκευής, (βεβαιωθείτε ότι γνωρίζετε τη θέση του αισθητήρα προσπαθώντας να μηδενίσετε τα δεδομένα της εφαρμογής με το δάχτυλό σας όπως στην προηγούμενη άσκηση), θυμηθείτε ότι το φως πρέπει να φτάσει στον αισθητήρα κάθετα.

ε) Σβήστε τελείως τα φώτα στο δωμάτιο (κλείνοντας τις κουρτίνες ή τα στόρια αν είναι δυνατόν), προσπαθώντας να κάνετε τη λάμπα στο πείραμα τη μοναδική πηγή φωτός.

στ) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor.



ζ) Τοποθετήστε τη συσκευή κατακόρυφα 5 cm από την πηγή φωτός, προσέχοντας να μην τοποθετήσετε χέρια ή χέρια μεταξύ της πηγής φωτός και του αισθητήρα και σημειώστε το αποτέλεσμα στη στήλη του πίνακα "Illuminance" (ΠΡΟΣΟΧΗ: μην χρησιμοποιείτε το ποσοστό φωτεινότητας αλλά τον αισθητήρα φωτεινότητα στην κύρια οθόνη).

η) Πραγματοποιήστε άλλες μετρήσεις σε διαφορετικές αποστάσεις με τον ίδιο τρόπο, σημειώνοντας τις στη στήλη "Μέτρηση σε cm" (συνιστάται πάντα να μετρήσετε σε αποστάσεις πολλαπλάσιες των 5 cm για να μην έχετε προβλήματα με πολύ υψηλούς δεκαδικούς αριθμούς κατά τον υπολογισμό και να διευκολύνετε τη μέτρηση).

θ) Τέλος, χρησιμοποιήστε τον τύπο $Y = \frac{k}{x^2}$

όπου:

- k = φωτισμός (δεύτερη στήλη)
- x = μέτρηση σε cm (πρώτη στήλη) στο τετράγωνο (x^2)

Εισάγοντας το αποτέλεσμα για κάθε σειρά στη στήλη "Λαμπτήρας φωτεινής έντασης" το αποτέλεσμα της εξίσωσης θα βρει την ισχύ της λάμπας.

Αριθμός Μέτρησης	Μέτρηση σε cm (x)	Φωτισμός (k)	Ένταση λαμπτήρα	φωτός

Πίνακας 2.2 - Πίνακας που θα συμπληρωθεί για το πείραμα 4.



Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 5: Πώς τα χρώματα απορροφούν το φως

Χάρη στον αισθητήρα φωτός (φωτοαντίσταση) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή «CLIMAX Brightness Sensor», θα παρατηρήσουμε πώς διαφορετικά χρώματα απορροφούν το φως, όντας σε διαφορετικό μήκος κύματος του ορατού φάσματος.

Ωστόσο, κάθε χρώμα απορροφά επίσης μια χαρακτηριστική ποσότητα θερμότητας, η οποία παρέχει διαφορετική συμβολή στο φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας.

Υλικά:

- Έγχρωμες κάρτες (τουλάχιστον 6 διαφορετικές, συμπεριλαμβανομένων ασπρόμαυρων) σε μέγεθος A4 ή A3.
- Εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor
- Λάμπα αλογόνου ή LED.
- Μετροταινία

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο μαθητής αντιγράφει τον Πίνακα 2.3 στο βιβλίο ασκήσεων.

β) Στερεώστε την πρώτη έγχρωμη κάρτα στο τραπέζι (συνιστάται να ξεκινήσετε με μαύρο, προχωρώντας στο λευκό ως τελευταίο χρώμα) έτσι ώστε η επιφάνεια από την οποία θα προέλθει το φως να καλύπτεται ομοιόμορφα.

γ) Μετρήστε το κεντρικό σημείο της κάρτας με τη μεζούρα, προσέχοντας να είναι τοποθετημένη κάθετα στη μικρή και τη μακριά πλευρά του τραπεζιού.

δ) Τοποθετήστε το κρεμαστό φως πάνω από το χαρτόνι έτσι ώστε να φωτίζει ολόκληρη την επιφάνεια ομοιόμορφα, χρησιμοποιώντας το κεντρικό σημείο που επισημαίνεται με τη μεζούρα ως αναφορά.

ε) Τοποθετήστε το τηλέφωνο έξω από τον πίνακα, αλλά στραμμένο προς το μέρος του, σημειώνοντας το σημείο στο οποίο γίνεται η μέτρηση και την απόσταση από τον πίνακα.

Εικόνα 2.5 - Θέση της πηγής φωτός και της συσκευής με εγκατεστημένη την εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor



στ) Σημειώστε στον Πίνακα 2.3 την απόλυτη μέτρηση του αισθητήρα (ΠΡΟΣΟΧΗ: μην χρησιμοποιήσετε ποσοστά) και επαναλάβετε την ίδια άσκηση με τις άλλες έγχρωμες κάρτες.

(Συνιστούμε να σημειώσετε τρεις μετρήσεις για κάθε χρώμα στον πίνακα και να τις εισαγάγετε κατά μέσο όρο όπως στην Άσκηση 1 και να τις εισαγάγετε στη στήλη "Μέσος όρος μετρήσεων").

Χρώμα χαρτόνι	από	Μέτρηση 1	Μέτρηση 2	Μέτρηση 3	Μέσος μέτρηση μέτρησης	όρος

Πίνακας 2.3 - Πίνακας προς συμπλήρωση για το πείραμα 5.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:





Πείραμα 6: Ζώνες ηλιακού φωτισμού

Χάρη στον αισθητήρα φωτός (φωτοαντίσταση) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή 'CLIMAX Brightness Sensor', θα μετρήσουμε πώς η καθετότητα ή η λοξότητα της δέσμης μιας φωτεινής πηγής επηρεάζει την ενέργεια που λαμβάνει μια περιοχή του πλανήτη.

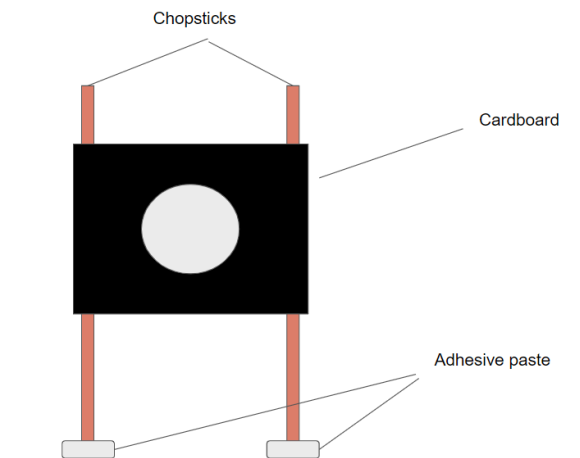
Χάρη σε αυτό το πείραμα, θα μπορέσουμε να κατανοήσουμε πώς οι ισημερινές ζώνες λαμβάνουν περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία ενώ οι πολικές ζώνες λαμβάνουν λιγότερη.

Υλικά:

- Μια υδρόγειος (σύνδεσμος [link](#) ή εναλλακτικός [link](#))
- Λάμπα/λάμπα με κατευθυντική δέσμη.
- Ένα κομμάτι μαύρο χαρτόνι 20 cm x 20 cm.
- Δύο ξύλινα ή πλαστικά μπαστούνια περίπου 20 cm το καθένα.
- Εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor.
- Αυτοκόλλητη πάστα μοντελοποίησης

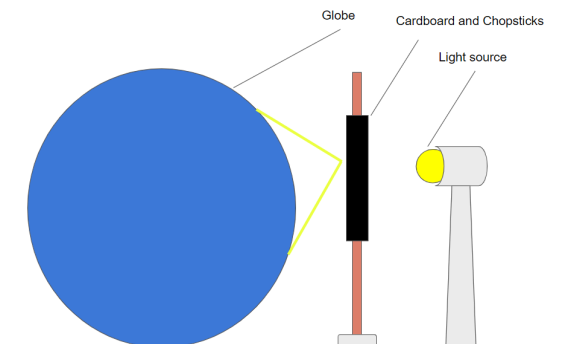
Βήμα προς βήμα διαδικασία:

- α) Αρχικά, ο μαθητής πρέπει να αντιγράψει τον Πίνακα 2.4 στο τετράδιό του.
- β) Κόψτε μια κυκλική τρύπα στο κέντρο της μαύρης κάρτας με διάμετρο περίπου 4 cm χρησιμοποιώντας μια πυξίδα για να σχεδιάσετε την περιφέρεια για να είναι όσο το δυνατόν ακριβέστερη.
- γ) Στερεώστε τις δύο ράβδους σε ίση απόσταση μεταξύ τους με πάστα μοντελοποίησης (όπως στο σχήμα 2.8)



Εικόνα 2.8 - Θέση της μαύρης κάρτας σε σχέση με τα πηχάκια για την τυποποίηση της χρήσης του φωτός.

δ) Κολλήστε το χαρτόνι έτσι ώστε να δημιουργήσετε ένα στήριγμα που κρατά το φως σε ίση απόσταση από την υδρόγειο (όπως στο σχήμα 2.9).



Εικόνα 2.9 - Θέση της υδρόγειου σε σχέση με την πλακέτα και την πηγή φωτός

ε) Κατευθύνετε το φως κάθετα στη σφαίρα και περιστρέψτε την υδρόγειο για να μετακινήσετε τον δακτύλιο φωτός.

στ) Μόλις εντοπιστεί η σωστή θέση της ακτινοβολίας, αντικαταστήστε την έξυπνη συσκευή στη σφαίρα ή τοποθετήστε το όργανο στην ίδια την υδρόγειο και μετρήστε την ακτινοβολία στις διάφορες ζώνες (τόσο με άμεσο φως όσο και προς τους πόλους, με όλο και πιο λοξό φως).

ζ) Προσδιορίστε τη φωτισμένη περιοχή του πλανήτη.



η) Χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή γεωεντοπισμού (Openstreetmaps, Google Maps, Route 66 κ.λπ.) προσδιορίστε το γεωγραφικό πλάτος και το μήκος της φωτισμένης περιοχής και συμπληρώστε τον Πίνακα 2.4 με τα δύο δεδομένα που συλλέγονται στις αντίστοιχες στήλες και την ένταση φωτός (στην κατάλληλη στήλη).

Μέτρηση	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Ένταση φωτός

Πίνακας 2.4 - Πείραμα πίνακα συλλογής δεδομένων 6.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:





Πείραμα 7: Η διαφορά στην ηλιακή ακτινοβολία

Χάρη στον αισθητήρα φωτός (photoresist) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή "CLIMAX Brightness Sensor", θα μπορούμε να μετρήσουμε πώς ένας ρύπος μπορεί να προκαλέσει βλάβη στη θαλάσσια τροφική αλυσίδα μειώνοντας τη φωτοσύνθεση του φυτοπλαγκτού.

Υλικά:

- Τρία γυάλινα ποτήρια ή τρία μικρά διαφανή δοχεία:
- Νερό
- Λάδι
- Οινόπνευμα
- Αισθητήρας φωτεινότητας CLIMAX.

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο μαθητής αντιγράφει ξανά τον Πίνακα 2.5 στο τετράδιό του.

β) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή CLIMAX Bright Sensor.

γ) Μετρήστε την άδεια φωτεινότητα των γυαλιών τοποθετώντας τον αισθητήρα κάτω από το γυαλί με ενεργοποιημένη την εφαρμογή και λάβετε τον μέσο όρο τριών μετρήσεων.

δ) Γεμίστε το πρώτο ποτήρι για $\frac{1}{3}$ νερό.

ε) Γεμίστε το δεύτερο ποτήρι με $\frac{1}{3}$ οινόπνευμα.

στ) Γεμίστε το τρίτο ποτήρι για $\frac{1}{3}$ λάδι.

ζ) Μετρήστε κάθε ποτήρι, εισάγοντας το αποτέλεσμα στον πίνακα στις στήλες που παρέχονται. Συνιστάται επίσης η λήψη τριών μετρήσεων για κάθε μέσο (δηλαδή για κάθε υγρό).

η) Εισαγάγετε το αποτέλεσμα που δίνεται από τη διαφορά μεταξύ της φωτεινότητας του υγρού και της φωτεινότητας του άδειου ποτηριού στη στήλη που παρέχεται.



θ) Κάντε τρεις μετρήσεις για κάθε ποτήρι. Σε κάθε μέτρηση προσθέστε $\frac{1}{3}$ υγρού στο εσωτερικό του ποτηριού.

ι) Παρατηρήστε τα αποτελέσματα.

Μέτρηση	Φωτεινότητα Κενού ποτηριού	Φωτεινότητα νερού (ποτήρι 1)	Νερό/Κενό ποτήρι φωτεινότητα	Φωτεινότητα οινοπνεύμα- τος (ποτήρι 2)	Οινόπνευμα/ κενό ποτήρι φωτεινότητα	Φωτεινότητα λαδιού (ποτήρι 3)	Λάδι/Κενή φωτεινότητα

Πίνακας 2.5 - Πείραμα πίνακα συλλογής δεδομένων 7.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 8: Νδιαφανόμετρο για νέφος

Το αδιαφανόμετρο είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αδιαφάνειας ενός καπνού, προσδιορίζοντας έτσι την ποσότητα των σωματιδίων που υπάρχουν (όσο περισσότερα στερεά, σκοτεινά σωματίδια υπάρχουν, τόσο πιο αδιαφανής θα είναι ο καπνός).

Χάρη στον αισθητήρα φωτός (photoresist) στο έξυπνο όργανο στο οποίο έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή "CLIMAX Brightness Sensor", θα ελέγχουμε ποιο αντικείμενο απελευθερώνει τα περισσότερα σωματίδια κατά τη διαδικασία καύσης.

Υλικά:

- Αισθητήρας φωτεινότητας CLIMAX
- Πλαστικό καπάκι
- Πλαστικό μπουκάλι
- Κερί με φυτίλι
- Κομμάτι ξύλο/οδοντογλυφίδα
- Φύλλο χαρτιού
- Φύλλο φυτού (είτε ξηρό είτε πράσινο)
- Δοχείο αλουμινίου επαρκούς μεγέθους για να συγκρατεί τα προηγούμενα υλικά κατά την καύση
- Λάμπα LED ή αλογόνου που λειτουργεί ως τεχνητή πηγή
- Αναπτήρας ή σπίρτα
- Μεταλλικά τσιμπιδάκια
- Προστατευτικά γάντια
- Προστατευτική μάσκα
- Προστατευτικά γυαλιά

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Αρχικά, ο μαθητής θα πρέπει να αντιγράψει τον Πίνακα 2.6 στο τετράδιό του.

β) Στη συνέχεια, θα χρειαστεί να ενεργοποιήσετε την εφαρμογή CLIMAX Brightness Sensor.

γ) Μόλις ανάψετε το όργανο, θα χρειαστεί επίσης να ανάψετε τη λάμπα που θα λειτουργεί ως τεχνητό φως, η οποία πρέπει να τοποθετηθεί μακριά από τη φλόγα (η φλόγα θα τοποθετηθεί μεταξύ του φωτός και του οργάνου).

δ) Μετρήστε τη φωτεινότητα που καταγράφηκε από τον αισθητήρα και σημειώστε το στον Πίνακα 2.6 (ΠΡΟΣΟΧΗ: Φωτεινότητα οργάνου, όχι ποσοστό) υπολογίζοντας τον μέσο όρο μεταξύ τριών μετρήσεων.

ε) Χρησιμοποιώντας έναν αναπτήρα ή σπίρτα, ανάψτε το πλαστικό καπάκι (ίσως χρειαστεί να το κρατήσετε ψηλά μέσα από τα μεταλλικά τσιμπιδάκια).



στ) Μόλις το καπάκι καεί, τοποθετήστε το όργανο στην πλευρά απέναντι από τον καπνό και μετρήστε τη φωτεινότητα (πάρτε τρεις μετρήσεις και σημειώστε τον μέσο όρο των τριών στον πίνακα).

ζ) Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για κάθε ένα από τα διαθέσιμα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας τη βάση αλουμινίου για ογκώδη αντικείμενα που δεν μπορούν να χειριστούν με ακρίβεια με τσιμπιδάκια.

η) Σημειώστε στον πίνακα τη διαφορά μεταξύ του φωτός περιβάλλοντος και του φωτός που φιλτράρεται μέσω του καπνού, λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική αδιαφάνεια του ίδιου του καπνού (στήλη "Αποτελεσματική αδιαφάνεια").

θ) Ποιό από τα αντικείμενα παρήγαγε τον πιο αδιαφανή καπνό;

Υλικό	Φωτεινότητα λαμπτήρα	Φωτεινότητα με καπνό	Αποτελεσματική αδιαφάνεια
Πλαστικό καπάκι			
Πλαστικό μπουκάλι			
Κερί			
Κομμάτι ξύλο/οδοντογλυφίδα			
Φύλλο χαρτιού			
Φύλλο φυτού (αποξηραμένο)			
Φύλλο φυτού πράσινο			

Πίνακας 2.6 - Πείραμα πίνακα συλλογής δεδομένων 8.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - Ο κύκλος του νερού

Πείραμα 9: Πείραμα κύκλου νερού

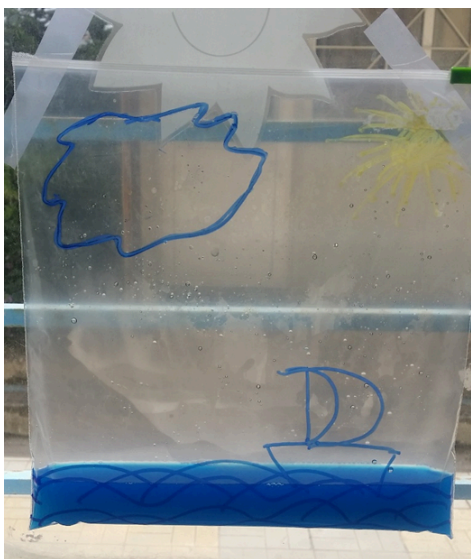
Πειραματική διαδικασία προσομοίωσης του κύκλου του νερού με απλά υλικά που μπορεί να πραγματοποιηθεί στην τάξη.

Υλικά:

- Πλαστική σακούλα με φερμουάρ
- Μαρκαδόροι
- Νερό
- Νερομπογιές
- Αυτοκόλλητη ταινία

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

- α - Ζωγραφίζουμε την τσάντα (σύννεφα, ήλιος, βάρκα)
- β - Βάψτε το νερό με την νερομπογιά
- γ - Ρίξτε το νερό στη σακούλα
- δ - Σημειώνουμε το στρώμα νερού στο σακουλάκι
- ε - Κλείνουμε την τσάντα και την στερεώνουμε σε παράθυρο που βλέπει ο ήλιος
- στ- Σημειώνουμε τη στάθμη του νερού στη σακούλα



Εικόνα 3.1 - Πώς θα μοιάζει το πείραμα

Σημειώσεις

Όταν η σακούλα μείνει στο παράθυρο και τη δει ο ήλιος, μέρος του νερού μετατρέπεται σε υδρατμούς.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:

Πείραμα 10: Υπολογίστε την πλημμύρα

Όταν οι βροχοπτώσεις είναι έντονες και μικρής διάρκειας, γίνεται λόγος για αιφνίδια πλημμύρα (flash flood) όπου παρατηρείται έντονη διάβρωση, ορμητικά νερά, εμπλουτισμός με εδαφικό υλικό και λασποροές.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις υδρολογικές διεργασίες και επομένως την απορροή και την εμφάνιση πλημμυρών διακρίνονται σε δυναμικούς παράγοντες (που ποικίλλουν κατά τη διάρκεια ενός υδρολογικού γεγονότος), σταθερούς παράγοντες και αργά μεταβαλλόμενους παράγοντες. Οι δυναμικοί παράγοντες ορίζονται ως η ένταση της βροχόπτωσης, η κατευθυντικότητα της βροχόπτωσης, η χωρική κατανομή βροχοπτώσεων, οι συνθήκες υγρασίας του εδάφους, η διάρκεια της βροχόπτωσης και η κίνηση της καταιγίδας. Ως σταθεροί συντελεστές ορίζονται η υδατοπερατότητα των σχηματισμών, η μορφή του υδρογραφικού δικτύου, οι παράμετροι των καναλιών, οι παράμετροι της κοιλάδας, η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου, ο προσανατολισμός της λεκάνης, το μήκος του κύριου κλάδου, την έκταση της λεκάνης, τις κλίσεις των πρηνών, την κάλυψη του εδάφους, το σχήμα της λεκάνης και την απορροή του υπεδάφους. Ως παράγοντες αργής



μεταβολής ορίζονται η βλάστηση, οι χρήσεις γης, το λιώσιμο του χιονιού ή του πάγου και οι κλιματικοί παράγοντες.

Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε πόσο νερό μπορεί να λάβει/μεταφέρει ένα ποτάμι που βρίσκεται κάτω από τα όρια κανονικής ροής ή της πλημμύρας. Οι μαθητές θα πειραματιστούν με τις μορφολογικές παραμέτρους του ρέματος όπως (α) το πλάτος και (β) το βάθος της «κοίτης» καθώς και με τον (γ) όγκο νερού που διέρχεται από μια συγκεκριμένη διασταύρωση ποταμού. Θα πρέπει να γίνονται παρατηρήσεις σχετικά με το χρόνο που απαιτείται για να συμβεί η πλημμύρα σε συγκεκριμένο ατμό ορισμένης μορφολογίας

Εξωτερικός σύνδεσμος: Storymap; αιφνίδιες πλημμύρες, Μελέτη περίπτωσης: Euboea 9/08/2020 <https://arcg.is/1CL4C50>

Οι χάρτες ιστοριών είναι αφηγήσεις που εμπνέουν και προσελκύουν τους ανθρώπους συνδυάζοντας κείμενο, διαδραστικούς χάρτες και άλλο περιεχόμενο πολυμέσων. Η «ιστορία» του Flash flood παρουσιάζεται με πλούσιο φωτογραφικό υλικό και χάρτες που περιγράφουν το φαινόμενο.

Υλικά:

- Πίνακας προσομοίωσης
- Άμμος
- Μικρό φτυάρι
- Χάρακας ή μετρητής
- Μπουκάλια νερό
- Χρονόμετρο

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο δάσκαλος τοποθετεί τον πειραματικό πίνακα με σταθερή κλίση. Η κλίση μπορεί να αλλάξει για να παρατηρηθούν διαφορές.

β) Οι μαθητές μπορούν να τοποθετήσουν την άμμο στο πειραματικό τραπέζι ομοιογενώς.

γ) Με το μικρό φτυάρι οι μαθητές προσπαθούν να σχηματίσουν μια κοίτη.

δ) Σε έναν πίνακα προσομοίωσης οι μαθητές τροποποιούν τη μορφολογική κλίση δίνοντας μια διαφορετική όψη στο τοπίο, αλλάζοντας τη μορφολογία.

ε) Όταν σχηματιστεί ο ποταμός, τα χαρακτηριστικά της κοίτης του ποταμού (W = πλάτος, d = βάθος) πρέπει να μετρηθούν (Εικόνα 1) χρησιμοποιώντας τον χάρακα.



στ) Ακολουθώντας, ξεκινάτε να γουργουρίζετε νερό από το πάνω μέρος του ποταμού και περιμένετε να κυλήσει το νερό. Ο όγκος του νερού είναι γνωστός καθώς υπολογίζεται με τη χρήση φιαλών.

ζ) Σε έναν πάγκο προσομοίωσης, οι μαθητές παρατηρούν και τροποποιούν τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιφανειακή απορροή του νερού.

η) Ταυτόχρονα θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο χρονοδιακόπτης για να μετρηθεί ο χρόνος που απαιτείται για την υπερχείλιση του ποταμού.

Εικόνα 3.2 - ροή ποταμού σε διάγραμμα

θ) Ταυτόχρονα οι παρατηρήσεις είναι σημαντικές γιατί η παροχή νερού θα πρέπει να προκαλέσει υπερχείλιση ποταμού.

ι) Όταν συμβεί η πλημμύρα, οι μαθητές θα πρέπει να μετρήσουν πόσο νερό χρειάστηκε και σε πόσο χρόνο.

Μπορείτε να επαναλάβετε το πείραμα αλλάζοντας τους παράγοντες πλημμύρας ως εξής:

- Αλλαγή της ποσότητας της βροχόπτωσης
- Αλλαγή της έντασης της βροχόπτωσης
- Αλλαγή της διάρκειας της βροχόπτωσης
- Αλλαγή του υλικού που αναπαριστά τον βράχο
- Αλλαγή της μορφολογίας (π.χ. αλλαγή της κλίσης της κλίσης)

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



ΕΠΙΠΕΔΟ 4 - Πρακτικά πειράματα για τον κύκλο του νερού

Πείραμα 11: Εξάτμιση μιας δεξαμενής

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, μετράμε τη διαφορά θερμοκρασίας και υγρασίας που σχηματίζεται σε ένα κλειστό σύστημα και σε ένα ανοιχτό κατά την εξάτμιση του νερού σε υγρή κατάσταση (που τότε δεν διηθείται στο έδαφος).

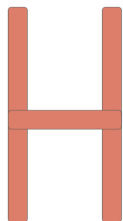
Υλικά:

- Δύο πανομοιότυπες κανάτες
- Νερό
- 1 πλαστική σακούλα
- 1 λαστιχάκι
- Έντονο ηλιακό φως ή λάμπα αλογόνου (όχι LED)
- 5/10 ξύλινο ραβδί (γλωσσοπίεστρα)
- Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX

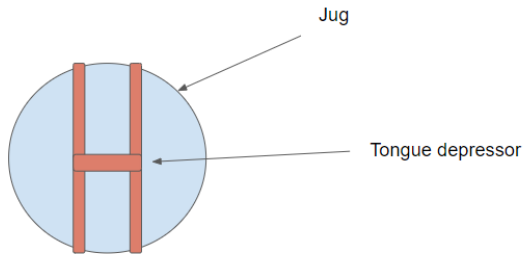
Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Γεμίστε και τις δύο κανάτες με την ίδια ποσότητα νερού από την ίδια πηγή (ώστε να έχουν περίπου την ίδια αρχική θερμοκρασία).

β) Τοποθετήστε τα γλωσσοπίεστρα κολλημένα μεταξύ τους στην άκρη των κανατών όπως στην εικόνα 4.2, έτσι ώστε το όργανο Arduino να μπορεί να τοποθετηθεί πάνω τους χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να πέσει στο νερό της κανάτας (αν έχετε μόνο ένα όργανο, κάντε εναλλακτικές μετρήσεις από τα δύο συστήματα), εάν είναι απαραίτητο κολλήστε τα γλωσσοπίεστρα μεταξύ τους για να δημιουργήσετε τη δομή στήριξης.

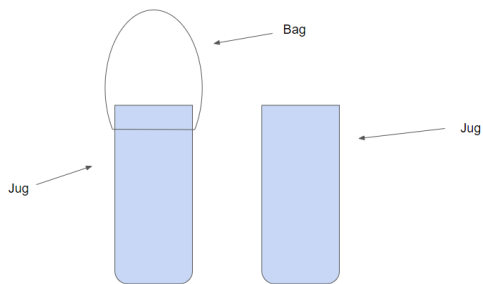


Εικόνα 4.2 - Πώς να κολλήσετε τα γλωσσοπίεστρα μεταξύ τους.



Εικόνα 4.3 - Πώς να τοποθετήσετε τα γλωσσοπίεστρα στην κανάτα .

γ) Τοποθετήστε τη σακούλα πάνω από το άνοιγμα της κανάτας νούμερο δύο, κλείστε την με το λάστιχο, ανάψτε τη λάμπα και βεβαιωθείτε ότι δεν μπορεί να διαφύγει αέρας και ότι η λάμπα έχει ίση απόσταση και από τα δύο.



Εικόνα 4.4 - Τοποθετήστε τη σακούλα στη δεύτερη κανάτα.

δ) Αφήστε το σύστημα να ζεσταθεί για περίπου μισή ώρα και μετά ξεκινήστε με τις μετρήσεις.

ε) Εισαγάγετε τα δεδομένα στον πίνακα, συλλέγοντάς τα κάθε 3 λεπτά περίπου.

στ) Ποιό όργανο δείχνει την υψηλότερη θερμοκρασία; Και την υψηλότερη υγρασία;



Μέτρηση	Θερμοκρασία	Υγρασία

Πίνακας 4.1 – Πίνακας προς συμπλήρωση για το πείραμα 11

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 12: Διαπνοή φυτών

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, μετράμε τη διαφορά υγρασίας και θερμοκρασίας σε δύο κλειστά συστήματα, από τα οποία το ένα περιέχει ένα ζωντανό φυτό (εκτελώντας έτσι τη φωτοσύνθεση και τον κύκλο της κυτταρικής αναπνοής) και το άλλο που περιέχει απλώς αέρα.

Υλικά:

- 2 πλαστικές σακούλες
- 2 λαστιχάκια
- Ένα ζωντανό φυτό σε γλάστρα κατάλληλου μεγέθους για να χωράει στη σακούλα (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το κλαδί ενός μεγαλύτερου φυτού, χωρίς να το κόψετε από το φυτό αλλά να το σφραγίσετε μερικώς στη σακούλα).
- 1 (ή δύο εάν υπάρχουν) κιτ παρακολούθησης αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.

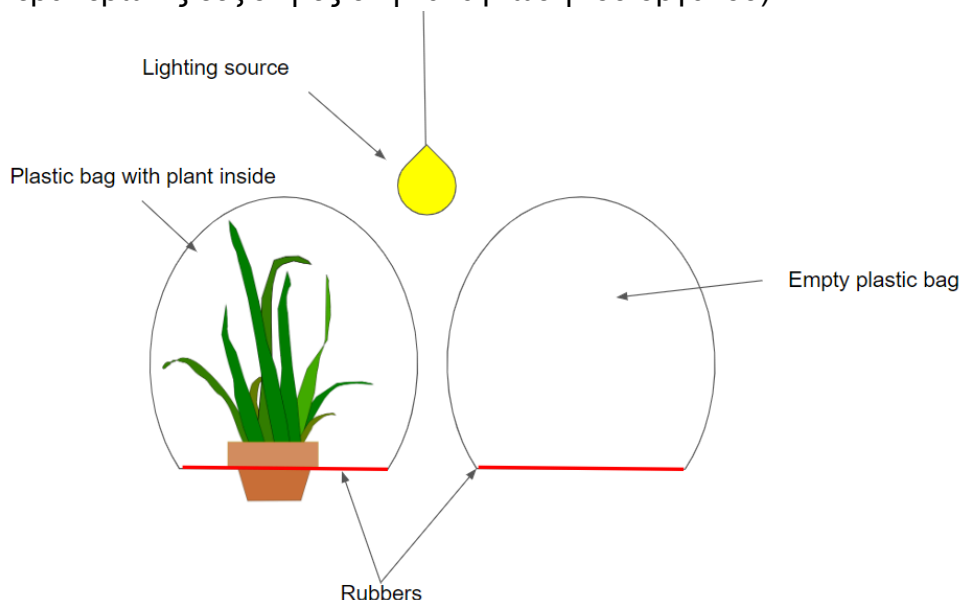
Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή έξυπνου οργάνου CLIMAX Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας.

β) Τοποθετήστε το κιτ παρακολούθησης μέσα στην άδεια σακούλα και κλείστε το με ένα λαστιχάκι, φροντίζοντας να αφήσετε έξω το καλώδιο τροφοδοσίας, το οποίο πρέπει να συνδεθεί στην πρίζα τοίχου 12 V (εάν δεν υπάρχει διπλό κιτ, το πείραμα πρέπει να επαναληφθεί δύο φορές, ότι μπορούν να ληφθούν τα δεδομένα τόσο από την πρώτη όσο και από τη δεύτερη σακούλα).

γ) Τοποθετήστε το φυτό μέσα στη σακούλα, φροντίζοντας να τοποθετήσετε επίσης το κιτ παρακολούθησης και στη συνέχεια κλείστε το με ένα λαστιχάκι (και πάλι, εάν δεν υπάρχει το δεύτερο κιτ, εναλλακτικές μετρήσεις).

δ) Το πείραμα θα διαρκέσει 21 λεπτά και, κάθε 3 λεπτά κατά την αναμονή, σημειώνετε την ακολουθία δεδομένων στον Πίνακα 4.1 (ζητήστε από διαφορετικούς μαθητές να πραγματοποιήσουν τη συλλογή δεδομένων, προκειμένου να αναπτύξουν περαιτέρω τις δεξιότητες στην ανάγνωση του οργάνου).



Εικόνα 4.6 - Πώς να προετοιμάσετε το πείραμα (είναι βολικό να χρησιμοποιήσετε μια πηγή άμεσου φυσικού φωτός εάν το επιτρέπει η ημέρα και η ζέση του ήλιου είναι έντονη).

ε) Προαιρετικά - Δημιουργήστε με τα Φύλλα Google το γράφημα ανάπτυξης θερμοκρασίας και υγρασίας εισάγοντας τον χρόνο μέτρησης στα τετμημένα και την αύξηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας σε διπλό γράφημα στην τεταγμένη.

Μέτρηση	θερμοκρασία άδειας τσάντας	Υγρασία τσάντας άδειας	Θερμοκρασία τσάντας με φυτό	Υγρασίας τσάντας με φυτό

Πίνακας 4.2 - Πίνακας που θα συμπληρωθεί για το πείραμα 12.



Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 13: Πυκνότητα νερού και ωκεάνιες κυκλοφορίες

Χάρη στη χρήση του αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, θα επισημάνουμε πώς η αλατότητα επηρεάζει την πυκνότητα του νερού ακόμη και χωρίς την ανάγκη εισαγωγής θερμότητας.

Οι παράμετροι θερμοκρασίας και αλατότητας επηρεάζουν την πυκνότητα του νερού αλλά μπορούν να το κάνουν ταυτόχρονα ή χωριστά.

Αυτό το πείραμα θα μας επιτρέψει να δούμε πώς η πυκνότητα του νερού αλλάζει τα βαθιά θαλάσσια ρεύματα.

Υλικά:

- Διαφανής λεκάνη νερού (τουλάχιστον 40-50 cm ύψος και τουλάχιστον 50 cm μήκος)
- Δύο διάφανα ποτήρια
- Κόκκινο χρώμα τροφίμων
- Μπλε χρωματισμός τροφίμων
- Μαγειρικό αλάτι (το χοντρό ή το ψιλό δεν έχει σημασία)
- Ένα κουταλάκι του γλυκού
- Δύο αυγά

Βήμα προς βήμα διαδικασία

α) Ο μαθητής αντιγράφει τον πίνακα 4.3 στο τετράδιό του.

β) Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στην πρίζα 12 volt.

γ) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στην έξυπνη συσκευή.

δ) Γεμίστε το δίσκο περίπου στα $\frac{3}{4}$ της διαδρομής με νερό βρύσης σε θερμοκρασία δωματίου.

ε) Τοποθετήστε τα αυγά μέσα στο δίσκο.

στ) Τι συμβαίνει;

ζ) Γεμίστε το πρώτο διαφανές ποτήρι με νερό βρύσης σε θερμοκρασία δωματίου περίπου $\frac{3}{4}$ γεμάτο.

η) Προσθέστε το μπλε χρώμα τροφίμων και ανακατέψτε το ποτήρι.



θ) Γεμίστε το δεύτερο διαφανές ποτήρι με νερό βρύσης σε θερμοκρασία δωματίου περίπου $\frac{3}{4}$ γεμάτο.

ια) Προσθέστε κόκκινο χρώμα τροφίμων και ανακατέψτε το ποτήρι.

ι) Προσθέστε ένα κουταλάκι του γλυκού αλάτι στο ποτήρι που περιέχει την κόκκινη βαφή και ανακατέψτε μέχρι να διαλυθεί το αλάτι. Επαναλάβετε τη διαδικασία μέχρι το αλάτι να αρχίσει να μην διαλύεται πλέον στο ποτήρι, επιτρέποντάς σας να καταλάβετε ότι το νερό είναι κορεσμένο.

ια) Τοποθετήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του δίσκου, προσέχοντας να μην βραχεί και να μην τοποθετήσετε τα δάχτυλα πάνω ή κοντά στον αισθητήρα.

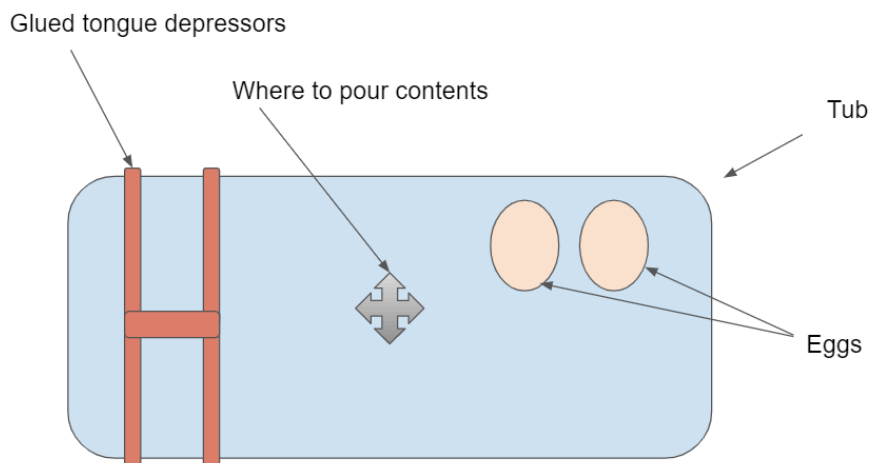
ιβ) Σημειώστε τον πίνακα θερμοκρασίας και υγρασίας πριν από την έναρξη του πειράματος (πάρτε τρεις μετρήσεις και τον μέσο όρο τους για να πάρετε έναν πιο ρεαλιστικό αριθμό).

ιγ) Ρίξτε αργά το ποτήρι που περιέχει την κόκκινη βαφή κοντά στην επιφάνεια του νερού (ώστε το πείραμα να μην επηρεάζεται από την επιτάχυνση της βαρύτητας του νερού που πέφτει), προσπαθώντας να τοποθετηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο στο κέντρο του τηγανιού.

ιδ) Τι συμβαίνει;

ιε) Λάβετε υπόψη τη θερμοκρασία και την υγρασία αφού ρίξετε το ποτήρι που περιέχει το αλάτι και την μπλε βαφή (να θυμάστε πάντα να κάνετε τρεις μετρήσεις και να τις υπολογίζετε κατά μέσο όρο).

ιστ) Ρίξτε το ποτήρι που περιέχει τη μπλε βαφή αργά και κοντά στην επιφάνεια του νερού (ώστε το πείραμα να μην επηρεαστεί από την επιτάχυνση της βαρύτητας του νερού που πέφτει), προσπαθώντας να το τοποθετήσετε όσο το δυνατόν πιο κοντά στο κέντρο του μπολ.



Εικόνα 4.8 - Πώς να ρυθμίσετε το πείραμα.

ιζ) Σημειώστε τη θερμοκρασία και την υγρασία αφού ρίξετε το ποτήρι που περιέχει τη μπλε βαφή (μπορείτε επίσης να κάνετε μετρήσεις λίγα λεπτά μετά το τέλος του πειράματος, θυμόμαστε πάντα να λαμβάνουμε τρεις μετρήσεις για κάθε συλλογή δεδομένων και να τις υπολογίζουμε κατά μέσο όρο, για να αυξήσουμε την ακρίβεια των δεδομένων·

ιη) Αφού λάβετε τις διαφορετικές μετρήσεις, μπορείτε να συνεχίσετε το πείραμα προετοιμάζοντας περισσότερα ποτήρια νερού που περιέχουν αλάτι και ρίχνοντάς τα στο δίσκο μέχρι να επηρεάσουν τα αυγά που υπάρχουν.

ιθ) Τι συμβαίνει;

Θερμοκρασία πριν από το πείραμα	Προ-πειραματική ή υγρασία	Θερμοκρασία μετά την προσθήκη κόκκινου νερού	Υγρασία μετά την προσθήκη κόκκινου νερού	Θερμοκρασία μετά την προσθήκη μπλε νερού	Υγρασία μετά την προσθήκη μπλε νερού

Πίνακας 4.3 - Πίνακας που πρέπει να συμπληρωθεί για το πείραμα 13.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 14: Η επίδραση της θερμοκρασίας στα ωκεάνια ρεύματα

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, θα μετρήσουμε τη θερμοκρασία και την υγρασία που προκύπτουν από ένα μοντέλο που αντιπροσωπεύει τη δομή των συνθηκών που επιτρέπουν στα ωκεάνια ρεύματα να σχηματίσουν τη ζώνη θερμοαλίνης μεταφοράς (που θεωρείται στη θεωρία αυτού του επιπέδου).

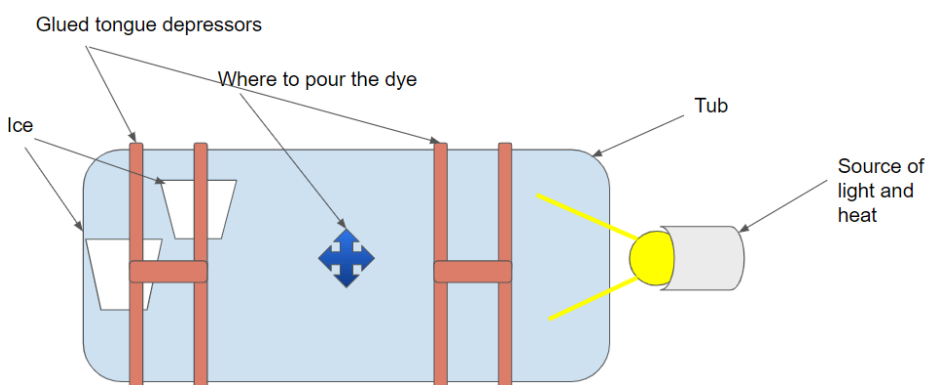
Το εργαλείο θα χρησιμοποιηθεί για να κατανοήσει εάν οι μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας σε ένα μοντέλο που αντιπροσωπεύει την τροπική/ισημερινή ζώνη και την πολική ζώνη θα επηρεαστούν από τα ρεύματα, την εξάτμιση του νερού και το λιώσιμο των πάγων.

Υλικά:

- Διαφανής δίσκος νερού (τουλάχιστον 40-50 cm ύψος και τουλάχιστον 50 cm μήκος)
- Μπλε χρωματισμός τροφίμων
- Δύο δοχεία με γιαούρτι ή τυρί κότατζ γεμάτα με νερό και μετά κατεψυγμένα.
- Μια λάμπα αλογόνου ή μια λάμπα θερμότητας με περιστρεφόμενη βάση.
- Ένας ανεξίτηλος μαρκαδόρος
- 5 Ξύλινα γλωσσοπίεστρα
- Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.
- Πιπέτα με σταγονόμετρο.

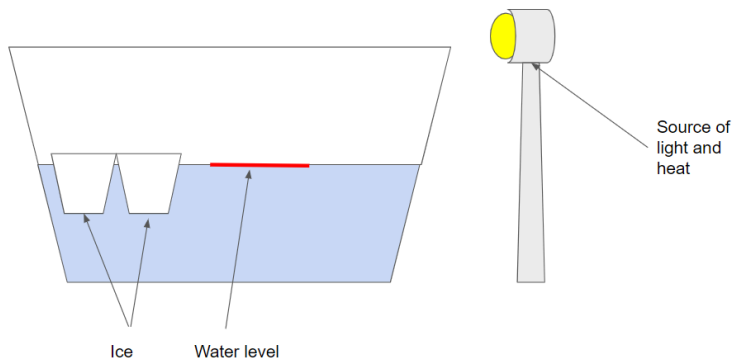
Βήμα προς βήμα διαδικασία:

- α) Ο μαθητής θα πρέπει να αντιγράψει τον Πίνακα 4.4 στο τετράδιό του.
- β) Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στο τροφοδοτικό 12 volt.
- γ) Ανοίξτε τη σχετική εφαρμογή στο έξυπνο εργαλείο.
- δ) Γεμίστε το δίσκο σε ένα επίπεδο που στη συνέχεια επιτρέπει την τοποθέτηση του πάγου χωρίς να αγγίζει το κάτω μέρος του δίσκου.
- ε) Μετρήστε τόσο στη δεξιά πλευρά του δίσκου όσο και στην αριστερή πλευρά τη θερμοκρασία και την υγρασία που υπάρχουν πριν από την έναρξη του πειράματος με τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX (θυμηθείτε να έχετε κατά μέσο όρο τρεις μετρήσεις σε κάθε πλευρά του δίσκου).
- στ) Τοποθετήστε τον προβολέα στη δεξιά πλευρά της δεξαμενής, έτσι ώστε το φως να φτάσει απευθείας στην επιφάνεια του νερού (αυτή η περιοχή θα αντιπροσωπεύει την τροπική/ισημερινή ζώνη του συστήματός μας).
- ζ) Τοποθετήστε τον πάγο στην αριστερή πλευρά του δίσκου έτσι ώστε να μην ακουμπάει στο κάτω μέρος του δίσκου αλλά να παραμένει αιωρούμενος και να επιπλέει.



Εικόνα 4.10 - Πώς να προετοιμάσετε το πείραμα

- η) Σημειώστε τη στάθμη του νερού με το ανεξίτηλο μαρκαδόρο στο δίσκο, προσέχοντας τυχόν προβλήματα διάθλασης του δίσκου (σταθείτε στο επίπεδο του νερού με τη γραμμή των ματιών και σημειώστε μια καθαρή γραμμή στην επιφάνεια του νερού).



Εικόνα 4.11 - Πείραμα πλάγιας όψης.

θ) Τι θα γίνει με τη στάθμη του νερού; Οι θερμοκρασίες και η υγρασία θα είναι διαφορετικές ή σταθερές;

ι) Χρησιμοποιήστε την πιπέτα με σταγονόμετρο για να ρίξετε τη μπλε βαφή ακριβώς στο κέντρο του δίσκου χωρίς να διαταράξετε το σύστημα.

ια) Περιμένετε περίπου 5-10 λεπτά για να αρχίσει να απλώνεται η μπλε βαφή στο δίσκο.

ιβ) Τοποθετήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στη δομή που είναι κατασκευασμένη από ξύλινα ραβδιά (όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.10) στην πλευρά που αντιπροσωπεύει την τροπική ζώνη.

ιγ) Σημειώστε στον Πίνακα 4.4 τη θερμοκρασία και την υγρασία που είναι εγγενείς στην τροπική ζώνη.

ιδ) Τοποθετήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX στη δομή που είναι κατασκευασμένη από ξύλινα ραβδιά (όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.10) στην πλευρά που αντιπροσωπεύει την αρκτική ζώνη.

ιε) Σημειώστε στον Πίνακα 4.4 τη θερμοκρασία και την υγρασία που είναι εγγενείς στην Αρκτική ζώνη.

ιστ) Τι συνέβη; Τι αντιπροσωπεύει η μπλε βαφή;



Θερμοκρασία πριν από το πείραμα	Υγρασία πριν από το πείραμα	Θερμοκρασία μετά από 10 λεπτά στην αρκτική ζώνη	Υγρασία μετά από 10 λεπτά στην αρκτική ζώνη	Θερμοκρασία μετά από 10 λεπτά στην τροπική ζώνη	Υγρασία μετά από 10 λεπτά στην τροπική ζώνη

Πίνακας 4.4 - Πίνακας προς συμπλήρωση για το πείραμα 14.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 15: Θερμοκρασία και υγρασία στην τάξη μας

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, θα μπορέσουμε να μετρήσουμε τις μέσες παραμέτρους της θερμοκρασίας και της υγρασίας του αέρα στην τάξη και, συγκρίνοντάς τις με τις μικροκλιματικές συνθήκες που απαιτούνται για την ευημερία των ανθρώπων στο σχολικό περιβάλλον. Έτσι, θα είμαστε σε θέση να διαπιστώσουμε εάν ο τόπος είναι υγιεινός για την υγεία όσων περνούν πολλές ώρες εκεί ή αν πρέπει να βελτιωθούν οι γενικές του συνθήκες.

Υλικά:

- Εάν είναι δυνατόν την κάτοψη της τάξης.
- Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.
- Καλώδιο επέκτασης για την τροφοδοσία του αισθητήρα.

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο μαθητής αναπαράγει τον Πίνακα 4.6 στο τετράδιό του.

β) Εάν είναι διαθέσιμο, προβάλετε το εσωτερικό σχέδιο της τάξης ώστε οι μαθητές να μπορούν να το παρατηρήσουν.

γ) Σχεδιάστε με τους μαθητές 6 σημεία παρακολούθησης (προσδιορίστε τα στον χάρτη με έναν αριθμό από το 1 έως το 6), στα οποία θα μετρηθεί η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία της τάξης (είναι σημαντικό οι μαθητές να σημειώσουν στο τετράδιό τους γιατί επιλέχθηκαν τα σημεία για μέτρηση, π.χ. λόγω της απόστασης από τα παράθυρα ή της εγγύτητας στην πόρτα κ.λπ. κ.λπ.)



δ) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.

ε) Συνδέστε τον αισθητήρα στο τροφοδοτικό 12 V μέσω του καλωδίου επέκτασης, το οποίο θα δώσει μεγαλύτερη κινητικότητα στη χρήση του αισθητήρα.

στ) Ξεκινήστε την παρακολούθηση από το βήμα 1. Θα χρειαστεί να τοποθετήσετε τον αισθητήρα και να του δώσετε περίπου 30 δευτερόλεπτα προκειμένου να εξαλειφθούν οι ανακρίβειες που προκαλούνται από την επίδραση των χεριών του ατόμου που τον μεταφέρει. Όπως πάντα, τόσο η θερμοκρασία όσο και η υγρασία θα πρέπει να επισημαίνονται στο γράφημα ως ο μέσος όρος τριών μετρήσεων που λαμβάνονται με διαφορά λίγων δευτερολέπτων για να αυξηθεί η ακρίβεια των δεδομένων.

ζ) Μετά τη λήψη της μέτρησης, θα χρειαστεί να μετακινήσετε τον αισθητήρα σε αύξουσα αριθμητική σειρά, προσπαθώντας να διατηρήσετε τις μετρήσεις σε απόσταση περίπου 3 λεπτών μεταξύ τους.

η) Μόλις τα δεδομένα επισημανθούν στον πίνακα, θα είναι απαραίτητο να υπολογιστεί ο μέσος όρος των δεδομένων (ένας για κάθε σημείο μέτρησης) και, ως αποτέλεσμα, θα είναι δυνατό να ληφθούν τα μέσα δεδομένα για την κατηγορία.

θ) Συγκρίνετε τα δεδομένα με τα σημεία αναφοράς και προσδιορίστε εάν η τάξη μπορεί να θεωρηθεί υγιεινή όχι.

ι) Προαιρετικό - Γράφημα με Φύλλα Google που αντιπροσωπεύουν τη διαφορά θερμοκρασίας και υγρασίας σε διαφορετικούς χώρους της τάξης.

ια) Προαιρετικό - Είναι δυνατό να επαναληφθεί το ίδιο πείραμα αλλάζοντας παραμέτρους εντός της τάξης (ο συλλογισμός που οδηγεί στην αλλαγή των παραμέτρων πρέπει να προκύπτει, κατά την κρίση του δασκάλου, από μια αιτιολογημένη συζήτηση στην τάξη, από προτάσεις μεμονωμένων μαθητών ή από προτάσεις που κάνει ο δάσκαλος. Οι πιο εύκολες παράμετροι που μπορούν να αλλάξουν είναι το άνοιγμα ή το κλείσιμο των παραθύρων, η πόρτα της τάξης, τα στόρια σε διαφορετικές θέσεις, οι κουρτίνες τοποθετούνται διαφορετικά ή μια διαφορετική διάταξη των θρανίων των μαθητών ώστε να επιτρέπεται διαφορετική πυκνότητα μαθητών σε ορισμένες περιοχές η τάξη.



Θέση	Θερμοκρασία	Υγρασία	Μέση θερμοκρασία κλάση	Μέση υγρασία κλάση
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Total				

Πίνακας 4.6 - Πίνακας που πρέπει να συμπληρωθεί για το πείραμα 15. Όσον αφορά τις παραμέτρους "Μέση θερμοκρασία τάξης" και "Μέση υγρασία τάξης", τα πλαίσια πρέπει να συμπληρωθούν μόνο στο τέλος, στην ίδια γραμμή με τη θέση "Σύνολο"

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα:



Πείραμα 16: Θερμοκρασία και υγρασία στο σχολείο μας

Με τη χρήση του αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX, θα είμαστε σε θέση να επεκτείνουμε τις μετρήσεις μας σε ευρύτερα σχολικά περιβάλλοντα, χωρίς να μεταφέρουμε τη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων στην τάξη μας, αλλά επεκτείνοντας σε διαδρόμους, γραφεία και άλλους χώρους που αποτελούν μέρος του σχολικού κτιρίου και για την οποία μια ανάλυση ευημερίας μπορεί πάντα να είναι χρήσιμη.

Υλικά:

- Εάν είναι δυνατόν, την κάτοψη του σχολείου (συνιστάται ιδιαίτερα).
- Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.
- Καλώδιο επέκτασης για την τροφοδοσία του αισθητήρα.
- Εναλλακτικά για το καλώδιο επέκτασης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τροφοδοτικό τουλάχιστον 3A (3 αμπέρ) για την τροφοδοσία του αισθητήρα χωρίς καλώδια.



Δυστυχώς, η χρήση του καλωδίου USB που είναι συνδεδεμένο στον υπολογιστή σε λιγότερο ισχυρό τροφοδοτικό (5V) ενδέχεται να μην λειτουργεί σωστά.

Βήμα προς βήμα διαδικασία:

α) Ο μαθητής αναπαράγει τον Πίνακα 4.7 στο τετράδιό του, ο οποίος είναι μια απλή προσαρμογή του Πίνακα 4.6, αλλά επιτρέπει τη συλλογή περισσότερων δεδομένων.

β) Εάν είναι διαθέσιμη, προβάλετε την εσωτερική κάτοψη του σχολείου (συνιστάται ιδιαίτερα καθώς η διαχείριση τέτοιων διαφορετικών δωματίων χωρίς να μπορείτε να τα δείτε είναι πολύ περίπλοκη. Εναλλακτικά, μπορείτε να κάνετε μια επιθεώρηση των δωματίων, η οποία συνιστάται ιδιαίτερα ακόμη και αν έχετε την κάτοψη)

γ) Σχεδιάστε με τους μαθητές 3 σημεία παρακολούθησης για κάθε δωμάτιο εντός του οποίου θέλετε να συλλέξετε δεδομένα (προσδιορίστε τα στον χάρτη με έναν αριθμό από το 1 έως το 3), στα οποία θα μετρηθεί η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία της τάξης (είναι σημαντικό ότι οι μαθητές σημειώνουν στο τετράδιό τους γιατί επιλέχθηκαν τα σημεία για μέτρηση, κλπ).

δ) Ενεργοποιήστε την εφαρμογή αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας CLIMAX.

ε) Συνδέστε τον αισθητήρα στο τροφοδοτικό 12 V μέσω του καλωδίου επέκτασης, το οποίο θα δώσει μεγαλύτερη κινητικότητα στη χρήση του αισθητήρα.

στ) Ξεκινήστε την παρακολούθηση από το βήμα 1. Θα χρειαστεί να τοποθετήσετε τον αισθητήρα και να του δώσετε περίπου 30 δευτερόλεπτα προκειμένου να εξαλειφθούν οι ανακρίβειες που προκαλούνται από την επίδραση των χεριών του ατόμου που τον μεταφέρει. Όπως πάντα, τόσο η θερμοκρασία όσο και η υγρασία θα πρέπει να επισημαίνονται στο γράφημα ως ο μέσος όρος τριών μετρήσεων που λαμβάνονται με διαφορά λίγων δευτερολέπτων για να αυξηθεί η ακρίβεια των δεδομένων.

ζ) Μετά τη λήψη της μέτρησης, θα χρειαστεί να μετακινήσετε τον αισθητήρα σε αύξουσα αριθμητική σειρά, προσπαθώντας να διατηρήσετε τις μετρήσεις σε απόσταση περίπου 3 λεπτών μεταξύ τους, επομένως θα απαιτούνται περίπου 10 λεπτά παρακολούθησης για κάθε δωμάτιο).

η) Αφού επισημάνετε τα δεδομένα στον πίνακα (κρατήστε ξεχωριστό πίνακα για κάθε δωμάτιο), θα χρειαστεί να υπολογίσετε τον μέσο όρο των δεδομένων (ένα για κάθε σημείο μέτρησης) και τον μέσο όρο των παραμέτρων για κάθε δωμάτιο.

θ) Τέλος, για κάθε δωμάτιο, συγκρίνετε τα δεδομένα με τα σημεία αναφοράς και προσδιορίστε εάν η περιοχή μπορεί να θεωρηθεί υγιής ή όχι.

ι) Συγκρίνετε τις παραμέτρους διαφορετικών δωματίων.



ια) Προαιρετικά - Και πάλι, είναι δυνατή η γραφική παράσταση με τα Φύλλα Google της διαφοράς θερμοκρασίας και υγρασίας στις διάφορες αίθουσες του σχολείου.

ιβ) Προαιρετικά - Είναι δυνατή η επανάληψη του ίδιου πειράματος αλλάζοντας τις παραμέτρους στις διάφορες περιοχές του σχολείου που παρακολουθείται. Αυτό αυξάνει πολύ τον χρόνο εργασίας, επομένως θα πρέπει να εξεταστεί η πιθανότητα διεξαγωγής αυτού του είδους πειράματος. Και πάλι, θα εναπόκειται στους μαθητές να αιτιολογήσουν την επιλογή των αλλαγών.

Δωμάτιο	Θερμοκρασία	Υγρασία	Μέση θερμοκρασία δωματίου	Μέση υγρασία δωματίου
1				
2				
3				
Total				

Πίνακας 4.7 - Πίνακας που πρέπει να συμπληρωθεί για το πείραμα 16. Πρέπει να δημιουργηθεί ένας διαφορετικός πίνακας για κάθε παρακολουθούμενο δωμάτιο προκειμένου να συγκριθούν μεταξύ τους.

Σχεδιάστε εδώ το αποτέλεσμα: