

Φύλλο εργασίας 1

Τίτλος: «Διδασκαλία της έννοιας της περιεκτικότητας διαλυμάτων με χρήση του μικροελεγκτή Arduino μέσω του προσδιορισμού της θολερότητας του νερού μιας λίμνης.»

Διδακτικό αντικείμενο: Χημεία, Γεωλογία και διαχείριση φυσικών πόρων, Περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Τάξη: Β', Γ' γυμνασίου, Α' λυκείου

Ενδεικτική διδακτική ενότητα: Από το νερό στο άτομο (χημεία Β' γυμνασίου), Τα άλατα (χημεία Γ' Γυμνασίου), Μίγματα- Διαλύματα (Χημεία Α' λυκείου)

Σκοπός της διδακτικής παρέμβασης:

Είναι πλέον καθολικά αποδεκτό ότι διδακτικές προσεγγίσεις που αξιοποιούν βιωματικές μεθόδους και υλοποιούνται στη βάση της δημιουργίας αυθεντικών μαθησιακών εμπειριών, μπορούν να αναβαθμίσουν αφ' ενός την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, αφ' ετέρου την μαθησιακή επίδοση στα αντικείμενα των φυσικών επιστημών. Η προσέγγιση της εγκαθιδρυμένης γνώσης που υποστηρίζει τη δημιουργία ρεαλιστικού γνωσιακού πλαισίου φαίνεται ότι εκτός των άλλων ανανεώνει το ενδιαφέρον των μαθητών για τα αντικείμενα των φυσικών επιστημών και επιπλέον νοηματοδοτεί την προσπάθεια κατάκτησης της γνώσης.

Επιπλέον η διαθεματική προσέγγιση των φυσικών επιστημών και ο συνδυασμός τους με σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία όπως είναι ο μικροελεγκτής Arduino και οι αισθητήρες που αυτός διαθέτει, αναμένεται να αυξήσει το ενδιαφέρον των μαθητών αλλά και να παράσχει επιπλέον κίνητρα συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Έχοντας υπ' όψη τις παραπάνω επισημάνσεις, δημιουργήθηκε το παρόν φύλλο εργασίας με σκοπό την εξοικείωση των μαθητών με τις έννοιες: της περιεκτικότητας των διαλυμάτων, της αραίωσης και της ανάμιξης διαλυμάτων, της θολερότητας καθώς και την καλλιέργεια δεξιοτήτων όπως της συλλογής δεδομένων και της δημιουργίας διαγραμμάτων. Ακόμη σε επίπεδο στάσεων αναμένεται μέσω της παρούσας διδακτικής παρέμβασης, η οικολογική ευαισθητοποίηση των μαθητών και η αναγνώριση του ρόλου της επιστήμης στον έλεγχο και την επίλυση των περιβαλλοντικών προκλήσεων. Τέλος στο συναισθηματικό τομέα αναμένεται η καλλιέργεια δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας μέσω των δραστηριοτήτων του παρόντος φύλλου εργασίας.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά το πέρας της διδασκαλίας, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη αδιάλυτων αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό

Να ερμηνεύουν την παρουσία των αδιάλυτων αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό

Να συσχετίζουν την αυξημένη θολερότητα ενός δείγματος νερού, με αυξημένη περιεκτικότητα του σε αδιάλυτα αιωρούμενα στερεά.

Να εκτιμούν τη θολερότητα ενός δείγματος νερού ως παράμετρο ελέγχου της ρύπανσης του ύδατος.

Να οργανώνουν τη συλλογή δειγμάτων

Να επιτυγχάνουν την καταγραφή των εργαστηριακών δεδομένων

Να σχεδιάζουν και να αξιολογούν διαγράμματα και πίνακες τιμών.

Επέκταση του φύλλου εργασίας μπορεί να συμπεριλάβει την αξιοποίηση και των υπόλοιπων αισθητήρων του Aquabi (pH, θερμοκρασίας) καθώς και της δυνατότητας συλλογής μικροπλαστικών που παρέχει το ρομπότ. Άλλες ομάδες μαθητών θα καταγράφουν τις αντίστοιχες τιμές και θα βγάλουν ανάλογα συμπεράσματα με σκοπό τη δημιουργία ενιαίας έκθεσης για την κατάσταση του λιμναίου οικοσυστήματος.

Βιβλιογραφία

Ακολουθεί το ενδεικτικό φύλλο εργασίας

Φύλλο εργασίας.

Τίτλος: Προσδιορισμός της θολερότητας δειγμάτων νερού λιμναίου οικοσυστήματος με τη χρήση του ρομπότ Aquabi, καθοδηγούμενου από μικροελεγκτή Arduino.

Εργαστηριακή δραστηριότητα 1. Βαθμονόμηση του αισθητήρα θολερότητας. (Η δραστηριότητα εκτελείται στο σχολικό εργαστήριο, διάρκεια 1 διδακτική ώρα)

Προκειμένου να προσδιορίσουμε τη θολερότητα του νερού σε διάφορα σημεία της λίμνης, πρέπει να είμαστε σε θέση να μεταφράσουμε τις ενδείξεις του αισθητήρα θολερότητας του Arduino από τάση ηλεκτρικού ρεύματος σε περιεκτικότητα σε αδιάλυτα στερεά.

A) Πρέπει να παρασκευάσουμε μίγμα γνωστής περιεκτικότητας σε αδιάλυτα στερεά.

Αρχικά παρασκευάζουμε αιώρημα ανθρακικού ασβεστίου σε νερό, περιεκτικότητας 500mg/L ως εξής:

Ζυγίζουμε 500 mg ανθρακικού ασβεστίου (χρησιμοποιήστε το ζυγό του εργαστηρίου).

Μεταφέρουμε το στερεό που ζυγίσαμε σε ογκομετρικό κύλινδρο και συμπληρώνουμε με νερό ως το 1 L. Φτιάξαμε έτσι μίγμα περιεκτικότητας 500mg/L σε αδιάλυτα στερεά.

B) Στη συνέχεια θα δημιουργήσουμε μια σειρά αραιωμένων μιγμάτων, ακολουθώντας τις οδηγίες.

Για να παρασκευάσουμε τα αραιωμένα δείγματα χρησιμοποιούμε κατάλληλη ποσότητα του αρχικού διαλύματος και την αραιώνουμε σε τελικό όγκο 100 mL; Σύμφωνα με τον παρακάτω υπολογισμό:

$$V1 * x1 = V2 * x2, \text{ όπου}$$

V1	x1 mg/mL	V2 mL	x2 mg/mL
	500	100	400
	500	100	250
	500	100	100
	500	100	50

V1= Όγκος αρχικού διαλύματος (mL) ,

x1= περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος (500 mg/mL)

V2= Όγκος τελικού διαλύματος 100 (mL),

x2= περιεκτικότητα τελικού διαλύματος (σε mg/mL)

Αφού υπολογίσετε τους όγκους V1 για κάθε περίπτωση, συμπληρώστε το διπλανό πίνακα και παρασκευάστε τα τέσσερα διαλύματα.

Γ) Τέλος θα μετρήσουμε τη θολερότητα κάθε μίγματος, επιπλέον του καθαρού νερού και του αρχικού διαλύματος και θα κατασκευάσουμε διάγραμμα περιεκτικότητας- ένδειξης τάσης ρεύματος. Η καμπύλη που θα σχηματιστεί ενώνοντας τις πειραματικές τιμές μας, θα είναι η πρότυπη καμπύλη, βάσει της οποίας, θα μεταφράζουμε τις ενδείξεις του Arduino σε τιμές περιεκτικότητας αδιάλυτων στερεών.

Χρησιμοποιήστε το μικροελεγκτή. Πιέστε την κατάλληλη εντολή ώστε να αρχίσει να καταγράφει τιμές ο αισθητήρας θολερότητας. Βυθίστε τον αισθητήρα θολερότητας στο καθαρό νερό και σημειώστε την ένδειξη που θα δείξει το όργανο.

Σημειώστε την ένδειξη στον παρακάτω πίνακα.

Περιεκτικότητα (x_i ; mg/L)	Ένδειξη αισθητήρα (mV)
0 (καθαρό νερό)	
50	
100	
250	
500	

Εργαστηριακή δραστηριότητα 2. Χάραξη πρότυπης καμπύλης (Η δραστηριότητα εκτελείται στο σχολικό εργαστήριο, διάρκεια 1 διδακτική ώρα).

Χρησιμοποιήστε τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα και το μιλιμετρέ χαρτί σας και σχεδιάστε διάγραμμα περιεκτικότητας (x_i , mg/L) - τάσης (V, mV) όπως στο παρακάτω παράδειγμα.



Εργαστηριακή δραστηριότητα 3. Προσδιορισμός θολερότητας δειγμάτων νερού (η δραστηριότητα εκτελείται στο πεδίο, διάρκεια ελεύθερη).

Οδηγήστε το Aquabi στο επιθυμητό σημείο δειγματοληψίας με τη βοήθεια του αντίστοιχου menu της εφαρμογής.

Όταν φτάσετε στο επιθυμητό σημείο (σημειώστε τη θέση του ώστε να μπορείτε να το εντοπίσετε σε χάρτη αργότερα), δώστε εντολή να αρχίσει η καταγραφή θολερότητας

Εκτός από την αποθήκευση τιμών στον μικροεπεξεργαστή, σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την τιμή που βλέπετε να εμφανίζεται συχνότερα στην οθόνη σας. Όταν έχει καταγραφεί μια σχετικά σταθερή τιμή, προχωρήστε σε επόμενο σημείο δειγματοληψίας.

Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία.

Σημείο δειγματοληψίας	Τιμή (mg/L ή mV)	Σημείο δειγματοληψίας	Τιμή (mg/L ή mV)
1		6	
2		7	
3		8	

4		9	
5		10	

Εργαστηριακή δραστηριότητα 4. Συμπεράσματα (η δραστηριότητα εκτελείται στο σχολικό εργαστήριο, διάρκεια μια διδακτική ώρα).

Σε χάρτη της περιοχής δειγματοληψίας, σημειώστε τα σημεία που ελέγξατε τη θολερότητα.

Σημειώστε τη μέση τιμή θολερότητας που καταγράψατε σε κάθε ένα από τα σημεία μέτρησης.

Συγκρίνετε τις τιμές και αναζητήστε αιτίες για πιθανές διαφοροποιήσεις.

Γράψτε εδώ τα συμπεράσματά σας:

.....

.....