

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Ο αέρας ως αέριο και οι φυσικές του ιδιότητες. Ο αέρας διαστέλλεται όταν γίνεται θερμότερος.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 ώρες-τα πειράματα μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ξεχωριστές δραστηριότητες.

Περίληψη:

Οι μαθητές μαθαίνουν ότι ο αέρας είναι ύλη (παρόλο που δεν είναι ορατός) με συγκεκριμένα φυσικά χαρακτηριστικά. Ανακαλύπτουν ότι ο αέρας διαστέλλεται όταν γίνεται θερμότερος. Αυτό επιτυγχάνεται με το να διενεργήσουν τα παιδιά διαφορετικές διερευνήσεις οι οποίες αφορούν τον αέρα. Υπάρχουν 7 πειράματα. Τα πρώτα πέντε δείχνουν το πώς ο αέρας καταλαμβάνει χώρο. Τα τελευταία δύο δείχνουν ότι ο όγκος του αέρα αλλάζει ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- καταλαβαίνουν ότι ο αέρας είναι ύλη: καταλαμβάνει χώρο και έχει φυσικές ιδιότητες
- καταλαβαίνουν ότι ο αέρας διαστέλλεται όταν γίνεται θερμότερος.
- μπορούν να εξηγήσουν γιατί ο αέρας διαστέλλεται όταν γίνεται θερμότερος χρησιμοποιώντας το μοντέλο σωματιδίων της ύλης.

Υλικά:

Πείραμα 1:

1 μπουλ με νερό, 1 καλαμάκι, 1 τετράδιο, 1 μπαλόνι, 1 μικρή μπουκάλια

Πείραμα 2:

1 μπουλ με νερό, το πάνω μέρος μιας άδειας πλαστικής μπουκάλιας (κόψτε την μπουκάλια στα δύο με ένα ψαλίδι), πώμα μιας μπουκάλιας, 2 καραμέλες σε μια θήκη κεριού

Πείραμα 3:

1 άδεια μπουκάλια, 1 μικρή χάρτινη μπάλα

Πείραμα 4:

1 μπαλόνι, 1 πλαστική μπουκάλια, 1 ψαλίδι

Πείραμα 5:

1 πλαστική μπουκάλια, νερό, μικρό χωνί, πλαστελίνη

Πείραμα 6:

1 μπαλόνι, στεγνωτήρας μαλλιών, μετρηταινία

Πείραμα 7:

1 πλαστική μπουκάλια, 1 μπαλόνι, 1 μπουλ με ζεστό νερό, 1 μπουλ με παγωμένο νερό

Η υπόσταση του αέρα

Συγγραφείας: Christian Bertsch, Varela, P. & Sa. J. , Hands on Science

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647





Η υπόσταση του αέρα

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων και διανέμει σε κάθε ομάδα τα υλικά και τα φύλλα εργασίας που θα χρειαστούν. Σε όλες τις δραστηριότητες, υποβάλλεται στους μαθητές μια ερώτηση την οποία μπορούν να συζητήσουν μεταξύ τους με βάση την προηγούμενή τους γνώση. Οι μαθητές διατυπώνουν προβλήσεις και καταγράφουν τις δικές τους ιδέες.

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να διαβάσουν τα φύλλα εργασίας που τους δόθηκαν και να ακολουθήσουν τις οδηγίες οι οποίες θα τους βοηθήσουν να διερευνήσουν τις ιδιότητες του αέρα με διαφορετικούς τρόπους. Επίσης, οι μαθητές καλούνται πρώτα να προβληματιστούν και να προβλέψουν το τι πιστεύουν ότι θα συμβεί και μετά να προχωρήσουν στην εκτέλεση του πειράματος.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Αφού διατυπώσουν από κοινού μια πρόβλεψη, οι μαθητές αρχίζουν να εκτελούν τα πειράματα χρησιμοποιώντας τα υλικά που διαθέτουν. Παρατηρούν, λαμβάνουν μετρήσεις και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους στα φύλλα εργασίας

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Πειράματα 1-5: Οι μαθητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο αέρας είναι ύλη και, ως εκ τούτου, καταλαμβάνει χώρο. Μετά την εκτέλεση και των πέντε πειραμάτων, καταγράφουν αυτά που έμαθαν. Είναι σημαντικό οι μαθητές να καταγράφουν με δικά τους λόγια τι έχουν μάθει. Αυτές οι σημειώσεις μπορούν, αργότερα, να συγκριθούν με σημειώσεις άλλων ομάδων μαθητών.

Πειράματα 6-7: Οι μαθητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο αέρας διαστέλλεται όταν ζεσταίνεται και μπορούν να εξηγήσουν αυτό το φαινόμενο με τη χρήση του σωματιδιακού μοντέλου. Μετά την εκτέλεση και των δύο πειραμάτων, καταγράφουν ατομικά ό, τι έχουν μάθει.

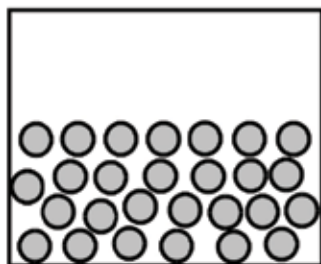
Με το τέλος των πειραμάτων, είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να ζητήσει από τα παιδιά να προβληματιστούν σχετικά με τις ιδιότητες του αέρα και να σημειώσουν τι έχουν μάθει για τον αέρα και τον τρόπο που αυτός συμπεριφέρεται.



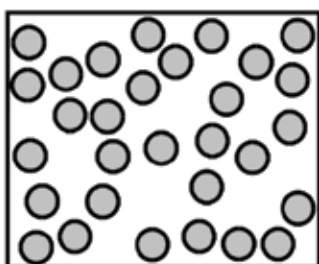
Υπόβαθρο

Ο αέρας υπάρχει, ακόμα και αν δεν μπορούμε να τον δούμε. Ο αέρας είναι ένα αόρατο, άοσμο, και άγευστο μίγμα αερίων και αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για τη ζωή στη γη. Τα δύο κύρια συστατικά του αέρα είναι το άζωτο (N_2 ; 78 %) και το οξυγόνο (O_2 ; 21%). Το υπόλοιπο (1%) είναι το αργό, το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2 , 0,03%), το νέον και το ήλιο.

Παρόλο που ο αέρας είναι αόρατος, καταλαμβάνει χώρο. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά σωματίδια (άτομα και μόρια), που κινούνται με υψηλή ταχύτητα (500 m/s στους $20^\circ C$) και συχνά συγκρούονται. Αυτά τα σωματίδια γεμίζουν εντελώς το χώρο που διαθέτουν. Σε ένα κλειστό σύστημα αυτά τα σωματίδια συγκρούονται όχι μόνο μεταξύ τους, αλλά επίσης και με το τοίχωμα της φιάλης ή του μπαλονιού και, ως εκ τούτου, ασκούν πίεση σε αυτά τα τοιχώματα. Αν ο αέρας θερμαίνεται, τα σωματίδια κινούνται πιο γρήγορα και γι' αυτό, χρειάζονται περισσότερο χώρο. Όταν ο αέρας θερμαίνεται κατά $1^\circ C$ περισσότερο, 1 λίτρο αέρα διαστέλλεται στον όγκο μιας δακτυλήθρας.



Σωματίδια
του αέρα στους $20^\circ C$



Σωματίδια
του αέρα στους $90^\circ C$

Οι ιδέες των μαθητών σχετικά με τον αέρα:

Τα παιδιά συχνά δεν αντιλαμβάνονται τα αέρια ως ύλη, επειδή δεν μπορούν να τα ακουμπήσουν ή να τα δουν, κάτι που δε συμβαίνει με τα υγρά και τα στερεά σώματα. Η λέξη «αέριο» είναι συχνά συνδεδεμένη με αρνητικά χαρακτηριστικά όπως «δηλητηριώδες», «δύσσομο» και «εύφλεκτο». Αντιθέτως, τη λέξη «αέρας» την αντιλαμβάνονται ως κάτι το φρέσκο και υγιεινό.

Στην ηλικία των πέντε χρόνων, τα παιδιά γνωρίζουν ήδη για την ύπαρξη του αέρα, κυρίως, όμως, λόγω της ύπαρξης του ανέμου, επειδή κινείται. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορούν να αισθανθούν τον αέρα. Η ύπαρξη του αέρα σε στατικές καταστάσεις, για παράδειγμα όταν δεν υπάρχει άνεμος, είναι αποδεκτή περίπου στην ηλικία των 8 χρόνων. Ωστόσο, το ότι ο αέρας υπάρχει και έχει ένα ειδικό βάρος είναι διαισθητικά δύσκολο να μπορέσει κάποιος να το φανταστεί. Ακόμα και κάποια παιδιά στην ηλικία των 12 αντιλαμβάνονται ότι ο αέρας δεν έχει καθόλου βάρος ή αν έχει, τότε το βάρος του είναι αρνητικό, γιατί ο θεωρείται ως κάτι ελαφρύ που έχει την τάση πηγαίνει προς τα πάνω και όχι προς τα κάτω όπως συνηθίζεται στα σώματα που «έχουν» βάρος.



Η υπόσταση του αέρα








Πείραμα 1: Μπορείτε να δείτε, να ακούσετε ή να αισθανθείτε τον αέρα;
Έχετε ποτέ ακούσει, νιώσει ή δει τον αέρα; Καταγράψτε τις εμπειρίες σας:



Προσπαθήστε να κάνετε κάτι ώστε να μπορεί κανείς να δει, να ακούσει και να αισθανθεί τον αέρα με τη χρήση των παρακάτω υλικών:
1 μολι γεμάτο με νερό, 1 καλαμάκι, 1 τετράδιο, 1 μπαλόνι, 1 μικρή μπουκάλια



Σημειώστε τα υλικά μέσω των οποίων μπορείτε να δείτε, να νιώσετε, ή να ακούσετε τον αέρα.

Με αυτά τα υλικά μπορούμε να δούμε, νιώσουμε ή ακούσουμε τον αέρα.			
			
			
			
			

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Τι συμβαίνει όταν τοποθετείτε την μικρή μπουκάλια κάτω από το νερό Σχεδιάστε τις παρατηρήσεις σας:



Η υπόσταση του αέρα

Πείραμα 2: Το βυθισμένο αρκουδάκι

Υλικά: 1 μπολ με νερό, το πάνω μέρος ενός άδειου πλαστικού μπουκαλιού (κόψτε το μπουκάλι σε δύο μέρη με ένα ψαλίδι), πώμα μπουκαλιού, 2 αρκουδάκια σε ένα δοχείο (θήκη κεριού)



Διερευνησιμο Ερώτημα: Πώς μπορούν τα αρκουδάκια να φτάσουν στο κατώτερο σημείο του δοχείου χωρίς να βραχούν;

Σχεδιάστε τις ιδέες σας.

Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί τα αρκουδάκια δεν βρέχονται; Καταγράψτε το!

Όταν τα αρκουδάκια φτάσουν στο κατώτερο σημείο του δοχείου χωρίς να βραχούν, ανοίξτε το πώμα της μπουκάλιας και παρατηρήστε τι θα συμβεί. Σχεδιάστε τις παρατηρείτε.

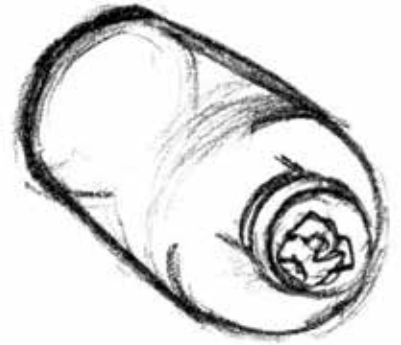


Πείραμα 3: Είναι όντως το άδειο μπουκάλι άδειο;

Υλικά: 1 άδειο μπουκάλι, 1 μικρή χάρτινη μπάλα

Τοποθετήστε την χάρτινη μπάλα στο στόμιο του άδειου μπουκαλιού.

Διερευνήσιμο Ερώτημα: Πώς θα βάλετε μια χάρτινη μπάλα μέσα σε ένα μπουκάλι χωρίς να ακουμπήσετε ούτε την μπάλα ούτε το μπουκάλι; Γράψτε την υπόθεσή σας πριν το δοκιμάσετε.



Δοκιμάστε και παρατηρήστε!

Τι συμβαίνει:

Έχετε κάποια εξήγηση για αυτό που συνέβη;



Η υπόσταση του αέρα

Πείραμα 4: Πόσο δύσκολο είναι να φουσκώσετε ένα μπαλόνι;

Υλικά: 1 μπαλόνι, 1 πλαστικό μπουκάλι, 1 ψαλίδι

Τοποθετήστε το μπαλόνι σε ένα άδειο μπουκάλι. Μπορείτε να φουσκώσετε το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι; Συμφωνήστε με την ομάδα σας πριν δοκιμάσετε!

- Ναι, το μπαλόνι μπορεί να φουσκώσει μέσα στο μπουκάλι.
- Όχι, το μπαλόνι δεν μπορεί να φουσκώσει μέσα στο μπουκάλι.



Δοκιμάστε να φουσκώσετε το μπαλόνι. Καταγράψτε τι παρατηρείτε.

Προσπαθήστε να εξηγήσετε την παρατήρησή σας.

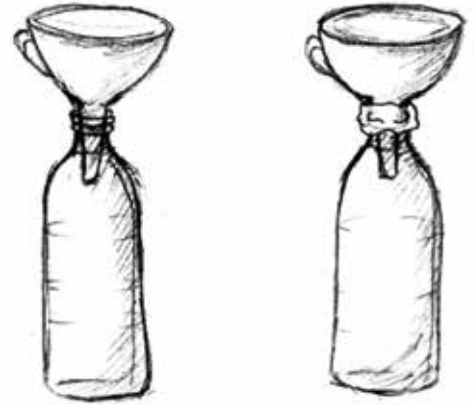
Πως μπορεί να φουσκώσει ένα μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι; Προσπαθήστε να βρείτε τη λύση και σχεδιάστε την.



Πείραμα 5: Διαχωρισμός νερού στα συστατικά του – όχι και τόσο εύκολο!

Υλικά: πλαστική μπουκάλια, νερό, μικρό χωνί, πηλασελίνη

Τοποθετήστε το χωνί μέσα στο μπουκάλι και ρίξτε νερό μέσα στο χωνί.
Τι συμβαίνει;



Κλείστε το στόμιο της μπουκάλιας και το χωνί με πηλασελίνη. Ρίξτε νερό μέσα στο χωνί.
Τι παρατηρείτε; Σχεδιάστε την παρατήρησή σας!

Μπορείτε να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας;

Τι έμαθα σήμερα;



Η υπόσταση του αέρα

Πείραμα 6: Διαφορά μεταξύ ζεστού και παγωμένου αέρα

Υλικά: μπαλόνι, στεγνωτήρας μαλλιών, μετροταινία

Φουσκώστε ένα μπαλόνι και μετρήστε την περιφέρειά του με την μετροταινία. Καταγράψτε το αποτέλεσμα στον πίνακα. Ζεστάνετε το μπαλόνι με τον στεγνωτήρα μαλλιών και μετρήστε την περιφέρεια ξανά. Σημειώστε τη μέτρηση. Περιμένετε μερικά λεπτά και μετρήστε την περιφέρεια ξανά. Σημειώστε την μέτρηση.

- Μπαλόνι με αέρα θερμοκρασίας δωματίου:

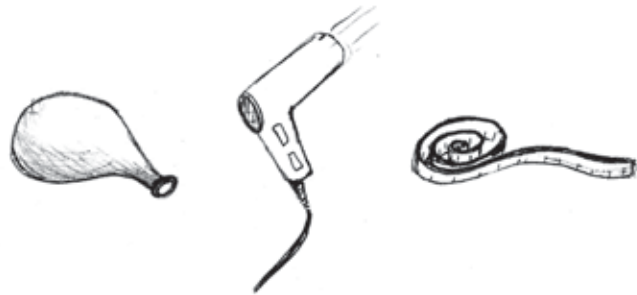
_____ cm περιφέρεια

- Μπαλόνι με ζεστό αέρα:

_____ cm περιφέρεια

- Μπαλόνι με παγωμένο αέρα:

_____ cm περιφέρεια



Κοιτάξτε τον πίνακα. Υπάρχει διαφορά μεταξύ ζεστού και παγωμένου αέρα; Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

Πάρτε το μπαλόνι στο σπίτι σας και τοποθετήστε το στην κατάψυξη. Μετρήστε την περιφέρεια μετά από μια ώρα.

Μπαλόνι με πολύ κρύο αέρα

- Η υπόθεσή μου:

_____ cm περιφέρεια

- Η μέτρησή μου:

_____ cm περιφέρεια



Πείραμα 7: Το τζίνι στο μπουκάλη

Υλικά: 1 πλαστική μπουκάλη, 1 μπαλόνι, 1 μπολι με ζεστό νερό, 1 μπολι με κρύο νερό



Τοποθετήστε το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλη. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί, όταν τοποθετήσετε τη μπουκάλη μέσα στο μπολι με το ζεστό νερό. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί όταν την τοποθετήσετε μέσα στο κρύο νερό; Καταγράψτε τις προβλήψεις σας:

Δοκιμάστε το και σχεδιάστε τις παρατηρήσεις σας.

Μπορείτε να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας;

Τι έμαθα σήμερα;

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιοηλωγώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Χημεία

Έννοιες/δεξιότητες:

Όξινες, ουδέτερες ή βασικές ουσίες. Βασικές έννοιες στη Χημεία και η σημασία τους στην καθημερινή ζωή των μαθητών.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
2 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές καθοδηγούνται να διερευνήσουν τι σημαίνει αν μια ουσία είναι όξινη, ουδέτερη ή βασική. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της ενσωμάτωσης στο μάθημα μιας ιστορίας από τους Μύθους του Αισώπου. Αρχικά, προβάλλονται ερωτήσεις στους μαθητές. «Μπορείτε να αναφέρετε κάποιες ουσίες που είναι όξινες; Μπορείτε να ονομάσετε κάποιες ουσίες που είναι βασικές;». Οι απαντήσεις θα πρέπει να καταγραφούν ώστε να μπορούν όλοι να τις βλέπουν. Στη συνέχεια, η σημασία των δεικτών θα πρέπει να εξηγηθεί στην πράξη με τη χρήση ενός κόκκινου λάχανου ως δείκτη. Για το λόγο αυτό, δίνονται στους μαθητές κάποιες ουσίες τις οποίες καλούνται να διερευνήσουν. Πριν όμως από τη διεξαγωγή του πειράματος οι μαθητές καλούνται να διαμορφώσουν υποθέσεις και να τις συζητήσουν στη συνέχεια με τους συμμαθητές τους σε ομάδες.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- χρησιμοποιούν σιφώνια και μικρά δοχεία
- κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις
- διατυπώνουν υποθέσεις
- διατυπώνουν συμπεράσματα βασισμένοι στις παρατηρήσεις που έχουν κάνει
- προσδιορίζουν τις όξινες και τις βασικές ουσίες μέσω της χρήσης των δεικτών
- διενεργούν διερευνήσεις για να εξετάσουν αν μια ουσία είναι όξινη ή βασική

Υλικά:

Για όλη την τάξη:

- κόκκινο λάχανο
- διάφορες ουσίες που θα εξεταστούν

Για κάθε ομάδα μαθητών:

- δοχεία petri
- σιφώνια
- μαχαίρι ή τρίφτη
- κόσκινο
- 2 δοχεία ή ποτήρια ζέσεως
- Ουσίες που θα εξεταστούν: νερό της βρύσης, γάλα, καφές, χυμός μήλου, baking powder, coca-cola, υγρό πι-άτων, ξύδι κηλ.

Όξινο, Ουδέτερο ή Βασικό

Συγγραφέας: Tuula Asunta. Department of Education, University of Jyväskylä, Finland

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647





1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

1. Ο εκπαιδευτικός υποβάλλει ερωτήσεις στους μαθητές σχετικά με τις όξινες, τις ουδέτερες και τις βασικές ουσίες. Όλες οι απαντήσεις καταγράφονται στον πίνακα ή στον υπολογιστή και συζητούνται, στη συνέχεια, με τα παιδιά.
2. Ο εκπαιδευτικός δίνει στους μαθητές μερικά παραδείγματα από όξινες, ουδέτερες και βασικές ουσίες (αν οι μαθητές δεν αναφέρουν αρκετά παραδείγματα) και εξηγεί την πρακτική σημασία αυτών των εννοιών. Μπορεί επίσης να εισάγει την έννοια και τη σημασία του δείκτη. Επιπλέον, αναφέρει στα παιδιά μερικά παραδείγματα όξινων, βασικών και ουδέτερων ουσιών (π.χ. το ξίδι είναι όξινο, η μαγειρική σόδα είναι βασική, το καθαρό νερό είναι ουδέτερο).
3. Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές στο πώς να δουλεύουν με σιφώνια και δοχεία petri. Έπειτα, εξηγεί το πώς μπορούν να μετατρέψουν ένα κόκκινο λάχανο σε υγρό δείκτη. Ακολουθώντας, αφήνει τους μαθητές να φτιάξουν ένα δείκτη ή φτιάχνει ο ίδιος ένα δείκτη ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί από όλους τους μαθητές.
4. Ο εκπαιδευτικός δείχνει πόση ποσότητα από το δείκτη πρέπει να τοποθετηθεί μέσα σε κάθε δοχείο petri και πόσες σταγόνες από την ουσία που θα μελετηθεί, θα τοποθετηθούν. Επίσης, δείχνει πώς το χρώμα του κόκκινου λάχανου αλλάζει όταν τοποθετηθεί μέσα σε ξίδι ή χυμό λεμονιού.
5. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το διερευνητικό ερώτημα: Είναι πιθανό να εντοπιστούν ποια από τα υλικά οικιακής χρήσης (ο εκπαιδευτικός αναφέρει κάποια όπως το ξίδι, το λεμόνι, το υγρό πιάτων, το νερό, ο χυμός μήλου, κτλ.) είναι όξινα, ποιά ουδέτερα και ποιά βασικά;
6. Ο εκπαιδευτικός δίνει το φύλλο εργασίας στα παιδιά και τους ζητάει να κάνουν τις υποθέσεις τους (αφού εξηγήσει τι σημαίνει αυτό) όσον αφορά τα οικιακά υλικά που θα ήθελαν να διερευνήσουν. Ενθαρρύνονται να συζητήσουν σε ομάδες.
7. Οι μαθητές πρέπει να διερευνήσουν τουλάχιστον δέκα διαφορετικές ουσίες για να είναι σε θέση να απαντήσουν στο διερευνητικό ερώτημα άμεσα.
8. Οι μαθητές διεξάγουν τις διερευνήσεις τους και ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει όσους έχουν προβλήματα. Οι μαθητές μπορούν να διαλέξουν την ουσία που θέλουν να χρησιμοποιήσουν από τις διαφορετικές ουσίες που είναι διαθέσιμες. Δίνεται αρκετός χρόνος.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Αφού οι μαθητές έχουν καταγράψει τις υποθέσεις τους σχετικά με τις ουσίες που θέλουν να διερευνήσουν, ξεκινούν να δουλεύουν σε ομάδες ούτως ώστε να είναι σε θέση να απαντήσουν στο διερευνητικό ερώτημα. Με τη χρήση του Πίνακα 1 που τους δίνεται, θα μελετήσουν τουλάχιστον 10 ουσίες και θα σημειώσουν: τα χρώματα που παρατήρησαν σε κάθε περίπτωση.

Ο εκπαιδευτικός συζητά με τους μαθητές και τους ενθαρρύνει να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους και αν διαφωνούν σε κάτι. Δίνει στους μαθητές αρκετό χρόνο ώστε να συμπληρώσουν τον πίνακα και να σκεφτούν το διερευνητικό ερώτημα. Επίσης, τους ενθαρρύνει να συζητήσουν στις ομάδες τους τα αποτελέσματα που θα πάρουν από τη διερεύνησή τους. Συν τοις άλλοις, καλούνται να σκεφτούν τι ήδη γνωρίζουν ή τουλάχιστον τι πιστεύουν ότι γνώριζαν προηγουμένως (όπως για παράδειγμα «Η coca-cola είναι όξινη, ουδέτερη ή βασική»).

Όταν όλοι οι μαθητές τελειώσουν την εργασία τους, ο εκπαιδευτικός κάνει ερωτήσεις στα παιδιά για τις ουσίες που διερεύνησαν και το πώς άλλαξε το χρώμα τους. Μπορούν να τα καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους είτε στον πίνακα είτε σε ένα υπολογιστή.

Έπειτα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρωτήσει τους μαθητές τι νομίζουν σχετικά με το εξής: το λεμόνι είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό; Ποιο χρώμα πήρε το κόκκινο λάχανο όταν προστέθηκε στο λεμόνι; Αυτό καθοδηγεί τη συζήτηση στο κύριο διερευνητικό ερώτημα, αφού ήδη οι μαθητές χρησιμοποιήσουν αρκετές ουσίες. Ο εκπαιδευτικός μπορεί, επίσης, αν παραστεί ανάγκη να εξηγήσει γιατί τα αποτελέσματα μερικών μαθητών ήταν διαφορετικά παρόλο που χρησιμοποίησαν τις ίδιες ουσίες (ύπαρξη υπολειμμάτων στα σιφώνια ή στα δοχεία).



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Μέσα από τη συζήτηση που πραγματοποιείται μεταξύ των μαθητών, μπορούν να επαληθεύσουν τις προβλήψεις τους συζητώντας με τις άλλες ομάδες ούτως ώστε να αποφασίσουν από κοινού τι πιστεύουν για τα αποτελέσματά τους. Για να καταλήξουν σε ένα συμπέρασμα και να απαντήσουν το διερευνητικό ερώτημα, ο εκπαιδευτικός θέτει την εξής ερώτηση στους μαθητές: «Τι έχετε βρει ή μάθει;»

Αν δεν είναι σίγουροι για την απάντησή τους, ο εκπαιδευτικός μπορεί να τους δώσει το πεχαμετρικό χαρτί και να τους εξηγήσει πώς να το χρησιμοποιήσουν, θέτοντάς τους ακόμη μια εργασία: «Επιβεβαιώστε τα αποτελέσματά σας χρησιμοποιώντας το πεχαμετρικό χαρτί». Ολόκληρη η ομάδα μπορεί να συζητήσει ξανά τα αποτελέσματά τους. Ο εκπαιδευτικός μπορεί, επίσης, να συζητήσει σχετικά με το αν χρειάζεται να μελετηθούν περισσότερες ή λιγότερες ουσίες.

Μπορείτε να θέσετε στους μαθητές περισσότερα διερευνητικά ερωτήματα για να απαντήσουν όπως:

- Το ξινόγαλλο είναι όξινο;
 - Ο χυμός από κόκκινο λάχανο έχει πάντα το ίδιο χρώμα;
- Πείτε στους μαθητές να εκτελέσουν τις συγκεκριμένες διερευνήσεις χρησιμοποιώντας δείκτες. Συζητήστε τα αποτελέσματά τους. Εξηγήστε γιατί δεν έχουν βρει όλοι τα ίδια αποτελέσματα. Επίσης, μπορείτε να θέσετε ένα άλλο ερώτημα ή θέμα σαν κατόικον εργασία. Δημιουργήστε ένα πλαίσιο συζήτησης ενός θέματος: Γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε την αν μια ουσία είναι όξινη ή βασική;

Συζητήστε τις απαντήσεις που θα δώσουν οι μαθητές. Αν θέλετε μπορείτε να συνεχίσετε τη διερεύνηση παρέχοντας στους μαθητές πεχαμετρικό χαρτί εξηγώντας τους πώς μπορούν να το χρησιμοποιήσουν διεξάγοντας πειράματα με τις προηγούμενες ουσίες.

Όξινο, Ουδέτερο ή Βασικό

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Τα όξινα και τα βασικά είναι δύο ακραίες καταστάσεις που περιγράφουν τις ιδιότητες των χημικών ουσιών. Η κλίμακα του pH μετρά πόσο όξινη ή βασική είναι μια ουσία και οριοθετείται από το 0 μέχρι το 14: η τιμή 7 του pH αντιστοιχεί σε ουδέτερη ουσία, ενώ τιμές του pH μικρότερες από 7 αντιστοιχούν σε όξινες ουσίες και τιμές του pH μεγαλύτερες από 7 αντιστοιχούν σε βασικές ουσίες.

Παραδείγματα:

Το καθαρό νερό είναι ουδέτερο. Όμως, όταν οι χημικές ενώσεις αναμειγνύονται με το καθαρό νερό το μίγμα μπορεί να μετατραπεί είτε σε όξινο είτε σε βασικό. Ο χυμός λεμονιού και το ξύδι είναι όξινες ουσίες ενώ κάποιες σκόνες πλυσίματος, σαπούνια και απορρυπαντικά είναι βασικές ουσίες.

Αυτά είναι μόνο για δική σας γνώση:

Το pH ορίζεται μαθηματικά ως ο αρνητικός λογάριθμος (με βάση το 10) της συγκέντρωσης του H_3O^+ .

$pH = -\log [H_3O^+]$ (Brønsted-Lowry)

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Χαρακτηριστικά Βασικών Ουσιών:

- έχουν πικρή γεύση
- έχουν λεία αφή
- οι ισχυρές βάσεις είναι πολύ επικίνδυνες και μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα στο δέρμα

Ένας δείκτης είναι ένας ειδικός τύπος χημικής ένωσης που μεταβάλλει το χρώμα του καθώς το pH του διαλύματος αλλάζει. Έτσι, δίνει πληροφόρηση για την τιμή του pH του διαλύματος. Μπορείτε να βρείτε τους πιο γνωστούς δείκτες στο διαδίκτυο:

<http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/images2/186indicators.jpg>

Για μαθητές δημοτικού σχολείου μπορείτε να χρησιμοποιήσετε φυσικούς δείκτες: π.χ. κόκκινο λάχανο, χυμός βατόμουρου κτλ.

Προηγούμενες Ιδέες των μαθητών

Προτού ξεκινήσετε τη δραστηριότητα που είναι βασισμένη στη διερώτηση, εντοπίστε τις προηγούμενες ιδέες των μαθητών: τι γνωρίζουν ήδη οι μαθητές σας για το συγκεκριμένο θέμα; Κάντε τους ερωτήσεις όπως:

- Γνωρίζετε κάποιες όξινες ουσίες; Αναφέρετε μερικές!
- Γνωρίζετε κάποιες βασικές ουσίες; Αναφέρετε μερικές!

θα διαπιστώσετε ότι θα αναφέρουν μήλο, λεμόνι, μούρο κ.α. όταν θα συζητάτε για τις όξινες ουσίες και υγρό πιάτων και σαπούνι όταν μιλάτε για βασικές ουσίες.

Διερευνησιμα Ερωτήματα

Δώστε στους μαθητές σας διερευνησιμα ερωτήματα:

1. Τι χρώμα έχουν οι ουδέτερες ουσίες;
2. Θα χρησιμοποιήσετε τουλάχιστον 10 διαφορετικές ουσίες (βλέπε πίνακα στο Φύλλο Εργασίας 1). Νομίζετε ότι είναι δυνατόν να γνωρίζουμε ποιές από αυτές είναι όξινες και ποιές είναι βασικές;
3. Μπορείτε να ομαδοποιήσετε τις ουσίες που υπάρχουν στην κουζίνα του σπιτιού σας με βάση την οξύτητά τους;

Μπορείτε να ετοιμάσετε εσείς το χυμό κόκκινου λάχανου ή να το αφήσετε να το ετοιμάσουν οι μαθητές:

Κόψτε με ένα μαχαίρι το κόκκινο λάχανο σε μικρά κομμάτια ή χρησιμοποιήστε τρίφτη. Τοποθετήστε το μίγμα στο ποτήρι ζέσεως και προσθέστε καθαρό ζεστό νερό (κατά προσέγγιση, 1 μικρό κόκκινο λάχανο και 1 λίτρο νερού). Ανακατέψτε καλά και αφήστε το να ηρεμήσει για 15-30 λεπτά. Φιλτράρετε το λάχανο και πάρτε το χυμό για τα πειράματά σας. (Από ένα τέταρτο κόκκινου λάχανου μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χυμό για πολλά πειράματα στην τάξη.)

Συμβουλέψτε τους μαθητές σας ότι αν θέλουν να μελετήσουν στερεές ουσίες οικιακής χρήσης (όπως μαγειρική σόδα) θα πρέπει να βρουν μια λύση διαλύοντας μικρή ποσότητά τους σε νερό.

ΟΔΗΓΟΣ ΜΑΘΗΤΗ

Υπόβαθρο

«Είναι ξινά!», είπε η αλεπού για τα μούρα. Η έννοια της οξύτητας χρησιμοποιήθηκε σε ένα παλιό παραμύθι του Αισώπου. Οι περισσότεροι από εσάς θα έχετε παρατηρήσει ότι μερικά από τα μήλα που δοκιμάσατε είναι διαφορετικά από τα άλλα και ότι το λεμόνι είναι «πικρό». (Στην πραγματικότητα τα μούρα Rowan περιέχουν σορβικό οξύ και ταννικό οξύ, έτσι η αλεπού είχε δίκιο!) Σκεφτείτε ποιές ουσίες θα ονομάζατε όξινες και ποιές βασικές;

Διερευνήσιμα Ερωτήματα:

1. Τι χρώμα έχουν οι ουδέτερες ουσίες;
2. Μπορείτε να ομαδοποιήσετε τις ουσίες που υπάρχουν στην κουζίνα του σπιτιού σας με βάση την οξύτητά τους;
3. Θα χρησιμοποιήσετε 10 τουλάχιστον διαφορετικές ουσίες (βλέπε πίνακα στο Φύλλο Εργασίας 1). Πώς ακριβώς θα βρείτε την τιμή του pH βασισμένοι στη διερεύνησή σας;

Υλικά και Εξοπλισμός

Για όλη την τάξη:

- Κόκκινο λάχανο
- Διαφορετικές ουσίες οικιακής χρήσης που θέλετε να μελετήσετε

Για κάθε ομάδα μαθητών (ή τουλάχιστον για μερικές ομάδες):

- Πλαστικά δοχεία petri (Εικόνα 1)
- Σιφώνια (Εικόνα 1)
- Μαχαίρι
- Κόσκινο (Εικόνα 2)
- 2 ποτήρια ζέσεως (Εικόνα 2)
- Ουσίες που θέλετε να χρησιμοποιήσετε: καθαρό νερό, νερό από το σπίτι σας, γάλα, τσάι, καφές, χυμός μήλου, χυμός πορτοκαλιού, baking powder, coca-cola, υγρό πιάτων, μαγειρική σόδα, ξίδι κτλ.



Εικόνα3: Μούρα Rowan



Εικόνα1:
Δοχείο,
σιφώνιο και
πεχαμετρικό
χαρτί



Εικόνα 2:
Ποτήρι ζέσεως,
κόσκινο

Όξινο, Ουδέτερο ή Βασικό

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

1. Χρησιμοποιήστε μερικές γνωστές σας ουσίες οικιακής χρήσης που θέλτε να διερευνήσετε (βλέπε Πίνακα).
2. Επιλέξτε τις ουσίες οικιακής χρήσης που θέλτε να μελετήσετε.
3. Διατυπώστε την υπόθεσή σας:
 - Πιστεύετε ότι οι ουσίες που θέλτε να μελετήσετε είναι όξινες, ουδέτερες ή βασικές. Σημειώστε με O τις όξινες με N τις ουδέτερες ή με B τις βασικές στον πίνακα.
4. Πάρτε το πλαστικό δοχείο και τοποθετήστε 10- 12 σταγόνες χυμού κόκκινου λάχανου σε διαφορετικά δοχεία A1, A2,..B1, B2,.. Γ1, Γ2, κτλ.. Για κάθε ουσία που μελετάτε θα χρειαστείτε ξεχωριστό δοχείο petri. Παρατηρήστε τι θα συμβεί.
5. Πάρτε μια ουσία που θέλτε να μελετήσετε και τοποθετήστε την σε ένα δοχείο που περιέχει χυμό κόκκινου λάχανου.
6. Θυμηθείτε να σημειώσετε τον αριθμό του κάθε δοχείου petri ούτως ώστε να μπορέσετε, αργότερα, να αναγνωρίσετε το δοχείο στο οποίο τοποθετήσατε, για παράδειγμα, χυμό μήλου!
7. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας σας τις παρατηρήσεις σας (χρώμα υγρού).
8. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε το δείκτη του PH (υγρό ή χαρτί pHμετρικού) για να εξετάσετε την οξύτητα των ουσιών. Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας στο φύλλο εργασίας.

Στο τέλος, απαντήστε στα διερευνήσιμα ερωτήματα:

1. Μπορείτε να ομαδοποιήσετε τις ουσίες που υπάρχουν στην κουζίνα του σπιτιού σας με βάση την οξύτητά τους;
Ναι Όχι
2. Θα χρησιμοποιήσετε δέκα τουλάχιστον διαφορετικές ουσίες (βλέπε πίνακα στο φύλλο εργασίας 1). Μπορείτε να γνωρίζετε πάντα αν μια ουσία είναι όξινη ή βασική βλέποντας μόνο το χρώμα της;
3. Τι χρώμα έχουν οι ουδέτερες ουσίες;

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσικές Επιστήμες (Κατασκευαστικές Δραστηριότητες)

Έννοιες/δεξιότητες:

Μήκος, μάζα, βάρος, χρόνος, όγκος, και θερμοκρασία

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 ώρες

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα εισαγάγει τα παιδιά στη μέτρηση ορισμένων φυσικών μεγεθών. Για το λόγο αυτό, περιλαμβάνει τη δημιουργία σταθμών στους οποίους οι μαθητές επιδεικνύουν τις δεξιότητες στο να μπορούν να διεξάγουν μετρήσεις (μέτρηση μήκους, μάζας, βάρους, χρόνου, όγκου και θερμοκρασίας) χρησιμοποιώντας διάφορα όργανα μέτρησης. Σε κάθε σταθμό υπάρχουν κατευθυντήριες οδηγίες και εικόνες σχετικά με τη χρήση των οργάνων μέτρησης.

Στόχος:

Με το τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές πρέπει να:

- Κατανοούν ότι το μήκος και το ύψος ενός αντικειμένου μετριοούνται με τη χρήση του χάρακα.
- Μετρούν την εσωτερική και την εξωτερική διάμετρο ενός αντικειμένου με τη χρήση του βερνιέρου.
- Μετρούν τη μάζα ενός αντικειμένου χρησιμοποιώντας ζυγαριά ίσων βραχιόνων.
- Μετρούν το βάρος ενός αντικειμένου χρησιμοποιώντας δυναμόμετρο.
- Κατανοούν ότι μια περίοδος του εκκρεμούς μετριέται με τη χρήση του χρονομέτρου.

- Μετρούν τον όγκο ενός υγρού χρησιμοποιώντας ογκομετρικό κύλινδρο.
- Μετρούν τη θερμοκρασία ενός υγρού χρησιμοποιώντας θερμόμετρο.
- Κατανοούν ότι για μια αξιόπιστη μέτρηση απαιτούνται κατάλληλα όργανα και μέθοδοι μέτρησης.

Υλικά:

Μέτρηση μήκους:

- 1 βερνιέρος, 1 χάρακας, 1 μολύβι και 1 δοκιμαστικός σωλήνας

Μέτρηση μάζας:

- 1 ζυγαριά ίσων βραχιόνων, σταθμά διαφορετικής μάζας, λαβίδες και αντικείμενα διαφορετικής μάζας

Μέτρηση βάρους:

- 1 δυναμόμετρο και αντικείμενα διαφορετικού βάρους

Μέτρηση χρόνου:

- 1 χρονομέτρο και 1 εκκρεμές

Μέτρηση όγκου:

- ογκομετρικοί κύλινδροι διαφορετικής χωρητικότητας, 1 ποτήρι νερό

Μέτρηση θερμοκρασίας:

- 1 θερμόμετρο και 1 ποτήρι νερό

Μέτρηση

Συγγραφείς: Sahide MARAL, Ayse OGUZ-UNVER, and Kemal YURUMEZOGLU (Mugla University Izmir, Turkey)

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Μέτρηση

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο εκπαιδευτικός τοποθετεί πάνω σε ένα τραπέζι διάφορα όργανα μέτρησης (π.χ. χάρακας, βερνιέρος, ζυγαριά ίσων βραχιόνων, δυναμόμετρο, χρονόμετρο, ογκομετρικοί κύλινδροι, θερμομόμετρο) με σκοπό να προκαλέσει την περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών. Στη συνέχεια, δίνει στους μαθητές τα φύλλα εργασίας για την πρώτη δραστηριότητα. Οι μαθητές κάνουν προβλήσεις για το όνομα του κάθε οργάνου μέτρησης και για το τι μετρά καθένα από αυτά. Ακολουθώντας, καταγράφουν τις ιδέες τους στο φύλλο εργασίας.

Εικόνα 1. Όργανα μέτρησης



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί έξι σταθμούς από τους οποίους περνούν όλοι οι μαθητές για να μετρήσουν διάφορες ποσότητες αλληλά και για να εξοικειωθούν με τη χρήση των οργάνων μέτρησης αλληλά και με τις τεχνικές μέτρησης. Προτού οι μαθητές επισκεφτούν τους σταθμούς, τους δίνεται το φύλλο εργασίας για τη δεύτερη δραστηριότητα. Οι μαθητές καταγράφουν τις προβλήσεις τους σχετικά με το ποιο όργανο μέτρησης είναι απαραίτητο σε κάθε σταθμό. Σε καθένα από τους έξι σταθμούς, οι μαθητές καλούνται να μετρήσουν διαφορετικές ποσότητες.

Σταθμός -1 (Μέτρηση μήκους):

Οι μαθητές μετρούν το μήκος, την εσωτερική και εξωτερική διάμετρο ενός δοκιμαστικού σωλήνα.

Σταθμός -2 (Μέτρηση μάζας):

Οι μαθητές μετρούν τη μάζα διάφορων αντικειμένων.

Σταθμός -3 (Μέτρηση βάρους):

Οι μαθητές μετρούν το βάρος διάφορων αντικειμένων.

Σταθμός -4 (Μέτρηση χρόνου):

Οι μαθητές μετρούν την περίοδο ενός εκκρεμούς.

Σταθμός -5 (Μέτρηση όγκου):

Οι μαθητές μετρούν τον όγκο ενός ποτηριού νερού.

Σταθμός -6 (Μέτρηση θερμοκρασίας):

Οι μαθητές μετρούν τη θερμοκρασία ενός ποτηριού με νερό.

Οι μαθητές καταγράφουν τα δεδομένα από τις μετρήσεις που κάνουν σε κάθε σταθμό στο φύλλο εργασίας. Επίσης, καθώς διεξάγουν τη διερεύνησή τους, ο δάσκαλος τους καθοδηγεί ούτως ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν πιθανές δυσκολίες που μπορεί να συναντήσουν κατά τη διάρκεια της διερεύνησής τους.

Μέτρηση μήκους:

Ο βερνιέρος χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου ενός αντικειμένου; Το αντικείμενο που χρησιμοποιούμε μπορεί να συκρατηθεί από τις άκρες του βερνιέρου; Ο βερνιέρος χρησιμοποιείται

για τη μέτρηση της εσωτερικής διαμέτρου; Χρησιμοποιείται το σωστό μέρος του βερνιέρου για τη μέτρηση της εσωτερικής διαμέτρου; Χρησιμοποιείται ο χάρακας για τη μέτρηση του ύψους; Χρησιμοποιείται ο βερνιέρος για τη μέτρηση του ύψους; Ο χάρακας βρίσκεται στην ένδειξη μηδέν πριν από τη μέτρηση;

Μέτρηση μάζας:

Έχετε επιλέξει να χρησιμοποιήσετε τη ζυγαριά; Η ζυγαριά ισοζυγεί; Το αντικείμενο τοποθετείται στο μέσο του δίσκου/τηγανιού; Τα σταθμά τοποθετούνται στο μέσο του δίσκου/τηγανιού; Χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα σταθμά; Χρησιμοποιούνται οι λαβίδες;

Μέτρηση βάρους:

Έχετε επιλέξει να χρησιμοποιήσετε το δυναμόμετρο; Το δυναμόμετρο είναι κρεμασμένο από μια καθορισμένη θέση; Φέρνεται το δυναμόμετρο στο επίπεδο των ματιών για να διαβάσετε την ένδειξή του; Το αντικείμενο είναι γαντζωμένο πάνω στο δυναμόμετρο;

Μέτρηση χρόνου:

Χρησιμοποιείται το χρονόμετρο; Το χρονόμετρο ξεκινά τη σωστή χρονική στιγμή; Το χρονόμετρο σταματά στη σωστή χρονική στιγμή; Χρησιμοποιούνται σωστά τα κουμπιά του χρονομέτρου; Υπολογίζεται ο μέσος όρος για να διασφαλιστεί συνέπεια στη μέτρηση;

Μέτρηση όγκου

Έχετε επιλέξει τον ογκομετρικό κύλινδρο για να μετρήσετε τον όγκο του νερού; Ο ογκομετρικός κύλινδρος είναι τοποθετημένος σε επίπεδη επιφάνεια; Για να διαβάσετε την ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου, φέρνεται τον ογκομετρικό κύλινδρο στο επίπεδο των ματιών; Οι μετρήσεις είναι ακριβείς; Έχουν ληφθεί μέτρα για να έχουμε μια ακριβή μέτρηση;

Μέτρηση θερμοκρασίας

Έχετε επιλέξει το θερμομόμετρο για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του υγρού; Ο βολβός του θερμομέτρου βυθίζεται μέσα στο υγρό; Μήπως το θερμομόμετρο ακουμπά τις πλευρές του δοχείου; Η ένδειξη του θερμομέτρου διαβάεται σωστά;



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

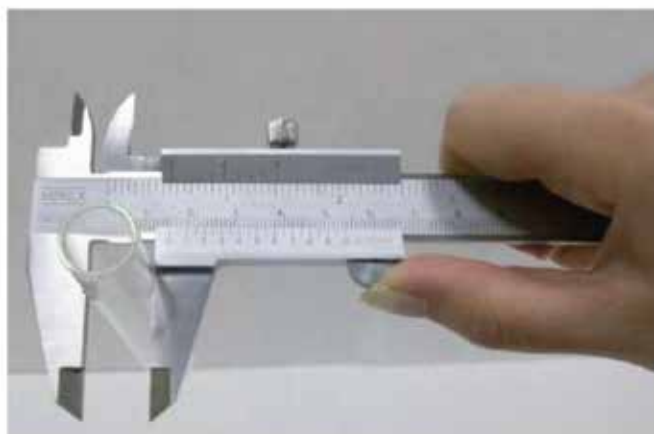
Αφού όλοι οι μαθητές τελειώσουν τις μετρήσεις τους, συζητούν τα αποτελέσματά τους, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα και οι μαθητές τα συγκρίνουν.

Για να εμπλέξει τους μαθητές στη συζήτηση, ο εκπαιδευτικός μπορεί να θέσει τις εξής ερωτήσεις ώστε να τους βοηθήσει να εκφράσουν τις σκέψεις τους: «Πώς το ξέρεις;», «Τι έκανες για να το καθορίσεις αυτό;», «Νομίζεις πως αυτή η μέτρηση είναι καλή; Γιατί το νομίζεις αυτό;» κλπ.

Υπόβαθρο:

Αφού καθοριστεί το μέγεθος το οποίο θα μετρηθεί (μήκος, μάζα,

βάρος κλπ) σε ένα αντικείμενο, πρέπει, πρωτίστως να απαντηθούν δύο ερωτήματα για να μπορέσουν οι μαθητές να κάνουν μια έγκυρη μέτρηση. Το πρώτο ερώτημα είναι «Ποιό όργανο μέτρησης πρέπει να χρησιμοποιηθεί;» και το δεύτερο είναι «Πώς πρέπει να χρησιμοποιηθεί αυτό το όργανο μέτρησης;». Για παράδειγμα, το μήκος ενός αντικειμένου μετριέται με τη χρήση ενός χάρακα ή του βερνιέρου. Ενώ το ύψος ενός ατόμου ή το μήκος ενός μοιλυβιού μετριέται με τη χρήση του χάρακα, ωστόσο το μήκος της διαμέτρου ενός κυλίνδρου μετριέται με τη χρήση ενός βερνιέρου. Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιείται ο βερνιέρος κι όχι ο χάρακας είναι για να πάρουμε όσο γίνεται πιο ακριβή μέτρηση κι, έτσι, να αυξηθεί η αξιοπιστία της μέτρησης.



Εικόνα 2. Μέτρηση με τη χρήση του βερνιέρου



Εικόνα 3. Ζυγαριά ίσων βραχιόνων

1. Μέτρηση μήκους

Πώς χρησιμοποιούμε ένα χάρακα:

- Το αντικείμενο τοποθετείται σε λεία επιφάνεια.
- Το αντικείμενο τοποθετείται στην ένδειξη μηδέν του χάρακα.
- Ο χάρακας είναι οριζόντιος.
- Η ένδειξη του χάρακα η οποία αντιστοιχεί στην άκρη του αντικειμένου αποτελεί το μήκος του.

Πώς χρησιμοποιούμε ένα βερνιέρο (μέχρι δύο δεκαδικά ψηφία):

- Ανοίγουμε τις δαγκάνες του βερνιέρου ανάλογα με το αν θέλουμε να μετρήσουμε την εσωτερική ή την εξωτερική διάμετρο.
- Στην περίπτωση που μετρούμε την εξωτερική διάμετρο του αντικειμένου, τοποθετούμε το αντικείμενο μεταξύ των μεγάλων δαγκάνων του βερνιέρου (όπως φαίνεται στην Εικόνα 2 και το στερεώνουμε σφίγγοντας τις δαγκάνες.
- Μπορεί να διαβαστεί η τιμή σε εκατοστά που αντιστοιχεί με την τιμή «μηδέν» πάνω στην κλίμακα του βερνιέρου.
- Εντοπίζεται το σημείο των χιλιοστών που είναι το σημείο

«μηδέν» στην κλίμακα του βερνιέρου.

- Εντοπίζεται το σημείο των χιλιοστών που συμπίπτει με το σημείο όπου η τιμή των εκατοστών είναι ακέραιη πάνω στην κλίμακα του βερνιέρου. Αυτή η τιμή προστίθεται ως δεκαδικό ψηφίο στην προηγούμενη τιμή.

2. Μέτρηση μάζας

Πώς χρησιμοποιούμε μια ζυγαριά ίσων βραχιόνων:

- Πριν από τη μέτρηση, η ζυγαριά πρέπει να ισοζυγεί.
- Το αντικείμενο τοποθετείται στο κέντρο του αριστερού δίσκου/τηγανιού.
- Τα σταθμά τοποθετούνται στο κέντρο του δεξιού δίσκου/τηγανιού μαζί με τις λαβίδες.
- Παρατηρούμε αν το αντικείμενο θα ισοζυγήσει με τα σταθμά.
- Αν η ζυγαριά δεν ισοζυγήσει, τότε προστίθενται ή αφαιρούνται σταθμά.
- Όταν η ζυγαριά ισοζυγήσει, το σύνολο των σταθμών που είναι τοποθετημένα στο δεξί δίσκο αποτελούν τη μάζα του αντικειμένου σε γραμμάρια.

Μέτρηση



Εικόνα 4. Μέτρηση βάρους



Εικόνα 5. Μέτρηση όγκου



Εικόνα 6. Ξεκινώντας το χρονόμετρο



Εικόνα 7. Μέτρηση θερμοκρασίας

3. Μέτρηση βάρους

Πώς χρησιμοποιούμε ένα δυναμόμετρο:

- Το δυναμόμετρο είναι κρεμασμένο από ένα σταθερό σημείο.
- Το αντικείμενο τοποθετείται πάνω στο γάντζο του δυναμόμετρου.
- Διαβάζουμε την ένδειξη του δυναμόμετρου καθώς βρίσκεται στο επίπεδο των ματιών μας. Η ένδειξη αυτή αποτελεί το βάρος του αντικειμένου.

4. Μέτρηση όγκου

Πώς χρησιμοποιούμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο:

- Ο ογκομετρικός κύλινδρος, ο οποίος είναι βαθμονομημένος κατάλληλα (μικροί ογκομετρικοί κύλινδροι χρησιμοποιούνται συνήθως για να μετρήσουμε τον όγκο μικρής ποσότητας υγρού ενώ μεγαλύτεροι ογκομετρικοί κύλινδροι χρησιμοποιούνται για να μετρήσουμε τον όγκο μεγαλύτερης ποσότητας υγρού), τοποθετείται σε μια επίπεδη επιφάνεια.
- Χύνουμε το υγρό μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο.
- Η ένδειξη που βρίσκεται στο χαμηλότερο τμήμα του μηνίσκου διαβάζεται καθώς βρίσκεται στο επίπεδο των ματιών. Η ένδειξη αυτή είναι η τιμή για τον όγκο του υγρού.

5. Μέτρηση χρόνου

Πώς χρησιμοποιούμε ένα χρονόμετρο:

- Το χρονόμετρο μηδενίζεται πριν αρχίσουμε τη μέτρηση.
- Ξεκινάμε το χρονόμετρο μόλις το αντικείμενο αρχίσει να κινείται.
- Σταματάμε το χρονόμετρο μόλις το αντικείμενο σταματήσει να κινείται.
- Διαβάζουμε την ένδειξη του χρονομέτρου.

6. Μέτρηση θερμοκρασίας

Πώς χρησιμοποιούμε ένα θερμόμετρο:

- Το θερμόμετρο τοποθετείται σε μια σταθερή θέση.
- Ο βολβός του θερμομέτρου βυθίζεται μέσα στο υγρό χωρίς να ακουμπά τα τοιχώματα του δοχείου
- Περιμένουμε για λίγο μέχρι ο υδράργυρος να σταθεροποιηθεί.
- Η ένδειξη του θερμομέτρου διαβάζεται καθώς βρίσκεται στο επίπεδο των ματιών. Η ένδειξη αυτή αποτελεί τη θερμοκρασία του υγρού.

Φύλλο εργασίας 1

Αντιστοιχίστε το όργανο μέτρησης με το σωστό αριθμό όπως φαίνεται στην εικόνα.

Όργανο μέτρησης	Αριθμός
Θερμόμετρο	
Βερνιέρος	
Ζυγαριά ίσων βραχιόνων	
Χάρακας	
Ογκομετρικός κύλινδρος	
Χρονόμετρο	
Δυναμόμετρο	



Project Title

Φύλλο εργασίας 2

Σταθμός -1

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε το μήκος του μολυβιού; Γιατί;

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε την εξωτερική και την εσωτερική διάμετρο του δοκιμαστικού σωλήνα; Γιατί;

Σταθμός -2

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τη μάζα του αντικειμένου/αντικειμένων; Γιατί;

Σταθμός -3

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε το βάρος του αντικειμένου/αντικειμένων; Γιατί;

Σταθμός -4

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τον όγκο ενός ποτηριού νερού; Γιατί;



Σταθμός -5

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε την περίοδο του εκκρεμούς; Γιατί;

Σταθμός-6

Ποιο όργανο μέτρησης χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του νερού; Γιατί;

Τι μετράτε;	Όργανο μέτρησης	Αποτέλεσμα μέτρησης	Μονάδα μέτρησης
Μήκος μοθυβιού			
Εξωτερική διάμετρος			
Εσωτερική διάμετρος			
Μάζα			
Βάρος			
Όγκος ενός ποτηριού νερού			
Περίοδος ταλάντωσης			
Θερμοκρασία νερού			

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσικές Επιστήμες (Κατασκευαστικές Δραστηριότητες)

Έννοιες/δεξιότητες:

Χημεία

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

90 λεπτά

Περίληψη:

Οι μαθητές τη διεξαγωγή πειραμάτων και τη διενέργεια παρατηρήσεων, θα εξοικειωθούν με το γεγονός ότι πολλές χρωστικές ουσίες γνωστές από την καθημερινή ζωή, αποτελούν μίγμα διάφορων βασικών χρωμάτων. Στην πρώτη δραστηριότητα, τα παιδιά θα διερευνήσουν το βαθμό κατά τον οποίο το καφέ μελάνι του μαρκαδόρου αποτελείται από ένα ή περισσότερα χρώματα. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της μεθόδου της χρωματογραφίας. Οι γνώσεις που αναμένεται τα παιδιά να οικοδομήσουν θα εφαρμοστούν περαιτέρω σε λεπτομερή διερεύνηση των φυτικών χρωστικών ουσιών (χλωροφύλλη, ξανθοφύλλη, καροτίνη), οι οποίες εμπλέκονται στη φωτοσύνθεση.

Στόχος:

Με το τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές πρέπει να:

- διαχωρίζουν ένα μίγμα χρωμάτων στα επιμέρους χρώματα που το αποτελούν
- προσδιορίζουν τις χρωστικές ουσίες που υπάρχουν σε ένα μίγμα, χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις που έκαναν κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων
- καθορίζουν τη σύνθεση των φυτικών χρωστικών ουσιών στα φύλλα.

Υλικά:

- Κιμωλία
- Καφέ μαρκαδόρος
- Αιθανόλη (οινόπνευμα)
- Μικρό γυάλινο δοχείο (δοχείο petri) ή φλιτζάνι
- Χρονόμετρο
- Χρωματιστά μολύβια

Μια εναλλακτική μέθοδος μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ενός φίλτρου ή μιας χαρτοπετσέτας και νερού

Εντοπισμός χρωστικών ουσιών σε μίγματα

Συγγραφείς: Jiřn Škoda, Pavel Doulík. PF UJEP Ľstvn nad Labem, Czech Republic

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Εντοπισμός χρωστικών ουσιών σε μίγματα

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο εκπαιδευτικός:

Διατυπώνει προβληματισμούς όπως: «Γιατί τα φύλλα γίνονται κίτρινα το φθινόπωρο;». Στη συνέχεια, οι μαθητές υπό την επίβλεψη του εκπαιδευτικού εκτελούν ένα πείραμα, στο οποίο θα πρέπει να διαχωρίσουν τις χρωστικές ουσίες που εμπιέρονται μέσα σε ένα μαρκαδόρο. Ο εκπαιδευτικός οργανώνει ένα εικονικό πείραμα για τους μαθητές (διαχωρισμός των χρωστικών ουσιών στα φυτά) και ζητά από τους μαθητές να το εκτελέσουν. Επίσης, συντονίζει και ενθαρρύνει τους μαθητές να απαντήσουν στις ερωτήσεις που έθεσε.

Οι μαθητές:

Εκτελούν το πραγματικό πείραμα του διαχωρισμού των χρωστικών ουσιών του μαρκαδόρου. Επίσης, κάνουν παρατηρήσεις στο εικονικό πείραμα και, στην ομάδα τους, συζητούν πιθανά συμπεράσματα (π.χ.: Πώς μπορούν να διαχωριστούν οι χρωστικές ουσίες που υπάρχουν μέσα στο μαρκαδόρο; Τι χρώματα έχει ο μαρκαδόρος; Έχουν όλοι οι μαρκαδόροι το ίδιο χρώμα σε όλες τις ομάδες; Ποιές χρωστικές ουσίες παρατηρήσαμε κατά τη διάρκεια του εικονικού πειράματος;). Με βάση τους δικούς τους πειραματισμούς και τις παρατηρήσεις τους, οι μαθητές βγάζουν τα δικά τους συμπεράσματα, τα οποία συγκρίνουν με τα συμπεράσματα των άλλων μαθητών και τα αναθεωρούν βασισμένοι στις ερωτήσεις που τους θέτει ο διδάσκοντας.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Οι μαθητές διερευνούν κατά πόσο οι χρωστικές ουσίες αποτελούνται από ένα μόνο χρώμα, ή κατά πόσο μπορούν να αποτελούν μίγμα διαφόρων χρωμάτων. Βασισμένοι σε αυτό, διατυπώνουν την εξής υπόθεση: Οι χρωστικές ουσίες του μαρκαδόρου αποτελούνται από ένα μόνο χρώμα. Οι μαθητές επαληθεύουν την υπόθεσή τους διερευνώντας, σε συνεργασία με την ομάδα τους, ένα πραγματικό πείραμα κατά το οποίο θα πρέπει να διαχωρίσουν τα χρώματα που εμπιέρονται σε ένα μαρκαδόρο χρώματος καφέ χρησιμοποιώντας μια κιμωλία ως μέσο διαχωρισμού των χρωστικών ουσιών. Μια πιο απλή εναλλακτική μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι η χρήση ενός διηθητικού χαρτιού και νερού.

Οι μαθητές εντοπίζουν τα επιμέρους χρώματα, τα οποία συνθέτουν από κοινού την καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου και, μέσω της συζήτησης με την ομάδα τους, αναθεωρούν την αρχική τους υπόθεση. Ανακαλύπτουν ότι οι χρωστικές ουσίες μπορεί να είναι

ένα μίγμα από διαφορετικά χρώματα, το οποίο θα επαληθευτεί παρακάτω.

Οι μαθητές παρακολουθούν ένα εικονικό πείραμα διαχωρισμού των χρωστικών ουσιών των φυτών μέσω της μεθόδου της χρωματογραφίας. Με βάση την προηγούμενη εμπειρία τους, διατυπώνουν την εξής υπόθεση: Η πράσινη χρωστική ουσία των φυτών αποτελεί μίγμα διαφορετικών χρωμάτων. Κατά τη διάρκεια του εικονικού πειράματος, όπου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των χρωστικών ουσιών των φυτών (χλωροφύλλη Α, χλωροφύλλη Β, ξανθοφύλλη, και καροτίνη), οι μαθητές επιβεβαιώνουν την υπόθεσή τους. Μετά την πραγματοποίηση των πειραμάτων, θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν στο αρχικό ερώτημα - τα φύλλα κιτρινίζουν, επειδή η καροτίνη και η ξανθοφύλλη κυριαρχούν στις χρωστικές ουσίες των φυτών.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Η κύρια συνεισφορά της δραστηριότητας αυτής είναι ότι ορισμένες χρωστικές ουσίες που είναι γνωστές στους μαθητές από την καθημερινή ζωή μπορεί να αποτελούν μίγμα πολλών διαφορετικών

χρωμάτων. Το συμπέρασμα αυτό θα επιτρέψει στους μαθητές να εξοικειωθούν με απλές μεθόδους διαχωρισμού, τόσο μέσω του άμεσου πειραματισμού όσο και της διενέργειας παρατηρήσεων.

Βασισμένο στο «Διδάσκοντας Επιστήμη με διερώτηση» (Carin et al., 2005: 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter? (Minner et al., 2009) ; 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ: Διαχωρισμός της καφέ χρωστικής ουσίας του μαρκαδόρου πάνω σε μια κιμωλία

Μπορούν οι χρωστικές ουσίες να αποτελούνται από πολλαπλά χρώματα;

Εργαλεία:

- Κιμωλία
 - Καφέ μαρκαδόρος (με οινόπνευμα)
 - Αιθανόλη
 - Μικρό γυάλινο δοχείο (δοχείο petri) ή φλιτζάνι
- Εναλλακτική μέθοδος (χρήση διηθητικού χαρτιού ή χαρτοπετσέτας και νερό)

Οδηγίες για τον διδάσκοντα:

- Χρησιμοποιώντας καφέ μαρκαδόρο, χρωματίστε μια λωρίδα πάνω στην κιμωλία γύρω από όλη την επιφάνεια, με απόσταση περίπου 2 cm πάνω από το κατώτερο σημείο της, όπως φαίνεται στην εικόνα.
- Ρίξτε λίγο οινόπνευμα (αιθανόλη), περίπου 1 - 1,5 cm σε ένα δοχείο Petri ή σε ένα γυάλινο φλιτζάνι.
- Τοποθετήστε την κιμωλία κάθετα μέσα στο δοχείο με το οινόπνευμα - η καφέ λωρίδα να βρίσκεται στο κάτω μέρος της κιμωλίας. Η λωρίδα δεν πρέπει να βυθίζεται μέσα στο οινόπνευμα!
- Παρακολουθήστε την εξέλιξη του πειράματος.
- Μόλις το σημείο στο οποίο θα βραχεί η κιμωλία φθάσει περίπου 1 cm κάτω από το άνω άκρο της κιμωλίας, θα πρέπει να αφαιρέσετε την κιμωλία από το οινόπνευμα και να την αφήσετε να στεγνώσει. Το πείραμα, ωστόσο, μπορεί να ολοκληρωθεί νωρίτερα, όταν ο διαχωρισμός των χρωστικών ουσιών σε χρώματα είναι αρκετά εμφανής.
- Εάν είναι δύσκολο να κρατήσετε την κιμωλία πάνω από το οινόπνευμα, τότε το πείραμα μπορεί να γίνει ως εξής: σημειώστε μια τελεία στο κέντρο ενός διηθητικού χαρτιού ή μιας χαρτοπετσέτας και ακολούθως, ρίξτε νερό πάνω σε αυτό χρησιμοποιώντας ένα σταγονόμετρο.

Σημειώσεις και συμβουλές:

- Το πείραμα μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ομάδες των 4 έως 5 μαθητών.
- Είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε ένα απλό φτηνό καφέ μαρκαδόρο με βάση από αιθέρια παρά διηθητικό χαρτί.

- Ο διαχωρισμός της χρωστικής ουσίας σε μεμονωμένα χρώματα είναι μερικές φορές δυνατός με μαύρο μαρκαδόρο αλλά αυτό εξαρτάται από τον τύπο της χρωστικής ουσίας που χρησιμοποιείται στον μαρκαδόρο. Είναι απαραίτητο να το δοκιμάσετε πρώτα!
- Ο διαχωρισμός της χρωστικής ουσίας πάνω στην κιμωλία διαρκεί περίπου 15 λεπτά ανάλογα με τον τύπο της κιμωλίας. Μην διστάσετε να χρησιμοποιήσετε μαρκαδόρους με άλλο χρώμα εκτός από το καφέ.
- Η καφέ χρωστική ουσία θα πρέπει να διαχωριστεί σε 4-5 απλά χρώματα ανάλογα με το είδος του μαρκαδόρου.



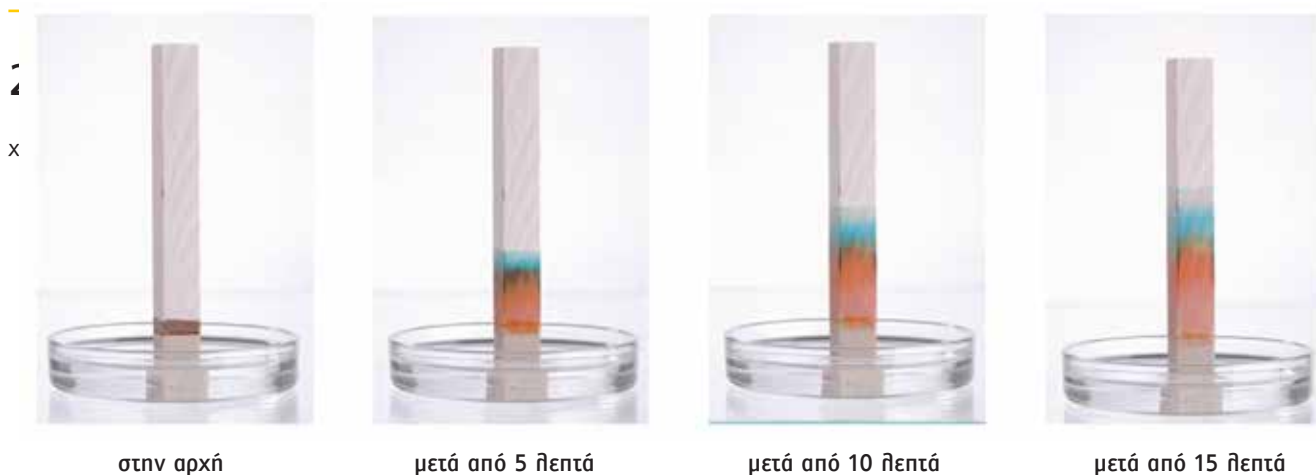
Εντοπισμός χρωστικών ουσιών σε μίγματα

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Διαχωρισμός της καφέ χρωστικής ουσίας του μαρκαδόρου πάνω σε μια κιμωλία

Η διαδικασία επίλυσης του προβλήματος

- Οι μαθητές γνωρίζουν χρωστικές ουσίες από την καθημερινή τους ζωή. Χρησιμοποιούν συνήθως χρωματιστά μολύβια, μαρκαδόρους, νερομπογιές, κτλ.
- Ορισμένες χρωστικές ουσίες περιέχουν φαινομενικά ένα μόνο χρώμα.

- Οι μαθητές, βασισμένοι στις εμπειρίες τους, δεν συνειδητοποιούν ότι οι χρωστικές ουσίες μπορεί να αποτελούνται από επιμέρους χρώματα.
- Με τη χρήση του οινόπνευματος, η καφέ χρωστική ουσία πάνω στην κιμωλία μπορεί να διαχωριστεί σε επιμέρους χρώματα.
- Η διαδικασία του πειράματος μοιάζει με αυτό που φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:



- Κατά την εκτέλεση του πειράματος, η καφέ χρωστική ουσία διαχωρίζεται σε πιο απλά χρώματα.
- Η καφέ χρωστική ουσία διαχωρίζεται σε 5 διαφορετικές χρωστικές ουσίες.
- Η καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου αποτελείται από πέντε χρώματα;

Τελικό στάδιο - Τι και πώς μαθαίνουμε από το πείραμα;

- Το οινόπνευμα διαλύει την καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου η οποία διαχωρίζεται στα χρώματα τα οποία την αποτελούν.
- Η καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου διαλύεται στο οινόπνευμα.

- Με τη χρήση του οινόπνευματος, η καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου διαχωρίζεται σε 5 επιμέρους χρώματα.
- Το οινόπνευμα κινείται προς τα πάνω και καθώς κινείται, μεταφέρει μαζί του στοιχεία της καφέ χρωστικής ουσίας.
- Η καφέ χρωστική ουσία αποτελείται από τα εξής χρώματα: ροζ, κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλε.
- Μια χρωστική ουσία μπορεί να αποτελείται από πολλά χρώματα.
- Πολλές φυσικές χρωστικές ουσίες (όπως η χρωστική ουσία που υπάρχει στα φυτά) αποτελούνται από πολλά και διαφορετικά χρώματα.

Εντοπισμός χρωστικών ουσιών σε μίγματα

Σχεδιάστε πως μοιάζει η κιμωλία, χρησιμοποιώντας χρωματιστά μοιύβια



αρχικά



μετά από 5 λεπτά



μετά από 10 λεπτά



μετά από 15 λεπτά

Τι συνέβηκε στην καφέ χρωστική ουσία κατά την εκτέλεση του πειράματος;

Σε πόσα χρώματα διαχωρίζεται η καφέ χρωστική ουσία;

Πόσα χρώματα συνθέτουν την καφέ χρωστική ουσία στον μαρκαδόρο σας;

Τι έχουμε μάθει από το πείραμα και πώς το έχουμε μάθει;

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσικές Επιστήμες (Κατασκευαστικές Δραστηριότητες)

Έννοιες/δεξιότητες:

Αντοχή υλικών, δομή πλέγματος, πείραμα

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

135 λεπτά

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα απευθύνεται στην αντοχή διαφορετικών δομών. Τα παιδιά διερευνούν την αντοχή που έχει το χαρτί όταν πάρει διαφορετικά σχήματα. Λόγου χάριν, πόση αντοχή έχει το χαρτί όταν τοποθετηθεί οριζόντια ή όταν το διπλώσουμε και το κολλήσουμε κάπου. Ουσιαστικά, στη δραστηριότητα αυτή εξετάζονται διαφορετικές δομές ως προς το μέγιστο βάρος που μπορούν να αντέξουν. Οι μαθητές κατανοούν ότι η αντοχή ενός υλικού εξαρτάται από το σχήμα του. Η γνώση που αποκτάται μέσω της πρώτης δραστηριότητας διερευνήσης χρησιμοποιείται, στη συνέχεια, για το σχεδιασμό και την κατασκευή μιας χάρτινης γέφυρας.

Στόχος:

Με το τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές πρέπει να:

- σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν διαφορετικές δομές για το χαρτί, τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν κατά την κατασκευή μιας γέφυρας, ακολουθώντας τις οδηγίες που τους παρέχονται
- σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν μια χάρτινη γέφυρα
- συνεργάζονται με άλλα παιδιά για την κατασκευή μιας γέφυρας και
- χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους για να αξιολογήσουν την αντοχή της χάρτινης γέφυρας που κατασκεύασαν

Υλικά:

- διαδραστικός πίνακας ή πίνακας τάξης
- ηλεκτρονικοί υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο για να μπορούν οι μαθητές να ψάχνουν διαφορετικές δομές κατασκευής γεφυρών
- ψηφιακό δυναμόμετρο ή δυναμόμετρο με ανώτατο όριο μέτρησης βάρους 10 κιλά με ακρίβεια 100 γραμμαρίων
- ξύλινο (τρυπημένο) πρίσμα (δεν είναι πάντα απαραίτητο)
- ξύλινη ή σιδερένια ράβδος
- σπάγκος
- χαρτί μεγέθους A6 (δώστε έμφαση στα γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο του χαρτιού-gsm)

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

Συγγραφείς: Ivana Brtnová Čerpičková, Jan Janovec. PF UJEP ěstev nad Labem, Czech Republic

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Επιλέξτε ποιο ερώτημα θέλετε να διερευνήσετε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (προσπαθήστε το διερευνήσιμο ερώτημα να έχει νόημα για τα παιδιά)

Ο εκπαιδευτικός ξεκινά το μάθημα διατυπώνοντας ερωτήματα όπως: Πόσο ανθεκτικό νομίζετε ότι είναι ένα κομμάτι χαρτιού; Πόσο βάρος νομίζετε ότι μπορεί να σηκώσει; Από τι εξαρτάται η ανθεκτικότητα ενός προϊόντος; Ακολούθως, οι μαθητές, κάτω από την επίβλεψη του εκπαιδευτικού, εκτελούν μια σειρά από πειράματα τα οποία θα τους βοηθήσουν να καταλάβουν το πόσο σημαντικό είναι το σχήμα ενός αντικειμένου για την αντοχή του (βλέπε τα φύλλα εργασίας). Βασισμένοι στις παρατηρήσεις που

έκαναν, οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με το κατά πόσον η αντοχή ενός αντικείμενου εξαρτάται από το σχήμα του. Ο εκπαιδευτικός παρακινεί τους μαθητές να καταγράψουν πιθανές απαντήσεις για τα ερωτήματα που τους έχουν τεθεί.

Μαθητές:

- Διεξάγουν πειράματα για να εξετάσουν αν η αντοχή ενός αντικειμένου εξαρτάται από το σχήμα και τον τρόπο κατασκευής του.
- Βασισμένοι στα πειράματα και τις παρατηρήσεις τους, καταλήγουν σε συμπεράσματα, τα οποία καθώς κατασκευάζουν μια χάρτινη γέφυρα.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Οι μαθητές προβληματίζονται σχετικά με: α) το πόσο ανθεκτικό είναι ένα κομμάτι χαρτί και β) πόσο βάρος μπορεί να σηκώσει μια χάρτινη γέφυρα. Βασισμένοι στα ερωτήματα αυτά αλληλά και στις προϋπάρχουσες εμπειρίες τους διατυπώνουν υποθέσεις για τα πιο πάνω. Μερικές υποθέσεις που πιθανόν να διατυπώσουν είναι οι εξής:

- Το χαρτί είναι ένα μαλακό και ασταθές υλικό.
- Η αντοχή ενός αντικειμένου μπορεί να αυξηθεί εάν χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερη ποσότητα από το υλικό κατασκευής του.

Οι μαθητές ελέγχουν τις υποθέσεις τους μέσω των πειραμάτων που διεξάγουν στις ομάδες τους (βλέπε φύλλο εργασίας). Κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων, οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με το ενδεχόμενο της αύξησης της αντοχής μιας γέφυρας με την αλλαγή του σχήματός της και του τρόπου τοποθέτησης

των διαφόρων στοιχείων που την αποτελούν. Ο εκπαιδευτικός, λαμβάνοντας υπόψη τις εμπειρίες των μαθητών, διατυπώνει μια καινούρια υπόθεση:

- Το χαρτί είναι σχετικά ανθεκτικό υλικό φτάνει να του δώσουμε το κατάλληλο σχήμα.

Οι μαθητές ελέγχουν την υπόθεση αυτή μέσω του σχεδιασμού και της κατασκευής της δικής τους χάρτινης γέφυρας. Για να κατασκευάσουν τη γέφυρά τους, χρησιμοποιούν αυτά που έχουν μάθει. Ακολούθως, ελέγχουν την αντοχή της γέφυρας που κατασκεύασαν οι ίδιοι αλληλά και της γέφυρας που κατασκεύασαν οι συμμαθητές τους.

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν στο αρχικό πρόβλημα που τους δόθηκε.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Το σημαντικότερο συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν οι μαθητές μέσω αυτής της διερεύνησης είναι το ότι η αντοχή ενός αντικειμένου δεν εξαρτάται μόνο από την ανθεκτικότητα και την αντοχή των υλικών κατασκευής του, αλλά εξαρτάται και από το σχήμα

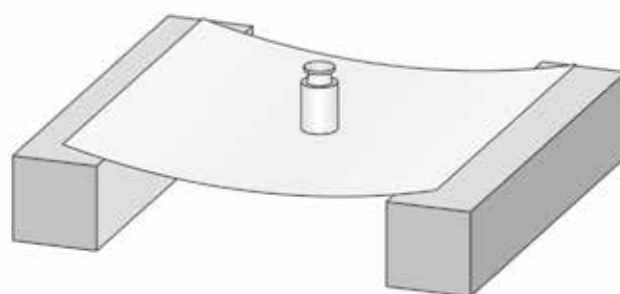
που έχει το ίδιο το αντικείμενο καθώς και από τον τρόπο με τον οποίο είναι τοποθετημένα τα διάφορα στοιχεία (υλικά) που το αποτελούν. Μέσω των πειραμάτων που εκτελούν αλληλά και της κατασκευής της δικής τους χάρτινης γέφυρας, οι μαθητές κατανοούν τη χρήση της δομής πλέγματος.

Βασισμένο στο «Διδάσκοντας Επιστήμη με διερώτηση» (Carin et al., 2005: 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009) ; 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ: Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

Έλεγχος της αντοχής του χαρτιού μέσω της κατασκευής διαφορετικών δομών (οδηγός διδασκαλίας για τους εκπαιδευτικούς)

- Ζυγίστε καθένα από τα τέσσερα φύλλα χαρτιού χρησιμοποιώντας μια ηλεκτρονική ζυγαριά ή υπολογίστε το συνολικό βάρος (μάζα) εάν το γνωρίζετε (γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο του χαρτιού) και καταγράψτε τις αριθμητικές τιμές τους στον Πίνακα 1.
- Καταγράψτε την αντοχή των φύλλων χαρτιού σε γραμμάρια στον Πίνακα 1. Υπολογίστε το μέγιστο φορτίο που μπορούν να σηκώσουν τα φύλλα χαρτιού. Η αντοχή των φύλλων χαρτιού ανά 1g υπολογίζεται αν διαιρέσουμε την ολική μάζα m με το μέγιστο φορτίο mn ($n = m/mn$). Όταν τοποθετήσουμε τα φύλλα χαρτιού, παρατηρούμε ότι η αντοχή αυξάνεται με τον αριθμό των φύλλων χαρτιού αλλά η αντοχή ανά 1 γραμμάριο παραμένει η ίδια. Σε πιο κάτω διάταξη (Εικόνα 1) η αύξηση της αντοχής της γέφυρας (με το να τοποθετούμε περισσότερα φύλλα χαρτιού το ένα πάνω από το άλλο) μπορεί να προκαλέσει μια αξιοπρόσεκτη αύξηση του βάρους της γέφυρας και φθορά του υλικού. Αυτό, βέβαια, δεν είναι οικονομικά αποδοτικό για τους αρχιτέκτονες όταν σχεδιάζουν γέφυρες.
- Όταν διπλώνουμε το χαρτί, παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση της αντοχής του. Αυτή η αύξηση της αντοχής του χαρτιού παρατηρείται ακόμα κι αν το αναδιπλωμένο χαρτί έχει μικρή μάζα. Φαίνεται, λοιπόν, ότι οι αλλαγές στην αντοχής προκαλούνται κυρίως από την αλλαγή του σχήματος του χαρτιού.
- Δημιουργώντας ράβδους χαρτιού, δημιουργούνται, στην ουσία, φύλλα αναδιπλωμένου χαρτιού σε σχήμα "L". Εάν προσπαθήσετε να ηλιγίσετε κάποιο από τα αναδιπλωμένα φύλλα χαρτιού, θα παρατηρήσετε ότι δυσκολεύεστε να το κάνετε, κάτι που δε συμβαίνει με ένα επίπεδο φύλλο χαρτιού. Το ηλιγισμένο φύλλο χαρτιού έχει μια τάση να ισιώνει ή να σπάει. Αυτό το φαινόμενο εξηγεί την αύξηση της αντοχής του αναδιπλωμένου φύλλου χαρτιού σε σύγκριση με το επίπεδο φύλλο χαρτιού.
- Εάν ακουμπήσετε με τα δάκτυλά σας τις άκρες των ηλιγμάτων (Εικόνα 2) που κατασκευάσατε προηγουμένως, θα παρατηρήσετε ότι το τρίγωνο είναι ανθεκτικότερο. Το τρίγωνο είναι το απλούστερο σχήμα, εφόσον καθορίζεται από συγκεκριμένη αναλογία μήκους και δε αλληλάζει σχήμα.
- Μπορείτε να βρείτε από το διαδίκτυο παραδείγματα γεφυρών που είναι κατασκευασμένες με βάση τη δομή των επαναλαμβανόμενων τριγώνων (Εικόνες 3 και 4).
- Εάν κατασκευάσετε μια τέτοια γέφυρα, τότε αυτή θα είναι σταθερή. Με αυτό τον τρόπο, η ανθεκτικότητα της γέφυρας είναι πολύ μεγάλη (Εικόνα 5).



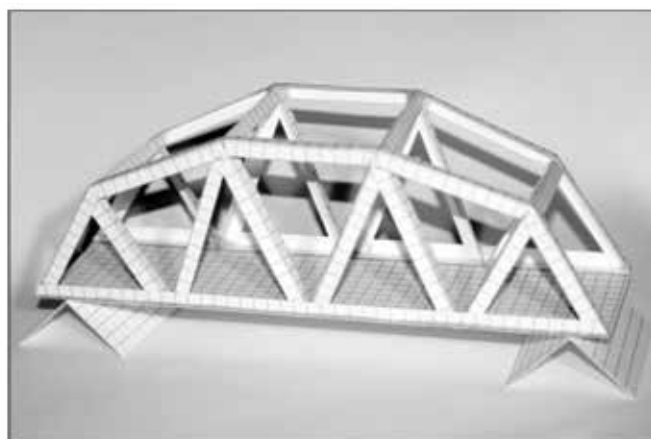
Εικόνα 1. Διάγραμμα της δοκιμής για την εξέταση της αντοχής των φύλλων χαρτιού



Εικόνα 2. Ράβδοι και ηλιγμάτα



Εικόνες 3 και 4: Παραδείγματα γεφυρών. Πηγή: Railway bridges. Top Con Service [online]. 1992-2011 [cited. 02.19.2012]. Διαθέσιμη από την ιστοσελίδα: <http://www.topcon.cz/reference/railway-mosty.htm>



Εικόνα 5: Μοντέλο γέφυρας

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

Δοκιμάζοντας την αντοχή της γέφυρας που κατασκευάζουν οι μαθητές

Οδηγίες για τους εκπαιδευτικούς:

Οι μαθητές ολοκληρώνουν μόνοι τους τις αρχικές τους εργασίες με τη βοήθεια των φύλλων εργασίας που τους δίνονται. Ο εκπαιδευτικός παρέχει βοήθεια συνήθως στην κοπή των άκρων του χαρτιού και στην αναδίπλωση του χαρτιού. Για τη δοκιμή της αντοχής της κατασκευής, είναι απαραίτητο να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να μπορέσουν οι μαθητές να δοκιμάσουν τις κατασκευές τους. Παραδείγματος χάριν, δύο θρανία του ίδιου ύψους που απέχουν το ένα από το άλλο περίπου 19 cm θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές ως χώρος δοκιμής των κατασκευών τους. Αυτή η απόσταση μοιάζει να είναι η ιδανικότερη κυρίως όταν οι μαθητές κόβουν φύλλα χαρτιού μεγέθους A4 και πάχους 21 εκατοστών

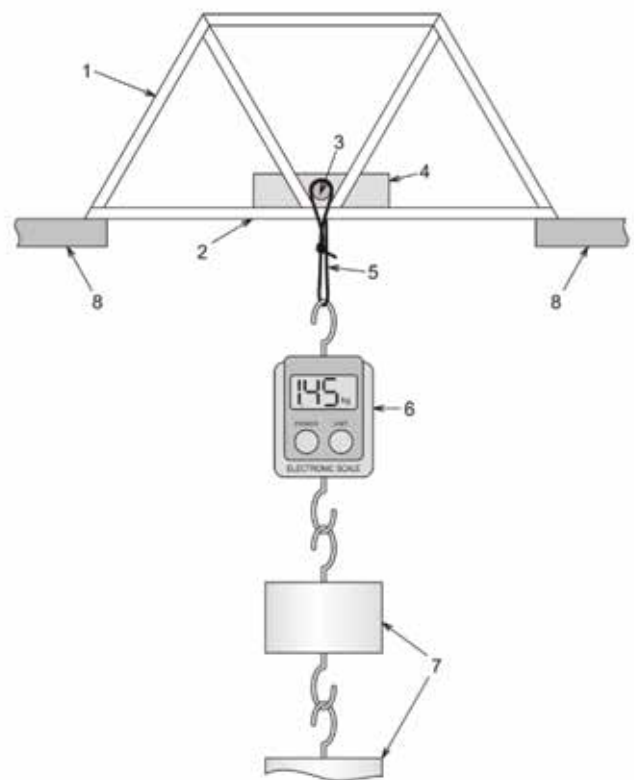
Υπόμνημα:

- 1 – χάρτινη γέφυρα
- 2 – βάση γέφυρας
- 3 – ξύλινη ή σιδερένια μπάρα
- 4 – ξύλινο πρίσμα
- 5 – σχοινί ή σπάγκος
- 6 – ψηφιακό δυναμόμετρο
- 7 – βάρος
- 8 – άκρες θρανίων

Τοποθετήστε το ξύλινο πρίσμα ακριβώς στο κέντρο της γέφυρας και περάστε την μπάρα από μέσα του. Εάν το πρίσμα δεν έχει τρύπα, η μπάρα μπορεί να τοποθετηθεί πάνω στο πρίσμα. Δέστε το σπάγκο (ή το σχοινί) και στις δύο άκρες της μπάρας και στερεώστε το δυναμόμετρο στο άλλο άκρο του σπάγκου. Προσθέστε βάρος στο δυναμόμετρο μέχρι η γέφυρα να καταρρεύσει.

Το επιπλέον βάρος πρέπει να προστίθεται στο βάρος του δυναμόμετρου, του πρίσματος και του σπάγκου. Έτσι, τα δεδομένα που προκύπτουν από το πείραμα τοποθετούνται στον πίνακα 1 ο οποίος

παρουσιάζεται πιο κάτω και θα προβάλεται και στο διαδραστικό πίνακα της τάξης. Στην περίπτωση όπου χρησιμοποιηθεί ο ηλεκτρονικός υπολογιστής για να υπολογιστεί το μέγιστο φορτίο η που μπορεί να σηκώσει η γέφυρα ανά 1 κιλό βάρους του υλικού, τότε ο υπολογισμός μπορεί να γίνει αυτόματα ($n = mn/m$).



Εικόνα 1: Διάγραμμα πειράματος – Έλεγχος αντοχής γέφυρας

Πίνακας 1. Μέγιστο φορτίο γέφυρας

Ομάδα	Όνομα γέφυρας	Μάζα γέφυρας – m, [g]	Μέγιστο φορτίο γέφυρας – mn, [g]	Μέγιστο φορτίο γέφυρας ανά 1g υλικού – n
A	Ονειρική γέφυρα	16,52	4690	284
B	Σιδερένια	28,76	5260	183
Γ	Γέφυρα του δράκου	12,28	3930	320
Δ	Ελέφαντας	10,21	2290	224
...



Σημειώσεις: Για το αρχικό πείραμα με χαρτί

Τα πειράματα μπορούν να διεξαχθούν σε ζευγάρια ή σε ομάδες των 4

- Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα πρίσματα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δύο βιβλία ίδιου πάχους (περίπου 2,5 cm / 1).
- Το χαρτί με 200g/m² θεωρείται το πιο κατάλληλο για τη διεξαγωγή του συγκεκριμένου πειράματος. Παρόλα αυτά, τα φύλλα χαρτιού είναι διαφορετικής ποιότητας και θα ήταν καλό να εκτελέσετε τα πειράματα χρησιμοποιώντας από πριν αναδιπλωμένο φύλλο χαρτιού.
- Εάν είναι εφικτό, χρησιμοποιήστε τετραγωνισμένο χαρτί. Διαφορετικά, μπορείτε να φτιάξετε με τη βοήθεια ενός προγράμματος γραφικών στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Με αυτό τον τρόπο, θα βοηθήσετε τα παιδιά να κατασκευάσουν τις γέφυρες τους χρησιμοποιώντας αναδιπλωμένα φύλλα χαρτιού.
- Βεβαιωθείτε ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν χαρτοκόπτη για να κόψουν τις άκρες του αναδιπλωμένου φύλλου χαρτιού. Κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, πρέπει να ακολουθούνται κανόνες ασφαλείας.
- Καθώς σχεδιάζετε τις γέφυρες με τους μαθητές, συζητήστε μαζί τους τόσο την ποιότητα του σχεδιασμού όσο και το βαθμό που είναι εφικτή η κατασκευή τους.
- Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα ψηφιακά ή μη δυναμόμετρα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βαρίδια.
- Καθώς οι μαθητές παρατηρούν τη γέφυρα να καταρρέει, πρέπει, ταυτόχρονα, να εξετάζουν πολύ προσεκτικά τα δεδομένα που προκύπτουν από το πείραμα για την αντοχή της γέφυρας.
- Η κατάρρευση της γέφυρας θεωρείται ένα γεγονός που δεν επαναλαμβάνεται, για αυτό θα ήταν καλό να βιντεογραφηθεί και να συζητηθεί περισσότερο με τους μαθητές.

Τι έχουν μάθει οι μαθητές μέσα από τη διεξαγωγή πειραμάτων και πώς το έχουν μάθει;

- Η αντοχή των αντικειμένων καθορίζεται τόσο από την ανθεκτικότητα (αντοχή) όσο και από το σχήμα των μερών που αποτελούν το αντικείμενο.
- Είναι πιθανό να πλυγίσουν και να κόψουν ένα φύλλο χαρτιού για να φτιάξουν ράβδους οι οποίες αντέχουν περισσότερο από ένα επίπεδο φύλλο χαρτιού.
- Όταν κολλήσουμε αυτές τις ράβδους μεταξύ τους, τότε δημιουργούνται τριγωνικές δομές πλέγματος.
- Γενικά, το χαρτί θεωρείται απαλό και μαλακό υλικό. Παρόλα αυτά, τα δικά μας πειράματα έδειξαν το αντίθετο. Το χαρτί μπορεί να αντέξει το βάρος του στο εκατονταπλάσιο.
- Οι δομές πλέγματος αποτελούν τη βάση πολλών αντικειμένων και οικοδομών όπως είναι τα ποδήλατα, οι σιδηρόδρομοι, τα αμάξια, οι πύργοι, οι ηλεκτρικοί πόλοι κλπ.
- Η δομή πλέγματος ενός σκελετού κανονικού ποδηλάτου αποτελείται από τρία βασικά τρίγωνα (τα δύο βρίσκονται στην πίσω ανάρτηση).

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

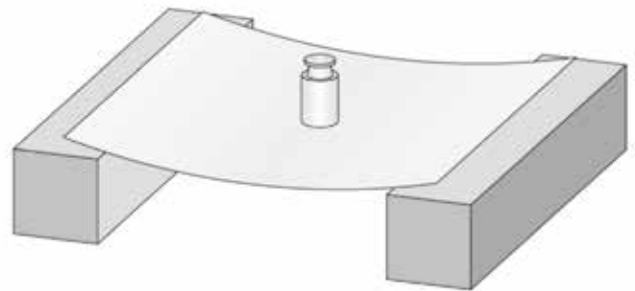
ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ: Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια γέφυρα;

Εργαλεία:

- Σκληρό χαρτί (200 g/m²) μεγέθους A6 Υλικά που θα χρειαστείτε:
- Κόλλημα
- Χάρακας με κλίμακα
- Μολύβι
- Ψηφιακή ζυγαριά με ακρίβεια 0.1 g
- Βαρίδια
- Ψαλίδια
- Αντικείμενο που τρυπά το χαρτί
- Ξύλινες ράβδοι 2.5X 2.5 X 12 cm (1 X 1 X 4)

Οδηγίες: Πείραμα 1: Επιλογή φύλλου χαρτιού

- Ζυγίστε ή υπολογίστε το βάρος ενός αναδιπλωμένου φύλλου χαρτιού μεγέθους A6. Καταγράψτε το αποτέλεσμα στον Πίνακα 1. Υπολογίστε το βάρος και των υπόλοιπων φύλλων χαρτιού και καταγράψτε τα στον Πίνακα 1.
- Τοποθετήστε ένα από τα φύλλα χαρτιού πάνω στις ξύλινες ράβδους (ή πάνω σε βιβλία), όπως φαίνεται στην Εικόνα 1, και τοποθετήστε βαρίδια πάνω στο χαρτί μέχρις ότου ακουμπήσει το πάτωμα. Καταγράψτε στον πίνακα την τιμή του βάρους και του μεγίστου φορτίου που μπορεί να σηκώσει το χαρτί στον Πίνακα 1.
- Επαναλάβετε τη δοκιμή σας, τοποθετώντας κάθε φορά περισσότερα φύλλα χαρτιού. Καταγράψτε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 1.
- Υπολογίστε στην τελευταία στήλη την ανθεκτικότητα της χάρτινης γέφυρας ανά γραμμάριο βάρους του υλικού κατασκευής (χαρτί). Έχει αλλιάξει; Γιατί;

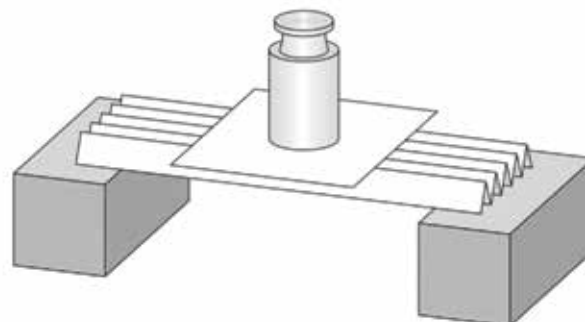


Εικόνα 1: Υπόμνημα υπολογισμού της ανθεκτικότητας ενός φύλλου χαρτιού

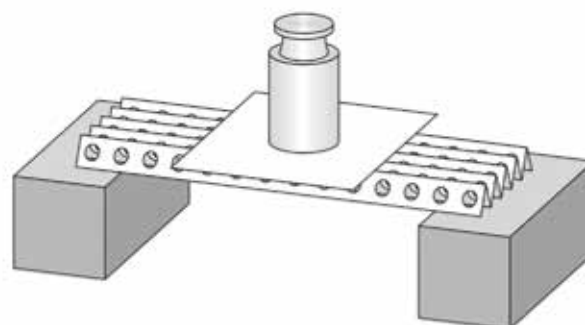
Αριθμός δοκιμής	Αριθμός φύλλου χαρτιού	Μάζα φύλλου χαρτιού μεγέθους A6 – mA6, [g]	Ολική μάζα m, [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστο φορτίο mn, [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστο φορτίο ανά 1 g – n
1	1				
2	2				
3	3				
4	4				

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Εξετάζοντας το αναδιπλωμένο χαρτί

- Πάρτε ένα φύλλο χαρτιού και σε αποστάσεις 1 cm από την άκρη του, σχεδιάστε γραμμές. Κάντε την ίδια μέτρηση και για την άλλη άκρη (μακρύτερη) του φύλλου χαρτιού σε αποστάσεις 2cm.
- Χρησιμοποιήστε μια ρίγα και ένα ψαλίδι για να χαράξετε ελαφρώς αυτές τις γραμμές. Αυτό διευκολύνει την αναδίπλωση του χαρτιού.
- Τοποθετήστε το αναδιπλωμένο χαρτί στην κορυφή του πρίσματος, όπως κάνατε στο Πείραμα 1, και τοποθετήστε πάνω σε αυτό βαρίδια (βλέπε Εικόνα 2). Τοποθετήστε ένα σκληρό τετραγωνισμένο χαρτί μεταξύ των βαριδίων και του αναδιπλωμένου χαρτιού για καλύτερη στήριξη. Καταγράψτε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 2.
- Υπολογίστε την ανθεκτικότητα του αναδιπλωμένου χαρτιού ανά γραμμάριο χαρτιού. Είναι διαφορετική από τις προηγούμενες δοκιμές; Γιατί;
- Επαναλάβετε το πείραμα. Αυτή τη φορά, όμως, τρυπήστε το αναδιπλωμένο χαρτί όπως φαίνεται παρακάτω (Εικόνα 3).



Εικόνα 2: Υπολογισμός της αντοχής του αναδιπλωμένου χαρτιού



Εικόνα 3: Υπολογισμός της αντοχής του αναδιπλωμένου χαρτιού μικρής μάζας

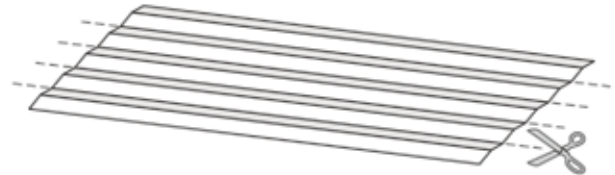
Δοκιμή	Όνομα δοκιμής	Ολική μάζα -m, [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστη μάζα mn, [g]	Ανθεκτικότητα ανά 1 γραμμάριο – n
5	Αναδιπλωμένο χαρτί			
6	Αναδιπλωμένο χαρτί μικρής μάζας (με τρύπες)			

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

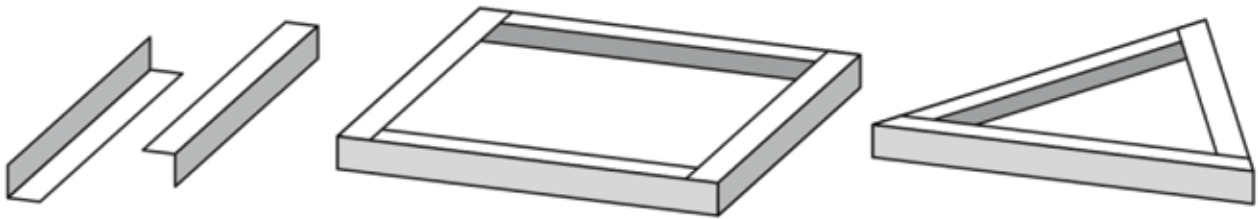
Κατασκευάζοντας δομές από φύλλα χαρτιού

Χρησιμοποιήστε το αναδιπλωμένο χαρτί και κόψτε το με τον τρόπο που φαίνεται στην Εικόνα 4. Έτσι, θα προκύψουν απλές αναδιπλωμένες ράβδοι/γραμμές. Τοποθετήστε τις ράβδους με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν γωνιά 90° . Προσπαθήστε να ηλιγίσετε αυτές τις ράβδους. Λυγίζουν εύκολα; Τι συμβαίνει όταν ηλιγίζου;

Κολληήστε τις ράβδους αυτές μαζί ούτως ώστε να σχηματίσουν ένα τετράγωνο ή ένα ισόπλευρο τρίγωνο όπως φαίνεται στην Εικόνα 5. Προσπαθήστε να παραμορφώσετε τα σχήματα αυτά και παρατηρήστε πόσο ανθεκτικά είναι. Ποιο από τα σχήματα είναι ανθεκτικότερο; Εξηγήστε γιατί.



Εικόνα 4: Κοπή αναδιπλωμένου χαρτιού μικρής μάζας



Εικόνα 5. Ράβδοι και πλέγματα

Κατασκευάζοντας μια γέφυρα

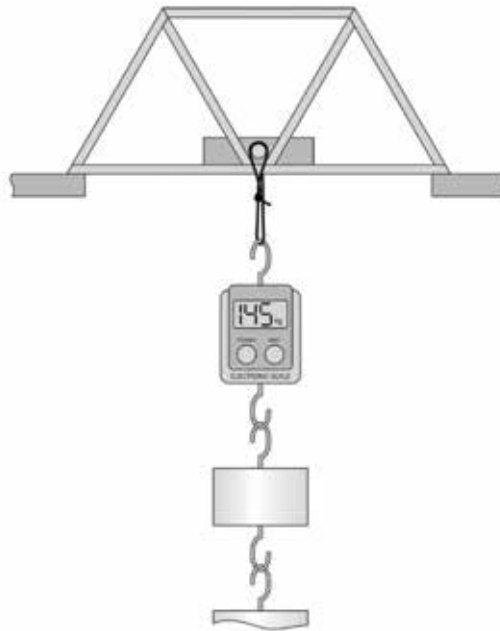
Τώρα, βασισμένοι στα όσα έχετε μάθει, προσπαθήστε να σχεδιάσετε τη δική σας χάρτινη γέφυρα. Προσπαθήστε να κρατήσετε την ψηλότερη τιμή αντοχής της γέφυρας και τη χαμηλότερη τιμή της μάζας της. Η αντοχή της γέφυράς σας θα δοκιμαστεί στον «έλεγχο αντοχής» (Εικόνας 6).

Προτού ξεκινήσετε το σχεδιασμό της γέφυρας, ανατρέξτε στο διαδίκτυο για να πάρετε ιδέες. Κάντε αναζήτηση με τις λέξεις «στηρίγματα γέφυρας», «κατασκευή στηριγμάτων», «κατασκευή γέφυρας» κλπ. Επίσης, αναζητήστε στο διαδίκτυο γέφυρες που έχουν σχεδιαστεί από εξειδικευμένους αρχιτέκτονες και κατασκευαστεί από μηχανικούς.

Όταν κατασκευάζετε μια χάρτινη γέφυρα πρέπει να αντιληφθείτε ότι ακόμα και η κόλλη που χρησιμοποιείται έχει μια συγκεκριμένη μάζα.

Πείραμα 3: Εξετάζοντας πόσο βάρος μπορεί να αντέξει η χάρτινη γέφυρα

Χρησιμοποιήστε τη συσκευή που φαίνεται παρακάτω για να ελέγξετε το πόσο βάρος μπορεί να αντέξει η γέφυρα που κατασκευάσατε.



Εικόνα 6 Δοκιμή τη αντοχής της γέφυρας

Ποια από τις δομές κατασκευής μιας γέφυρας που χρησιμοποιήσατε φαίνεται ότι μπορεί να αντέξει περισσότερο βάρος;

Ποια από τις γέφυρες μπορεί να αντέξει το μικρότερο βάρος;

Τι μπορείτε να πείτε για την κατασκευή γεφυρών;

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Βιολογικές επιστήμες, επιστήμες υγείας

Περιεχόμενο δραστηριότητας:

Ανατομία της καρδιάς, ήχοι καρδιάς, παλμός, πίεση αίματος, αερόβια φυσική κατάσταση

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9-11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

Μέγιστη διάρκεια 3 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα εξοικειωθούν με την ανατομία της καρδιάς (ή θα επαναλάβουν τις γνώσεις που έχουν ήδη) και θα προτείνουν μεθόδους με τις οποίες μπορούν να μάθουν περισσότερα για την καρδιακή λειτουργία. Θα διατυπώσουν υποθέσεις για την αύξηση της συχνότητας των καρδιακών παλμών κατά την εκτέλεση διάφορων δραστηριοτήτων και θα τις επαληθεύσουν πειραματικά. Έπειτα θα συγκρίνουν τα αποτελέσματα που βρήκαν και θα εξηγήσουν γιατί υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ατόμων της ομάδας.

Οι μαθητές θα εκτιμήσουν την αεροβική τους κατάσταση με βάση τη συχνότητα των καρδιακών παλμών (δοκιμασία Ruffier) και θα συζητήσουν τι είναι καλό για την καρδιά και τι την βλάπτει.

Στόχος:

Στόχος είναι να μάθουν τα παιδιά πώς να μετράνε τη συχνότητα της καρδιάς (παλμό) ή τη συχνότητα των καρδιακών παλμών κατά την εκτέλεση διάφορων δραστηριοτήτων, και να τη συσχετίσουν με την αερόβια φυσική κατάσταση. Στόχος είναι επίσης να παρακινήσουμε τους μαθητές να φροντίσουν την αερόβια φυσική κατάστασή τους, βασική προϋπόθεση για την οποία είναι μια υγιής και δυνατή καρδιά (δηλαδή η δυνατότητα να αντέχουμε στο στρες κατά την εκτέλεση σωματικής άσκησης).

Υλικά:

Σχέδιο μαθήματος, φύλλα εργασίας μαθητών, σημειώσεις για το δάσκαλο, άλλα υλικά (ήλιστα).

Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Συγγραφέας: Mgr. Dagmar Kubatova, Ph.D. PF UJEP ěstvn nad Labem, Czech Republic

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θα ερευνήσετε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες υπάρχουν;
Ο δάσκαλος εισάγει το θέμα: Ζητάει από τους μαθητές να σφίξουν τη γροθιά τους και τους ρωτάει ποιο όργανο του σώματος έχει το μέγεθος μιας γροθιάς. Αφού ακούσουν τη σωστή απάντηση, θα βάλουν το χέρι τους στο στήθος, εκεί όπου βρίσκεται η καρδιά. Όπως φαίνεται στην εικόνα του φύλλου εργασίας των μαθητών (I), οι μαθητές θα θυμηθούν τι ξέρουν ήδη για την καρδιά (την ανατομία και λειτουργία της), ή ο δάσκαλος θα τους πει τα βασικά στοιχεία (βλέπε τον οδηγό - σημειώσεις για το δάσκαλο).
Ο δάσκαλος διατυπώνει ερωτήσεις όπως: Η καρδιά δουλεύει πάντα με την ίδια ταχύτητα και με τον ίδιο ρυθμό; Υπάρχει τρόπος να δούμε πώς δουλεύει η καρδιά μας κατά τη διάρκεια διάφορων δραστηριοτήτων;

Ο δάσκαλος ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν μεθόδους που θα μπορούσαν να δείξουν πώς λειτουργεί η καρδιά. Ο δάσκαλος συντονίζει και παρακινεί τους μαθητές να συμμετάσχουν.
Αναμενόμενες προτάσεις των παιδιών: Να ακούσουμε το χτύπο της καρδιάς βάζοντας το αυτί στο στήθος ενός συμμαθητή, να μετρήσουμε τον παλμό στον καρπό, να μετρήσουμε την πίεση του αίματος, ηλεκτροκαρδιογράφημα
Οι μαθητές: Σε συνέχεια των παραπάνω διατυπωμένων ερωτήσεων θα κάνουν υποθέσεις: Όταν κινούμαστε και εντείνουμε την προσπάθεια αυξάνεται και η λειτουργία της καρδιάς (η συχνότητα των καρδιακών ήχων και του παλμού ανεβαίνουν, η πίεση του αίματος μεγαλώνει).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε έρευνες για να συγκεντρώσετε στοιχεία (= σχέδιο δράσης και ό,τι υλικά χρειάζεστε)
Πραγματοποιήστε την έρευνα
Συλλογή και/ή οργάνωση στοιχείων (= εξάγονται από την παρατήρηση)
Οι μαθητές θα επαληθεύσουν τις υποθέσεις διεξάγοντας πειράματα που θα εκτελέσουν σε ζευγάρια ή σε μικρές ομάδες.
Ο δάσκαλος θα αφήσει τα παιδιά να διαλέξουν τις μεθόδους και δραστηριότητες με τις οποίες θέλουν να ελέγξουν τις υποθέσεις τους.
Οι μαθητές: Κάθε ζευγάρι ή κάθε ομάδα θα αποφασίσει με ποια μέθοδο θα εξετάσει τους καρδιακούς παλμούς - παλμοί ανά λεπτό, ή καρδιακή συχνότητα ανά λεπτό (εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα ενός στηθοσκοπίου, ιατρικού οργάνου μέτρησης ή αθλητικού παλμογράφου. Εάν δεν είναι διαθέσιμες τέτοιες συσκευές, οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν μόνο μεθόδους χωρίς βοηθητικά όργανα - θα μετρήσουν το σφυγμό στην κερκιδική αρτηρία ή θα ακούσουν τους καρδιακούς ήχους τοποθετώντας το αυτί στο στήθος ενός συμμαθητή). Έπειτα οι μαθητές θα διαλέξουν τις ασκήσεις και τη σειρά εκτέλεσης σύμφωνα με την οποία θα ελέγξουν τη λειτουργία της καρδιάς με την επιλεγμένη μέθοδο και θα κρατήσουν σημειώσεις στα φύλλα εργασίας τους.
Πιθανές ασκήσεις που θα προτείνουν τα παιδιά: Να κάνουμε 20 βαθιά καθίσματα, να κάτσουμε ακίνητοι σε μια καρέκλα, να πούμε ένα τραγούδι, να κάνουμε στατικό τρέξιμο, να φωνάζουμε, να

ψιθυρίσουμε, να κάνουμε 20 κοιλιακούς ή 20 κάμψεις (pous-aps) κλπ.
Ο δάσκαλος θα δώσει στα παιδιά το φύλλο εργασίας μαθητών (II) με κατευθυντήριες γραμμές υλοποίησης και οδηγίες για τη χρήση των συσκευών, καθώς και για τη μέτρηση χωρίς όργανα. Οι μαθητές θα ακολουθήσουν τις κατευθυντήριες γραμμές και τις οδηγίες σύμφωνα με τη μέθοδο που επέλεξαν.
Όταν τα παιδιά ολοκληρώσουν το πείραμα θα αξιολογήσουν τα στοιχεία. Τα ζευγάρια, ή ενδεχομένως οι ομάδες, θα συζητήσουν και θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους. Θα ερευνήσουν πώς διάφορες ασκήσεις επηρεάζουν την καρδιακή λειτουργία (την επιτάχυνση των παλμών), πού κυμαίνεται η μεγαλύτερη και η μικρότερη τιμή και πώς συσχετίζονται αυτές οι τιμές με τη συγκεκριμένη άσκηση. Θα ελέγξουν τις υποθέσεις τους.
Ο δάσκαλος θα ρωτήσει τους μαθητές: «Αυτά είναι όσα βρήκατε, ή ανακαλύψατε και κάτι άλλο;»
Ίσως οι μαθητές να έχουν προσέξει, κατά τη σύγκριση των αποτελεσμάτων, ότι κατά τη μέτρηση των σφυγμών ή των καρδιακών παλμών στις ίδιες ασκήσεις υπάρχουν φανερά ατομικές διαφορές. Ο δάσκαλος θα ζητήσει από τους μαθητές να δικαιολογήσουν τις διαφορές που παρουσιάζουν οι τιμές των καρδιακών παλμών των μεμονωμένων ατόμων της ομάδας.
Αναμενόμενη εξήγηση: Κατά την εκτέλεση της ίδιας άσκησης η καρδιακή συχνότητα και οι παλμοί γυμνασμένων ατόμων (με καλή φυσική κατάσταση) είναι χαμηλότερη από ότι σε αγύμναστα άτομα.



Ο δάσκαλος θα εξηγήσει στους μαθητές πώς μπορούν να εκτιμήσουν κατά προσέγγιση την προσωπική τους φυσική κατάσταση, χρησιμοποιώντας τις τιμές της καρδιακής συχνότητάς τους (βλέπε τον οδηγό - σημειώσεις για το δάσκαλο και φύλλα εργασίας για τους μαθητές III - δοκιμασία Ruffier). Δεν θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων της δοκιμασίας Ruffier μεταξύ των μαθητών. Ο

δάσκαλος θα ολοκληρώσει το τεστ δηλώνοντας ότι τα αποτελέσματα θα αποκτήσουν ενδιαφέρον αφού συγκριθούν μετά από τρεις μήνες βασιζόμενα στην ίδια μέτρηση. Εάν θα έχουν τότε καλύτερη καρδιακή λειτουργία, σημαίνει ότι οι μαθητές έκαναν θετικές αλλαγές στον τρόπο ζωής τους.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: Χρησιμοποιήστε τα στοιχεία για να θεμελιώσετε γνώσεις και δημιουργήστε αποδείξεις. (= Τι ανακαλύψατε;) **Επικοινωνία:** Παρακινήστε τα παιδιά να συμμετάσχουν σε παρουσίαση, εποικοδομητική συζήτηση και/ή αντιπαράθεση Η βασική ανακάλυψη της δραστηριότητας που εφαρμόσαμε είναι το γεγονός ότι είναι δυνατόν να παρακολουθήσουμε τη λειτουργία της καρδιάς με σχετικά εύκολες μεθόδους, και ότι με τη βοήθεια αυτών των

μεθόδων είναι επίσης δυνατόν να αξιολογήσουμε την απόδοση της καρδιάς (και επομένως τη φυσική κατάσταση = η δυνατότητα να αντέχουμε στο στρες κατά την εκτέλεση σωματικής άσκησης). Η τελική συζήτηση με θέμα «Τι νομίζετε ότι είναι καλό για την καρδιά και τι τη βλάπτει» θα έχει σκοπό να δώσουμε στους μαθητές ένα κίνητρο να ακολουθήσουν ένα υγιεινό τρόπο ζωής.

Βασίζεται στα έργα: «Teaching science as inquiry» (Carin et al., 2005), «Inquiry-based science instruction - What is it and does it matter?» (Minner et al., 2009), «The psychology of teaching Scientific Thinking: Implications for science teaching and learning», (Li, Klahr, 2006).

Υλικά που είναι ήδη διαθέσιμα σε αυτό το σημείο:

Σχέδιο Μαθήματος	Βλέπε παραπάνω
Φύλλα εργασίας μαθητών	Φύλλα εργασίας για τους μαθητές I, II, III
Σημειώσεις για το δάσκαλο	Οδηγός - Σημειώσεις για το δάσκαλο
Άλλα υλικά (πίστα)	Το κλειδί για το φύλλο εργασίας των μαθητών I

Άδεια για τη χρήση του υλικού

Όλοι οι συγγραφείς της UJEP χορηγούν την άδεια για τη χρήση των υλικών τους.

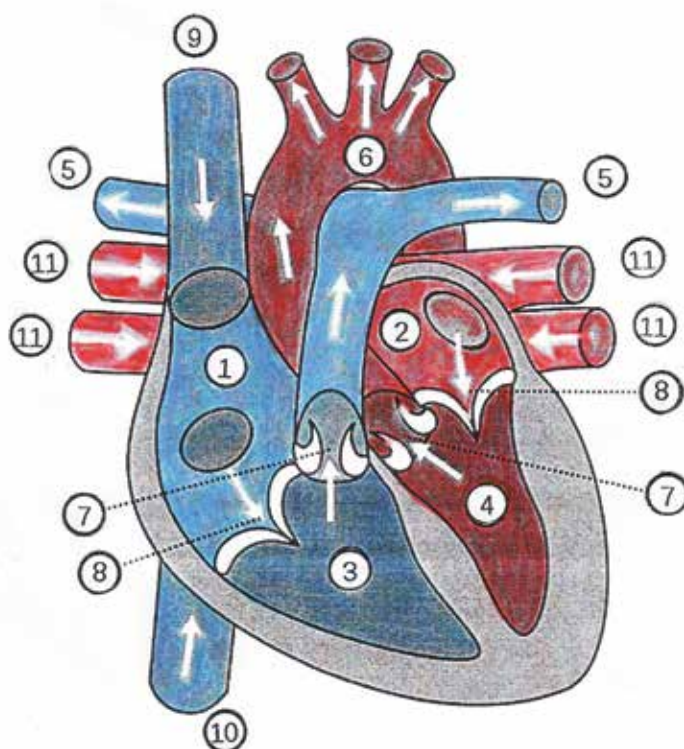
Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Φύλλο εργασίας μαθητών (I)

Θέμα: Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: γνώρισε την καρδιά σου

1. Οδηγίες και ερωτήσεις για τους μαθητές πριν από το πείραμα:

- Μελετήστε την εικόνα της καρδιάς και τα τμήματά της.
- Εξηγήστε τη λειτουργία του δεξιού και του αριστερού τμήματος της καρδιάς.



1 Δεξιός κόλπος	5 Δύο κλάδοι της πνευμονικής αρτηρίας	9 Άνω κοίτη φλέβα
2 Αριστερός κόλπος	6 Αορτή	10 Κάτω κοίτη φλέβα
3 Δεξιά κοιλία	7 Ημισεληνοειδείς βαλβίδες	11 Τέσσερις πνευμονικές φλέβες
4 Αριστερή κοιλία	8 Τριγλώχινα βαλβίδα	

2. Αντικείμενο του πειράματος: Παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων



Η καρδιά δουλεύει συνέχεια με την ίδια ταχύτητα (με τον ίδιο ρυθμό);

Εργαλεία: Χρονόμετρο ή ρολόι με δείκτη δευτερολέπτων

Όργανα, αν είναι διαθέσιμα: Στήθοσκοπιο, αθλητικός παλμογράφος ή ψηφιακό πιεσόμετρο

Οδηγίες:

- Δουλέψτε σε ζευγάρια ή σε μικρές ομάδες.
- Προσπαθήστε να διατυπώσετε μια υπόθεση σχετικά με το ρυθμό της καρδιάς κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων:

Προτείνετε μερικούς τρόπους (μεθόδους) που επιτρέπουν την παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού:

Διαλέξτε μια μέθοδο για την ομάδα σας, με την οποία μπορείτε να εξετάσετε πειραματικά τη λειτουργία της καρδιάς κατά τη διάρκεια ορισμένων ασκήσεων - (εάν δεν είναι διαθέσιμα όργανα μέτρησης, μπορείτε απλά να χρησιμοποιήσετε μεθόδους που δεν απαιτούν όργανα). Πάρτε από το δάσκαλό σας το φύλλο εργασίας μαθητών II με τις οδηγίες μέτρησης. Εάν έχετε απορίες, ζητήστε από το δάσκαλο να σας δώσει περισσότερες πληροφορίες που αφορούν τη μέθοδο που επιλέξατε.

Σταυρώστε τη μέθοδο που επιλέξατε:

- Μέτρηση των παλμών (συχνότητα των παλμών, π.χ. ο αριθμός των παλμών ανά λεπτό) στην κερκιδική αρτηρία με τα δάκτυλα
- Μέτρηση των παλμών (ή της πίεσης του αίματος) στη βραχιόνια αρτηρία με ψηφιακό πιεσόμετρο
- Παρακολούθηση των παλμών με αθλητικό παλμογράφο
- Μέτρηση των ήχων της καρδιάς (καρδιακή συχνότητα) ανά λεπτό, βάζοντας το αφτί στο στήθος ενός συμμαθητή
- Μέτρηση των ήχων της καρδιάς ανά λεπτό με τη βοήθεια ενός στηθοσκοπίου

Διαλέξτε σε ζευγάρια ή σε ομάδες 5 ασκήσεις με τις οποίες θέλετε να ελέγξετε τη λειτουργία της καρδιάς (να κάνετε 20 βαθιά καθίσματα, να κάτσετε ακίνητοι σε μια καρέκλα, να πείτε ένα τραγούδι, να κάνετε στατικό τρέξιμο για 2 λεπτά κλπ.) και γράψτε τις στην πρώτη στήλη του πίνακα. Κατά τη διάρκεια του πειράματος σημειώστε τις μετρημένες τιμές (τα αποτελέσματα) στις στήλες. Όταν έχετε τελειώσει το πείραμα, γράψτε τη σειρά των ασκήσεων ανάλογα με την καρδιακή προσπάθεια, ξεκινώντας με τις υψηλότερες τιμές που μετρήθηκαν και τελειώνοντας με τις χαμηλότερες (στην τρίτη στήλη).

Πίνακας που δείχνει τα στοιχεία που συλλέχθηκαν:

Μέθοδος με την οποία παρακολούθηθηκε η καρδιακή δραστηριότητα:		
Άσκηση	Αποτελέσματα	Σειρά ανάλογα με το επίπεδο προσπάθειας (από το υψηλότερο στο χαμηλότερο)

Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Λειτουργικές ερωτήσεις και οδηγίες για τους μαθητές:

- Σύγκρινε τα αποτελέσματα του πειράματος με το συμμαθητή με τον οποίο συνεργάζεσαι, καθώς και με άλλους συμμαθητές.
- Η υπόθεσή σου επαληθεύτηκε ή διαψεύστηκε; Ποιες είναι οι αποδείξεις;

- Αυτά είναι όλα όσα ανακάλυψες ή βρήκες και κάτι άλλο;
- Τα αποτελέσματα των καρδιακών μετρήσεων, που πάρθηκαν κατά την εκτέλεση της ίδιας άσκησης, είναι ίδια για όλους τους μαθητές;
- Εξήγησε τις διαφορές που εμφανίζονται στις μετρημένες τιμές των μεμονωμένων μαθητών.

Συμπεράσματα: Τι μάθαμε από το πείραμα και με ποιο τρόπο;

- Η καρδιά λειτουργεί με τον ίδιο ρυθμό σε όλες τις ασκήσεις;
- Με ποιους τρόπους (ποιες μεθόδους) παρακολουθήσαμε την καρδιακή λειτουργία;
- Γνωρίζεις κάποιον τρόπο με τον οποίο μπορείς να παρακολουθήσεις την καρδιακή λειτουργία, χωρίς να χρησιμοποιήσεις κάποιο όργανο;
- Ποιες ασκήσεις είναι οι πιο κουραστικές για την καρδιά;

Ποιο νομίζεις ότι είναι το σωστό;

- Η καρδιακή λειτουργία που παρατηρήσαμε σήμερα κατά την εκτέλεση διάφορων ασκήσεων δεν μπορεί να τροποποιηθεί σε καμία περίπτωση στο μέλλον.
- Η καρδιακή λειτουργία που παρατηρήσαμε σήμερα κατά την εκτέλεση διάφορων ασκήσεων μπορεί να επηρεαστεί είτε θετικά είτε αρνητικά από τον τρόπο ζωής.



Φύλλο εργασίας μαθητών (II)

Θέμα: Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: γνώρισε την καρδιά σου

Κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τη μέτρηση του καρδιακού ρυθμού

Στη συνέχεια θα βρεις κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τη μέθοδο που επέλεξες για να μετρήσεις τον καρδιακό ρυθμό:

1) Μέτρηση του παλμού (συχνότητα των σφυγμών, π.χ. χτύποι ανά λεπτό) ψηλαφώντας την κερκιδική αρτηρία με τα δάκτυλά σου

Όργανα: Χρονόμετρο ή ρολόι με δευτερολεπτοδείκτη, υλικά για την καταγραφή των μετρημένων τιμών.

Οργάνωση της μέτρησης:

Ατομική μέτρηση ή συνεργασία δύο μαθητών

Οδηγίες: Η ροή του αίματος που πιέζεται από την αορτή (τη μεγαλύτερη αρτηρία της μεγάλης κυκλοφορίας του αίματος) μπορεί να ψηλαφιστεί και στον καρπό. Πιάσε τον αριστερό καρπό, στηρίζοντάς τον από κάτω με το δεξί αντίχειρα. Τοποθέτησε το δείκτη και το μέσο δάκτυλο του δεξιού σου χεριού στην κερκιδική αρτηρία και πίεσέ την ελαφριά στο οστό του καρπού μέχρι να αισθανθείς τον παλμό. Ζήτησε από ένα συμμαθητή να ξεκινήσει το χρονόμετρο ή το ρολόι με δευτερολεπτοδείκτη και να μετρήσει ένα λεπτό, ενώ εσύ μετράς τους σφυγμούς.

2) Μέτρηση παλμού (ή της πίεσης του αίματος) στη βραχιόνια αρτηρία με τη βοήθεια ψηφιακού ιατρικού οργάνου μέτρησης

Εργαλεία: Ψηφιακό πιεσόμετρο, υλικά για την καταγραφή των μετρημένων τιμών.

Οργάνωση της μέτρησης: Συνεργασία δύο μαθητών.

Οδηγίες: Κάθισε σε μια καρέκλα με τον αριστερό γοφό στραμμένο προς το τραπέζι, στο οποίο έχει τοποθετηθεί το πιεσόμετρο, και άπλωσε τον αντιβραχίονα στο τραπέζι. Ο συμμαθητής σου στερεώνει το περιβραχιόνιο του ιατρικού οργάνου στο γυμνό αριστερό μπράτσο σου. Το περιβραχιόνιο δεν πρέπει να τοποθετείται πάνω στο μανίκι, δεν πρέπει να είναι πολύ σφικτό ούτε πολύ χαλαρό. Θα πρέπει να είναι στο ύψος της καρδιάς σου. Αφού βάζεις το όργανο σε λειτουργία, θα ακούσεις ένα θόρυβο που σε ειδοποιεί ότι η μέτρηση μπορεί να αρχίσει. Μόλις πιέσεις το κουμπί της συσκευής, το περιβραχιόνιο γεμίζει αυτόματα με αέρα, και μετά από λίγο θα ακούσεις το ρυθμικό ήχο της συσκευής που μιμείται τον παλμό του αίματος στη βραχιόνια αρτηρία. Την ώρα που σου μετρούν την πίεση, μην κινείσαι και μη μιλάς γιατί οι ενέργειες αυτές θα μπορούσαν να διαστρεβλώσουν το αποτέλεσμα. Στο τέλος οι μετρημένες τιμές εμφανίζονται στην οθόνη. Η πίεση του αίματος εμφανίζεται είτε σε μορφή κλάσματος είτε με δύο αριθμούς. Το γράμμα P είναι η ένδειξη του σφυγμού (ο αριθμός των καρδιακών παλμών ανά λεπτό).

3) Μέτρηση των ήχων της καρδιάς (συχνότητα των καρδιακών παλμών) ανά λεπτό, με τη βοήθεια στηθοσκοπίου



Όργανα:

Στηθοσκόπιο, διάλυμα ιωδίου ή αιθανόλη ή άλλο απολυμαντικό, τετράγωνες γάζες και υλικά για την καταγραφή των μετρημένων τιμών.

Οργάνωση της μέτρησης: Συνεργασία δύο μαθητών.

Οδηγίες: Ο καρδιακός παλμός αποτελείται από δύο χτύπους σε σειρά, των οποίων ακολουθεί μια μικρή παύση. Ο πρώτος ήχος είναι δυνατός, ο δεύτερος είναι πιο χαμηλός. Βάλλε τα ακουστικά του στηθοσκοπίου στα αυτιά σου. Τοποθέτησε το διάφραγμα στο στήθος του συμμαθητή σου (στην αριστερή πλευρά, δίπλα στο στήρνο και κάτω από τη θηλή) και μετρήσε τους δύο ήχους σαν έναν. Ο μαθητής του οποίου μετράμε την καρδιακή συχνότητα, μπορεί ταυτόχρονα να παρακολουθεί το ρολόι και να μετράει το χρόνο - 1 λεπτό - ενώ ο άλλος μετράει τους χτύπους της καρδιάς (δύο για ένα). Πριν δώσουμε το στηθοσκόπιο σε άλλον μαθητή, πρέπει να καθαρίσουμε τα ακουστικά με τη βοήθεια γάζας και κάποιου απολυμαντικού.

4) Μέτρηση των ήχων της καρδιάς (συχνότητα των καρδιακών παλμών) ανά λεπτό τοποθετώντας το αφτί στο στήθος ενός συμμαθητή

Ακολουθήσε τις ίδιες οδηγίες όπως στο παράδειγμα 3, αλλά αντί να χρησιμοποιήσεις ένα στηθοσκόπιο, ακούμησε το αυτί σου στο στήθος του ατόμου που θέλεις να μετρήσεις.



5) Παρακολούθηση των παλμών κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων με τη βοήθεια ενός αθλητικού παλμογράφου

Όργανα: Αθλητικός παλμογράφος, υλικά για την καταγραφή των μετρημένων τιμών.

Οργάνωση της μέτρησης: Συνεργασία δύο μαθητών.

Οδηγίες: Μπορείς να χρησιμοποιήσεις οποιοδήποτε αθλητικό παλμογράφο που αποτελείται από ένα ψηφιακό ρολόι και μια ελαστική ζώνη που τοποθετείται στο στήθος, κάτω από τις θηλές. Ενημέρωσε το ρολόι με τα απαιτούμενα προσωπικά στοιχεία (φύλο, ηλικία, βάρος) και άφησε τον παλμογράφο να κάνει τη μέτρηση. Ο συμμαθητής σου μετράει το χρόνο ενώ εσύ εκτελείς μια συγκεκριμένη άσκηση. Εκτέλεσε με τη σειρά όλες τις ασκήσεις που έχεις καταχωρήσει στο φύλλο εργασίας μαθητών (I). Πρέπει να πεις στο συμμαθητή σου τον αριθμό της καρδιακής συχνότητας που εμφανίζεται στην οθόνη του παλμογράφου, λίγο πριν ολοκληρώσεις την άσκηση, γιατί μόλις σταματήσεις η συχνότητα θα μειωθεί αμέσως.

Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Φύλλο εργασίας μαθητών (III)

Αντικείμενο πειράματος: Κατά προσέγγιση εκτίμηση της φυσικής κατάστασης - δοκιμασία Ruffier

Το τεστ αυτό βασίζεται στη μέτρηση της καρδιακής συχνότητας πριν και μετά τη σωματική επιβάρυνση. Οδηγίες για τη μέτρηση της καρδιακής συχνότητας, ψηλαφώντας την κερκιδική αρτηρία στον καρπό, θα βρείτε στο φύλλο εργασίας των μαθητών (II), στην πρώτη οδηγία.

Διεξαγωγή της δοκιμασίας:

- Αφού ξεκουραστείς καθιστός για τέσσερα λεπτά, μέτρησε τον παλμό στον καρπό σου για 15 δευτερόλεπτα (ΣΔ1)
- Εκτέλεσε 30 καθίσματα, κάνοντας ένα κάθισμα το δευτερόλεπτο. Μετά την άσκηση κάθισε αμέσως και μέτρησε τους παλμούς στον καρπό σου για 15 δευτερόλεπτα (ΣΔ2)
- Κάθισε ακίνητος για 1 λεπτό και μετά μέτρησε ξανά τους παλμούς στον καρπό (ΣΔ3)

Καταχώρησε τα τρία αποτελέσματα στον πίνακα:

Μέτρηση	Αρ. των παλμών σε 15 δευτ.
ΣΔ1	
ΣΔ2	
ΣΔ3	

Δείκτης Ruffier (ΔP) = $[(\Sigma\Delta 1 + \Sigma\Delta 2 + \Sigma\Delta 3) \times 4 - 200] : 10$

$\Delta P =$ _____

Δες τον πίνακα για να αξιολογήσεις τη φυσική σου κατάσταση:

Δείκτης Ruffier (ΔP)	Φυσική κατάσταση
Κάτω από 0	Εξαιρετική
0,1 - 5	Πολύ καλή
5,1 - 10	Μέτρια
10,1 - 15	Κάτω του μετρίου
Πάνω από 15	Κακή

Συμπεράσματα:

Τι έμαθες από το πείραμα και με ποιο τρόπο;

Να ξέρεις ότι το σημερινό αποτέλεσμα δεν είναι τόσο σημαντικό εφόσον επαναλαμβάνοντας το ίδιο τεστ σε περίπου τρεις μήνες, δείξει ότι η καρδιά σου λειτουργεί καλύτερα από σήμερα.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου τι νομίζετε ότι είναι καλό για την καρδιά:

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου τι νομίζετε ότι βλάπτει την καρδιά:



Εργασία (σημειώσεις για το δάσκαλο)

Θέμα: Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Αντικείμενο του πειράματος:

Παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων

Η καρδιά δουλεύει συνέχεια με την ίδια ταχύτητα (με τον ίδιο ρυθμό);

Εργαλεία διδασκαλίας: Χρονόμετρο ή ρολόι με δείκτη δευτερολέπτων
Όργανα, αν είναι διαθέσιμα: Σπληθοσκόπιο, αθλητικός παλμογράφος ή ψηφιακό πιεσόμετρο

Οδηγίες για τους δασκάλους:

Παρακίνηση - παρουσίαση του θέματος στους μαθητές:

Οι μαθητές σφίγγουν τη γροθιά τους και μαντεύουν ποιο όργανο του σώματός τους έχει το μέγεθος μιας γροθιάς. Αφού βρουν τη σωστή απάντηση, θα βάλουν το χέρι τους στο στήθος, εκεί όπου βρίσκεται η καρδιά.

Χρήση του φύλλου εργασίας των μαθητών (I)

Οδηγίες και ερωτήσεις προς τους μαθητές πριν από τη διεξαγωγή του πειράματος:

Εμβαθύνετε τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών σχετικά με τη δομή της καρδιάς και τη λειτουργία της, ή ενημερώστε τους για τη λειτουργία των δύο μερών της καρδιάς χρησιμοποιώντας το σχέδιο της καρδιάς στο φύλλο εργασίας μαθητών (I):

Βασικά στοιχεία για τη δομή και λειτουργία της καρδιάς:

θεωρείται ότι η καρδιά είναι μια αντλία αίματος. Το μεσοκοιλιακό διάφραγμα διαιρεί την καρδιά σε δύο μέρη (το αριστερό και το δεξιό). Μια πιο λεπτομερή εξέταση θα φανερώσει ότι υπάρχουν δύο αντλίες που λειτουργούν ταυτόχρονα. Η δεξιά πλευρά της καρδιάς είναι η αντλία για το αποξυγονωμένο αίμα, που διοχετεύεται μέσω της πνευμονικής αρτηρίας στους πνεύμονες. Η αριστερή πλευρά της καρδιάς είναι η αντλία για το οξυγονωμένο αίμα, που διοχετεύεται στην αορτή και έπειτα σε όλο το σώμα.

Κατά τη συστολή των κόλπων (1, 2) το αίμα διοχετεύεται στις κοιλίες και κατά τη συστολή των κοιλιών (3, 4) το αίμα μεταφέρεται με πίεση στις αρτηρίες (5, 6). Οι αρτηρίες είναι δυνατά ελαστικά αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα μακριά από την καρδιά. Η ροή του αίματος στις αρτηρίες (ο παλμός) ανιχνεύεται και μακριά από την καρδιά, π.χ. στον καρπό.

Για να μην ρέει το διοχετευμένο αίμα πίσω στην καρδιά, υπάρχουν οι ημισελήνοειδείς βαλβίδες (7) στις κοιλίες και τις μεγάλες αρτηρίες. Αυτές οι βαλβίδες λειτουργούν σαν πόρτα που κλείνει όταν οι μύες

χαλαρώνουν και εμποδίζουν τη ροή του αίματος προς τα πίσω. Επίσης, για να μη ρέει το αίμα από τις κοιλίες πίσω στους κόλπους, υπάρχουν μεγάλες τριγλωχίνες βαλβίδες (8) που κλείνουν το στόμιο μεταξύ των κόλπων και των κοιλιών. Οι καρδιακοί ήχοι (δύο συνεχόμενοι ήχοι της καρδιάς ακολουθούμενοι από μια μικρή παύση, που επαναλαμβάνονται σταθερά) είναι οι ήχοι που συνοδεύουν το κλείσιμο των βαλβίδων (ο πρώτος δυνατότερος προκαλείται από το κλείσιμο των μεγάλων κοιλιοκοιλιακών βαλβίδων, ενώ ο δεύτερος, που είναι πιο χαμηλός, αντιστοιχεί στο κλείσιμο των ημισελήνοειδών βαλβίδων).

Οι αρτηρίες μεταφέρουν το αίμα μακριά από την καρδιά, ενώ οι φλέβες είναι αγγεία αίματος που μεταφέρουν το αίμα προς την καρδιά. Η άνω (9) και η κάτω (10) κοίλη φλέβα οδηγούν στο δεξιό κόλπο και μεταφέρουν το αποξυγονωμένο αίμα από το σώμα. Μετά το αίμα συνεχίζει το δρόμο του στη δεξιά κοιλία (3), στη συνέχεια σπρώχνεται στην πνευμονική αρτηρία (5) και καταλήγει στα πνευμόνια όπου εμπλουτίζεται με οξυγόνο (πνευμονική ή μικρή κυκλοφορία). Το οξυγονωμένο αίμα επιστρέφει από τους πνεύμονες στον αριστερό κόλπο μέσω των τεσσάρων πνευμονικών φλεβών (11) και συνεχίζει στην αριστερή κοιλία (4) από όπου διοχετεύεται στην αορτή (6) και από εκεί τελικά σε όλο το σώμα (μεγάλη κυκλοφορία).

Αντικείμενο του πειράματος:

Παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων

- Υποβάλλετε ερωτήσεις στο παιδί για να διατυπώσουν υποθέσεις
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να ψάξουν και να προτείνουν μεθόδους που χρησιμοποιούν για την εξερεύνηση της καρδιακής δραστηριότητας
- Προσφέρετε στους μαθητές όσο το δυνατό πιο πολλές μεθόδους έρευνας προς επιλογή
- Μοιράστε στους μαθητές το φύλλο εργασίας (II), όπου θα βρουν κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για το πώς να μετρήσουν την καρδιακή δραστηριότητα ανάλογα τη μέθοδο που επέλεξαν
- Δείξτε στους μαθητές πριν και μετά το πείραμα το δρόμο της αυτοοργάνωσης (οι μαθητές μπορούν επίσης να επιλέξουν δραστηριότητες με τις οποίες μπορούν να επαληθεύσουν τις υποθέσεις τους)
- Ενθαρρύνετε τα παιδιά μετά το πείραμα να συζητήσουν και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα μεταξύ τους και να συγκεντρώσουν αποδείξεις με τις οποίες θα επαληθεύσουν ή θα απορρίψουν τις υποθέσεις τους
- Ρωτήστε τα παιδιά εάν ανακάλυψαν και κάτι άλλο
- Ζητήστε από τα παιδιά να εξηγήσουν τις διαφορές, που υπάρχουν στις τιμές των παλμών ή της καρδιακής συχνότητας, μεταξύ των μελών της ομάδας τους

Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

- Επιτρέψτε στους μαθητές να εκτιμήσουν τη φυσική τους κατάσταση χρησιμοποιώντας την τιμή των παλμών (κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τη δοκιμασία Ruffier θα βρείτε στο φύλλο εργασίας μαθητών III).
- Η τελική συζήτηση με θέμα «Τι νομίζετε ότι είναι καλό για την καρδιά και τι τη βλάπτει» θα έχει σκοπό να δώσουμε στους μαθητές ένα κίνητρο να ακολουθήσουν έναν υγιεινό τρόπο ζωής

Σημειώσεις και συμβουλές:

Το πείραμα πραγματοποιείται σε ζευγάρια, στα οποία οι μαθητές εναλλάσσονται σταδιακά το ρόλο του εξερευνητή και του εξεταζόμενου. Σημειώσεις για τα όργανα παρακολούθησης της καρδιακής δραστηριότητας:

- Προτείνεται να επιλέξετε ένα ψηφιακό πιεσόμετρο που συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο, γιατί με εκφορτισμένες μπαταρίες η μέτρηση δεν είναι αξιόπιστη.

- Ένα απλό σπυροσκόπιο με μονό κώδωνα επαρκεί.
- Χρησιμοποιήστε ένα συνηθισμένο τύπο αθλητικού παλμογράφου, που αποτελείται από ψηφιακό ρολόι και ζώνη που τοποθετείται στο στήθος κάτω από τις θηλές.
- Χρονοδιάγραμμα:
- Για τις οδηγίες και την απάντηση των ερωτήσεων των μαθητών πριν ξεκινήσει το πείραμα να υπολογίσετε 15 λεπτά.
- Το καθαυτό το πείραμα θα διαρκέσει περίπου 30 λεπτά ανά μαθητή (εάν οι μαθητές δουλεύουν σε ζευγάρια θα χρειαστούν 2x30 λεπτά).
- Η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των μαθητών και η αξιολόγηση του πειράματος θα πρέπει να ολοκληρωθεί σε 30 λεπτά.
- Η δοκιμασία Ruffier μαζί με τον υπολογισμό θα πάρει περίπου 30 λεπτά.
- Τελική συζήτηση - 15 λεπτά.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ (I)

1. Αναμενόμενες αντιδράσεις στις οδηγίες και πιθανές ερωτήσεις των μαθητών πριν το πείραμα:

Το δεξιό μέρος της καρδιάς είναι μια αντλία για το αποξυγονωμένο αίμα που μεταφέρεται μέσω της πνευμονικής αρτηρίας στους πνεύμονες. Το αριστερό μέρος της καρδιάς διοχετεύει το οξυγονωμένο αίμα στην αορτή και έπειτα σε όλο το σώμα. Η πνευμονική αρτηρία και η αορτή είναι οι μεγαλύτερες αρτηρίες του σώματός μας. Το αίμα κυκλοφορεί στις αρτηρίες και ο παλμός ανιχνεύεται ακόμα μακριά από την καρδιά, παραδείγματος χάριν στον καρπό. Οι καρδιακοί ήχοι (δύο συνεχόμενοι ήχοι της καρδιάς ακολουθούμενοι από μια μικρή παύση, που επαναλαμβάνονται σταθερά) είναι ήχοι που συνοδεύουν το κλείσιμο των βαλβίδων.

2. Αντικείμενο του πειράματος: Παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας κατά τη διάρκεια διάφορων ασκήσεων

Αναμενόμενες διατυπώσεις υποθέσεων:

- Η καρδιά δεν λειτουργεί όλη την ώρα με τον ίδιο ρυθμό. Όταν κινείται κανείς και αυξάνεται η σωματική επιβάρυνση, ή σε στιγμές συγκίνησης, η καρδιακή συχνότητα αυξάνεται (οι καρδιακοί ήχοι και οι παλμοί γίνονται πιο γρήγοροι, η πίεση του αίματος ανεβαίνει).
- Μέθοδοι/τρόποι που πιθανόν θα προταθούν για την παρακολούθηση του ρυθμού της καρδιακής δραστηριότητας:
- Να ακούσουμε τους χτύπους της καρδιάς βάζοντας το αυτί στο στήθος ενός συμμαθητή, να μετρήσουμε τον παλμό στον καρπό, να μετρήσουμε την πίεση του αίματος, ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ).
- Τα εργαλεία και οι συνθήκες που υπάρχουν στη σχολική αίθουσα, προσδιορίζουν ποια μέθοδο θα επιλεγεί για το πείραμα.

Διαδικαστικές ερωτήσεις και οδηγίες για τους μαθητές - αναμενόμενα αποτελέσματα:

Η υπόθεση επαληθεύτηκε από το πείραμα. Η καρδιακή συχνότητα αλλάζει κατά την εκτέλεση διάφορων ασκήσεων. Η καρδιά χτυπάει πιο γρήγορα όταν αυξάνεται η σωματική επιβάρυνση.

Οι καρδιακές τιμές που καταγράφηκαν κατά την εκτέλεση ορισμένων ασκήσεων δεν είναι ίδιες σε όλα τα άτομα.

Άτομα με καλή φυσική κατάσταση παρουσιάζουν μικρότερη καρδιακή συχνότητα ή παλμούς από άτομα που αθλούνται λίγο. Προφανώς οι καρδιές γυμνασμένων ατόμων είναι πιο δυνατές.

Συμπεράσματα: Τι μάθαμε από το πείραμα και με ποιο τρόπο;

- Η καρδιά δεν λειτουργεί όλη την ώρα με τον ίδιο ρυθμό. Η καρδιακή συχνότητα αλλάζει κατά την εκτέλεση διάφορων ασκήσεων/δραστηριοτήτων στις οποίες συμμετέχουμε.
- Παρακολουθήσαμε τη λειτουργία της καρδιάς μετρώντας τον παλμό και τους ήχους της καρδιάς.
- Η λειτουργία της καρδιάς παρακολουθείται και χωρίς όργανα, είτε ψηλαφώντας τον παλμό στον καρπό, είτε μετρώντας τους χτύπους της καρδιάς τοποθετώντας το αυτί μας στο στήθος ενός άλλου ατόμου.
- Η δύσκολη σωματική άσκηση ή εντατική προπόνηση προκαλούν αυξημένη καρδιακή δραστηριότητα.
- Η καρδιακή λειτουργία που παρατηρήσαμε σήμερα εκτελώντας διάφορες ασκήσεις, μπορεί στο μέλλον να επηρεαστεί θετικά ή αρνητικά ανάλογα με τον τρόπο ζωής μας.

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

(Μπορούν να πραγματοποιηθούν αρκετές δραστηριότητες στο ίδιο μάθημα, δεν πρέπει όμως να ξεπεράσουν τις 3 ώρες)

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Στατιστική

(π.χ. βιολογικές επιστήμες, φυσικές επιστήμες, επιστήμες της γης και του διαστήματος, ...)

Περιεχόμενο δραστηριότητας:
Καμπύλη του Gauss (Γκαουσιανή κατανομή)

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9-11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
Μέγιστη διάρκεια 3 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα μάθουν έναν κανόνα της στατιστικής που εξηγείται από την καμπύλη του Gauss, διαπιστώνοντας τη συχνότητα επιλεγμένων χαρακτηριστικών από προϊόντα της φύσης που έχουν προς έρευνα.

Στόχος:

Να κατανοήσουν το στατιστικό κανόνα που περιγράφεται από την καμπύλη του Gauss

Υλικά:

Διδακτικά προγράμματα, φύλλα εργασία μαθητών, σημειώσεις για το δάσκαλο, άλλα υλικά

Πρακτικές ασκήσεις στατιστικής για νέους επιστήμονες (βιολογία)

Συγγραφέας: Mgr. Dagmar Kubatova, Ph.D. PF UJEP ěstev nad Labem, Czech Republic

Η δραστηριότητα απηχεί τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Πρακτικές ασκήσεις στατιστικής για νέους επιστήμονες (βιολογία)

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θα ερευνήσετε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες υπάρχουν;
Ο δάσκαλος θα εξηγήσει στους μαθητές ότι το συγκεκριμένο μάθημα πραγματεύεται τη συχνότητα διάφορων χαρακτηριστικών ή αποτελεσμάτων και ότι οι μαθητές μπορούν μόνοι τους να ανακαλύψουν έναν πολύ σημαντικό στατιστικό κανόνα. Ο δάσκαλος θα ζητήσει από τους μαθητές να παρατηρήσουν φυτά ή μέρη φυτών που τους μοιράζει. (Για το είδος των προϊόντων της φύσης που είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό, βλ. τον «οδηγό - σημειώσεις για τον δάσκαλο» και «άλλα υλικά - λεπτομερείς οδηγίες για τη συλλογή και αναγνώριση των προϊόντων της φύσης που χρειάζονται για την άσκηση - σημειώσεις για το δάσκαλο»).

Ο δάσκαλος διατυπώνει ερωτήσεις όπως: Είναι όλα τα φυτά ή τα μέρη των φυτών του ίδιου είδους ακριβώς όμοια; Πώς διαφέρουν; Από τι το καταλάβατε;
Οι μαθητές παρατηρούν το προφανές - ότι οι σπόροι των φασολιών που έχουν μπροστά τους, δεν έχουν όλοι το ίδιο μέγεθος,

ότι οι ανεμώνες hepatica δεν έχουν τον ίδιο αριθμό πετάλων, ότι οι ακτίνες στο κέντρο της παπαρούνας έχουν διαφορετικό αριθμό, κλπ.

Ο δάσκαλος ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν ποια μετρήσιμα χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου προϊόντος της φύσης είναι περισσότερα και ποια λιγότερα. Πάνω σε αυτό οι μαθητές θα κάνουν μια υπόθεση.

Πιθανές διατυπώσεις υποθέσεων: Η διατύπωση μπορεί να είναι συγκεκριμένη, όταν οι μαθητές υποθέτουν π.χ. ότι οι περισσότερες ανεμώνες hepatica έχουν 6 πέταλα. Η υπόθεση μπορεί να διατυπωθεί και πιο γενικευμένη, π.χ. μπορεί να υποτεθεί ότι τα φυτά με το μεγαλύτερο αριθμό πετάλων και αυτά με το μικρότερο αριθμό πετάλων είναι τα λιγότερα.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε έρευνες για να συγκεντρώσετε στοιχεία (= σχέδιο δράσης και ό,τι υλικά χρειάζεστε)
Πραγματοποιήστε την έρευνα
Συλλογή και/ή οργάνωση στοιχείων (= εξάγονται από την παρατήρηση)
Ο δάσκαλος ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν προτάσεις για το πώς σκοπεύουν να επαληθεύσουν τις υποθέσεις τους, και να πουν ποια εργαλεία θα χρειαστούν.
Αναμενόμενες προτάσεις: Π.χ. θα χωρίσουμε τις ανεμώνες hepatica σε ομάδες ανάλογα με τον αριθμό των πετάλων και θα μετρήσουμε και θα συγκρίνουμε τον αριθμό των μεμονωμένων λουλουδιών σε αυτές τις ομάδες. Θα μετρήσουμε το μήκος των σπόρων των φασολιών (θα χρειαστούμε ένα μέτρο) και θα τους χωρίσουμε σε ομάδες ανάλογα το μήκος. Θα μετρήσουμε και θα συγκρίνουμε τον αριθμό των μεμονωμένων φασολιών στις ομάδες. Οι μαθητές υπό την επίβλεψη του δασκάλου και με τη βοήθεια των φύλλων εργασίας τους θα διεξάγουν στατιστικές μελέτες. Θα ταξινομήσουν μεμονωμένα φυτά ή μέρη φυτών σε ομάδες (κατηγορίες) ανάλογα με τον αριθμό που βρήκαν για το χαρακτηριστικό που ερεύνησαν, και θα μετρήσουν τη συχνότητα των δειγμάτων στις μεμονωμένες ομάδες (κατηγορίες).

Οι στατιστικές μελέτες μπορούν να οργανωθούν ως ατομικές ασκήσεις (εάν ο δάσκαλος μπορεί να προμηθεύσει σε κάθε παιδί 50-100 δείγματα του συγκεκριμένου προϊόντος της φύσης), ή ως ομαδική άσκηση στην οποία η συνεισφορά του κάθε μαθητή στο τελικό αποτέλεσμα θα είναι μόνο ορισμένα μετρήματα στο σύνολο

των δειγμάτων (θα μετρήσουν το μήκος 10 σπόρων, θα εξετάσουν 10 λουλουδία ή σταχίδια, θα μετρήσουν τις ακτίνες στις κάψες 10 παπαρούνας κλπ.).

Μετά τη διεξαγωγή της μελέτης οι μαθητές θα επικοινωνήσουν ελεύθερα μεταξύ τους και θα συγκρίνουν τα αποτελέσματα που ανακάλυψαν. Θα ψάξουν για αποδείξεις που θα στηρίξουν ή θα απορρίψουν τις υποθέσεις τους.

Ο δάσκαλος θα ζητήσει από τους μαθητές να συνοψίσουν τα αποτελέσματα στον πίνακα (διαδραστικός ασηροπίνακας ή πίνακας παρουσιάσεων).

Για μεγαλύτερη διαύγεια μπορείτε να ζητήσετε από τους μαθητές να τοποθετήσουν τους εξεταζόμενους σπόρους φασολιών που είναι χωρισμένοι κατά μέγεθος σε 7 κατηγορίες, σε 7 γυάλινα δοχεία για να παρουσιάσουν τον κανόνα που ανακάλυψαν και οπτικά.

Μπορείτε να βοηθήσετε προχωρημένους μαθητές να μεταφέρουν, μέσω υπολογιστή, τα αποτελέσματα που βρήκαν σε ατομική έρευνα πάνω σε προϊόντα της φύσης σε ιστόγραμμα (τοποθετήστε τις κατηγορίες στον άξονα X και τις συχνότητες στον άξονα Y).

Ο δάσκαλος συντονίζει και ενθαρρύνει τους μαθητές να βγάλουν συμπεράσματα: Τι παρατήρησε στις συχνότητες των ομάδων (κατηγοριών) του κάθε προϊόντος της φύσης; Προσπάθησε να διατυπώσεις το στατιστικό κανόνα που ανακάλυψες. Σκέψου για ποιες άλλες ιδιότητες θα μπορούσε να ισχύει ο ίδιος κανόνας. Προτρέψτε τους μαθητές να αξιολογήσουν τη δική τους συμμετοχή στην εύρεση του κανόνα - σύμφωνα με τα φύλλα εργασίας των μαθητών.



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: Χρησιμοποιήστε τα στοιχεία για να θεμελιώσετε γνώσεις και δημιουργήστε αποδείξεις. (= Τι ανακαλύψατε;)

Επικοινωνία: Παρακινήστε τα παιδιά να συμμετάσχουν σε παρουσίαση, εποικοδομητική συζήτηση και/ή αντιπαράθεση

Η βασική ανακάλυψη είναι ο στατιστικός κανόνας, που βασίζεται στον αριθμό των δειγμάτων που παρουσιάζουν διαφορετικές τιμές στις εξεταζόμενες ιδιότητες ή χαρακτηριστικά, και η κατανόηση ότι ο ζητούμενος στατιστικός κανόνας γίνεται αντιληπτός μόνο, όταν εξετάσουμε έναν μεγάλο αριθμό δειγμάτων ενός είδους: Οι φορείς των μέσων τιμών ενός εξεταζόμενου χαρακτηριστικού ή ιδιότητας παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα.

Αυτός ο στατιστικός κανόνας ανακαλύφθηκε πριν από 200 χρόνια από το μαθηματικό Gauss, ο οποίος τον περιέγραψε ως καμπύλη και πήρε το όνομά του (καμπύλη Gauss). Το σχήμα της μοιάζει με καμπάνα. Μπορεί να έχει διαφορετικό ύψος, διαφορετική ομαλότητα, διαφορετική κλίση και μπορεί να είναι κεκλιμένη προς μια πλευρά (ασυμμετρία). Επομένως για τη συντριπτική πλειοψηφία των εξεταζόμενων φαινομένων και γεγονότων ισχύει ότι η συχνότητα των ακραίων τιμών, είτε χαμηλών είτε υψηλών, είναι μικρή, ενώ η μεγαλύτερη συχνότητα συναντάται στη μέση.

Βασισμένο στα έργα «Teaching science as inquiry» (Carin et al., 2005), «Inquiry-based science instruction - What is it and does it matter?» (Minner et al., 2009), «The psychology of teaching scientific thinking: Implications for science teaching and learning» (Li, Klahr, 2006).

ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΑΣΚΑΛΟ: ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

ΘΕΜΑ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Αντικείμενο του πειράματος: Εάν χωρίσουμε φυτά του ίδιου είδους ή μέρη τους σε ομάδες (κατηγορίες) ανάλογα με τη μετρημένη τιμή ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού, θα παρουσιάσει κάθε κατηγορία τον ίδιο αριθμό φυτών ή θα διαφέρει αυτός σε ορισμένες ομάδες;

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Προϊόντα της φύσης (ο αριθμός των προϊόντων της φύσης (αναφέρεται παρακάτω) ή μέρη τους, αντιστοιχεί στην ποσότητα που απαιτείται για ατομική δραστηριότητα μαθητών). Σε περίπτωση ομαδικής άσκησης το υλικό διανέμεται με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε ο ελάχιστος αριθμός δειγμάτων που θα λάβει ο κάθε μαθητής να είναι 10, ενώ ο ελάχιστος αριθμός δειγμάτων για μια ομάδα πρέπει να είναι 100 τεμάχια από κάθε είδος προϊόντων):

- 100 μεγάλα φασόλια κατά προτίμηση φασόλια δρομέων (*Phaseolus coccineus*)
- 100 φυτά ή μέρη φυτών από τα παρακάτω είδη (φρέσκα ή αποξηραμένα): 100 ανθισμένες μαργαρίτες (*Leucanthemum ircutianum*), ή κοινές ανεμώνες (*Hepatica nobilis*), ή βρώμος ο άγονος (*Bromus sterilis*), ή άλλα σταχίδια του είδους βρώμου, ή φεστούκες που έχουν μεγάλα πολύανθα σταχίδια, ή κάψες της οπισούχου παπαρούνας (*Papaver somniferum* L.), ή κάψες της κοινής παπαρούνας (*Papaver rhoeas*)

(Τα φασόλια, οι κάψες παπαρούνας, ο βρώμος και τα σταχίδια της φεστούκας έχουν το πλεονέκτημα ότι ο δάσκαλος μπορεί να τα φυλάξει όταν ξεραθούν, να τα ζητήσει πίσω από τους μαθητές μετά το μάθημα και να τα ξαναχρησιμοποιήσει τα επόμενα χρόνια.)

Βλέπε τις παρακάτω οδηγίες για τη συλλογή και αναγνώριση των αναφερόμενων ειδών.

Εργαλεία που χρειάζεται κάθε μαθητής:

- Φύλλο εργασίας για μαθητές
- Μολύβι ή στυλό
- Μέτρο (μπορεί να κατασκευαστεί από χαρτί και να έχει μήκος 10 εκατοστά)
- Τσιμπίδες
- Χάρτινα ή πλαστικά κυπελλάκια για μικρά υλικά (φασόλια, σταχίδια βρώμου κλπ.)

Εργαλεία για ολόκληρη την τάξη ως ομάδα:

- 7 γυάλινα δοχεία με περιεκτικότητα 100 ml ή μεγαλύτερα, ανάλογα το συνολικό αριθμό των φασολιών (*Phaseolus coccineus*) που εξετάζονται κατά τη διάρκεια του πειράματος από όλη την τάξη.
- Διαδραστικός ασπροπίνακας ή κλασικός πίνακας με κιμωλία ή πίνακας παρουσιάσεων με μαρκαδόρους.

Πρακτικές ασκήσεις στατιστικής για νέους επιστήμονες (βιολογία)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΑΣΚΑΛΟ

Προμηθεύστε τα φυτά ή μέρη τους που ταιριάζουν για το σκοπό μας (βλέπε τον «οδηγό - σημειώσεις για τον δάσκαλο» και «άλλα υλικά - λεπτομερείς οδηγίες για τη συλλογή και αναγνώριση των προϊόντων της φύσης που χρειάζονται για την άσκηση - σημειώσεις για το δάσκαλο»). Τα φασόλια δεν πρέπει να λείπουν, γιατί στο τέλος, όταν οι ταξινομημένοι σπόροι (7 κατηγορίες) θα τοποθετηθούν στα 7 γυάλινα δοχεία, η καμπύλη του Gauss, δηλαδή ο κανόνας που αναζητούμε, θα γίνει ορατή.

Κατά την επίβλεψη των μαθητών να θέσετε ερωτήσεις που θα τους οδηγήσουν στη διατύπωση υποθέσεων. Κάθε μαθητής μπορεί να διατυπώσει τη δική του υπόθεση, ανεξάρτητα από τους άλλους. Η διατύπωση μπορεί να είναι συγκεκριμένη, όταν οι μαθητές υποθέσουν π.χ. ότι οι περισσότερες ανεμώνες *Hepatica* έχουν 6 πέταλα. Η υπόθεση μπορεί να είναι και πιο γενικευμένη, π.χ. μπορεί να υποθεθεί ότι τα φυτά με το μεγαλύτερο αριθμό πετάλων και αυτά με το μικρότερο αριθμό πετάλων είναι τα λιγότερα.

Προμηθεύστε τους μαθητές με φύλλα εργασίας που περιλαμβάνουν έναν οδηγό για τη στατιστική μελέτη (ταξινόμηση και μέτρηση των προϊόντων της φύσης) και πίνακες για την καταγραφή των αποτελεσμάτων. Μετά το πείραμα ενθαρρύνετε τους μαθητές να συζητήσουν και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα μεταξύ τους, και να συλλέξουν αποδείξεις που θα επιβεβαιώσουν ή θα απορρίψουν τις υποθέσεις τους.

Ζητήστε από τα παιδιά να συνοψίσουν τα αποτελέσματα στον πίνακα (διαδραστικό ασηρονίκα ή πίνακα παρουσιάσεων).

Αφού τοποθετηθούν οι ταξινομημένοι σπόροι (εφτά κατηγορίες μεγέθους) από τους μαθητές στα προετοιμασμένα 7 γυάλινα δοχεία, ο ζητούμενος κανόνας (η καμπύλη του Gauss) θα γίνει ορατός.

Μπορείτε να βοηθήσετε προχωρημένους μαθητές να μεταφέρουν, μέσω υπολογιστή, τα αποτελέσματα της ατομικής τους έρευνας πάνω σε προϊόντα της φύσης σε ιστόγραμμα (τοποθετήστε τις κατηγορίες στον άξονα X και τις συχνότητες στον άξονα Y).

Καθοδηγήστε και ενθαρρύνεται τους μαθητές να βγάλουν συμπεράσματα.

Η απόδειξη ότι τα παιδιά έχουν καταλάβει αυτήν την άσκηση στατιστικής είναι, αν είναι ικανά να σκεφτούν δικά τους πειράματα με ιδιότητες ή χαρακτηριστικά που θα επιβεβαιώσουν τον ίδιο κανόνα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

Πριν από την πρώτη άσκηση με τα υλικά από τη φύση (φασόλια, κάψες παπαρούνας, σταχίδια βρώμου) ελέγξτε αν είναι δυνατό να ταξινομήσετε το υλικό που επιλέξατε σύμφωνα με το δείγμα στο φύλλο εργασίας των μαθητών ή μήπως πρέπει να τροποποιήσετε την ταξινόμηση. Όπως αναφέραμε ήδη πιο πάνω, μπορείτε να μαζέψετε τα αποξηραμένα μέρη των φυτών μετά το μάθημα και να τα φυλάξετε για μεταγενέστερη χρήση. Εάν χρησιμοποιήσετε φρέσκο υλικό θα πρέπει να το ελέγξετε πριν από το πρώτο πείραμα.

Οι στατιστικές μελέτες μπορούν να οργανωθούν ως ατομικές ασκήσεις (εάν ο δάσκαλος μπορεί να προμηθεύσει σε κάθε παιδί 50-100 δείγματα του συγκεκριμένου προϊόντος της φύσης), ή ως ομαδική άσκηση στην οποία η συνεισφορά του κάθε μαθητή στο τελικό αποτέ-

λεσμα θα είναι μόνο ορισμένα μετρήματα στο σύνολο των δειγμάτων (θα μετρήσουν το μήκος 10 σπόρων, θα εξετάσουν 10 λουλούδια ή σταχίδια, θα μετρήσουν τις ακτίνες στις κάψες 10 παπαρούνων κλπ.). Τα αποτελέσματα θα συνοψιστούν πριν τη διατύπωση του κανόνα.

Χρονοδιάγραμμα:

- Παρατήρηση του υλικού και διατύπωση υποθέσεων: 20 λεπτά
- Στατιστική μελέτη σε ομάδες: 30 λεπτά
- Σύγκριση των αποτελεσμάτων του πειράματος από τους μαθητές, σύνοψη των αποτελεσμάτων: 30 λεπτά
- Συμπέρασμα της καμπύλης του Gauss στο παράδειγμα των γυάλινων δοχείων γεμάτα με φασόλια που έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με το μήκος τους: 20 λεπτά
- Δημιουργία ιστογράμματος, της συχνότητας και των τριών εξετασμένων υλικών από τη φύση, στον υπολογιστή: 30 λεπτά
- Τελικό συμπέρασμα και συζήτηση με θέμα «Ποιες άλλες ιδιότητες και χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να επιβεβαιώσουν τον κανόνα που ανακαλύψαμε;»

Σημειώσεις για το δάσκαλο - Άλλα υλικά: Στατιστικές ασκήσεις

Λεπτομερείς οδηγίες για τη συλλογή και αναγνώριση των προϊόντων της φύσης που χρειάζονται για την άσκηση

Μεγάλοι σπόροι φασολιών

Πιο εύχρηστοι είναι οι σπόροι των φασολιών δρομέων (*Phaseolus coccineus*)



1) Φασόλια δρομέων (*Phaseolus coccineus*)

Οι σπόροι των φασολιών δρομέων (*Phaseolus coccineus*) πωλούνται συνήθως ως ανθισμένα καλλιπωσιτικά φυτά. Διαφέρουν από τα κοινά φασόλια (*Phaseolus vulgaris*) όσον αφορά την εκβλάστηση - στα κοινά φασόλια το φυτό όταν βλασταίνει, σπκώνει τις κοτυληδόνες (τα πρώτα φύλλα που βρίσκονται στο φυτικό έμβρυο) πάνω από το έδαφος, ενώ οι κοτυληδόνες των φασολιών δρομέων παραμένουν κάτω από τη γη. Στην Τσεχία μπορείτε να τα αγοράσετε σε όλα τα μαγαζιά που πωλούν σπόρους. Οι σπόροι δεν συνιστώνται για κατανάλωση.

Σημείωση: Τα φασόλια «γίγαντες» είναι μια ποικιλία που μοιάζει στο σχήμα και στο μέγεθος με τα φασόλια δρομέων, είναι όμως φαγόσιμα. Ο καρπός είναι 3-4 φορές μεγαλύτερος από τα κοινά φασόλια. Οι σπόροι έχουν μήκος μέχρι 3 εκ. και είναι λευκοί, καφέ, μαύροι ή διάστικτοι - συνήθως μοβ με μαύρες βούλβες. Στην περιοχή Frydek-Místek (Φρίντεκ-Μίστεκ) της Τσεχίας μαγειρεύονται τα Χριστούγεννα παραδοσιακά με λάχανο. Είναι πολύ νόστιμα και έχουν γλυκιά γεύση. Προτιμώνται και ως σούπα με ένα κομμάτι μπέικον και λίγο κρασί. Οι άνθρωποι αγοράζουν τους σπόρους συνήθως στη γειτονική Πολωνία.

2) Κάψες παπαρούνας

Οπιούχος παπαρούνα (*Papaver somniferum* L.)

Υπάρχουν δύο τύποι αυτής της παπαρούνας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

Η μία είναι η οπιούχος παπαρούνα, που έχει στα τοιχώματα της κάψας ένα διακλωδωμένο σύστημα αγγείων που είναι πλούσια σε αλκαλοειδή. Το όπιο παράγεται από το αποξηραμένο γάλα που στάζει από τις ανοιγμένες κάψες, και αφαιρείται μετά τη συλλογή από την κάψα. Η περιοχή όπου απαντάται κυρίως αυτό το είδος παπαρούνας, είναι οι χώρες του Χρυσού Τριγώνου (Μπουρμα, Λάος, Ταϊλάνδη), συναντάται όμως και στο Χρυσό Μισοφέγγαρο (Ιράν, Αφγανιστάν, Πακιστάν).

Η άλλη είναι η κοινή παπαρούνα που απαντάται στη Δημοκρατία της Τσεχίας και πολλή άλλα Ευρωπαϊκά κράτη. Οι λαδεροί σπόροι της χρησιμοποιούνται κυρίως στη μαγειρική και στις βιομηχανίες τροφίμων και λαδιού. Όμως μόνο ένα μικρό ποσοστό της παραγωγής μας απορροφάται από τη βιομηχανία λαδιού, ένα μεγαλύτερο ποσοστό χρησιμοποιείται στα Τσέικα νοικοκυριά, σε αρτοποιία και ζαχαροπλαστική, ενώ το μεγαλύτερο μέρος εξάγεται. Οι σπόροι περιέχουν 40-55% λίπος. Το μαγειρικό λάδι παράγεται με ψυχρή έκθλιψη και το σημείο πήξης του σε μαργαρίνη είναι στους 18 °C. Χρησιμοποιείται ευρέως σε ορισμένες περιοχές της Γαλλίας και της Γερμανίας. Το λάδι που εξάγεται με θερμή ή ημίξηρη έκθλιψη χρησιμοποιείται για την παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και σαπουνιού.

Αθλωνισμένες κάψες παπαρούνας με μήσο πάνω από 15 εκ. μήκος λέγονται άχυρο παπαρούνας και χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία φαρμάκων για την παραγωγή αλκαλοειδών. Η ποσότητα των αλκαλοειδών που εξάγεται από τα φυτά εξαρτάται από την ποικιλία της παπαρούνας και από τη μέθοδο και τον τόπο καλλιέργειας. Σταδιακά εξάγονται περίπου 60 αλκαλοειδή από τα οποία τα επικρατέστερα είναι η μορφίνη, η κωδεΐνη, η ηθβαΐνη, η νοσκαπίνη (ναρκωτική) και η παπαβερίνη. Αυτά τα αλκαλοειδή δεν εμφανίζονται ανεξάρτητα, αλλά ως επί το πλείστον σε μορφή αλάτων διάφορων οξέων.

Η μορφίνη είναι ένα δυνατό αναλγητικό και καταστέλλει το αναπνευστικό σύστημα. Προκαλεί ευφορία και είναι εθιστική. Η κωδεΐνη έχει παρόμοιες ενέργειες με τη μορφίνη, δεν επηρεάζει όμως το αναπνευστικό σύστημα και η ευφορική της δράση είναι μικρότερη. Καταστέλλει το βήχα στον προμήκη μυελό. Η νοσκαπίνη (ναρκωτική) έχει τα ίδια αποτελέσματα στο βήχα όπως η κωδεΐνη. Η παπαβερίνη δεν έχει ναρκωτική δράση και δεν επηρεάζει το αναπνευστικό. Προκαλεί χαλάρωση των μαλακών μυϊκών ινών και εφαρμόζεται ως σπασμολυτικό, π.χ. σε περιπτώσεις κολλικού και εντερικών σπασμών σε συνδυασμό με διάρροια.

vf.u-www.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/mak.htm

Οπιούχος παπαρούνα
(*Papaver somniferum* L.)



Κοινή παπαρούνα
(*Papaver rhoeas* L.)



Κοινή παπαρούνα (*Papaver rhoeas*) -
κεφαλή παπαρούνας (κάψα)



Project Title

Κοινή παπαρούνα (*Papaver rhoeas* L.)

Ετήσιο φυτό που το ύψος του μπορεί να φτάσει από 20-80 εκ. Το τριχωτό κοτσάνι είναι ελαφρώς διακλαδωμένο και έχει άμισχα περροσχιδή φύλλα. Λινά και μάλλινα υφάσματα βράφονται κόκκινα όταν έρθουν σε επαφή με το γάλα του φυτού. Στην περιοχή μας ανθίζει από τον Μάιο μέχρι τον Αύγουστο. Τα μεμονωμένα άνθη στις άκρες των μίσχων γέρνουν πριν την ανάπτυξη. Τα τέσσερα μεγάλα βαθυκόκκινα πέταλα είναι πηλατιά και αλληληλεπικαλύπτονται, συχνά με κόκκινο στίγμα στη βάση. Οι στήμονες είναι μαύροι και πορφυροί, τριχοειδείς και δεν διευρύνονται κάτω από τους ανθήρες. Χαρακτηριστικός είναι ο άτριχος ωοειδής καρπός σε σχήμα κάψας. Στην περιοχή μας απαντάται σε καλλιιεργημένους αγρούς, χωματερές, χερσότοπους, μπαζότοπους και άλλα ακαλλιιεργητα μέρη, ειδικά σε ζεστές περιοχές από πεδιάδες μέχρι τους πρόποδες των βουνών. Πιθανόν να προέρχεται από τις ζεστές περιοχές της Ευρώπης, απαντάται όμως σε όλο τον κόσμο με ήπια κλίματα. Ζιζάνιο των αγρών που φύει κυρίως σε καλλιιεργείες δημητριακών και κοντά σε ριζόκαρπα.

Τα πέταλα περιέχουν πολλά αλκαλοειδή, ζάχαρο και βιλέννα. Από την αρχαιότητα χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία πνευμονικών παθήσεων και ως υπνωτικό. Στην περιοχή της Μεσογείου χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή σιροπιού. Τα φύλλα (όπως και όλο το φυτό εκτός από τους σπόρους) είναι δηλητηριώδη και μπορούν να προκαλέσουν πεπτικά προβλήματα σε εκτρεφόμενα ζώα.

3) Μικρά σταχίδια σε φόβες του βρώμου του άγονου (*Bromus sterilis* L.)

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε σταχίδια άλλων ποικιλιών βρώμου (π.χ. βρώμος της στέγης - *Bromus tectorum*) ή φεστούκες που έχουν μεγάλα πολύανθα σταχίδια.



Βρώμος ο άγονος (*Bromus sterilis* L.). Φωτογραφήθηκε το καλοκαίρι του 2009 κατά την έρευνα σχετικά με φυτά που έχουν εισβήθει στους σιδηροδρομικούς σταθμούς της Πράγας (επιστημονική εταιρεία της φύσης και ιστοσελίδα Botany.cz).

Βρώμος ο άγονος (*Bromus sterilis* L.)

Οικογένεια: Poaceae

Ανοιχτοπράσινη ετήσια πόα, ύψος από 30-60 εκ. με μικρές τούφες. Το κοτσάνι είναι άτριχο, συνήθως με φουσκωμένους όζους. Ο χνουδωτός κοιλός είναι κλειστός, μόνο η κορυφή είναι ανοιχτή. Τα φύλλα με πλάτος 2-6 χιλ. έχουν σκληρές άκρες και μαλακές τρίχες. Η απόφυση έχει μήκος περίπου 4 χιλ. και ίσιο άκρο. Η φόβη είναι μεγάλη, πολύ λεπτή, με μήκος πάνω από 20 εκ., πλάτος μέχρι 12 εκ. και αναπτύσσεται σε όλες τις κατευθύνσεις. Τα κλαδάκια της φόβης είναι πολύ τραχιά (οι τρίχες είναι στραμμένες προς τα εμπρός), λεπτά και φύονται σχεδόν κάθετα προς το βλαστό, πολλές φορές κρέμονται στις άκρες προς όλες τις κατευθύνσεις. Συνήθως κάθε κλαδάκι της φόβης φέρει μόνο ένα σταχίδιο, που ανοίγει στην κορυφή. Το σταχίδιο έχει μήκος περίπου 15-35 χιλ., πεπλατυσμένο, πράσινο και αργότερα καφέ έως πορφυρό, πολύ ανοιχτό. Ένα σταχίδιο έχει 4 και παραπάνω άνθη. Τα σιτηρά έχουν μήκος 10-16 χιλ., είναι οριακά ηλοχοειδή και άνισα στο μήκος (χαμηλά με ένα νεύρο, πιο πάνω με τρία νεύρα). Τα λευυρίδια είναι οριακά ηλοχοειδή, διακριτικά νευρώδη, τραχιά, με άγανα από



15-30 χιλ. (1,5 - 2 φορές πιο μακριά από τα ηλεπυρίδια). Ο αριθμός των αγανών καθορίζει πόσα άνθη έχει ένα σταχίδιο. Ανθοφορία από το Μάιο μέχρι τον Ιούλιο, μαραίνεται τον Αύγουστο.

θεωρείται ζιζάνιο. Αναπτύσσεται σε χώμα πλούσιο σε άζωτο και δεν αγαπάει όξινα και φωχά χώματα και την υγρασία. Προτιμάει αμμώδη, αφρώδη και πλούσια χώματα. Έχει χαμηλή ανταγωνιστικότητα και δεν αναπτύσσεται σε σκεπασμένα εδάφη. Απαντάται σε χωματερές, σε άκρες δρόμων, κατά μήκος σιδηρόδρομων και σε αποψιλωμένα δάση. Αποτελεί τη χαμηλή βλάστηση σε εκτάσεις με ακακίες. Στη χώρα μας απαντάται κυρίως σε ζεστά μέρη.

HRON, F.: Plevelé polí a zahrad. Českí Budějovice: Vústavnictv zeméd. a vúživy, 1988, σελ. 343, σχέδια του Květoslav Hvsek.

4) Μαργαρίτα (*Chrysanthemum leucanthemum*)

Το φυτό αυτό της οικογένειας Asteraceae είναι τόσο γνωστό που σχεδόν δεν χρειάζεται σύσταση. Πρόκειται για ένα πολυετές βότανο που μπορεί να φτάσει από 20-80 εκ. ύψος. Ο βλαστός είναι ίσιος, τα φύλλα έμμισχα στη βάση του στελέχους, και από τη μέση και πάνω άμμισχα, σφηνοειδή μέχρι λογχοειδή, οδοντωτά. Τα μεμονωμένα άνθη είναι μονήρη, τα ανθίδια στη μέση είναι κίτρινα, τα περιφερειακά φύλλα λευκά. Η άνθιση είναι από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο, και το είδος είναι πολύ κοινό στα τσέχικα λιβάδια.

5) Ανεμώνη hepatica (*Hepatica nobilis Schreber*)

Οικογένεια: Ranunculaceae

Πολυετές βότανο, με ύψος 5-15 εκ. που ανθίζει την άνοιξη και διαθέτει ένα κοντό σκούρο καφέ ρίζωμα, από το οποίο φυτρώνουν αρκετά φύλλα βάσης. Τα φύλλα είναι τρίλοβα, μακριά, έμμισχα, δερματώδη, αέραια, στην πάνω πλευρά, πράσινα και ελαφρώς πορφυρά από κάτω, και παραμένουν στο φυτό μέχρι την επόμενη άνοιξη. Το σχήμα του τρίλοβου φύλλου μοιάζει με ήπαρ, γεγονός στο οποίο οφείλεται το τσέχικο όνομα του γένους «jaterník» (jaterník προέρχεται από τη λέξη jatra που σημαίνει συκώτι), πέραν τούτου χρησιμοποιείται από τη λαϊκή ιατρική για την αντιμετώπιση παθήσεων του ήπατος και της χοηλδού



χου κύστis. Το τσέχικο επίθετο «podli ka (οι λαϊκές ονομασίες είναι «podlvstka» ή podlvn ka) οφείλεται στο γεγονός ότι το φυτό φυτρώνει συχνά κάτω από φουντουκίες (podlvn ka = κάτω από φουντουκιά). Η άνθιση διαρκεί από το Μάρτιο μέχρι το Μάιο, συνήθως πριν από την εμφάνιση των καινούργιων φύλλων.

Ο ανθός βρίσκεται στην άκρη ενός ηλεπού βλαστού (5-15 εκ.) κοντά στα φύλλα του προηγούμενου έτους. Στηρίζεται από τρία ωοειδή βράκτια που μοιάζουν με κάλυκα. Υπάρχουν 5-10 πέταλα, ο ανθός είναι γαλανός, σπάνια ροζ ή λευκός. Ο καρπός είναι αχάινιο. Οι σπόροι έχουν μια σαρκώδη απόφυση, τη λεγόμενη «σάρκα» που είναι τροφή για τα μυρμήγκια και βοηθάει την εξάπλωση του είδους. Στην περιοχή μας η ανεμώνη hepatica απαντάται σε όλα τα δάση με φυλλοβόλα δέντρα, από τις πεδιάδες μέχρι την ορεινή ζώνη, μερικές φορές ανεβαίνει αρκετά ψηλά (μέχρι και 2200 μ στις Άλπεις). Είναι κοινό φυτό σε όλα τα ήπια κλίματα της Ευρώπης (εκτός των Βρετανικών Νησιών και την Ισλανδία, μερικές χώρες όπως την Ολλανδία, τη Γαλλία, μερικά τμήματα της Ιβηρικής Χερσονήσου, τη βόρεια Σκανδιναβία, την Ουκρανία και το βόρειο και νότιο τμήμα της Ευρωπαϊκής Ρωσίας).

Άδεια για τη χρήση του υλικού

Παρακαλώ να εξασφαλίσετε ότι ο συντάκτης/ οι συντάκτες την παρούσα στιγμή έχει/ έχουν δώσει την άτυπη άδεια για τη χρήση του υλικού του/ τους.

Επίσης για τη δημοσίευση ως μέρος των προγραμμάτων Pri-Sci-Net: Εάν υπάρχουν περιορισμοί, παρακαλώ ονομάστε τους.

Παρατηρήσεις/ σημειώσεις:

Σίγουρα δεν επιθυμώ η πρότασή μου να υποβαθμίσει τη διερευνητική μάθηση σε μια σειρά από αμετάβλητα βήματα (π.χ. ονομάστε το πρόβλημα, συλλέξτε στοιχεία, συζητήστε τα αποτελέσματα). Δεν πρέπει να είναι μια αυστηρή άκαμπτη διδασκαλία. Παραδείγματος χάριν: Για να αναζητήσουν τα παιδιά ένα θέμα για έρευνα, θα πρέπει ήδη να μπορούν να εκτελέσουν πειράματα ή να συγκεντρώσουν στοιχεία με παρατήρηση. Βασισμένα σε αυτά τα στοιχεία τα παιδιά θα μπορούν να διατυπώσουν μια συγκεκριμένη υπόθεση. Όταν εξετάσουν την υπόθεση, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουν επιστημονικές μεθόδους (π.χ. ελεγχόμενος πειραματισμός).

Το σημαντικότερο στοιχείο είναι να μάθουν τα παιδιά ενεργά μέσω της έρευνας: Σκέφτονται τα παιδιά, παίρνουν αποφάσεις σχεδιάζοντας τουλάχιστον ένα μέρος της έρευνας, συγκεντρώνουν και αναλύουν στοιχεία, και μήπως έχουν προτάσεις για το πώς μπορεί να γίνει καλύτερη η έρευνα;

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Τίτλος δραστηριότητας:

Υποβρύχιο ηφαίστειο

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσική

Περιεχόμενο δραστηριότητας:

Πυκνότητα στερεών και υγρών

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6-9 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα γνωρίσουν την έννοια της πυκνότητας και θα συγκρίνουν διάφορα στερεά και υγρά. Θα μάθουν ότι όταν αυξάνεται η θερμοκρασία ενός υγρού μειώνεται η πυκνότητά του.

Στόχος:

Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι στερεά και υγρά σώματα μπορεί να έχουν διαφορετική πυκνότητα.

Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι η πυκνότητα (και όχι το μέγεθος) ορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται.

Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι η πυκνότητα του ζεστού νερού είναι μικρότερη από του κρύου νερού.

Υλικά (ανά ομάδα):

Πείραμα 1: 3 πλαστικά δοχεία με καπάκι (να έχουν το ίδιο μέγεθος - π.χ. τα πλαστικά κουτάκια που περιέχονται στα αυγά Kinder), τα οποία γεμίζονται πλήρως με άμμο, αλεύρι, πούπουλα. Ένα μπολ με νερό.

Πείραμα 2: 1 ποτήρι, λάδι μαγειρέματος, σιρόπι, νερό, 1 σταφύλι, 1 βίδα, 1 κουτάλι, 1 φελλός.

Πείραμα 3: 1 ποτήρι ζέσεως με κρύο νερό, 1 μικρό μπουκάλι, ζεστό νερό, 1 μικρό χωνί, μελάνι.

Υποβρύχιο ηφαίστειο

Συγγραφέας: Christian Bertsch. University of Vienna

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Υποβρύχιο ηφαίστειο

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Πείραμα 1: Ο δάσκαλος χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των 4 και μοιράζει τα υλικά. Οι μαθητές συζητούν σε ομάδες τι είναι αυτό που σύμφωνα με την εμπειρία τους καθορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται και σημειώνουν το σκεπτικό τους. Μετά θα κάνουν προβλέψεις για το εάν αντικείμενα που έχουν το ίδιο μέγεθος αλλά διαφορετικό γέμισμα θα βυθιστούν ή θα επιπλεύσουν.

Πείραμα 2: Ο δάσκαλος χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των 4 και μοιράζει διάφορα υγρά (ηλάδι, σιρόπι, νερό). Ο δάσκαλος θέτει την ερώτηση εάν και τα υγρά μπορεί να έχουν διαφορετική πυκνότητα και συζητάει την ερώτηση με τους μαθητές. Οι μαθητές

κάνουν προβλέψεις για το τι θα συμβεί εάν ρίξουν και τα τρία υγρά σε ένα ποτήρι.

Πείραμα 3: Ο δάσκαλος χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των 4. Στις ομάδες οι μαθητές συγκρίνουν τις εμπειρίες που είχαν με κρύο και ζεστό νερό (π.χ. όταν βούτηξαν σε λίμνη όπου το νερό στην επιφάνεια ήταν πιο ζεστό από τον πυθμένα). Αφού πραγματοποιήσουν το πρώτο πείραμα (καυτό νερό σε κρύο νερό) θα συζητήσουν για το τι περιμένουν να συμβεί όταν θα ρίξουν κρύο νερό σε ζεστό και εφαρμόσουν τις καινούργιες γνώσεις που απέκτησαν.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Πείραμα 1: Πείραμα που αφορά την επίπλευση και βύθιση αντικειμένων που έχουν το ίδιο μέγεθος αλλά διαφορετικό περιεχόμενο.

Πείραμα 2: Οι μαθητές χύνουν διάφορα υγρά με διαφορετικά χρώματα σε ένα ποτήρι και παρατηρούν τι συμβαίνει. Μετά ρίχνουν διάφορα αντικείμενα στα τρία υγρά και παρατηρούν εάν αυτά βυθίζονται, επιπλέουν ή αιωρούνται σε ένα από τα τρία υγρά.

Πείραμα 3: Οι μαθητές πραγματοποιούν δύο παρόμοια πειράματα. Πρώτα χύνουν χρωματισμένο καυτό νερό σε ένα ποτήρι ζέσεως με κρύο νερό. Το δεύτερο βήμα είναι να χύσουν χρωματισμένο κρύο νερό σε ένα ποτήρι ζέσεως με ζεστό νερό και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Πείραμα 1: Τα παιδιά συμπεραίνουν ότι αντικείμενα που έχουν το ίδιο μέγεθος μπορεί να έχουν διαφορετικό βάρος. Συζητιέται η έννοια της πυκνότητας με τους μαθητές (βλέπε συμπληρωματικές πληροφορίες). Το παιδιά συμπεραίνουν ότι δεν είναι το μέγεθος ενός αντικειμένου που ορίζει εάν επιπλέει ή βυθίζεται, αλλά η πυκνότητά του. Αντικείμενα που έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό βουουλιάζουν, ενώ αντικείμενα με μικρότερη πυκνότητα επιπλέουν.

Πείραμα 2: Οι μαθητές συμπεραίνουν ότι τα τρία υγρά έχουν διαφορετικές πυκνότητες. Ταξινομούν τα υγρά και τα αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν ξεκινώντας με αυτά που έχουν τη μικρότερη πυκνότητα.

Πείραμα 3: Συγκρίνοντας τα δύο πειράματα, τα παιδιά συμπεραίνουν ότι το ζεστό νερό πρέπει να έχει μικρότερη πυκνότητα από το κρύο. Ο δάσκαλος εξηγεί το φαινόμενο χρησιμοποιώντας το μοντέλο των μορίων (βλ. συμπληρωματικές πληροφορίες).

Όταν ολοκληρωθεί ο κύκλος μαθημάτων οι μαθητές θα γράψουν, ο καθένας μόνος του, με δικά τους λόγια τι έχουν ανακαλύψει σε αυτά τα τρία μαθήματα.



Συμπληρωματικές πληροφορίες:

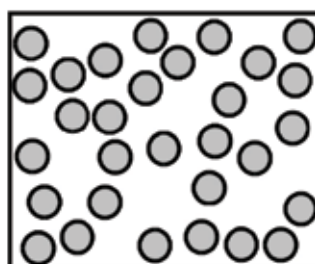
Πυκνότητα:

Η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται από τη σχέση της μάζας προς τον όγκο. Μαθηματικά η πυκνότητα ορίζεται από το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο. Θα βοηθήσει τα παιδιά να καταλάβουν την έννοια της πυκνότητας εάν χρησιμοποιήσετε αντικείμενα που έχουν το ίδιο μέγεθος αλλά διαφορετική μάζα (π.χ. πλαστικά κουτάκια από τα αυγά Kinder με διαφορετικό περιεχόμενο).

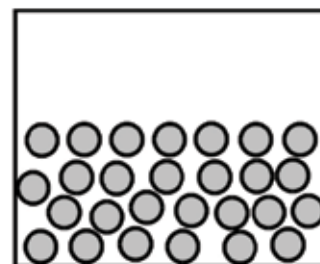
Γενικά μπορούμε να αλλάξουμε την πυκνότητα τροποποιώντας είτε την πίεση, είτε τη θερμοκρασία. Αυξάνοντας την πίεση ενός υλικού αυξάνουμε την πυκνότητά του. Γενικά όταν αυξάνουμε τη θερμοκρασία, μειώνεται η πυκνότητα. Υπάρχουν όμως εξαιρέσεις αυτού του κανόνα. Για παράδειγμα, η πυκνότητα του νερού αυξάνεται μεταξύ των 0 °C (σημείο πήξης) και 4 °C (ανώμαλη διαστολή του νερού). Από τους 4 °C μέχρι τους 100 °C η πυκνότητα ελαττώνεται, και για το λόγο αυτό το ζεστό νερό είναι πιο ελαφρύ από το κρύο (η μεγαλύτερη πυκνότητα μετριέται στους 3,98 °C = 1,00 g/cm³).

Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγηθεί με το μοντέλο των μορίων. Όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει, τα μόρια του νερού απορροφούν περισσότερη ενέργεια και κινούνται πιο έντονα. Επομένως ο ίδιος αριθμός μορίων (η ίδια μάζα) χρειάζεται περισσότερο χώρο. Η διαστολή αυτή προκαλεί μικρότερη πυκνότητα.

Πυκνότητα διάφορων υλικών σε 20 °C	
Υλικό	Πυκνότητα (g/cm ³)
Ερυθρελάτη	0,43
Βελανιδιά	0,65
Νερό	0,998
Αλουμίνιο	2,67
Χρυσός	19,30



Μόρια νερού σε 20 °C



Μόρια νερού σε 80 °C

Υποβρύχιο ηφαίστειο

Πείραμα 1: Πυκνότητα

Υλικά: 3 πλαστικά δοχεία με καπάκι (πλήρως γεμάτα με άμμο, αλεύρι, πούπουλα), 1 μπολ με νερό



Από τι εξαρτάται εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται; Τι νομίζεις;?

Ποιο από τα τρία δοχεία θα επιπλεύσει, ποιο θα βουηιάξει; Πριν προχωρήσεις στη δοκιμή κάνε μια πρόβλεψη.

Υλικό	Η πρόβλεψή μου		Τι παρατήρησα	
Δοχείο με άμμο	θα βυθιστεί	θα επιπλεύσει	Βυθίστηκε	Επέπλευσε
Δοχείο με αλεύρι	θα βυθιστεί	θα επιπλεύσει	Βυθίστηκε	Επέπλευσε
Δοχείο με πούπουλα	θα βυθιστεί	θα επιπλεύσει	Βυθίστηκε	Επέπλευσε

Παρόλο που έχουν το ίδιο μέγεθος ορισμένα δοχεία βουηιάζουν ενώ άλλα επιπλέουν. Γιατί; Έχεις κάποια ιδέα;

Πείραμα 2: Πυκνότητα υγρών

Υλικά: 1 ποτήρι ζέσεως, λάδι μαγειρέματος, σιρόπι, νερό, συνδετήρας, 1 σταφύλι, 1 βίδα, 1 κουτάλι, 1 φελλός

1. Ρίξε 2 εκ. λάδι στο ποτήρι ζέσεως.
2. Ρίξε 4 εκ. νερό στο ποτήρι ζέσεως.
3. Ρίξε 2 εκ. σιρόπι στο ποτήρι ζέσεως.
4. Ρίξε τα αντικείμενα στα τρία υγρά.

Σχεδίασε παρακάτω τι παρατήρησες και σημείωσε στο σχέδιο σε ποιο σημείο βρίσκονται τα αντικείμενα.



Ταξινόμησε τα υλικά και υγρά που χρησιμοποίησες ανάλογα με την πυκνότητά τους.



Υποβρύχιο ηφαίστειο

Πείραμα 3: Υποβρύχιο ηφαίστειο

Υλικά: Ένα ποτήρι ζέσεως με κρύο νερό, ένα μικρό μπουκάλι, καυτό νερό, ένα μικρό χωνί, μελάνι

Έχεις βουτήξει ποτέ σε λίμνη; Πού είναι πιο κρύο το νερό; Στην επιφάνεια ή στον πυθμένα της λίμνης;

Ανακάτεψε το μελάνι με το καυτό νερό και χύσε το με τη βοήθεια του χωνιού στο μπουκάλι. Τοποθέτησε το μπουκάλι στον πάτο του ποτηριού ζέσεως με το κρύο νερό. Παρατήρησε τι συμβαίνει και σχεδίασέ το.



Μπορείς να εξηγήσεις αυτό που παρατήρησες;

!!Το ζεστό νερό έχει _____ πυκνότητα από το κρύο!!



Τι νομίζεις ότι θα συμβεί εάν ανακατέψεις το μελάνι με το κρύο νερό και τοποθετήσεις το μικρό μπουκάλι με το κρύο νερό στο ποτήρι ζέσεως με το ζεστό νερό;

Σχεδίασε αυτό που παρατήρησες:

2. Διερεύνηση

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



Τι ανακάλυψα με τα τρία πειράματα πυκνότητας:

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Χημεία

Έννοιες/δεξιότητες:
Όξινο, ουδέτερο, βασικό, δείκτης

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
1 - 1,5 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα εμπλουτίσουν τη γνώση που έχουν για τις έννοιες όξινο, ουδέτερο, βασικό και δείκτης. Τα παιδιά θα κληθούν να εξετάσουν το τι μπορεί να συμβεί εάν μια όξινη ή βασική/αλκαλική ουσία πέσει πάνω σε ένα φυτό. Πώς επηρεάζονται τα φυτά; Αυτό, εισαγάγει την έννοια της όξινης βροχής και πώς αυτή επηρεάζει τα φυτά. Τα παιδιά διενεργούν διερευνήσεις στις οποίες εξετάζουν το πώς αλλάζει το χρώμα διάφορων φυτών όταν πέσουν πάνω σε αυτά όξινες ή βασικές ουσίες. Ακολουθώντας, τα παιδιά καλούνται να προβληματιστούν σχετικά με τις περιβαλλοντικές διαστάσεις του θέματος.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- Αναγνωρίζουν τις όξινες, τις βασικές και τις ουδέτερες ουσίες.
- Χρησιμοποιούν φυσικά προϊόντα για να δημιουργήσουν ένα δείκτη.
- Χρησιμοποιούν φυσικούς δείκτες για να προσδιορίσουν αν μια ουσία είναι όξινη, βασική/αλκαλική ή ουδέτερη.

Υλικά:

- π्लाστικά δοχεία
- σιφώνια
- δοχεία petri ή πιάτα
- οξέα: οξικό οξύ ή ξύδι
- μερικές βασικές ουσίες: υγρό σαπούνι ή απορρυπαντικό (διαλυμένο σε μικρή ποσότητα νερού), υγρό πιάτων κλπ.

Όξινα- Ουδέτερα-Βασικά: Δημιούργησε το δικό σου φυσικό δείκτη

Συγγραφέας: Tuula Asunta. Jyväskylän University, Finland

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Όξινα-Ουδέτερα-Βασικά: Δημιούργησε το δικό σου φυσικό δείκτη

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Επιλέξτε ποιο ερώτημα θέλετε να διερευνήσετε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (προσπαθήστε το διερευνήσιμο ερώτημα να έχει νόημα για τα παιδιά)

Αφόρμηση:

Μαζέψτε διαφορετικά λουλουδιάκια και φύλλα είτε από ένα ανθοπωλείο είτε από τον κήπο είτε από ένα λιβάδι κοντά στο σχολείο.

Υπόθεση:

Οι μαθητές μπορούν να κάνουν υποθέσεις για να απαντήσουν στο εξής ερώτημα: Τα πέταλα των λουλουδιών αλληάζουν χρώμα όταν μερικές σταγόνες οξέος ή βάσης πέσουν πάνω τους; Οι μαθητές, στη συνέχεια, καλούνται να κάνουν προσεκτικές παρατηρήσεις καθώς διεξάγουν τη διερεύνησή τους: Γιατί τα πέταλα των λουλουδιών αλληάζαν/δεν αλληάζαν χρώμα; (απαραίτητη η προηγούμενη γνώση από τη δραστηριότητα που αφορά τα οξέα και τις βάσεις)

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Διερεύνηση και διατύπωση συμπερασμάτων

Τι θα συμβεί κατά τη διεξαγωγή του πειράματος;

- Έλεγχος υποθέσεων και συζήτηση με τα παιδιά.
- Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων για έλεγχο υποθέσεων.

- Τα παιδιά κάνουν παρατηρήσεις
- Συλλογή δεδομένων: οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ένα πίνακα για να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους ή να χρησιμοποιήσουν τον Πίνακα 1.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Αξιολόγηση και επεξήγηση των αποτελεσμάτων:

- Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τη σύγκριση των πειραμάτων που διεξήγαγαν οι ομάδες των μαθητών καθώς και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από αυτά.
- Συζήτηση των αποτελεσμάτων κατά την οποία μπορεί να θέσει το εξής θέμα:

Πώς αντιδρά η φύση σε όξινες ή βασικές συνθήκες;



ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Υπόβαθρο

Οι μαθητές ενθαρρύνονται να κάνουν υπαίθριες δραστηριότητες (διεύρυνση μαθησιακού περιβάλλοντος). Προβλήτε στους μαθητές ερωτήματα όπως: Τι συμβαίνει στη φύση όταν αλληάζουν οι καιρικές συνθήκες; Πώς η όξινη βροχή επιδρά στα φυτά; Τι συμβαίνει όταν τα απόβλητα των εργοστασίων επεξεργασίας ξύλου αποβάλλονται σε μια μικρή λίμνη;

Εξηγήστε τους μαθητές τι είναι η όξινη βροχή.

Στη φύση υπάρχουν αρκετά φυτά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες. Τα φυτά αυτά αλληάζουν χρώμα στα πέταλά τους όταν οι συνθήκες που τα περιβάλλουν αλληάζουν.

Προϋπάρχουσες γνώσεις μαθητών

Όταν ξεκινάτε μια δραστηριότητα η οποία είναι βασισμένη στη μέθοδο της διερεύνησης, πρέπει, καταρχάς, να ανακαλύψετε τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών. Δηλαδή, τι ήδη γνωρίζουν οι μαθητές σχετικά με το θέμα που θα μελετηθεί; Θέστε τους ερωτήματα όπως:

1. Έχετε ξανακούσει τον όρο όξινη βροχή;
2. Γνωρίζετε γιατί τα εργοστάσια μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον;
3. Γνωρίζετε τι είναι ένας δείκτης;

Εξηγήστε οτιδήποτε δεν κατανοούν και συζητήστε το μαζί τους.

Διερευνησιμα Ερωτήματα

Διατυπώστε μερικά ερωτήματα τα οποία οι μαθητές θα κληθούν να διερευνήσουν:

1. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί στη βιολιέτα, την τουλίπα, το βατόμουρο, την αγριοτριανταφυλλιά κλπ, σε περίπτωση που προκληθεί όξινη βροχή στην περιοχή στην οποία φυτρώνουν;
2. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί σε αυτά τα φυτά (π.χ. αν υπάρχει διαρροή στο εργοστάσιο) εάν το νερό που χρησιμοποιούν μετατραπεί σε βασικό λόγω των αποβλήτων των εργοστασίων που εισχωρούν σε αυτό;
3. Ζητήστε από τους μαθητές να καταγράψουν τις υποθέσεις τους και να σχεδιάσουν τη διερεύνησή τους ούτως ώστε να ελέγξουν αν οι υποθέσεις τους είναι ορθές ή λανθασμένες.
4. Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν παρατηρήσεις και να συλλέξουν δεδομένα.
5. Ζητήστε από τους μαθητές να κατασκευάσουν ένα πίνακα πάνω στον οποίο θα σημειώνουν τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους.

Υλικά και εξοπλισμός

Για όλη την τάξη: Προμηθευτείτε βιολιέτες, τουλίπες, ανεμώνες, βατομουριές, αγριοτριανταφυλλιές κλπ από ένα ανθοπωλείο ή από τον κήπο σας.

Διερεύνηση

Βοηθήστε τους μαθητές να διεξάγουν μια διερεύνηση (βλέπε τον οδηγό για το μαθητή). Η διερεύνηση μπορεί να διενεργηθεί από ομάδες δύο ή τριών μαθητών, οι οποίοι αναλαμβάνουν διαφορετικούς ρόλους μέσα στην ομάδα και ανταλλάζουν τα υλικά τους (λουιλούδια, μούρα

και φύλλα) με τις υπόλοιπες ομάδες. Μπορούν να πραγματοποιηθούν δύο διαφορετικές διερευνήσεις ούτως ώστε στη συνέχεια οι μαθητές να ανταλλάξουν αποτελέσματα. Μπορείτε να αφήσετε τους μαθητές να βγουν έξω από την τάξη για να μαζέψουν λουιλούδια και φυτά τα οποία πιθανόν να χρησιμοποιήσουν στα πειράματά τους. Αφήστε τους μαθητές να μοιραστούν τις υποθέσεις, τις προβλήψεις, τις παρατηρήσεις, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά τους με τις υπόλοιπες ομάδες. Ουσιαστικά, κάθε ομάδα μαθητών θα πρέπει να εξηγήσει στις άλλες ομάδες τον τρόπο με τον οποίο έκαναν τα πειράματά τους. Επίσης, κάθε ομάδα θα πρέπει να εξηγήσει τι είδους λουιλούδια ή φύλλα χρησιμοποίησαν στα πειράματά τους. Πέραν τούτου, οι μαθητές θα πρέπει να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους στις υπόλοιπες ομάδες και, παράλληλα, να είναι σε θέση να συζητούν τα αποτελέσματα αυτά με τους συμμαθητές τους.

Δεν υπάρχουν σωστές και λανθασμένες απαντήσεις!

Συμβουλευτείτε τους μαθητές σας να τοποθετήσουν τα υλικά τους σε διαφορετικά πιάτα και, ακολούθως, να ξεκινήσουν τη διερεύνησή τους, ρίχνοντας πάνω στο καθένα από αυτά 4-6 σταγόνες

- A) όξινου υγρού
- B) αλκαλικού υγρού

και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει σε κάθε περίπτωση.

Οι αλληγάδες που θα συμβούν, θα αργήσουν να γίνουν αντιληπτές από τους μαθητές, κάτι που συμβαίνει και στη φύση. Οι μαθητές πρέπει να διερευνήσουν αυτές τις αλληγάδες είτε μερικά λεπτά είτε μερικές μέρες είτε μερικούς μήνες μετά την έναρξη της διερεύνησης. Επειδή είναι πολύ πιθανόν το πείραμα αυτό να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί στο σχολείο, οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν το ίδιο πείραμα στο σπίτι και να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους, τις οποίες θα μπορούν να συζητήσουν στην τάξη ακόμα και μετά από αρκετό χρονικό διάστημα. Θα ήταν καλό να τους εξηγήσετε ότι η διερεύνηση είναι μια διαδικασία που απαιτεί χρόνο, γι' αυτό θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη υπομονή.

Σημείωση: Ένα παράδειγμα:

Διάηλιμα οξέος: Η βιολιέτα από μπλε γίνεται κόκκινη

Διάηλιμα βάσης: Η βιολιέτα από μπλε γίνεται κίτρινη

Συζήτηση

Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν τις διερευνήσεις τους, συζητήστε μαζί τους τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα πειράματά τους. Αφήστε τους να παρουσιάσουν τις διερευνήσεις τους και να τις συζητήσουν με τους συμμαθητές τους. Εάν σας απομένει χρόνος, μπορείτε να δώσετε στους μαθητές ένα μικρό κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού και να τους εξηγήσετε πώς αυτό χρησιμοποιείται. Οι μαθητές μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να μετρήσουν το pH κάθε ουσίας και για να δουν το βαθμό που διαφέρουν οι υποθέσεις τους από τις τωρινές τους παρατηρήσεις. Μπορούν να συζητήσουν είτε μεταξύ τους είτε μαζί σας γιατί συμβαίνει αυτό. Εξηγήστε στους μαθητές ότι τα πολύ ισχυρά οξέα και οι πολύ ισχυρές βάσεις, λόγω του ότι είναι διαβρωτικές ουσίες, θεωρούνται επικίνδυνες. Μπορείτε, επίσης, να εντοπίσετε παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή όπου είχαν εμπειρίες με οξέα όπως: τα αθλατισμένα αγγούρια συνήθως περιέχουν οξικό οξύ.

Όξινα-Ουδέτερα-Βασικά: Δημιούργησε το δικό σου φυσικό δείκτη

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Υλικά

- Π्लाστικά πιατάκια (Εικόνα 1)
- Σιφώνια (Εικόνα 1)
- Χυμός κόκκινου λάχανου
- δοχεία petri ή πιάτα
- νερό της βρύσης
- Όξινες ουσίες όπως οξικό οξύ ή ξύδι
- Βασικές ουσίες όπως υγρό σαπούνι, απορρυπαντικό διαλυμένο σε νερό, υγρό πιάτων κλπ.

Διερεύνηση

Πηγαίστε με την ομάδα σας έξω από την τάξη και μαζέψτε τα ακόλουθα:

- βιολέτες,
- τουλίπες,
- μπλε βιολέτες,
- ανεμώνες,
- μουριές,
- αγριοτριανταφυλλιάς.

Εάν δεν μπορείτε να μαζέψτε κάποια από τα παραπάνω, πηγαίστε σε ένα ανθοπωλείο ή σε ένα παντοπωλείο και εντοπίστε τι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να απαντήσετε τα παρακάτω διερευνησιμα ερωτήματα.



Εικόνα 1. Π्लाστικά πιατάκια, σιφώνιο και πεχαμετρικό χαρτί

Διερευνησιμα Ερωτήματα

1. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί στη βιολέτα, την τουλίπα, τη μουριά και την αγριοτριανταφυλλιά, εάν προκληθεί όξινη βροχή στην περιοχή όπου φυτρώνουν;
2. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί σε αυτά τα φυτά εάν το νερό που χρησιμοποιούν μετατραπεί σε βασικό λόγω των αποβλήτων των εργοστασίων που εισχωρούν σε αυτό;
3. Καταγράψτε τις υποθέσεις σας και διεξάγετε μια διερεύνηση για να δείτε αν οι υποθέσεις σας είναι σωστές ή λανθασμένες.
4. Διατυπώστε υποθέσεις και κάντε παρατηρήσεις.
5. Συλλέξτε δεδομένα.

Πίνακας 1. Πώς μερικές σταγόνες όξινων και οι βασικών ουσιών επιδρούν στο χρώμα ορισμένων λουλουδιών ή φυτών;

Λουλούδι	Αρχικό χρώμα	Χρώμα όταν ρίξουμε πάνω στα πέταλα νερό της βρύσης (ουδέτερο)	Χρώμα όταν ρίξουμε πάνω στα πέταλα υγρό σαπούνι (βάση)	Χρώμα όταν ρίξουμε πάνω στα πέταλα υγρό ξύδι (οξύ)
Τουλίπα				
Βιολέτα				

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Περιεχόμενο δραστηριότητας:

Βιολογικές επιστήμες

Περιεχόμενο δραστηριότητας:

Φωτοσύνθεση, ενέργεια, φως

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9-11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 ώρες

Περίληψη:

Αυτή η δραστηριότητα με τίτλο "Ο χειμώνας έρχεται στο προαύλιό μας" εκτελείται συνδυάζοντας τις τεχνικές της παρατήρησης και του πειραματισμού. Το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης, που ανήκει στον τομέα της βιολογίας, πραγματεύεται μια συνδυασμένη προσέγγιση που περιλαμβάνει τη γεωγραφία (άξονας της γης, φυσικά φαινόμενα), τη χημεία (μέθοδος διαχωρισμού μοριακών δομών), τη φυσική (αλληλεπίδραση του φωτός και της ύλης) και τις καλές τέχνες (αρμονία των χρωμάτων που παρουσιάζουν τα φυτά με την αλληλαγή των εποχών). Η δραστηριότητα προτρέπει τους μαθητές να δουν την επιστήμη από μια συνδυασμένη οπτική γωνία.

Στόχος:

- Να καταλάβουν οι μαθητές με ποιο τρόπο αλληλεπιδρούν το φως και η χλωροφύλλη και προκαλούν τις φυσικές αλληλαγές που παρατηρούνται στα φυτά στις αλληλαγές των εποχών.
- Να καταλάβουν οι μαθητές ότι το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης, που ανήκει στον τομέα της βιολογίας, είναι ένας συνδυασμός της γεωγραφίας (άξονας της γης, φυσικά φαινόμενα), της χημείας (μέθοδος διαχωρισμού μοριακών δομών), της φυσικής (αλληλεπίδραση του φωτός και της ύλης) και των καλών τεχνών (αρμονία των χρωμάτων που παρουσιάζουν τα φυτά με την αλληλαγή των εποχών).
- Οι μαθητές αποκτούν μια θετική σχέση με τις επιστημονικές γνώσεις και έχουν την ευκαιρία να συνδυάσουν την παρατήρηση με τον πειραματισμό.

Υλικά (ανά ομάδα):

- Πράσινα, κίτρινα και αποξηραμένα φύλλα, χλωρά και ξερά κλαδιά
- Οινόπνευμα (25 ml)
- Χαρτί φίλτρο
- 5 κύπελλα ή ποτήρια
- Λίγο νήμα

Διδασκαλία της επιστήμης χρησιμοποιώντας τη γνώσσα της φύσης: Ο χειμώνας έρχεται στο προαύλιό μας

Συγγραφείς: Ayse OĞUZ UNVER, Kemal YURUMEZOĞLU and Songul SEVER. University Izmir, Turkey

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Διδασκαλία της επιστήμης χρησιμοποιώντας τη γλώσσα της φύσης: Ο χειμώνας έρχεται στο προαύλιό μας

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αυτή η δραστηριότητα πραγματοποιείται τόσο μέσα όσο και έξω από την τάξη. Η πρώτη φάση γίνεται το φθινόπωρο ή το χειμώνα στην ύπαιθρο, όπου ζητάμε από τους μαθητές να ψάξουν σημάδια του χειμώνα (ειδικά στα δέντρα που αποβάλλουν τα φύλλα τους). Στην αρχή, ρωτάμε τους μαθητές από πού παίρνουν τα φυτά την τροφή τους. Έπειτα, για να δούμε τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά, θα κάνουμε την εξής ερώτηση: «Πώς τρέφονται τα φυλλοβόλα δέντρα το χειμώνα;»

Ορισμένες ιδέες (εναλλακτικές αντιλήψεις) μπορεί να είναι κοινές με αυτές που προτάθηκαν σε προηγούμενες μελέτες. Παραθέτουμε μερικά παραδείγματα από προηγούμενες μελέτες:

- Η φωτοσύνθεση γίνεται μόνο στα πράσινα φύλλα των φυτών (Amir και Tamir, 1994, Giordan 1990).

- Η χλωροφύλλη βρίσκεται μόνο στα πράσινα φύλλα των φυτών (Mikkila 2001).

- Ένα φυτό που αποβάλλει τα φύλλα του τους χειμωνιάτικους μήνες, δεν μπαίνει στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και γι' αυτό τρέφεται μέχρι την άνοιξη με ορυκτά που απορροφά από το χώμα (Cynal, P. 1999, Ray και Beardsley, 2008).

- Τα φυτά παίρνουν την τροφή τους από το χώμα με τα κλαδιά τους.

- Τις εποχές με ηλιοφάνεια προετοιμάζονται για το χειμώνα παράγοντας και αποθηκεύοντας την τροφή τους (Cynal, P. 1999).

- Επειδή τα φυτά το χειμώνα περνούν τη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης, δεν χρειάζονται χλωροφύλλη.

- Η αποβολή των φύλλων δεν έχει να κάνει με τις εποχές. Η αποβολή φύλλων είναι ένα είδος έκκρισης των φυτών.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Η εργασία των παιδιών, στη δεύτερη φάση, είναι να βρουν απάντηση στην ερώτηση που προέκυψε από την παρατήρηση της φύσης, και είναι βασικά μια έρευνα εργαστηρίου. Διαλέγουμε ένα δέντρο από την περιοχή στην οποία έγινε η παρατήρηση και συλλέγουμε

πράσινα, κίτρινα και ξεραμένα φύλλα καθώς και ξερά και χλωρά κλαδιά. Συλλέγουμε ίσο αριθμό πράσινων, κίτρινων και ξερών φύλλων όπως φαίνεται στην εικόνα 1 και μερικά χλωρά και ξερά κλαδιά (εικόνα 2).



Εικόνα 1: Ισάριθμα πράσινα, κίτρινα και ξερά φύλλα που συλλέχθηκαν από το δέντρο που επιλέχτηκε



Εικόνα 2: Χλωρά και ξερά κλαδιά από το δέντρο που επιλέχτηκε



Πραγματοποιείται χρωματογραφία χάρτου στο εργαστήριο: Οι ομάδες παίρνουν ίδιες ποσότητες (2 γραμμάρια) από τα πράσινα, τα κίτρινα και τα ξερά φύλλα και από τα χλωρά και ξερά κλαδιά και τα αφήνουμε σε διαφορετικά γουδιά (δοχεία) με 25 ml οινόπνευμα. Βυθίζουμε λουρίδες χαρτιού (χαρτί φίλτρο) στα διαλύματα και τα αφήνουμε για 15-20 λεπτά. Στο χρονικό αυτό διάστημα ζητάμε από τα παιδιά να παρακολουθήσουν τις αλλαγές πάνω στις λουρίδες χαρτιού και να κρατήσουν σημειώσεις. Η διάταξη του πειράματος φαίνεται παρακάτω (εικόνα 3).



Εικόνα 3: Διάταξη πειράματος

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Θα δείτε ότι το διάλυμα των πράσινων φύλλων σταδιακά θα αλλάξει χρώμα και το χαρτί θα γίνει κίτρινο, πράσινο και πορτοκαλί. Στο διάλυμα των κίτρινων φύλλων παρατηρείται ότι εμφανίζεται λιγότερο πράσινο χρώμα σε σύγκριση με τα πράσινα φύλλα, αλλά περισσότερο κίτρινο και πορτοκαλί. Το διάλυμα των ξερών φύλλων δεν παρουσιάζει καμία αλλαγή στο χρώμα.

Εάν παρατηρήσουμε τα χαρτιά από φίλτρο στα διαλύματα των χλωρών και ξερών κλαδιών, διαπιστώνουμε ότι τα χλωρά κλαδιά παρουσιάζουν λιγότερο πράσινο χρώμα, ενώ το διάλυμα με τα ξερά κλαδιά δεν εμφανίζει καθόλου χρώμα.

Ενώ πριν τη δραστηριότητα τα παιδιά υποστήριζαν ότι μόνο τα πράσινα φύλλα περιέχουν χλωροφύλλη, μετά το πείραμα είναι σε θέση να εντοπίσουν τη χλωροφύλλη στα κλαδιά με καφέ απόχρωση. Έτσι θα αποβάλλουν τη λανθασμένη άποψη ότι τα φυλλοβόλα δέντρα δεν έχουν χλωροφύλλη. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αποδείξουν στο περιβάλλον του εργαστηρίου ότι ένα φυλλοβόλο δέντρο παραμένει ζωντανό. Το πείραμα διαψεύδει επίσης την άποψη ότι μόνο τα πράσινα φυτά κάνουν φωτοσύνθεση. Αυτή η καινούργια γνώση σημαίνει ότι η φωτοσύνθεση γίνεται όταν υπάρχει χλωροφύλλη. Αφού τα πράσινα φύλλα και τα χλωρά κλαδιά που περιέχουν χλωροφύλλη, έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Το γενικό θέμα που ερευνάμε με το πείραμά μας, δηλαδή με ποιο τρόπο το φως και η χλωροφύλλη αλληλεπιδρούν και προκαλούν

τις φυσικές αλλαγές που υφίστανται τα φυτά στις εποχές του χρόνου, εξηγείται με την απάντηση της ερώτησης «Πώς τρέφονται τα φυλλοβόλα δέντρα το χειμώνα;» Η αποβολή των φύλλων το χειμώνα είναι ένας τρόπος προσαρμογής, για να προστατευτούν τα φυτά από το κρύο. Μέσω της επιστημονικής εκπαίδευσης που επιτρέπει την ενασχόληση με τη φύση, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν μια θετική σχέση με τις επιστημονικές γνώσεις και έχουν τη δυνατότητα να βιώσουν μια σημαντική μαθησιακή εμπειρία. Η παρούσα δραστηριότητα με θέμα «Ο χειμώνας έρχεται στο προαύλιό μας» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιωθεί η τεχνική παρατήρησης των παιδιών. Η μελέτη μπορεί να εξηγήσει την αλληλεπίδραση του φωτός και της χλωροφύλλης συνδυάζοντας την παρατήρηση και τα εργαστηριακά πειράματα.

Το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης, που ανήκει στον τομέα της βιολογίας, πραγματεύεται μια συνδυασμένη προσέγγιση που περιλαμβάνει τη γεωγραφία (άξονας της γης, φυσικά φαινόμενα), τη χημεία (μέθοδος διαχωρισμού μοριακών δομών), τη φυσική (αλληλεπίδραση του φωτός και της ύλης) και τις καλές τέχνες (αρμονία των χρωμάτων που παρουσιάζουν τα φυτά με την αλλαγή των εποχών). Εν ολίγοις η δραστηριότητα προτρέπει τους μαθητές να υιοθετήσουν μια συνδυασμένη οπτική γωνία της επιστήμης, δίνοντάς τους την ευκαιρία να εσωτερικεύουν τις εμπειρίες τους στη φύση και στο εργαστήριο και να τις εφαρμόσουν στη καθημερινή τους ζωή.

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Ρομποτική & Φυσικές Επιστήμες

Έννοιες/δεξιότητες:

Ρομποτική:

- Ελεγχόμενα ρομπότ
- Όρια αισθητήρων
- Προγραμματισμός της συμπεριφοράς «Ερέθισμα – Αιτία- Αντίδραση»

Φυσικές Επιστήμες

- Φως: φυσικό και τεχνητό φως που υπάρχει μέσα στην τάξη
- Ήχος: επίπεδο ήχου της τάξης
- Θερμοκρασία: ρύθμιση συστήματος κλιματισμού/θέρμανσης μέσα στην τάξη

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 μαθήματα, 45 λεπτά το καθένα

Περιήληψη:

Τα παιδιά γνωρίζουν ότι το ρομπότ είναι ένα εργαλείο έρευνας μέσω μιας διερευνητικής αναλογίας μεταξύ των ανθρωπίνων αισθήσεων και των αισθητήρων των ρομπότ: για παράδειγμα, ο αισθητήρας φωτός του ρομπότ αντιστοιχεί στην όραση, ο αισθητήρας ήχου στην ακοή και ο αισθητήρας θερμοκρασίας στην αφή. Τόσο οι άνθρωποι αισθάνονται όσο και οι αισθητήρες ανιχνεύουν πληροφορίες του περιβάλλοντος. Οι αισθητήρες παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα που δεν έχουν οι ανθρώπινες αισθήσεις. Τέτοιου είδους πλεονεκτήματα είναι η ακρίβεια ανίχνευσης των πληροφοριών και το γεγονός ότι δε χρειάζεται να είναι συγκεντρωμένοι σε ένα μόνο σώμα όπως οι ανθρώπινες αισθήσεις, αντιθέτως μπορούν να εξαπλωθούν στο περιβάλλον. Παρόλα αυτά, ενώ οι ανθρώπινες αισθήσεις μπορούν να ελέγχουν τους διάφορους ήχους, εικόνες και θερμοκρασίες του περιβάλλοντος, οι αισθητήρες αδυνατούν να ελέγξουν πιθανές αλληλαγές που συμβαίνουν στο περιβάλλον εκτός κι αν είναι προγραμματισμένοι να το κάνουν. Επιπλέον, ενώ οι άνθρωποι αισθάνονται έναν σκοπιμότητα (π.χ. όταν μιλάμε, ορμίζουμε, σπινθίζουμε, αγγίζουμε, κλπ.), οι αισθητήρες δεν έχουν σκοπιμότητα (π.χ. όταν μιλάμε, ορμίζουμε, σπινθίζουμε, αγγίζουμε, κλπ.).

μπορούμε σκόπιμα να κατευθύνουμε τις αισθήσεις μας π.χ. ακόμη προσεκτικά ή προσπαθούμε απλά να αντιληφθούμε ένα ήχο), κοιτάζουμε/ παρακολουθούμε με προσοχή ή κοιτάζουμε απλά, οι αισθητήρες δεν ανιχνεύουν σκόπιμα απλά μπορούν να καθοδηγηθούν μέσω διαφόρων οδηγιών να το κάνουν. Για το λόγο αυτό, τα παιδιά καλούνται να διερευνήσουν τα ελεγχόμενα ρομπότ ως κατευθυνόμενες τεχνολογικές συσκευές οι οποίες μας επιτρέπουν να ενισχύσουμε και να διανέμουμε τις αισθήσεις μας στο περιβάλλον. Σε ομάδες, οι μαθητές εμπλέκονται σε τρεις διαφορετικές δραστηριότητες διερεύνησης: (1) πώς προγραμματίζεται ένα ηλεκτρικό φωτιστικό (αισθητήρας φωτός), (2) πώς ανιχνεύεται το ηχητικό επίπεδο της τάξης (αισθητήρας ήχου), (3) πώς ρυθμίζεται το σύστημα κλιματισμού/θέρμανσης του σχολείου (αισθητήρας θερμοκρασίας). Καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, χρησιμοποιούνται φύλλα εργασίας ως αρχική και τελική αξιολόγηση, όπως επίσης και διάφορες ασκήσεις και εργασίες.

Στόχος:

Καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, τα παιδιά χρησιμοποιούν το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® ως ερευνητικό εργαλείο για τη σταδιακή απόκτηση δεξιοτήτων και κατανόηση εννοιών σχετικά με τα παρατηρήσιμα φυσικά μεγέθη (ήχος, φως, θερμοκρασία), την επιστημονική μέθοδο της διερεύνησης, της λογικής σκέψης (υποθέσεις), τις ικανότητες επίλυσης προβλήματος, τις τεχνολογικές ικανότητες (κατασκευή και προγραμματισμός ενός ελεγχόμενου ρομπότ). Οι δεξιότητες και η κατανόηση εννοιών που σχετίζονται με τα παρατηρήσιμα φαινόμενα (ήχος, φως, θερμοκρασία) καλλιεργούνται μέσω της παρακίνησης των μαθητών να μετατρέψουν τις λέξεις (π.χ. ζεστό, κόκκινο) σε αριθμητικές τιμές (π.χ. κλίμακες), τις φράσεις σε συγκριτικό βαθμό (π.χ. ζεστότερο από) σε αριθμητικές σχέσεις (> 25) και τους ασαφείς ορισμούς (π.χ. περισσότερο ή λιγότερο ζεστό) σε ένα εύρος τιμών (π.χ. 100 > ζεστό < 50) και σε μέσες τιμές. Ο λογικός συλλογισμός εξασκείται μέσω της χρήσης υποθέσεων κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού.

Οι ικανότητες επίλυσης προβλήματος προωθούνται μέσω της αναγνώρισης προβλημάτων απλά και της ικανότητας εφεύρεσης προβλημάτων. Η επιστημονική μέθοδος της διερεύνησης προωθείται μέσω της συστηματικής παρατήρησης, της αμφισβήτησης, της βαθμονόμησης των εργαλείων, των προβλημάτων, τη συλλογή πληροφοριών, την ομαδική εργασία και τη συζήτηση. Οι τεχνολογικές δεξιότητες ενισχύονται μέσω της αξιοποίησης του ρομπότ ως ενός αντικείμενου που εξωτερικεύει τις ιδέες των μαθητών και ως μιας προγραμματισμένης κατευθυνόμενης συσκευής που επιτρέπει την εξερεύνηση και τη μέτρηση των φυσικών φαινομένων.

Υλικά:

Για την τάξη:

- 3 φύλλα χαρτιού μεγέθους A3 και ένας μαγνητικός πίνακας με μαγνήτες, εκτυπωμένες εικόνες ρομπότ, μηχανές.
- Για την κάθε ομάδα:
- Αισθητήρας φωτός: ένα πακέτο από το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® (συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται ο αισθητήρας φωτός), λογισμικό Lego Mindstorm NXT® Software; ηλεκτρονικός υπολογιστής, ένα άδειο ποτήρι, μια άδεια πλαστική μπουκάλια, ένα χρωματιστό φύλλο χαρτιού.
- Αισθητήρας ήχου: ένα πακέτο από το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® (συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται ο αισθητήρας φωτός), λογισμικό Lego Mindstorm NXT® Software, ηλεκτρονικός υπολογιστής, αυλός (ή οποιοδήποτε αντικείμενο παράγει ήχους υψηλής έντασης – δυνατού ήχους), ένα ξύλινο κρουστό μουσικό όργανο (η οποιοδήποτε αντικείμενο παράγει ήχους μέτριας έντασης).
- Αισθητήρας θερμοκρασίας: ένα πακέτο από το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® (συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται ο αισθητήρας φωτός), λογισμικό Lego Mindstorm NXT® Software, αισθητήρας θερμοκρασίας (δε συμπεριλαμβάνεται στο πακέτο της Lego), ηλεκτρονικός υπολογιστής, τρία δοχεία νερού, θερμική εστία, παγάκια.

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Συγγραφείς: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus, S. Lefort. Universite' Paris 8, France

Η δραστηριότητα απηχεί τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Σχέδιο Μαθήματος (περιλαμβάνοντας σημειώσεις προς τους δασκάλους) - Περιγραφή της δραστηριότητας

Μάθημα 1ο (25 λεπτά: 10 λεπτά για την Αφόρμηση + 15 λεπτά για την Εισαγωγή στη Ρομποτική)

Αφόρμηση (10 minutes)

Ο εκπαιδευτικός εισαγάγει τα παιδιά στο μάθημα: η χρήση των ρομπότ ως εργαλεία που μας βοηθούν να κατανοήσουμε τις ιδιότητες του φωτός, του ήχου και της θερμοκρασίας. Ειδικότερα, στο συγκεκριμένο μάθημα, τα παιδιά θα εξερευνήσουν ένα ξεχωριστό είδος ρομπότ («ελεγχόμενο ρομπότ») το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί στο περιβάλλον της τάξης με σκοπό να ρυθμίσει την ποσότητα του φωτός, του ήχου και της θερμοκρασίας της τάξης. Τα παιδιά ενθαρρύνονται να θέσουν ερωτήσεις τόσο για τα ρομπότ όσο και για τα ελεγχόμενα ρομπότ γενικότερα και, ακολούθως, συζητούν στις ομάδες τους. Ο εκπαιδευτικός δε δίνει στα παιδιά τους ορισμούς για τις δύο έννοιες, αλλά τους τονίζει ότι θα ανακαλύψουν από μόνα τους μέσω της δραστηριότητας αν οι ιδέες και οι αντιλήψεις τους σχετικά με τα ρομπότ είναι ορθές.

Εισαγωγή στη Ρομποτική (15 λεπτά)

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να παίξουν ένα παιχνίδι ούτως ώστε να κατανοήσουν καλύτερα οι μαθητές πως αναγνωρίζουν ένα ρομπότ αλλά και πως αλληλεπιδρούν μαζί του. Το παιχνίδι καλεί τα παιδιά να τοποθετήσουν διάφορες εκτυπωμένες εικόνες σε μια εκ των τριών στηλών (ή μαγνητικός πίνακας ο οποίος χωρίζεται σε τρία μέρη): «Μηχανήματα», «Αυτόματα», «Ρομπότ». Μέσω της συζήτησης που γίνεται στην ολομέλεια, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τα παιδιά στους εξής ορισμούς: α) τα μηχανήματα, όπως οι οικιακές συσκευές, μπορούν να είναι είτε μηχανικές είτε ηλεκτρονικές αλλά μπορούν να εκτελούν μόνο ορισμένες λειτουργίες. Επίσης, τις περισσότερες φορές δεν προγραμματίζονται από το χρήστη, β) τα αυτόματα είναι μηχανικές συσκευές και μπορούν να εκτελέσουν μόνο ένα έργο (π.χ. η συσκευή που εφύρπε ο Hugo Cabret μπορεί μόνο να παραγάγει ζωγραφιές, και γ) τα ρομπότ είναι ηλεκτρονικά, μηχανικά αντικείμενα και ανιχνευτές πληροφοριών και μπορούν να εκτελέσουν πολλές εργασίες: λαμβάνουν και ανιχνεύουν πληροφορίες μέσω των αισθητήρων, αντιδρούν ενεργοποιώντας τους μηχανισμούς κίνησης και προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους στο περιβάλλον το οποίο βρίσκονται. Όλα αυτά, όμως, μπορούν να τα κάνουν μόνο αν τα καθοδηγήσουμε με οδηγίες. Υπάρχουν διαφορετικά είδη ρομπότ π.χ. ανθρωποειδή ρομπότ, ρομπότ ζώων – τα λεγόμενα “animat” – ρομπότ που εντοπίζουν διαδρομές, ελεγχόμενα ρομπότ κλπ. Το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kit επιτρέπει τη δημιουργία κάποιων από τα πιο πάνω ρομπότ μέσω της συναρμοσίματος των διαφόρων κομματιών από τα οποία αποτελούνται και μέσω του προγραμματισμού. Τα παιδιά καλούνται να κάνουν την άσκηση 1 του Φύλλου Εργασίας. Έπειτα από την πραγματοποίηση μιας συζήτησης στην ολομέλεια, ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τα παιδιά ότι θα μάθουν να κατευθύνουν

ένα ελεγχόμενο ρομπότ, δηλαδή, ένα ρομπότ το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα περιβάλλον, για παράδειγμα στο περιβάλλον της τάξης, ούτως ώστε να ανιχνεύσει το φως, τον ήχο και τη θερμοκρασία αυτού του περιβάλλοντος και να αντιδράσει σύμφωνα με συγκεκριμένες οδηγίες που θα του δώσουν τα παιδιά. Για να επεξηγήσει καλύτερα την έννοια του ελεγχόμενου ρομπότ, ο εκπαιδευτικός μπορεί να φτιάξει μια αναλογία μεταξύ των ανθρώπινων αισθήσεων και των αισθητήρων του ρομπότ: π.χ. ο αισθητήρας φωτός μπορεί να αντιστοιχεί με την όραση, ο αισθητήρας ήχου με την ακοή και ο αισθητήρας θερμοκρασίας με την αφή. Τόσο οι αισθητήρες όσο και οι αισθήσεις ανιχνεύουν πληροφορίες. Επειδή, όμως, δεν έχουν μόνο ομοιότητες, ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να του πουν ποιες διαφορές υπάρχουν μεταξύ των ανθρώπινων αισθήσεων και των αισθητήρων των ρομπότ. Τα παιδιά, στη συνέχεια, συζητούν τις διαφορές αυτές στην ολομέλεια. Ο εκπαιδευτικός τα κατευθύνει στο να λάβουν υπόψη ότι οι αισθητήρες παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα που δεν παρουσιάζουν οι ανθρώπινες αισθήσεις όπως, λόγου χάρη, την ακρίβεια ανίχνευσης, το γεγονός ότι δε χρειάζεται να είναι συγκεντρωμένοι σε ένα μόνο σώμα όπως οι ανθρώπινες αισθήσεις. Παρόλα αυτά, ενώ οι ανθρώπινες αισθήσεις μπορούν να ελεγχουν, οι αισθητήρες αδυνατούν να ελέγξουν πιθανές αλλαγές που συμβαίνουν στο περιβάλλον εκτός κι είναι προγραμματισμένοι για να το κάνουν. Ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να σκεφτούν περιπτώσεις στις οποίες επιλέγουμε κάποιες πηγές ήχου όταν υπάρχει θόρυβος (π.χ. εάν ένα παιδί που αγαπά το ποδόσφαιρο βρίσκεται σε ένα δωμάτιο όπου υπάρχει πολύς θόρυβος και η τηλεόραση είναι ανοικτή, τότε θα ακούσει ειδήσεις σχετικά με το ποδόσφαιρο, ακόμη κι αν δεν δίνει την απαιτούμενη προσοχή στην τηλεόραση). Επιπρόσθετα, σε αντίθεση με τις ανθρώπινες αισθήσεις, οι αισθητήρες δεν ανιχνεύουν σκόπιμα τις διάφορες πληροφορίες που τους παρέχει το περιβάλλον, αλλά μπορούν να το κάνουν εάν τους δοθούν κατάλληλες οδηγίες μέσω προγραμματισμού. Για να εξηγήσει την έννοια της σκοπιμότητας, ο εκπαιδευτικός ρωτά τα παιδιά αν μπορούν να εξηγήσουν τη διαφορά του ακούω προσεκτικά και του ακούω, του παρακολουθώ και του κοιτάζω. Τα παιδιά συζητάνε όλα μαζί και λένε τις απόψεις τους. Ο εκπαιδευτικός σχολιάζει τις ερμηνείες που δίνουν και τα βοηθά να καταλάβουν ότι το ακούω προσεκτικά σημαίνει ακούω σκόπιμα και το παρακολουθώ είναι το κοιτάζω σκόπιμα. Στη συνέχεια, λέει στους μαθητές ότι πρέπει να αντιληφθούν πως τα ελεγχόμενα ρομπότ μπορούν να «διανέμουν» τις αισθήσεις τους στο περιβάλλον. Για να μπορούν να το κάνουν αυτό πρέπει: α) να λύσουν το πρόβλημα των αλλαγών στο περιβάλλον και β) να προτείνουν μια διαδικασία για να κάνουν τους αισθητήρες του ρομπότ να συμπεριφέρονται σκόπιμα όπως ακριβώς οι ανθρώπινες αισθήσεις.



Μάθημα 2ο (διάρκεια: 60 λεπτά το λιγότερο) (περιγραφή του τι πρέπει να κάνουν τα παιδιά και το πώς ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τη δραστηριότητα)

Ερώτημα (Πρόκληση)

Σε αυτό το σημείο, ο εκπαιδευτικός εισάγει το ερώτημα: Ουσιαστικά, οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες και προσπαθούν να φτιάξουν α) ένα έξυπνο επιτραπέζιο φωτιστικό που να στηρίζεται σε ένα αισθητήρα φωτός, β) ένα ανιχνευτή ήχου/θορύβου για την τάξη ο οποίος να στηρίζεται σε ένα αισθητήρα ήχου και γ) ένα συναγερμό για το σύστημα κλιματισμού/θέρμανσης που στηρίζεται σε ένα αισθητήρα θερμοκρασίας. Ο εκπαιδευτικός έχει την ευχέρεια να επιλέξει ένα από τα τρία παραπάνω προβλήματα θεωρώντας τα υπόλοιπα δύο ως δραστηριότητες οι οποίες χρησιμοποιούνται για να εξεταστεί η ικανότητα των παιδιών να μεταφέρουν τις γνώσεις που απέκτησαν σε ένα καινούριο συγκείμενο ή ως επιπρόσθετες δραστηριότητες.

Βασικές έννοιες που σχετίζονται με το εκπαιδευτικό υλικό και το λογισμικό

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kit το οποίο έχει μηχανικά (κομμάτια), ηλεκτρονικά (κινητήρες, αισθητήρες) συστατικά και συστήματα επεξεργασίας πληροφοριών (επιφάνεια εργασίας) (βλ. επεξεργασίες εκπαιδευτικού).

Προτού ξεκινήσει η δραστηριότητα διερεύνησης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να τρέξει κάποια προγράμματα που υπάρχουν ως επιλογή στην οθόνη του επεξεργαστή του ρομπότ. Αυτά τα προγράμματα σχεδιάστηκαν για να κάνουν το ρομπότ να αντιδράσει σε ένα συγκεκριμένο γεγονός, για παράδειγμα να κινείται πιο γρήγορα όταν κάποιος χτυπά τα χέρια του ή μιλά δυνατά. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτρέψει τα παιδιά να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά του ρομπότ περισσότερες από μία φορές (τρέχει το πρόγραμμα περισσότερες από μία φορές).

Σε αυτό το σημείο, οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον κανόνα που προκαλεί αυτή τη συμπεριφορά, δίνοντας έμφαση τόσο στην εσωτερική κατάσταση του ρομπότ όσο και στο εξωτερικό γεγονός που συμβαίνει. Στο παραπάνω παράδειγμα, οι μαθητές πρέπει να λάβουν υπόψη τα εξής: Πότε η ταχύτητα του ρομπότ αυξάνεται; Πριν ή μετά

που χτυπήσατε τα χέρια σας; Τι θα συμβεί εάν χτυπήσατε τα χέρια σας και αμέσως σταματήσατε να τα χτυπάτε; Πώς σχετίζεται το χτύπημα των χεριών με την αύξηση της ταχύτητας του ρομπότ;

Μέσω των απαντήσεων των μαθητών, ο εκπαιδευτικός μπορεί να σχηματίσει μια εικόνα για την κατανόησή τους σχετικά με τη λειτουργία των ρομπότ. Ενθαρρύνει τους μαθητές να ελέγξουν τις απαντήσεις τους χρησιμοποιώντας ρομπότ που δέχονται διαφορετικά ηχητικά ερεθίσματα και ελέγχοντας το πώς αντιδρούν κάθε φορά. Συνεπώς, τα παιδιά καθοδηγούνται α) να διατυπώσουν τον κανόνα που προκαλεί τη συγκεκριμένη παρατηρούμενη συμπεριφορά (π.χ. αν ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύσει ήχους υψηλής έντασης, τότε η ταχύτητα του κινητήρα αυξάνεται) κάνοντας διάφορες δοκιμές, β) να γενικεύσουν αυτό τον κανόνα π.χ. να κατανοήσουν ότι η βασική συμπεριφορά ενός ρομπότ υποδηλώνει μια ακολουθία συμπεριφορών «Ερέθισμα – Αιτία - Αντίδραση»: το ρομπότ ανιχνεύει τις πληροφορίες που του παρέχει το περιβάλλον (είσοδος) και αντιδρά (έξοδος) ακολουθώντας τον κανόνα που δίνει το πρόγραμμα (αιτία).

Προγραμματισμός συμπεριφοράς: Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση (είσοδος – επεξεργασία – έξοδος) μέσω διαγραμμάτων ροής.

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να του πουν πώς μπορούν να συνδυάσουν τους αισθητήρες του ρομπότ με τον προγραμματισμό των μηχανισμών κίνησης για να επιτύχουν μια συμπεριφορά του τύπου «ερέθισμα – αιτία - αντίδραση» όπως αυτήν που παρατήρησαν προηγουμένως. Ακολουθώντας, ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να δοκιμάσουν τις απαντήσεις που έδωσαν. Στη συνέχεια, θέτει τις εξής ερωτήσεις: Ποια από τις διαδικασίες είναι επιτυχής; Γιατί οι υπόλοιπες διαδικασίες δεν είναι επιτυχείς; Οι μαθητές δίνουν τις ερμηνείες τους και ο εκπαιδευτικός επαναφέρει τον κανόνα με τον οποίο ήρθαν αντιμέτωποι στην αρχή του μαθήματος ρομποτικής όταν προσπαθούσαν να εξηγήσουν μια συμπεριφορά του τύπου «Ερέθισμα – Αιτία - Αντίδραση». Ειδικότερα, εξηγεί ότι για να γίνει εφικτός ο συνδυασμός των αισθητήρων με τους μηχανισμούς κίνησης, πρέπει να εντοπιστεί ο «κανόνας», δηλαδή, η «αιτία» του ερεθίσματος που οδηγεί στην αντίδραση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του συνδυασμού των διαγραμμάτων ροής με τους αισθητήρες και τους μηχανισμούς κίνησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ένα παράδειγμα ενός προγράμματος που βασίζεται στη συμπεριφορά «Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση»:

Εικόνα 1



Δομή επανάληψης

Εικόνα 2



Διακόπτης

Εικόνα 3



Κινητήρας

Εικόνα 4



Κινητήρας

Πρόγραμμα



Ερέθισμα-
Επεξεργασία-
Αντίδραση

Πίνακας 1. Σύμφωνα με αυτό το πρόγραμμα, εάν ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύσει ένα ήχο ο οποίος είναι γύρω στα 50 dB, η δύναμη των κινητήρων αυξάνεται σε 70. Διαφορετικά, η δύναμη των κινητήρων παραμένει στην τιμή των 20.

Δοκιμές ελέγχου

Δουλεύοντας σε ομάδες, οι μαθητές προσπαθούν να δοκιμάσουν κάποια προγράμματα που βασίζονται σε συμπεριφορές του τύπου «Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση». Αυτή η φάση είναι σημαντική, εφόσον τα παιδιά εξοικειώνονται με την ιδέα ότι ο αισθητήρας χρει-

άζεται να ελέγξει το εξωτερικό περιβάλλον σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (μια από τις πιο κοινές παρανοήσεις των παιδιών είναι ότι οι αισθητήρες έχουν πρόθεση και σκοπιμότητα, οπότε αν ανά πάσα στιγμή ανιχνεύουν τις πληροφορίες που τους παρέχει το περιβάλλον).

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Μάθημα 3ο (45 λεπτά: 30 λεπτά για τη Φάση της διερεύνησης + 15 λεπτά για τη φάση της αξιολόγησης)

Ερωτήματα και προβλήσεις

Εφόσον οι μαθητές εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού, ο εκπαιδευτικός τα παρακινεί να χρησιμοποιήσουν το ρομπότ ούτως ώστε να μάθουν νέα πράγματα για το φως, τη θερμοκρασία και τον ήχο μέσα στην τάξη τους. Ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει τους στόχους των τριών προκλήσεων και, στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με την πρόκληση που θα επιλέξουν να διερευνήσουν. Α. Αισθητήρας φωτός: Πώς θα προγραμματίσουμε το ρομπότ ούτως ώστε

να μπορεί αυτόματα να γυρίζει το διακόπτη για να παράγει τεχνητό φως στην περίπτωση που η ένταση του φυσικού φωτός είναι πολύ χαμηλή;

Β. Αισθητήρας ήχου: Πώς θα ελέγξουμε αν τα αγόρια κάνουν περισσότερο θόρυβο από τα κορίτσια κατά τη διάρκεια του διαλείμματος;

Γ. Αισθητήρας θερμοκρασίας: Πώς θα χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα θερμοκρασίας για να παρακολουθήσουμε το επίπεδο θερμότητας των καθημερινών;

Για να μπορέσει να επιτευχθεί η διερώτηση για τα πιο πάνω ερωτήματα, πρέπει οι μαθητές να: α) βρουν λύσεις για το πρόβλημα των διαταραχών (θόρυβος) και β) κάνουν τους αισθητήρες να λειτουργούν σκόπιμα όπως τις ανθρώπινες αισθήσεις.

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Μάθημα 1 (25 λεπτά: 10 λεπτά για αφόρμηση + 15 λεπτά για εισαγωγή στη Ρομποτική)

Αφόρμηση (10 λεπτά)

Ο εκπαιδευτικός κάνει μια εισαγωγή στα παιδιά για το μάθημα: η χρήση των ρομπότ ως εργαλεία που μας βοηθούν να κατανοήσουμε τις ιδιότητες του φωτός, του ήχου και της θερμοκρασίας. Ειδικότερα, στο συγκεκριμένο μάθημα, τα παιδιά θα εξερευνήσουν ένα ξεχωριστό είδος ρομπότ («ελεγχόμενο ρομπότ») το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί στο περιβάλλον της τάξης με σκοπό να ρυθμίσει την ποσότητα του φωτός, του ήχου και της θερμοκρασίας της τάξης. Τα παιδιά ενθαρρύνονται να θέσουν ερωτήσεις τόσο για τα ρομπότ όσο και για τα ελεγχόμενα ρομπότ γενικότερα και, ακολούθως, συζητούν στις ομάδες τους. Ο εκπαιδευτικός δε δίνει στα παιδιά τους ορισμούς για τις δύο έννοιες, αλλά τους τονίζει ότι θα ανακαλύψουν από μόνα τους μέσω της δραστηριότητας αν οι ιδέες και οι αντιλήψεις τους σχετικά με τα ρομπότ είναι ορθές.

Εισαγωγή στη Ρομποτική (15 λεπτά)

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να παίξουν ένα παιχνίδι ούτως ώστε να κατανοήσουν καλύτερα πως αναγνωρίζουν ένα ρομπότ αλλά και πως αλληλεπιδρούν μαζί του. Το παιχνίδι καλεί τα παιδιά να τοποθετήσουν διάφορες εκτυπωμένες εικόνες σε μια εκ των τριών στηλών (ή μαγνητικός πίνακας ο οποίος χωρίζεται σε τρία μέρη): «Μηχανήματα», «Αυτόματα», «Ρομπότ». Μέσω της συζήτησης που γίνεται στην ολομέλεια, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τα παιδιά στους εξής ορισμούς: α) Τα μηχανήματα, όπως οι οικιακές συσκευές, μπορούν να είναι είτε μηχανικές είτε ηλεκτρονικές αλλά μπορούν να εκτελούν μόνο ορισμένες λειτουργίες. Επίσης, τις περισσότερες φορές δεν προγραμματίζονται από το χρήστη, β) Τα αυτόματα είναι μηχανικές συσκευές και μπορούν να εκτελέσουν μόνο μια εργασία (π.χ. η συσκευή που εφηύρε ο Hugo Cabret μπορεί μόνο να παραγάγει ζωγραφιές, γ) Τα ρομπότ είναι ηλεκτρονικά, μηχανικά αντικείμενα και ανιχνεύουν πληροφορίες και μπορούν να εκτελέσουν πολλά έργα: λαμβάνουν και ανιχνεύουν πληροφορίες μέσω των αισθητήρων, αντιδρούν ενεργοποιώντας τους μηχανισμούς κίνησης και προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους στο περιβάλλον το οποίο βρίσκονται. Όλα αυτά, όμως, μπορούν να τα κάνουν μόνο αν τα καθοδηγήσουμε με οδηγίες. Υπάρχουν διαφορετικά είδη ρομπότ π.χ. ανθρωποειδή ρομπότ, ρομπότ ζώων – τα λεγόμενα

“animat” – ρομπότ που εντοπίζουν διαδρομές, ελεγχόμενα ρομπότ κλπ. Το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kit επιτρέπει τη δημιουργία κάποιων από τα πιο πάνω ρομπότ μέσω της συναρμολόγησης των διαφόρων στοιχείων από τα οποία αποτελούνται και μέσω του προγραμματισμού. Τα παιδιά καλούνται να κάνουν την άσκηση 1 του Φύλλου Εργασίας. Έπειτα από την πραγματοποίηση μιας συζήτησης στην ολομέλεια, ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τα παιδιά ότι θα μάθουν να κατευθύνουν ένα ελεγχόμενο ρομπότ, δηλαδή, ένα ρομπότ το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα περιβάλλον, για παράδειγμα στο περιβάλλον της τάξης, ούτως ώστε να ανιχνεύσει το φως, τον ήχο και τη θερμοκρασία αυτού του περιβάλλοντος από τη μια, και να αντιδράσει σύμφωνα με συγκεκριμένες οδηγίες που θα του δώσουν τα παιδιά. Για να εξηγήσει καλύτερα την έννοια του ελεγχόμενου ρομπότ, ο εκπαιδευτικός μπορεί να φτιάξει μια αναλογία μεταξύ των ανθρώπινων αισθήσεων και των αισθητήρων του ρομπότ: π.χ. ο αισθητήρας φωτός μπορεί να αντιστοιχισθεί με την όραση, ο αισθητήρας ήχου με την ακοή και ο αισθητήρας θερμοκρασίας με την αφή. Τόσο οι αισθητήρες όσο και οι αισθήσεις ανιχνεύουν πληροφορίες. Επειδή, όμως, δεν έχουν μόνο ομοιότητες, ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να του πουν ποιες διαφορές υπάρχουν μεταξύ των ανθρώπινων αισθήσεων και των αισθητήρων των ρομπότ. Τα παιδιά, στη συνέχεια, συζητούν τις διαφορές αυτές στην ολομέλεια. Ο εκπαιδευτικός τα κατευθύνει στο να λάβουν υπόψη ότι οι αισθητήρες παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα που δεν παρουσιάζουν οι ανθρώπινες αισθήσεις όπως, λόγου χάρη, την ακρίβεια ανίχνευσης, το γεγονός ότι δε χρειάζεται να είναι συγκεντρωμένοι σε ένα μόνο σώμα όπως οι ανθρώπινες αισθήσεις. Παρόλα αυτά, ενώ οι ανθρώπινες αισθήσεις μπορούν να ελέγχουν τους διάφορους ήχους, εικόνες και θερμοκρασίες του περιβάλλοντος, οι αισθητήρες αδυνατούν να ελέγξουν πιθανές αλληλαγές που συμβαίνουν στο περιβάλλον εκτός κι είναι προγραμματισμένοι για να το κάνουν. Ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να σκεφτούν περιπτώσεις στις οποίες επιλέγουμε κάποιες πηγές ήχου όταν υπάρχει θόρυβος (π.χ. εάν ένα παιδί που αγαπά το ποδόσφαιρο βρίσκεται σε ένα δωμάτιο όπου υπάρχει πολύς θόρυβος και η τηλεόραση είναι ανοικτή, τότε θα ακούσει ειδήσεις σχετικά με το ποδόσφαιρο, ακόμη κι αν δεν δίνει την απαιτούμενη προσοχή στην τηλεόραση). Επιπρόσθετα, σε αντίθεση με τις ανθρώπινες αισθήσεις, οι αισθητήρες δεν ανιχνεύουν σκόπιμα τις διάφορες πληροφορίες που τους παρέχει το περιβάλλον, αλλά μπορούν να το κάνουν εάν τους δοθούν κατάλληλες οδηγίες μέσω προγραμματισμού. Για να εξηγήσει την έννοια της σκοπιμότητας, ο εκπαι-



δευτικός ρωτά τα παιδιά αν μπορούν να εξηγήσουν τη διαφορά του ακούω προσεκτικά και του ακούω (listen VS hear), του παρακολουθώ και του κοιτάζω. Τα παιδιά συζητάνε όλα μαζί και λένε τις απόψεις τους. Ο εκπαιδευτικός σχολιάζει τις ερμηνείες που δίνουν και τα βοηθά να καταλάβουν ότι το ακούω προσεκτικά σημαίνει ακούω σκόπιμα και το παρακολουθώ είναι το κοιτάζω σκόπιμα. Στη συνέχεια, λέει στους μαθητές ότι πρέπει να αντιληφθούν πως τα ελεγχόμενα ρομπότ μπορούν να «διανέμουν» τις αισθήσεις τους στο περιβάλλον. Για να μπορέσουν να το κάνουν αυτό πρέπει: α) να λύσουν το πρόβλημα των αλλαγών στο περιβάλλον και β) να προτείνουν μια διαδικασία για να κάνουν τους αισθητήρες του ρομπότ να συμπεριφέρονται σκόπιμα όπως ακριβώς οι ανθρώπινες αισθήσεις.

Μάθημα 2ο (διάρκεια: 60 λεπτά το λιγότερο) (περιγραφή του τι πρέπει να κάνουν τα παιδιά και το πώς ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τη δραστηριότητα)

Ερώτημα (Πρόκληση)

Σε αυτό το σημείο, ο εκπαιδευτικός εισάγει το ερώτημα: Ουσιαστικά, οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες και προσπαθούν να φτιάξουν α) ένα έξυπνο επιτραπέζιο φωτιστικό που να στηρίζεται σε ένα αισθητήρα φωτός, β) ένα ανιχνευτή ήχου/θορύβου για την τάξη ο οποίος να στηρίζεται σε ένα αισθητήρα ήχου και γ) ένα συναγερμό για το σύστημα κλιματισμού/θέρμανσης που στηρίζεται σε ένα αισθητήρα θερμοκρασίας. Ο εκπαιδευτικός έχει την ευχέρεια να επιλέξει ένα από τα τρία παραπάνω προβλήματα θεωρώντας τα υπόλοιπα δύο ως δραστηριότητες οι οποίες χρησιμοποιούνται για να εξεταστεί η ικανότητα των παιδιών να μεταφέρουν τις γνώσεις που απέκτησαν σε ένα καινούριο συγκείμενο ή ως επιπρόσθετες δραστηριότητες.

Βασικές έννοιες που σχετίζονται με το εκπαιδευτικό υλικό και το λογισμικό

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kit το οποίο έχει μηχανικά (κομμάτια), ηλεκτρονικά (κινητήρες, αισθητήρες) συστατικά και συστήματα επεξεργασίας πληροφοριών (επιφάνεια εργασίας) (βλέπε σημειώσεις εκπαιδευτικού).

Προτού ξεκινήσει η δραστηριότητα διερεύνησης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να τρέξει κάποια προγράμματα που υπάρχουν ως επιλογή στην οθόνη του επεξεργαστή του ρομπότ. Αυτά τα προγράμματα σχεδιάστηκαν για να κάνουν το ρομπότ να αντιδράσει σε ένα συγκεκριμένο γεγονός, για παράδειγμα να κινείται πιο γρήγορα όταν κάποιος χτυπά τα χέρια του ή μιλά δυνατά. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτρέψει τα παιδιά να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά του ρομπότ περισσότερες από μία φορές (τρέχει

το πρόγραμμα περισσότερες από μία φορές).

Σε αυτό το σημείο, οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον κανόνα που προκαλεί αυτή τη συμπεριφορά, δίνοντας έμφαση τόσο στην εσωτερική κατάσταση του ρομπότ όσο και στο εξωτερικό γεγονός που συμβαίνει. Στο παραπάνω παράδειγμα, οι μαθητές πρέπει να λάβουν υπόψη τα εξής: Πότε η ταχύτητα του ρομπότ αυξάνεται; Πριν ή μετά που χτυπήσατε τα χέρια σας; Τι θα συμβεί εάν χτυπήσατε τα χέρια σας και αμέσως σταματήσατε να τα χτυπάτε; Πώς σχετίζεται το χτύπημα των χεριών με την αύξηση της ταχύτητας του ρομπότ;

Μέσω των απαντήσεων των μαθητών, ο εκπαιδευτικός μπορεί να σχηματίσει μια εικόνα για την κατανόησή τους σχετικά με τη λειτουργία των ρομπότ. Ενθαρρύνει τους μαθητές να ελέγξουν τις απαντήσεις τους χρησιμοποιώντας ρομπότ που δέχονται διαφορετικά ηχητικά ερεθίσματα και ελέγχοντας το πώς αντιδρούν κάθε φορά. Συνεπώς, τα παιδιά καθοδηγούνται α) να διατυπώσουν τον κανόνα που προκαλεί τη συγκεκριμένη παρατηρούμενη συμπεριφορά (π.χ. αν ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύσει ήχους υψηλής έντασης, τότε η ταχύτητα του κινητήρα αυξάνεται) κάνοντας διάφορες δοκιμές, β) να γενικεύσουν αυτό τον κανόνα π.χ. να κατανοήσουν ότι η βασική συμπεριφορά ενός ρομπότ υποδηλώνει μια ακολουθία συμπεριφορών «Ερεθίσμα – Αιτία - Αντίδραση»: το ρομπότ ανιχνεύει τις πληροφορίες που του παρέχει το περιβάλλον (είσοδος) και αντιδρά (έξοδος) ακολουθώντας τον κανόνα που δίνει το πρόγραμμα (αιτία).

Προγραμματισμός συμπεριφοράς: Ερεθίσμα – Αιτία – Αντίδραση (είσοδος – επεξεργασία - έξοδος) μέσω διαγραμμάτων ροής.

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να του πουν πώς μπορούν να συνδυάσουν τους αισθητήρες του ρομπότ με τον προγραμματισμό των μηχανισμών κίνησης για να επιτύχουν μια συμπεριφορά του τύπου «ερεθίσμα – αιτία - αντίδραση» όπως αυτήν που παρατήρησαν προηγουμένως. Ακολουθώντας, ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να δοκιμάσουν τις απαντήσεις που έδωσαν. Στη συνέχεια, θέτει τις εξής ερωτήσεις: Ποια από τις διαδικασίες είναι επιτυχή; Γιατί οι υπόλοιπες διαδικασίες δεν είναι επιτυχείς; Οι μαθητές δίνουν τις ερμηνείες τους και ο εκπαιδευτικός επαναφέρει τον κανόνα με τον οποίο ήρθαν αντιμέτωποι στην αρχή του μαθήματος ρομποτικής όταν προσπαθούσαν να εξηγήσουν μια συμπεριφορά του τύπου «Ερεθίσμα – Αιτία - Αντίδραση». Ειδικότερα, επεξηγεί ότι για να γίνει επιτυχής ο συνδυασμός των αισθητήρων με τους μηχανισμούς κίνησης, πρέπει να εντοπιστεί ο «κανόνας», δηλαδή, η «αιτία» του ερεθίσματος που οδηγεί στην αντίδραση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του συνδυασμού των διαγραμμάτων ροής με τους αισθητήρες και τους μηχανισμούς κίνησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ένα παράδειγμα ενός προγράμματος που βασίζεται στη συμπεριφορά «Ερεθίσμα – Αιτία – Αντίδραση»:

Εικόνα 1



Δομή επανάληψης

Εικόνα 2



Διακόπτης

Εικόνα 3



Κινητήρας

Εικόνα 4



Κινητήρας

Πρόγραμμα



Ερεθίσμα- Επεξεργασία- Αντίδραση

Πίνακας 1. Σύμφωνα με αυτό το πρόγραμμα, εάν ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύσει ένα ήχο ο οποίος είναι γύρω στα 50 dB, η δύναμη των κινητήρων αυξάνεται σε 70. Διαφορετικά, η δύναμη των κινητήρων παραμένει στην τιμή των 20.

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Δοκιμές ελέγχου

Δουλεύοντας σε ομάδες, οι μαθητές προσπαθούν να δοκιμάσουν κάποια προγράμματα που βασίζονται σε συμπεριφορές του τύπου «Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση». Αυτή η φάση είναι σημαντική, εφόσον τα παιδιά εξοικειώνονται με την ιδέα ότι ο αισθητήρας χρειάζεται να ελέγξει το εξωτερικό περιβάλλον σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (μια από τις πιο κοινές παρανοήσεις των παιδιών είναι ότι οι αισθητήρες έχουν πρόθεση και σκοπιμότητα, οπότεν ανά πάσα στιγμή ανιχνεύουν τις πληροφορίες που τους παρέχει το περιβάλλον).

Μάθημα 3ο (45 λεπτά: 30 λεπτά για τη Φάση της διερεύνησης + 15 λεπτά για τη φάση της αξιολόγησης)

Ερωτήματα και προβλέψεις

Εφόσον οι μαθητές εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού, ο εκπαιδευτικός τα παρακινεί να χρησιμοποιήσουν το ρομπότ ούτως ώστε να μάθουν νέα πράγματα για το φως, τη θερμοκρασία και τον ήχο μέσα στην τάξη τους. Ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει τους στόχους των τριών προκλήσεων και, στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με την πρόκληση που θα επιλέξουν να διερευνήσουν.

A. Αισθητήρας φωτός: Πώς θα προγραμματίσουμε το ρομπότ ούτως ώστε

να μπορεί αυτόματα να γυρίζει το διακόπτη για να παράγει τεχνητό φως στην περίπτωση που η ένταση του φυσικού φωτός είναι πολύ χαμηλή; B. Αισθητήρας ήχου: Πώς θα ελέγξουμε αν τα αγόρια κάνουν περισσότερο θόρυβο από τα κορίτσια κατά τη διάρκεια του διαλείμματος; Γ. Αισθητήρας θερμοκρασίας: Πώς θα χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα θερμοκρασίας για να παρακολουθήσουμε το επίπεδο θερμότητας των καλοριφέρ;

Για να μπορέσει να επιτευχθεί η διερώτηση για τα πιο πάνω ερωτήματα, πρέπει οι μαθητές να: α) βρουν λύσεις για το πρόβλημα των διαταραχών (θόρυβος) και β) κάνουν τους αισθητήρες να λειτουργούν σκόπιμα όπως τις ανθρώπινες αισθήσεις.

2. Διερεύνηση (30 λεπτά)

Αρχικά, τα παιδιά, σε συνεργασία με την ομάδα τους, διατυπώνουν τις προβλέψεις τους, ανάλογα με το πρόβλημα που διερευνούν:

- Ποιά είναι η τιμή του φωτός σε μια συγκεκριμένη στιγμή της μέρας;
- Ποιοί κάνουν τον περισσότερο θόρυβο κατά τη διάρκεια του διαλείμματος; Τα αγόρια ή τα κορίτσια;
- Ποιά στιγμή της ημέρας η τιμή της θερμοκρασίας είναι ψηλότερη; Για να μπορέσουν να ελέγξουν τις προβλέψεις τους, οι μαθητές πρέπει να σκεφτούν το γεγονός ότι αυτές οι τιμές ίσως διαφέρουν είτε λόγω της θέσης του αισθητήρα είτε λόγω της χρονικής στιγμής της μέρας:

 - Κάποια σημεία του αισθητήρα εκτίθενται περισσότερο στο φως από κάποια άλλα.
 - Υπάρχουν διαφορετικοί ήχοι σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της μέρας.
 - Υπάρχουν σημεία που είναι λιγότερο ή περισσότερο κοντά στο ψυγείο ή λιγότερο ή περισσότερο εκτεθειμένα στο φως του ήλιου σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της μέρας.

Ο εκπαιδευτικός ρωτά τους μαθητές πώς μπορούν να βρουν μια τιμή για καθένα από τα φυσικά μεγέθη φωτός/ήχος/θερμοκρασία μέσα στην τάξη. Τα παιδιά, σε συνεργασία με την ομάδα τους, προτείνουν τι πρέπει να κάνουν και το συζητούν στην ολομέλεια της τάξης. Ο εκπαιδευτικός σχολιάζει τις προτάσεις των μαθητών και προτείνει και τη δική του λύση: να υπολογιστεί ο μέσος όρος. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της καταγραφής της ψηφιοποιημένης και της χαμηλότερης τιμής, της πρόσθεσης των δύο αυτών τιμών και της διαίρεσης του αθροίσματος με το 2:

- Η ψηλότερη και η χαμηλότερη ένταση του φωτός που υπάρχει μέσα στην τάξη.
- Το επίπεδο ήχου όταν υπάρχει ηχοκλίμα και το επίπεδο ήχου όταν υπάρχει φασαρία μέσα στην τάξη.
- Οι ψηλότερες και χαμηλότερες θερμοκρασίες που εντοπίζονται μέσα στην αίθουσα (αυτές οι μετρήσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν κατά

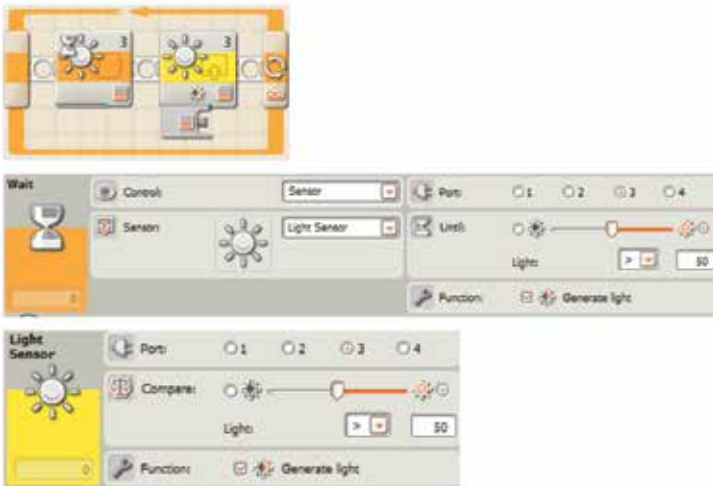
την πιο ζεστή στιγμή της μέρας).

Ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να εφαρμόσουν αυτή τη μέθοδο συμπληρώνοντας τα Φύλλα Εργασίας 2α-γ.

Έπειτα, ο εκπαιδευτικός ρωτά τα παιδιά πώς θα μπορούσαν να προγραμματίσουν τους αισθητήρες ώστε να λειτουργούν σκόπιμα (να μην βλέπουν/ακούουν/νιώθουν μόνο απλά και να παρακολουθούν/ακούουν προσεκτικά/έχουν επίγνωση για κάτι). Οι μαθητές λένε τις απόψεις τους στην ολομέλεια. Ο εκπαιδευτικός σχολιάζει τις απόψεις τους και παρουσιάζει τη δική του: να χρησιμοποιήσουν τη μέση τιμή/μέσο όρο ως όριο (η έννοια του ορίου μπορεί να γίνει κατανοητή από τα παιδιά με διαισθητικό τρόπο, όμως ο εκπαιδευτικός πρέπει να σιγουρευτεί ότι έχουν κατανοήσει σωστά την έννοια αυτή). Μπορεί να αναφέρει μερικά παραδείγματα από τη φύση. Για παράδειγμα, το νερό μετατρέπεται από υγρό σε αέριο (εξάτμιση) όταν φτάσει στη θερμοκρασία των 100 °C / 212 °F, και από υγρό σε στερεό όταν φτάσει στη θερμοκρασία των 0 °C / 32 °F).

- Πέραν από ένα καθορισμένο όριο φωτός, το ρομπότ πρέπει να εκπέμψει ένα σήμα (π.χ. φωτεινή δίοδος).
- Πέραν από ένα καθορισμένο όριο ήχου, το ρομπότ πρέπει να εκπέμψει ένα σήμα (π.χ. ήχος «Ησυχία!») - τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα αρχείο ήχου από το περιβάλλον εργασίας της Lego (Εικόνα 2).
- Πέραν από μια καθορισμένη τιμή θερμοκρασίας, το ρομπότ πρέπει να εκπέμψει ένα σήμα (π.χ. ένα ήχο συναγερμού - τα παιδιά μπορούν να βρουν ένα τέτοιο ήχο στο περιβάλλον εργασίας της Lego). (Εάν η μέση θερμοκρασία της τάξης είναι 15 °C, η θερμοκρασία του ψυγείου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 25 °C. Επίσης, όταν η μέση θερμοκρασία της τάξης είναι 25 °C, το ψυγείο μπορεί να απενεργοποιηθεί).

Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές έχουν κατασκευάσει ένα ρομπότ το οποίο προσομοιώνει την «πρόθεση/σκοπιμότητα» ελέγχου μιας μεταβλητής. Παρακάτω παρουσιάζονται τα προγράμματα:



Εικόνα 1. Αυτό το πρόγραμμα παράγει τεχνητό φως μέσω μιας διόδου όταν το φυσικό φως είναι κάτω από την τιμή των 50 (σε αυτή την εικόνα, το κατώτατο όριο φωτός είναι 500). Προσέξτε ότι η λειτουργία «παραγωγή φωτός» ενεργοποιείται μόνο στο δεύτερο εικονίδιο της δομής επανάληψης.



Εικόνα 2. Αυτό το πρόγραμμα καθοδηγεί το ρομπότ να παρακολουθήσει το επίπεδο θορύβου που υπάρχει μέσα στην τάξη. Επίσης, το συγκεκριμένο πρόγραμμα λέει τη λέξη «Ησυχία!» όταν το επίπεδο ήχου ξεπερνά το 60.



Εικόνα 3. Αυτό το πρόγραμμα καθοδηγεί το ρομπότ να ενεργοποιεί το συναγερμό όταν η θερμοκρασία του ψυγείου υπερβαίνει τους 25 °C.

Στο τέλος της δραστηριότητας, τα παιδιά καλούνται να επεξηγήσουν το πώς θα ελέγξουν την αρχική τους πρόβλεψη. Επίσης, επεξηγούν αν τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ή όχι την πρόβλεψή τους (Φύλλο εργασίας 3 α-γ).

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

3. Αξιολόγηση (20 λεπτά)

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με τη συμπλήρωση των Φύλλων Εργασίας 3α-3γ ως σημείο εκκίνησης για συζητήσεις στην ομάδα. Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τη συζήτηση και παροτρύνει τα παιδιά να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τις διερευνήσεις τους.

Με το τέλος της δραστηριότητας, ο εκπαιδευτικός αναθέτει στα παιδιά εργασία για το σπίτι: μια αξιολόγηση της επιστημονικής γνώσης και των δεξιοτήτων που απέκτησαν (Φύλλα Εργασίας 4α-4δ).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιπρόσθετες δραστηριότητες όπως: Μήπως οι αισθητήρες μπορούν να αναπαράγουν κι άλλες ανθρώπινες αισθήσεις πέρα από την όραση, την ακοή και την υφή; Οι μαθητές συζητούν τις ιδέες τους σχετικά με το πώς μπορούν να φτιάξουν ένα αισθητήρα όσφρησης ή ένα αισθητήρα γεύσης. Πριν από την έναρξη της συγκεκριμένης δραστηριότητας, εισηγούμαστε ο εκπαιδευτικός να:

- Έχει βεβαιωθεί για τη διαθεσιμότητα των υλικών: υλικά που είναι ήδη διαθέσιμα στο σχολείο (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές) και υλικά (π.χ. ρομπότ) που χρειάζεται να αγοραστούν από τοπικούς ή διαδικτυακούς πωλητές ή να δανειστούν από εταιρείες, παιδαγωγικά ινστιτούτα, άλλα σχολεία κλπ.
- Έχει ελέγξει την καταλληλότητα των υλικών: οι απαιτήσεις του λειτουργικού συστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή ανταποκρίνονται στο λογισμικό Lego Software, κομμάτια του εξοπλισμού του εκπαιδευτικού πακέτου που πιθανώς να απουσιάζουν, λειτουργικότητα των κύριων συστατικών (αισθητήρες, κινητήρες και επεξεργαστές); άλλα υλικά που πιθανόν να χρειαστούν και δε συμπεριλαμβάνονται στο εκπαιδευτικό πακέτο (αισθητήρας θερμοκρασίας, μπαταρία λιθίου και φορτιστής, περισσότερα καλώδια και επιπλέον κομμάτια).
- Έχει δοκιμάσει να κατασκευάσει και να προγραμματίσει ένα βασικό μοντέλο, ακολουθώντας βήμα προς βήμα τις οδηγίες που του δίνονται στην επιφάνεια εργασίας.
- Έχει οργανώσει την τάξη με τέτοιο τρόπο ώστε τέσσερις πάγκοι εργασίας να αντιστοιχούν σε κάθε ομάδα, ώστε τα παιδιά να έχουν αρκετό χώρο για α) το κουτί με τα υλικά (είναι προτιμότερο να διατηρηθεί η ποικιλία των υλικών στο κουτί έτσι ώστε τα παιδιά να μπορούν να εντοπίσουν εύκολα το κομμάτι που χρειάζονται), β) μια επιφάνεια εργασίας για κατασκευή του ρομπότ, γ) τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και δ) το φύλλο εργασίας.
- Έχει χρησιμοποιήσει το μενού βοήθειας της επιφάνειας εργασίας και τη διαδικτυακή κοινότητα για να λάβει περαιτέρω ανατροφοδότηση σχετικά με συγκεκριμένες λύσεις ή για να πάρει ιδέες για επιπρόσθετες δραστηριότητες.
- Δεν πανικοβάλληται στην ιδέα του ότι πρέπει να μάθει τις λειτουργίες των ρομπότ και το πώς αυτά προγραμματίζονται: οι βασικές έννοιες περιγράφονται στις σημειώσεις του εκπαιδευτικού. Περισσότερες λειτουργίες μπορούν να προκύψουν κατά τη δοκιμή των δραστηριοτήτων: η μάθηση

των εκπαιδευτικών μπορεί να συμβεί, εν μέρει, την ίδια χρονική στιγμή και με τον ίδιο ρυθμό με τη μάθηση των παιδιών. Αυτό που είναι σημαντικό είναι έχει μια σταθερή γενική κατανόηση του εκπαιδευτικού πακέτου για να μπορεί να αναγνωρίζει και να διορθώνει πιθανές παρανοήσεις των παιδιών σχετικά με τα ρομπότ.

Σημειώσεις εκπαιδευτικού

Με το τέλος της φάσης της Εμπλοκής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία και λίγο πριν την έναρξη της Διερεύνησης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να εξερευνήσουν τα υλικά του εκπαιδευτικού πακέτου και να θέσουν ερωτήσεις σχετικά με τις λειτουργίες που επιτελούν. Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιστήσει την προσοχή των μαθητών στο διδακτικό υλικό αλλά και στο λογισμικό λειτουργίας των τεσσάρων βασικών συστατικών του ρομπότ: επιφάνεια εργασίας, αισθητήρες, μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες) και επεξεργαστής (εγκέφαλος).

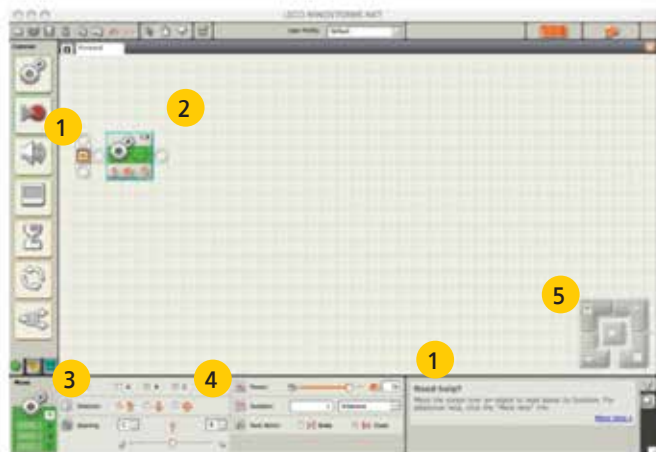
Επιφάνεια Εργασίας

Μόλις η εφαρμογή ξεκινήσει, εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο ο εκπαιδευτικός καλείται να δημιουργήσει ένα νέο έργο και να το ονομάσει. Στο ίδιο παράθυρο, ένας οδηγός χρήσης είναι διαθέσιμος, ο οποίος παρουσιάζει συνοπτικά το περιεχόμενο της επιφάνειας εργασίας (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Η εφαρμογή Lego NXT: (1) οδηγός “Εναρξη”, (2), άνοιγμα νέου έργου, και (3) κέντρο ρομπότ, με οικοδόμηση και προγραμματισμό οδηγιών.











Το Lego Robots μπορεί να συνδεθεί με τον υπολογιστή χάρη στο NXT, μια εικονική γλώσσα βασισμένη στο National Instruments Labview (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Η επιφάνεια εργασίας του Lego NXT όταν ένα νέο έργο ξεκινήσει: (1) παλέττα εικονιδίων, (2) περιοχή εργασίας, (3) εμφάνιση σήματος, (4) πίνακας παραμέτρων, (5) NXT κουμπιά (δεξιόστροφα: το πρώτο κουμπί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη προγράμματος στον επεξεργαστή, το δεύτερο για τον έλεγχο μνήμης και τη διεύθυνση Bluetooth, το τρίτο για την εκτέλεση ενός επιλεγμένου τμήματος στο πρόγραμμα, το τέταρτο για τον τερματισμό του προγράμματος, το πέμπτο για τη λήψη και την εκτέλεση του, (6) μενού Βοήθειας

Αισθητήρες

Στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πακέτο περιλαμβάνονται αισθητήρες φωτός, ήχου, υπερήχων, αφής και περιστροφής (ο αισθητήρας θερμοκρασίας δεν περιλαμβάνεται). Ο ρόλος τους είναι να ανιχνεύσουν ένα σήμα από το περιβάλλον και να το στείλουν στο σύστημα ελέγχου (βλ. Πίνακα 3). Το ανιχνευόμενο σήμα είναι ορατό στην επιφάνεια εργασίας, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της κατάστασης του ρομπότ.



Αισθητήρας	Αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στην επιφάνεια εργασίας NXT	Λειτουργία
 Φωτός		Ο αισθητήρας φωτός περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα led ο οποίος εκπέμπει μια δέσμη φωτός, και ένα φακό που λαμβάνει φως από το περιβάλλον αλληλά και οποιαδήποτε δέσμη φωτός
 Ήχου		Ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύει ήχους διαφορετικών εντάσεων (dB ad dBA)
 Υπερήχου		Ο αισθητήρας υπερήχων μετρά αποστάσεις (εκατοστά ή ίντσες), με τον υπολογισμό του χρόνου που απαιτείται ένα ηχητικό κύμα να χτυπήσει ένα αντικείμενο και να επιστρέψει.
 Αφής		Ο αισθητήρας αφής μπορεί να αναγνωρίσει τρεις καταστάσεις: χτύπημα, πίεση, κυκλοφορία.
 Θερμοκρασίας		Ο αισθητήρας θερμοκρασίας ανιχνεύει διαφορετικές θερμοκρασίες, που μετρούνται σε κλίμακα Φαρενάιτ ή Κελσίου.

Πίνακας 3: Οι αισθητήρες Lego, το αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στο περιβάλλον εργασίας NXT, και η λειτουργία τους.

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες)

Οι μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες) επιτρέπουν στο ρομπότ να κάνει διάφορες ενέργειες, π.χ. να μετακινηθεί προς τα εμπρός ή προς τα πίσω, να γυρίσει κλπ. Για το λόγο αυτό, το ρομπότ έχει κινητήρες, οι οποίοι παράγουν ενέργεια, και τροχούς που μεταδίδουν την ενέργεια στα διάφορα Lego μπλοκ. Οι μηχανισμοί κίνησης είναι τα ηλεκτρικά και μηχανικά συστατικά του ρομπότ. Το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® περιλαμβάνει τρεις σερβοκινητήρες (μοτέρ), με ενσωματωμένο αισθητήρα περιστροφής (Πίνακας 2).

Μηχανισμοί Κίνησης	Αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στην επιφάνεια εργασίας NXT	Λειτουργία
Μοτέρ 		Οι μηχανισμοί κίνησης μετατρέπουν τα μηχανικά σήματα σε ηλεκτρικά.

Πίνακας 2: Ο σερβοκινητήρας (μοτέρ) Lego, το αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στο περιβάλλον εργασίας NXT, και τη λειτουργία του

Επεξεργαστής (ή εγκέφαλος)

Οι αισθητήρες και οι μηχανισμοί κίνησης είναι συνδεδεμένοι με ένα επεξεργαστή, που συχνά αποκαλείται το «έξυπνο μπλοκ», το οποίο αποθηκεύει τα προγράμματα που δημιουργήθηκαν από τους μαθητές στην επιφάνεια εργασίας. Τα προγράμματα μπορούν επίσης να δημιουργούνται άμεσα στον επεξεργαστή ή να αποστέλλονται από τον υπολογιστή ή από το κινητό τηλέφωνο μέσω Bluetooth).



Σχήμα 3: Αριστερά: ο επεξεργαστής Lego Mindstorm NXT® περιλαμβάνει μια οθόνη για να απεικονίσει: μια σειρά από μενού για μια ενσωματωμένη δοκιμή των προγραμμάτων, τα προγράμματα που δημιουργούνται από τα παιδιά μέσω της επιφάνειας εργασίας ή απευθείας μέσω του επεξεργαστή, αισθητήρες και μηχανισμοί κίνησης, μηνύματα που λαμβάνονται μέσω bluetooth κτλ. Τα βέλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετακινηθείτε στο μενού, το πορτοκαλί κουμπί για την εκτέλεση του προγράμματος, το γκρίζο για την επιστροφή στο μενού ή για την απενεργοποίηση του ρομπότ. Δεξιά: αισθητήρες και μοτέρ συνδεδεμένα στον επεξεργαστή.



Βιβλιογραφία

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECOP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education". Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327-366).
- Resnick, M. (1990). MultiLogo: A Study of Children and Concurrent Programming. Interactive Learning Environments, vol. 1, no. 3. 153-170.
- Gelin, R. (2006). Le robot ami ou ennemi? Edition Le Pommier.
- Sullivan, F.R., (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding, Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373-394.

Διαθέσιμες Ιστοσελίδες

- Labview website: <http://www.ni.com/labview/f/>
- Lego Mindstorm Website: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Light, sound, temperature notions:
- <http://www.physicsclassroom.com/>
- Official guide to Lego Mindstorm NXT®:
- http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcac.he.lego.com%2F%2Fsc%2F-%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Unofficial guide to Lego Mindstorm NXT®:
- <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%20Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των στοιχείων)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Φύλλο Εργασίας 1: Ρομπότ και αυτόματα

Κοιτάξτε τις εικόνες και συζητήστε με τους συμμαθητές σας, εάν ανήκουν στον πίνακα «Μηχανές», «Αυτόματα», ή «Ρομπότ».



Σχήμα 1: Τέσσερα παραδείγματα μηχανών: από αριστερά προς τα δεξιά πλυντήριο, φώτα τροχαίας, αυτόματη πόρτα και καρουσέλι. Αν και πρόκειται για μηχανικές, ηλεκτρονικές, πληροφορικές συσκευές, τα παραδείγματα αυτά δε θεωρούνται ρομπότ, επειδή τα ρομπότ είναι προγραμματισμένα να εκτελούν μόνο μια συγκεκριμένη εργασία.






Σχήμα 2: Από αριστερά προς τα δεξιά, τρία παραδείγματα ρομπότ: Nao, Lego και Mars Rover που είναι μηχανικά, ηλεκτρονικά και πληροφορικά. Μπορούν να προγραμματιστούν για να εκτελούν μια ποικιλία δραστηριοτήτων.






Σχήμα 3 6: Ένα παράδειγμα αυτόματου μηχανισμού (αυτόματα): ο αυτόματος μηχανισμός του Hugo Cabret's, ο οποίος είναι μόνο μηχανικός και ο οποίος μπορεί να εκτελέσει μόνο ένα καθήκον: να σχεδιάζει.

Φύλλο Εργασίας 2: Ανίχνευση ήχου, φωτός και θερμοκρασίας




2α. Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα φωτός για να ανιχνεύσετε την επιφάνεια των τριών διαφορετικών αντικειμένων που φαίνονται στον πίνακα. Για κάθε αντικείμενο σημειώστε την αντίστοιχη τιμή της έντασης του φωτός, όπως εμφανίζεται στο κάτω αριστερό μέρος της επιφάνειας εργασίας του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Αισθητήρας Φωτός			
Αντικείμενα που εντοπίζονται	Διαφανή αντικείμενα π.χ.: γυάλινο ποτήρι	Ημιδιαφανή αντικείμενα π.χ.: πλαστικό δοχείο	Αδιαφανή αντικείμενα π.χ.: έγχρωμη σελίδα (χαρτί)
			
Ποσότητα (τιμή) φωτός			

2β. Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα ήχου για να ανιχνεύσετε τον ήχο που εκπέμπεται στις τρεις διαφορετικές καταστάσεις που φαίνονται στον πίνακα. Σημειώστε την αντίστοιχη τιμή σε dBA, όπως φαίνεται στο αριστερό κάτω μέρος της επιφάνειας εργασίας του υπολογιστή.

Αισθητήρας ήχου			
Ήχοι που εντοπίζονται	Ήχος υψηλής έντασης Π.χ.: σφυρί	Ήχος μέτριας έντασης π.χ.: ξύλινο κρουστό	Ήχος χαμηλής έντασης π.χ.: ψίθυροι παιδιού
			
Ήχος σε dBA			

2γ. Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας για να ανιχνεύσετε τη θερμοκρασία των τριών αντικειμένων που βρίσκονται στον πίνακα. Για κάθε πηγή ήχου σημειώστε την αντίστοιχη τιμή σε βαθμούς Κελσίου όπως εμφανίζεται στο κάτω αριστερό τμήμα της επιφάνειας εργασίας του υπολογιστή.

Αισθητήρας θερμοκρασίας			
Αντικείμενα που εντοπίζονται	Ζεστά αντικείμενα Π.χ. Ζεστό νερό	Αντικείμενο σε θερμοκρασία δωματίου Π.χ. νερό σε θερμοκρασία δωματίου	Παγωμένο αντικείμενο π.χ. παγάκι
			
Τιμή σε βαθμούς Κελσίου			

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Φύλλο Εργασίας 3: Έλεγχος υποθέσεων και διατύπωση συμπερασμάτων

3α. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα φωτός) Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις αφού πρώτα συζητήσετε με τα μέλη της ομάδας σας:

Ποια ήταν η αρχική πρόβλεψη της ομάδας σας;

Πώς υπολογίσατε τη μέση τιμή του φωτός που υπάρχει στην τάξη σας;

Πώς ελέγξατε την πρόβλεψή σας;

Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σας με αυτή τη δοκιμή;

3β. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα ήχου) Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις αφού πρώτα συζητήσετε με τα μέλη της ομάδας σας:

Ποια ήταν η αρχική πρόβλεψη της ομάδας σας;

Πώς υπολογίσατε τη μέση τιμή του φωτός που υπάρχει στην τάξη σας;

Πώς ελέγξατε την πρόβλεψή σας;

Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σας με αυτή τη δοκιμή;



3γ. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα θερμοκρασίας) Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις αφού πρώτα συζητήσετε με τα μέλη της ομάδας σας: Πώς υπολογίσατε τη μέση τιμή της θερμοκρασίας στην τάξη σας;

Ποια ήταν η αρχική πρόβλεψη της ομάδας σας;

Πώς υπολογίσατε τη μέση τιμή του φωτός που υπάρχει στην τάξη σας;

Πώς ελέγξατε την πρόβλεψή σας;

Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σας με αυτή τη δοκιμή;

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ

Φύλλο Εργασίας 4: Επιστημονικές Έννοιες

4α. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα φωτός) Διαβάστε τις ερωτήσεις στον πίνακα «Επιστημονική Γνώση» και αντιστοιχίστε με τη σωστή απάντηση. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μία μόνο σωστή απάντηση.

Επιστημονική Γνώση

- Φως** Πώς κινείται το φως;
- α) κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής
 - β) μέσω σπειρών
 - γ) σαν κεραυνός
 - δ) το φως είναι ακίνητο
- Ένα αδιαφανές αντικείμενο:**
- α) δεν επιτρέπει στο φως να περάσει από μέσα του
 - β) πρέπει να καθαρίζεται πριν από την έκθεση του στο φως
 - γ) επιτρέπει στο φως να περάσει από μέσα του
 - δ) απορροφά χρώματα
- Ένα ημιδιαφανές αντικείμενο:**
- α) δεν επιτρέπει στο φως να περάσει από μέσα του
 - β) επιτρέπει μερικώς στο φως να περάσει από μέσα του
 - γ) δεν χρησιμοποιείται για επιστημονικά πειράματα
 - δ) είναι επικίνδυνο
- Ένα διαφανές αντικείμενο:**
- α) επιτρέπει στο φως να περάσει από μέσα του
 - β) αλληλάζει χρώμα κάθε 2,5 λεπτά
 - γ) δεν χρησιμοποιείται για επιστημονικά πειράματα
 - δ) επιτρέπει μερικώς στο φως να περάσει από μέσα του

4β. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα ήχου) Διαβάστε τις ερωτήσεις στον πίνακα «Επιστημονική Γνώση» και αντιστοιχίστε με τη σωστή απάντηση. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μία μόνο σωστή απάντηση.

Επιστημονική Γνώση

- Ήχος** Πώς μετράτε τον ήχο;
- α) με βαθμούς Κελσίου ή βαθμούς Fahrenheit
 - β) με ντεσιμπέλ (dB / dBA)
 - γ) μπορούμε να μετρήσουμε μόνο τους υπερήχους
 - δ) με ένα κουδούνι
- Ποιά είναι η διαφορά μεταξύ του «ακούω προσεκτικά» και του «ακούω» ;**
- α) το «ακούω προσεκτικά» σημαίνει να δίνω προσοχή στους ήχους που αντιλαμβάνομαι, το «ακούω» είναι σημαίνει ότι απλά αντιλαμβάνομαι ένα ήχο
 - β) είναι συνώνυμα
 - γ) το «ακούω προσεκτικά» σημαίνει να αντιλαμβάνεται κανείς τους ήχους χωρίς ακουστικά, το «ακούω» σημαίνει να αντιλαμβάνεται τους ήχους με ακουστικά
 - δ) το «ακούω» σημαίνει να ακούει κανείς τους ήχους προσεκτικά και να τους αντιλαμβάνεται, το «ακούω προσεκτικά» σημαίνει να αντιλαμβάνεται κανείς τους ήχους



4γ. (Διερεύνηση για τον αισθητήρα θερμοκρασίας) Διαβάστε τις ερωτήσεις στον πίνακα «Επιστημονική Γνώση» και αντιστοιχίστε με τη σωστή απάντηση. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μία μόνο σωστή απάντηση.

Επιστημονική Γνώση

- Θερμοκρασία** Πώς μετράτε τη θερμοκρασία;
- α) με βαθμούς Κελσίου ή βαθμούς Fahrenheit
 - β) με ντεσιμπέλ (dB / dBA)
 - γ) με το μέτρο
 - δ) με έναν κινητήρα
- Σε ποιά θερμοκρασία ζεσταίνεται το νερό;**
- α) 50 °C
 - β) 100° Κελσίου/ 212° Fahrenheit
 - γ) 0° Κελσίου/ 212° Fahrenheit
 - δ) 32

46. (Για όλες τις διερευνήσεις) Διαβάστε τις ερωτήσεις στον πίνακα «Απόκτηση Τεχνολογικών Δεξιοτήτων » και σημειώστε τις απαντήσεις.

Δεξιότητες Τεχνολογικών Δεξιοτήτων	
Μαθαίνοντας Επιστήμη μέσω ρομποτικής	Ερώτηση: Ποιές έννοιες της επιστήμης έχετε μάθει κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων με τα ρομπότ; Απάντηση:
Γνώση για τα ρομπότ	Ερώτηση: Σύμφωνα με εσάς, τι είναι ένα ρομπότ; Απάντηση:
Γνώσεις σχετικά με τα ρομπότ αναφορικά με τη διαδικασία	Ερώτηση: Μπορείτε να πείτε πώς δουλεύει; Απάντηση:
Τεχνολογική Δημιουργικότητα	Όπως είδατε, τα ρομπότ έχουν αισθητήρες φωτός (και υπερήχων) για να «βλέπουν», αισθητήρες ήχου για να «ακούνε», και αισθητήρες θερμοκρασίας (και αφής) για να «αγγίζουν». Δεν φαίνεται να έχουν γεύση ή οσμή. Μπορείτε να εξηγήσετε πώς θα δημιουργήσετε ένα ρομπότ που γεύεται; Ή ένα ρομπότ που μυρίζει; Απάντηση:

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορῶ
ερευνῶ
αξιολογῶ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Ρομποτική

Έννοιες/δεξιότητες:
Ρομποτική & Βιολογικές Επιστήμες

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
3 μαθήματα, 60 λεπτά το καθένα

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα εισάγει τα παιδιά στην κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομπότ ζώων (animats). Η πρόκληση με την οποία έρχονται αντιμέτωπα τα παιδιά είναι η κατασκευή και ο προγραμματισμός ενός ζώου μέσω της χρήσης του εκπαιδευτικού πακέτου (λογισμικού) Lego Mindstorm NXT® kit. Τα μορφολογικά (π.χ. πόδια, φτερά κλπ) και λειτουργικά χαρακτηριστικά (π.χ. περπατά, πετά κλπ) καθώς και η συμπεριφορά τους (π.χ. καμουφλάζ/κάλυψη, θηρευτής, θήραμα, κλπ) αναπαράγονται μέσω της κατασκευής και του προγραμματισμού του ρομπότ. Οι αναφορές, οι πίνακες ταξινόμησης, οι εργασίες και οι παρουσιάσεις που πραγματοποιούνται πλαισιώνουν την εξέλιξη των διδακτικών δραστηριοτήτων.

Στόχος:

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να εισαγάγει τα παιδιά στην έννοια του μοντέλου με δύο, κυρίως, τρόπους: α) ενθαρρύνοντάς τα να παρατηρήσουν προσεκτικά το ζωικό βασίλειο και καθοδηγώντας τα στον εντοπισμό του προβλήματος, την ταξινόμηση, την κατασκευή και τον προγραμματισμό

και β) κάνοντάς τα να διαμορφώσουν ένα μοντέλο συμπεριφοράς για ένα ρομπότ ζώου (animat) που να ανταποκρίνεται σε μια τυπική συμπεριφορά του ζώου που αναπαριστά το ρομπότ. Για το σκοπό αυτό, η χρήση του ρομπότ θεωρείται ως προσαρμοστική τεχνολογία, εφόσον υποστηρίζει διαδοχικές και ταυτόχρονες συμπεριφορές. Ο εντοπισμός του προβλήματος προχωρά ένα βήμα περισσότερο στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος. Ενώ στη γενικότερη διαδικασία της επίλυσης προβλήματος το έργο δίνεται από τον εκπαιδευτικό, στην περίπτωση του εντοπισμού του προβλήματος ο εκπαιδευτικός δίνει ένα γενικό πλαίσιο (π.χ. δημιουργήστε ένα ρομπότ και αναπαραστήστε τα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός ζώου καθώς και τη συμπεριφορά του χρησιμοποιώντας το Lego robotics kit) και οι μαθητές από μόνοι τους πρέπει να δώσουν προβούν σε καταμερισμό εργασίας (π.χ. αναπαράσταση/αναπαραγωγή της κίνησης των φτερών ενός πουλιού) και ενέργειες (στάδια κατασκευής και ακολουθίες προγραμματισμού).

Η ταξινόμηση απαιτεί ικανότητες εντοπισμού ομοιοτήτων και διαφορών. Ειδικότερα, η ταξινόμηση των ζώων απαιτεί ικανότητες εντοπισμού των μορφολογικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών καθώς επίσης και της συμπεριφοράς των ζώων. Επιπλέον, απαιτούνται ικανότητες εντοπισμού της σχέσης που υπάρχει μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών. Η ταξινόμηση διαφορετικών ειδών ζώων προκαλεί, στην ουσία, μια βαθύτερη κατανόηση των ρομπότ ως μη κινούμενα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν ένα κινούμενο. Έτσι, η συγκεκριμένη ταξινόμηση είναι μια ευκαιρία για μια πιο περιορισμένη ταξι-

νόμηση (βασίλειο, φύλο, τάξη, οικογένεια, γένος, είδος). Η κατασκευή τεχνουργημάτων χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη των χωρικών δεξιοτήτων και για την επιλογή εκείνων των χαρακτηριστικών που επεξηγούν τη σχέση μεταξύ των μορφολογικών και των λειτουργικών χαρακτηριστικών. Επίσης, η κατασκευή τεχνουργημάτων χρησιμοποιείται για να παρακινήσουν τα παιδιά να εντοπίσουν τους περιορισμούς των μοντέλων Lego από τη μια, και να εισηγηθούν τρόπους βελτίωσής τους από την άλλη.

Ο προγραμματισμός χρησιμοποιείται ως μια διαδικασία δημιουργίας προσαρμοστικής συμπεριφοράς η οποία αποτελείται από διαδοχικά και ταυτόχρονα γεγονότα.

Υλικά (ανά ομάδα μαθητών):

- ένα εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT®,
- λογισμικό Lego Mindstorm NXT®,
- ηλεκτρονικός υπολογιστής,
- φωτογραφική μηχανή
- ένας καθρέφτης, τρία χαρτονάκια σε σχήμα τετραγώνου πλευράς 25 cm, ένα χρώματος άσπρου, ένα κόκκινου και ένα μαύρου.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

Συγγραφείς: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus, S. Lefort Universite' Paris 8, France

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαιοίς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Επιλέξτε ποιο ερώτημα θέλετε να διερευνήσετε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (προσπαθήστε
το διερευνήσιμο ερώτημα να έχει νόημα για τα παιδιά)

Πρώτο μάθημα (τουλάχιστο 60 λεπτά):

Προηγούμενη γνώση

Ο εκπαιδευτικός κάνει μια εισαγωγή για το πλαίσιο του μαθήματος: η κατασκευή και ο προγραμματισμός μοντέλων ρομποτικής τα οποία βασίζονται στην παρατήρηση των μορφολογικών, λειτουργικών χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς των ζώων. Στη συνέχεια, θέτει ερωτήσεις στα παιδιά σχετικά με τους ζωντανούς οργανισμούς ούτως ώστε να ανακαλύψει τις προηγούμενες γνώσεις τους. Για παράδειγμα, μπορεί να θέσει ερωτήσεις όπως: Πώς μπορούμε να χωρίσουμε τους ζωντανούς οργανισμούς σε ομάδες λαμβάνοντας υπόψη τα κοινά τους χαρακτηριστικά; Ο εκπαιδευτικός επιλέγει τις αντιπροσωπευτικές απαντήσεις των μαθητών για να κάνει τη διάκριση μεταξύ ζωικού και φυτικού βασιλείου (ζώα, φυτά, μανιτάρια) ως των τριών μεγάλων ομάδων και για να επισημάνει ότι τα διαφορετικά είδη ζώων αποτελούν τις μικρότερες ομάδες (αμφίβια, πουλιά, ψάρια, θηλαστικά, ερπετά, ασπόνδυλα), οι οποίες εντάσσονται σε μια από τις τρεις μεγαλύτερες ομάδες. Ακολούθως, καλεί τα παιδιά να συμπληρώσουν το Φύλλο Εργασίας 1.

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια του μοντέλου: Τι είναι ένα μοντέλο; Γιατί το χρησιμοποιούμε;

Τα παιδιά συζητούν για τα χαρακτηριστικά ενός μοντέλου. Λόγου χάριν: είναι ένα μικρό αντικείμενο το οποίο αναπαριστά ένα άλλο αντικείμενο μεγαλύτερου μεγέθους. Το μοντέλο δεν περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες του αντικειμένου που αναπαριστά (το μοντέλο δεν περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες του αντικειμένου που αναπαριστά). Για το λόγο αυτό, μας επιτρέπει να επικεντρωθούμε σε κάποια σημαντικά στοιχεία και στους μηχανισμούς του αντικειμένου που αναπαριστά κλπ. Ο εκπαιδευτικός οδηγεί την προσοχή των παιδιών στο ότι πρέπει να λάβουμε υπόψη τους «βαθμούς ελευθερίας», όταν θέλουμε να αναπαραστήσουμε το σώμα ενός ανθρώπου ή ενός ζώου μέσω ενός ρομπότ. Οι βαθμοί ελευθερίας καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το ρομπότ κινείται. Για παράδειγμα, το πόδι μπορεί να κινείται προς τα πάνω και προς τα κάτω, δεξιά και αριστερά, μπορεί να περιστρέφεται, να λυγίζει, κλπ. Επομένως, το πόδι έχει ορισμένους βαθμούς ελευθερίας που αντιστοιχούν στους τύπους των κινήσεων που μπορεί να πραγματοποιήσει. Αυτό είναι πολύ σημαντικό όταν καλούμαστε να επιλέξουμε το είδος των κομματιών που θα συμπεριλάβουμε στο μοντέλο.

Ερώτημα για τη διερεύνηση

Έπειτα, παρουσιάζεται η πρόκληση, το πρόβλημα: «Δημιουργήστε ένα ρομπότ, δηλαδή, αναπαραστήστε ένα ζώο χρησιμοποιώντας το

εκπαιδευτικό πακέτο «Lego Mindstorm NXT®». Τα παιδιά επιλέγουν

ένα ζώο από τη λίστα του Φύλλου Εργασίας 1 και δημιουργούν ομάδες ανάλογα με την επιλογή που έκαναν. Στις ομάδες τους, συζητούν τι ξέρουν σχετικά με το ζώο που επέλεξαν (φυσικά χαρακτηριστικά, τυπικές συμπεριφορές) και καταγράφουν τις αρχικές τους ιδέες σχετικά με το πώς πρέπει να μοιάζει το ρομπότ τους.

Εισαγωγή στη Ρομποτική

Βασικές έννοιες σχετικά με το υλικό και το λογισμικό.

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kit ως προς τα μηχανικά, ηλεκτρονικά και πληροφοριακά του συστατικά (βλέπε τις σημειώσεις του εκπαιδευτικού). Προτού ξεκινήσει η φάση της διερεύνησης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εκτελέσει ορισμένα προγράμματα από αυτά που είναι ενσωματωμένα στο μενού του επεξεργαστή. Τα προγράμματα αυτά έχουν σχεδιαστεί για να κάνουν το ρομπότ να αντιδράσει σε κάποιο συγκριμένο γεγονός, για παράδειγμα, να πάει προς τα πίσω όταν κάποιος είναι μπροστά του. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακινήσει τα παιδιά να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά του ρομπότ αρκετές φορές (ο ίδιος εκτελεί επανειλημμένα το πρόγραμμα που έχει επιλέξει).

Σε αυτή τη φάση, τα παιδιά καλούνται να διατυπώσουν το βασικό κανόνα αυτής της συμπεριφοράς, δίνοντας έμφαση τόσο στη συμπεριφορά του ρομπότ όσο και στο γεγονός που προκαλεί αυτή τη συμπεριφορά (Στο παραπάνω παράδειγμα: Πότε το ρομπότ πηγαίνει προς τα πίσω; Πριν ή μετά που το πλησιάζει κάποιος;).

Χρησιμοποιώντας τις απαντήσεις των μαθητών, ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να έχει μια γενική εικόνα της κατανόησης των παιδιών σχετικά με τη λειτουργία ενός ρομπότ. Στη συνέχεια, ενθαρρύνει τα παιδιά να ελέγξουν τις απαντήσεις τους δίνοντας στο ρομπότ διαφορετικά ακουστικά ερεθίσματα και ελέγχοντας πώς αντιδρά σε καθένα από αυτά. Συνεπώς, τα παιδιά καθοδηγούνται: α) στη διατύπωση ενός κανόνα για τη συγκεκριμένη παρατηρούμενη συμπεριφορά με τη βοήθεια των εμπειρικών δοκιμών και β) στη γενίκευση αυτού του κανόνα (π.χ. να κατανοήσουν ότι η συμπεριφορά ενός ρομπότ προϋποθέτει μια ακολουθία ερεθίσματος – αιτίας – αντίδρασης (ή είσοδος – επεξεργασία – έξοδος): το ρομπότ λαμβάνει τις πληροφορίες από το περιβάλλον μέσω των αισθητήρων του (είσοδος) και αντιδρά (έξοδος) σύμφωνα με τον κανόνα που έχει καθοριστεί από το πρόγραμμα (αιτία).

Προγραμματισμός αισθητήρων

Έπειτα, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα πρώτο παράδειγμα προγραμματισμού, π.χ. προγραμματισμός του αισθητήρα του ήχου. Ρωτά τα παιδιά αν, κατά τη γνώμη τους, ένας αισθητήρας ήχου είναι λιγότερο ή περισσότερο ακριβής από το αυτί ενός ζώου. Οι μαθητές δίνουν τις απαντήσεις τους και ο εκπαιδευτικός τους ενθαρρύνει να δώσουν μερικά παραδείγματα για να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους. Ακολούθως, ο εκπαιδευτικός προγραμματίζει τον αισθητήρα



ήχου για να αξιολογήσει την ακρίβειά του. Ουσιαστικά, μεταφέρει το εικονίδιο του αισθητήρα ήχου στην επιφάνεια εργασίας. Στη συνέχεια, τοποθετεί τον αισθητήρα ήχου κοντά σε μια πηγή ήχου π.χ. το στόμα ενός παιδιού, και ζητά από το παιδί να μιλήσει. Επίσης, δείχνει τις τιμές του ήχου στο κάτω αριστερό μέρος της επιφάνειας εργασίας. Τα παιδιά παρακινούνται να παρατηρήσουν το πώς αλληλάζει η τιμή του ήχου όταν μιλούν πιο δυνατά ή πιο σιγά. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός ελέγχει την ακρίβεια του αισθητήρα ήχου όταν εντοπιστεί ένας συνεχόμενος ήχος, π.χ. ένας ήχος που είτε αυξάνεται είτε μειώνεται (τα παιδιά μπορούν να επιλέξουν έναν από τους ήχους που υπάρχουν ήδη στην επιφάνεια εργασίας). Για ακόμα μια φορά, τα παιδιά καλούνται να πουν τι έχουν παρατηρήσει. Ο εκπαιδευτικός θέτει την εξής ερώτηση στα παιδιά: Γιατί η τιμή του ήχου αλληλάζει αμέσως όταν ο ήχος είναι συνεχόμενος; Τα παιδιά συζητούν πιθανές απαντήσεις και ο εκπαιδευτικός τα προτρέπει να προβληματιστούν σχετικά με το γεγονός ότι εάν προσπαθήσουμε να εστιάσουμε την προσοχή μας σε ένα συγκεκριμένο ήχο όταν υπάρχουν ταυτόχρονα κι άλλοι ήχοι από το περιβάλλον τριγύρω, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολο για μας να αναγνωρίσουμε το συγκεκριμένο ήχο με ακρίβεια. Με τον ίδιο τρόπο, οι ήχοι του περιβάλλοντος μπορούν να αποσυντονίσουν την ικανότητα του αισθητήρα να εντοπίζει ήχους. Επομένως, ο εκπαιδευτικός θέτει στους μαθητές την εξής ερώτηση: Πώς μπορούμε να αποφύγουμε τους εξωτερικούς ήχους που μειώνουν την ακρίβεια μιας μέτρησης, ούτως ώστε να έχουμε μια πιο ακριβή μέτρηση; Οι μαθητές προτείνουν διάφορες λύσεις και ο εκπαιδευτικός τις σχολιάζει. Επίσης, προτείνει και ο ίδιος τη δική του λύση: υπολογισμός του μέσου όρου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ως εξής: εντοπίζεται η υψηλότερη και η χαμηλότερη τιμή που παίρνει ο ήχος, προστίθενται και έπειτα το αποτέλεσμα διαιρείται δια δύο. Έτσι, τα παιδιά παροτρύνονται να παράγουν ψηλούς και χαμηλούς ήχους και να υπολογίζουν το μέσο όρο.





Προγραμματισμός μηχανισμών κίνησης

Ο εκπαιδευτικός εισάγει στο μάθημα τον προγραμματισμό των μηχανισμών κίνησης (κινητήρες) για να κάνει το ρομπότ να κινηθεί. Λόγου χάριν, μεταφέρει εικόνες κινητήρων πάνω στην επιφάνεια εργασίας και χειρίζεται τις διάφορες παραμέτρους των κινητήρων (κατεύθυνση, ταχύτητα, διάρκεια). Τα παιδιά καλούνται να προ-

γραμματίσουν μια συγκεκριμένη κίνηση (π.χ. πίσω ή μπροστά, κλη) και να συζητήσουν τα αποτελέσματα μετά την εκτέλεση του προγράμματος: Τι είναι προτιμότερο; Να χρησιμοποιήσουμε μια εικόνα για κάθε κινητήρα ή να χρησιμοποιήσουμε την εικόνα του διπλού κινητήρα; Ποιες στρατηγικές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να κάνουμε το ρομπότ να αλληλάξει κατεύθυνση; Μήπως οι δύο τροχοί που τοποθετήσαμε στο ρομπότ πρέπει να συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο για να μπορέσει το ρομπότ να αλληλάξει κατεύθυνση;

Προγραμματισμός συμπεριφοράς: Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση (είσοδος – επεξεργασία - έξοδος) μέσω διαγραμμάτων ροής

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να του πουν πως μπορούν να συνδυάσουν τον προγραμματισμό των κινητήρων με τον προγραμματισμό των μηχανισμών κίνησης ούτως ώστε να πετύχουν μια συμπεριφορά του τύπου «Ερέθισμα – Αιτία - Αντίδραση». Ακούγονται οι απαντήσεις των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός τους καλεί να ελέγξουν τις απαντήσεις τους αυτές. Μετά τη δοκιμή των απαντήσεων, ο εκπαιδευτικός θέτει τις εξής ερωτήσεις: Ποια διαδικασία είναι επιτυχής; Γιατί οι άλλες διαδικασίες απέτυχαν; Τα παιδιά δίνουν τις ερμηνείες τους και ο εκπαιδευτικός επαναφέρει τον κανόνα με τον οποίο ήρθαν αντιμέτωποι στην αρχή του μαθήματος της ρομποτικής όταν προσπαθούσαν να εξηγήσουν μια συμπεριφορά του τύπου «Ερέθισμα – Αιτία - Αντίδραση». Ειδικότερα, εξηγηθεί ότι για να γίνει επιτυχής ο συνδυασμός των αισθητήρων με τους μηχανισμούς κίνησης, πρέπει να εντοπιστεί ο «κανόνας», δηλαδή, η «επεξεργασία» του ερεθίσματος που οδηγεί στην αντίδραση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του συνδυασμού των διαγραμμάτων ροής με τους αισθητήρες και τους μηχανισμούς κίνησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ένα παράδειγμα ενός προγράμματος που βασίζεται στη συμπεριφορά «Ερέθισμα – Αιτία – Αντίδραση» (Πίνακας 1): Σε αυτή τη φάση, οι μαθητές καλούνται να εξερευνήσουν την επιφάνεια εργασίας για να δημιουργήσουν μερικά απλά προγράμματα «Ερεθίσματος-Αιτίας-Αντίδρασης» δικής τους επιλογής και να τα δοκιμάσουν. Μετά τη δοκιμή, προβληματίζονται ως εξής: Το ρομπότ έκανε αυτό που θέλαμε; Αν όχι, γιατί συνέβη αυτό; Τι πρέπει να αλληλάξουμε;; Με αυτό τον τρόπο, τα παιδιά παρακινούνται να διορθώσουν τα λάθη που έκαναν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του προγραμματισμού.

Εικόνα 1	Εικόνα 2	Εικόνα 3	Εικόνα 4	Πρόγραμμα
				
Δομή επανάληψης	Κινητήρας	Αισθητήρας ήχου	Κινητήρας	Ερέθισμα-Επεξεργασία-Αντίδραση

Πίνακας 1. Σύμφωνα με αυτό το πρόγραμμα, οι κινητήρες έχουν χαμηλή ισχύ (30) μέχρις ότου ο αισθητήρας ήχου εντοπίσει ένα ήχο που υπερβαίνει τα 50 dBA. Σε αυτό το σημείο, η ισχύς των κινητήρων γίνεται 70.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Μάθημα 2ο (Διάρκεια: 60 λεπτά: 15 λεπτά Σχεδιασμός + 45 λεπτά Κατασκευή)

Πρόκληση και Σχεδιασμός

Εφόσον έχουν συζητήσει τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους και έχουν αποκτήσει οικειότητα με τις λειτουργίες ενός ρομπότ, τα παιδιά παροτρύνονται να λάβουν υπόψη κατά πόσον η πρόκληση με την οποία έρχονται αντιμέτωποι μπορεί να επιτευχθεί: Το ζώο που έχουν επιλέξει κατά τη διάρκεια του πρώτου μαθήματος μπορεί να αναπαρασταθεί εύκολα από ένα μοντέλο Lego; Αν όχι, γιατί συμβαίνει αυτό; Οι ευκολίες και οι περιορισμοί που έχει το εκπαιδευτικό πακέτο Lego kits συζητούνται (π.χ., τα τετράποδα ζώα δεν μπορούν να αναπαρασταθούν εύκολα, διότι κάθε μοντέλο του Lego kit περιλαμβάνει μόνο τρεις κινητήρες). Τα παιδιά επιβεβαιώνουν ή αλληλάζουν την επιλογή τους και ο εκπαιδευτικός τα καθοδηγεί στο σχεδιασμό και τον προγραμματισμό του ρομπότ τους, θέτοντάς τους τις εξής ερωτήσεις: Ποια χαρακτηριστικά του ζώου μπορούν να αναπαρασταθούν από το μοντέλο Lego και ποια όχι; Ποια συμπεριφορά του ζώου θέλετε να προγραμματίσετε; Τα παιδιά καλούνται να καταγράψουν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ζώου τα οποία θα αναπαρασταθούν από τα στοιχεία του μοντέλου Lego (Φύλλο Εργασίας 2) και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τα οποία θα αναπαρασταθούν από τους μηχανισμούς του μοντέλου (Φύλλο Εργασίας 3).

Κατασκευή

Αφού τα παιδιά έχουν σχεδιάσει και οργανώσει τη δουλειά τους, μπορούν να ξεκινήσουν με την κατασκευή του ρομπότ τους συναρμολογώντας τα στοιχεία του μοντέλου που κατέγραψαν στα Φύλλα Εργασίας 2 και 3. Τα παιδιά συνεργάζονται ούτως ώστε να μπορέσουν να βρουν την καλύτερη λύση. Είναι καλό ο εκπαιδευτικός να τονίσει ότι είναι πιθανόν να υπάρχουν περισσότερες από μία λύσεις αλλά θα πρέπει οι μαθητές να οδηγηθούν σε μια μόνο λύση. Τα στάδια κατασκευής αναγράφονται στο Φύλλο Εργασίας 4. Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας χρησιμοποιείται α) ως ένα πλαίσιο της σταδιακής διαδικασίας κατασκευής του ρομπότ, β) ένα πλάνο της δουλειάς των παιδιών, το οποίο παρέχει την ευκαιρία στα παιδιά να επιστρέψουν πίσω στη διαδικασία κατασκευής και να διορθώσουν πιθανά λάθη, και γ) ένα σύνολο οδηγιών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλες ομάδες μαθητών οι οποίες θέλουν να δοκιμάσουν και να βελτιώσουν το μοντέλο τους, κάτι που συμβαίνει και στην επιστημονική έρευνα.

Μάθημα 3ο (60 λεπτά, 40 λεπτά για το Πρόγραμμα, 20 λεπτά για την Αξιολόγηση)

Προγραμματισμός

Αφού τα παιδιά έχουν κατασκευάσει το μοντέλο τους, καλούνται

να περιγράψουν την τυπική συμπεριφορά του σε συγκεκριμένο περιβάλλον (π.χ. ορισμένα ζώδια περπατούν ή προστατεύουν τον εαυτό τους). Ο εκπαιδευτικός θέτει στα παιδιά την εξής ερώτηση: Τι είδους συμπεριφορές χρησιμοποιούν τα ζώα για να προσαρμοστούν στο περιβάλλον στο οποίο ζουν; Τα παιδιά αναφέρουν παραδείγματα προσαρμοστικών συμπεριφορών των ζώων και ο εκπαιδευτικός επιλέγει κάποια από αυτά τα παραδείγματα για να επισημάνει τα στοιχεία μιας τέτοιας συμπεριφοράς: α) περιβάλλον και γεγονότα που συμβαίνουν μέσα σε αυτό, β) συμπεριφορές που υιοθετεί το ζώο για να μπορέσει να προσαρμοστεί στο περιβάλλον και γ) μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζώων που επιτρέπουν αυτές τις συμπεριφορές. Ο εκπαιδευτικός παρακινεί τα παιδιά να βρουν ομοιότητες μεταξύ των τριών αυτών στοιχείων και του συστήματος του ρομπότ. Τα παιδιά συζητούν μεταξύ τους και ο εκπαιδευτικός τα καθοδηγεί σε μια πιθανή λύση: τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του σχήματος του ρομπότ, το περιβάλλον και τα γεγονότα που συμβαίνουν μέσα σε αυτό, αποτελούν τα εξωτερικά ερεθίσματα που εντοπίζονται από τους αισθητήρες (είσοδος) και οι συμπεριφορές/ οι αντιδράσεις του μοντέλου αποτελούν τους μηχανισμούς κίνησης (έξοδος).

Έπειτα, καλεί τα παιδιά να αξιολογήσουν το κατά πόσον η προσαρμοστική συμπεριφορά του μοντέλου τους ήταν επιτυχής. Συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να θέσει ερωτήσεις στους μαθητές όπως: Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα ζώδιο που μπορεί να περπατά και να προστατεύει, ταυτόχρονα, τον εαυτό του; Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν, αρχικά, την πιο απλή συμπεριφορά και να τη διαχωρίσουν, στη συνέχεια, σε συμπεριφορές του τύπου Ερέθισμα – Αιτία– Αντίδραση. Το Φύλλο Εργασίας 5 χρησιμοποιείται για να μπορέσουν οι μαθητές να εντοπίσουν το πώς συσχετίζεται η συμπεριφορά του ρομπότ με τους αισθητήρες και τους μηχανισμούς κίνησης. Είναι πολύ σημαντικό ο εκπαιδευτικός, πριν από την εφαρμογή του προγράμματος, να ζητήσει από τα παιδιά να του εξηγήσουν ποιο, κατά τη γνώμη τους, θα είναι το αποτέλεσμα που θα προκύψει με την εφαρμογή του προγράμματος. Αυτή η διαδικασία θα προωθήσει τον υποθετικό συλλογισμό.

Τέλος, τα παιδιά μπορούν να βάλουν σε εφαρμογή το πρόγραμμα και να συζητήσουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν. Π.χ. Τι λειτουργεί; Τι πρέπει να διορθωθεί και πώς; Μήπως υπάρχουν κι άλλα προγράμματα που οδηγούν στην ίδια συμπεριφορά; Αν ναι, ποιο είναι το πιο αποτελεσματικό;

Για να μπορέσουν τα παιδιά να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση τόσο για τη συμπεριφορά των ζώων όσο και για τον προγραμματισμό του ρομπότ, ο εκπαιδευτικός τα καλεί να συμπληρώσουν το Φύλλο Εργασίας 6: Τα παιδιά καλούνται να ομαδοποιήσουν τις διαφορετικές εικόνες που έχουν μπροστά



τους, και οι οποίες αποτελούνται από μια σειρά συμπεριφορών διαφόρων ζώων, σε μια ενιαία εικόνα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της χρήσης της λειτουργίας «Δημιουργία εξατομικευμένων μπλοκ». Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν νέα μπλοκ (π.χ. «ανίχνευση χρώματος» από τον αισθητήρα φωτός + «προσαρμογή του δικού σας χρώματος σε αυτό που εντοπίστηκε» από τους κινητήρες = νέο μπλοκ «προστασία/καμουφλάζ»). Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα σύνολο συμπεριφορών οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πιο πολύπλοκες συμπεριφορές.

Ως επιπρόσθετη δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρωτήσει τα παιδιά το εξής: Τι θα συνέβαινε αν διαφορετικά

γεγονότα και διαφορετικές αντιδράσεις συνέβαιναν ταυτόχρονα; Ακολουθώντας, σκιαγραφεί τη διαφορά μεταξύ του διαδοχικού και του παράλληλου προγραμματισμού παροτρύνοντας τα παιδιά να προγραμματίσουν πολλαπλές συμπεριφορές ταυτόχρονα (δείτε την επιπρόσθετη δραστηριότητα στο τέλος των φύλλων εργασίας).

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Κάθε ομάδα φτιάχνει μια παρουσίαση για το ρομπότ της εξηγώντας ποια στοιχεία (κομμάτια και τρόπος τοποθέτησής τους) και ποιοι μηχανισμοί (βαθμοί ελευθερίας και πιθανές κινήσεις) του ρομπότ ανταποκρίνονται στα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του ζώου. Επίσης, στην παρουσίαση αυτή, οι ομάδες επεξηγούν ποιες δυσκολίες αντιμετώπισαν στην κατασκευή του ρομπότ και πώς τις ξεπέρασαν. Τα παιδιά παρακινούνται να θέσουν ερωτήσεις στους συμμαθητές τους και να εισηγηθούν τρόπους βελτίωσης των ρομπότ των συμμαθητών τους. Τέλος, συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 7 και να χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις τους, επιστρέφοντας, έτσι, στο πρόβλημα που τους δόθηκε αρχικά.

Πριν από την έναρξη της συγκεκριμένης δραστηριότητας, εισηγούμαστε ο εκπαιδευτικός να:

- Έχει βεβαιωθεί για τη διαθεσιμότητα των υλικών: υλικά που είναι ήδη διαθέσιμα στο σχολείο (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές) και υλικά (π.χ. ρομπότ) που χρειάζεται να αγοραστούν από τοπικούς ή διαδικτυακούς πωλητές ή να δανειστούν από εταιρείες, παιδαγωγικά ινστιτούτα, άλλα σχολεία κλπ.
- Έχει ελέγξει την καταλληλότητα των υλικών: οι απαιτήσεις του λειτουργικού συστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή ανταποκρίνονται στο λογισμικό Lego Software, κομμάτια του εξοπλισμού του εκπαιδευτικού πακέτου που πιθανώς να απουσιάζουν, λειτουργικότητα των κύριων συστατικών (αισθητήρες, κινητήρες και επεξεργαστές); άλλα υλικά που πιθανόν να χρειαστούν και δε συμπεριλαμβάνονται στο εκπαιδευτικό πακέτο (αισθητήρας θερμοκρασίας, μπαταρία λιθίου και φορτιστής, περισσότερα καλώδια και επιπλέον κομμάτια).

- Έχει δοκιμάσει να κατασκευάσει και να προγραμματίσει ένα βασικό μοντέλο, ακολουθώντας βήμα προς βήμα τις οδηγίες που του δίνονται στην επιφάνεια εργασίας.
- Έχει οργανώσει την τάξη με τέτοιο τρόπο ώστε τέσσερις πάγκοι εργασίας να αντιστοιχούν σε κάθε ομάδα, ώστε τα παιδιά να έχουν αρκετό χώρο για α) το κουτί με τα υλικά (είναι προτιμότερο να διατηρηθεί η ποικιλία των υλικών στο κουτί έτσι ώστε τα παιδιά να μπορούν να εντοπίσουν εύκολα το κομμάτι που χρειάζονται), β) μια επιφάνεια εργασίας για κατασκευή του ρομπότ, γ) τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και δ) το φύλλο εργασίας.
- Έχει χρησιμοποιήσει το μενού βοήθειας της επιφάνειας εργασίας και τη διαδικτυακή κοινότητα για να λάβει περαιτέρω ανατροφοδότηση σχετικά με συγκεκριμένες λύσεις ή για να πάρει ιδέες για επιπρόσθετες δραστηριότητες.
- Δεν πανικοβάλλεται στην ιδέα του ότι πρέπει να μάθει τις λειτουργίες των ρομπότ και το πώς αυτά προγραμματίζονται: οι βασικές έννοιες περιγράφονται στις σημειώσεις του εκπαιδευτικού. Περισσότερες λειτουργίες μπορούν να προκύψουν κατά τη δοκιμή των δραστηριοτήτων: η μάθηση των εκπαιδευτικών μπορεί να συμβεί, εν μέρει, την ίδια χρονική στιγμή και με τον ίδιο ρυθμό με τη μάθηση των παιδιών. Αυτό που είναι σημαντικό είναι έχει μια σταθερή γενική κατανόηση του εκπαιδευτικού πακέτου για να μπορεί να αναγνωρίζει και να διορθώνει πιθανές παρανοήσεις των παιδιών σχετικά με τα ρομπότ.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Με το τέλος της φάσης της Εμπλοκής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία και λίγο πριν την έναρξη της Διερεύνησης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να εξερευνήσουν τα υλικά του εκπαιδευτικού πακέτου και να θέσουν ερωτήσεις σχετικά με τις λειτουργίες που επιτελούν. Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιστήσει την προσοχή των μαθητών στο διδακτικό υλικό αλλά και στο λογισμικό λειτουργίας των τεσσάρων βασικών συστατικών του ρομπότ: επιφάνεια εργασίας, αισθητήρες, μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες) και επεξεργαστής (εγκέφαλος).

Επιφάνεια Εργασίας

Μόλις η εφαρμογή ξεκινήσει, εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο ο εκπαιδευτικός καλείται να δημιουργήσει ένα νέο έργο και να το ονομάσει. Στο ίδιο παράθυρο, ένας οδηγός χρήσης είναι διαθέσιμος, ο οποίος παρουσιάζει συνοπτικά το περιεχόμενο της επιφάνειας εργασίας (Σχήμα 1).

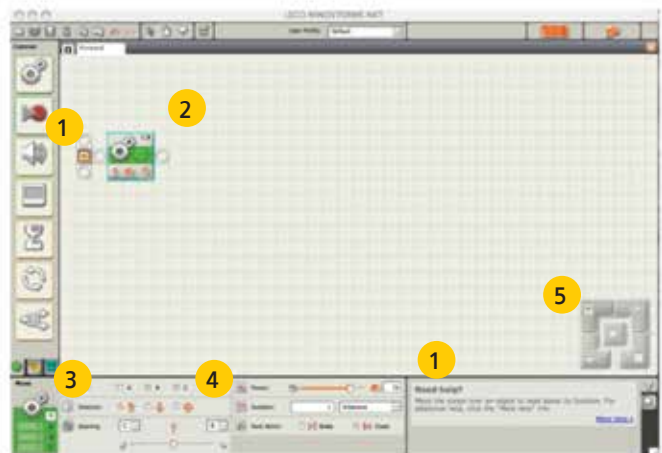
Το Lego Robots μπορεί να συνδεθεί με τον υπολογιστή χάρη στο NXT, μια εικονική γλώσσα βασισμένη στο National Instruments Labview (Σχήμα 2).

Αισθητήρες

Στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πακέτο περιλαμβάνονται αισθητήρες φωτός, ήχου, υπερήχων, αφής και περιστροφής (ο αισθητήρας θερμοκρασίας δεν περιλαμβάνεται). Ο ρόλος τους είναι να ανιχνεύσουν ένα σήμα από το περιβάλλον και να το στείλουν στο σύστημα ελέγχου (βλ. Πίνακα 3). Το ανιχνευόμενο σήμα είναι ορατό στην επιφάνεια εργασίας, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της κατάστασης του ρομπότ.



Σχήμα 1: Η εφαρμογή Lego NXT: (1) οδηγός “Εναρξη”, (2), άνοιγμα νέου έργου, και (3) κέντρο ρομπότ, με οικοδόμηση και προγραμματισμό οδηγιών.





Σχήμα 2: Η επιφάνεια εργασίας του Lego NXT όταν ένα νέο έργο ξεκινήσει: (1) παλέτα εικονιδίων, (2) περιοχή εργασίας, (3) εμφάνιση σήματος, (4) πίνακας παραμέτρων, (5) NXT κουμπιά (δεξιόστροφα: το πρώτο κουμπί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη προγράμματος στον επεξεργαστή, το δεύτερο για τον έλεγχο μνήμης και τη διεύθυνση Bluetooth, το τρίτο για την εκτέλεση ενός επιλεγμένου τμήματος στο πρόγραμμα, το τέταρτο για τον τερματισμό του προγράμματος, το πέμπτο για τη λήψη και την εκτέλεση του, (6) μενού Βοήθειας













Μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες)

Οι μηχανισμοί κίνησης (κινητήρες) επιτρέπουν στο ρομπότ να κάνει διάφορες ενέργειες, π.χ. να μετακινηθεί προς τα εμπρός ή προς τα πίσω, να γυρίσει κλπ. Για το λόγο αυτό, το ρομπότ έχει κινητήρες, οι οποίοι παράγουν ενέργεια, και τροχούς που

μεταδίδουν την ενέργεια στα διάφορα Lego μπλοκ. Οι μηχανισμοί κίνησης είναι τα ηλεκτρικά και μηχανικά συστατικά του ρομπότ. Το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Mindstorm NXT® περιλαμβάνει τρεις σερβοκινητήρες (μοτέρ), με ενσωματωμένο αισθητήρα περιστροφής (Πίνακας 2).

Μηχανισμοί Κίνησης	Αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στην επιφάνεια εργασίας NXT	Λειτουργία
Μοτέρ 		Οι μηχανισμοί κίνησης μετατρέπουν τα μηχανικά σήματα σε ηλεκτρικά.

Πίνακας 2: Ο σερβοκινητήρας (μοτέρ) Lego, το αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στο περιβάλλον εργασίας NXT, και τη λειτουργία του

Αισθητήρας	Αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στην επιφάνεια εργασίας NXT	Λειτουργία
Φωτός 		Ο αισθητήρας φωτός περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα led ο οποίος εκπέμπει μια δέσμη φωτός, και ένα φακό που λαμβάνει φως από το περιβάλλον αλληλά και οποιαδήποτε δέσμη φωτός
Ήχου 		Ο αισθητήρας ήχου ανιχνεύει ήχους διαφορετικών εντάσεων (dB ad dBA)
Υπερήχου 		Ο αισθητήρας υπερήχων μετρά αποστάσεις (εκατοστά ή ίντσες), με τον υπολογισμό του χρόνου που απαιτείται ένα ηχητικό κύμα να χτυπήσει ένα αντικείμενο και να επιστρέψει.
Αφής 		Ο αισθητήρας αφής μπορεί να αναγνωρίσει τρεις καταστάσεις: χτύπημα, πίεση, κυκλοφορία.
Θερμοκρασίας 		Ο αισθητήρας θερμοκρασίας ανιχνεύει διαφορετικές θερμοκρασίες, που μετρούνται σε κλίμακα Φαρενάιτ ή Κελσίου.

Πίνακας 3: Οι αισθητήρες Lego, το αντίστοιχο εικονίδιο προγραμματισμού στο περιβάλλον εργασίας NXT, και η λειτουργία τους.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

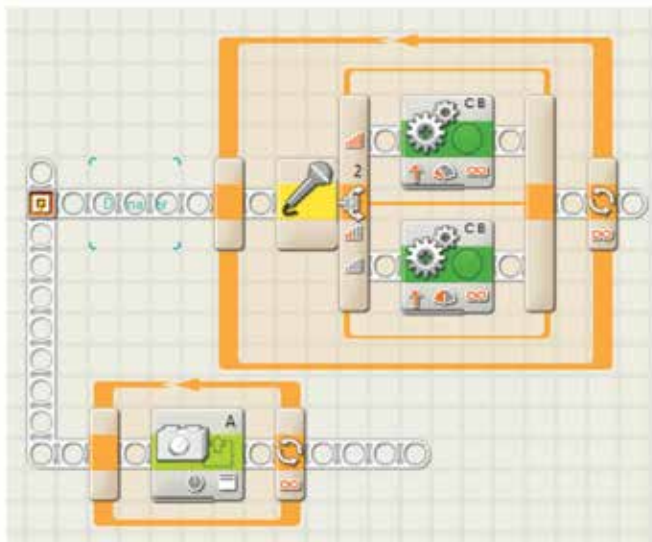
Επεξεργαστής (ή εγκέφαλος)

Οι αισθητήρες και οι μηχανισμοί κίνησης είναι συνδεδεμένοι με ένα επεξεργαστή, που συχνά αποκαλείται το «έξυπνο μπλοκ», το οποίο αποθηκεύει τα προγράμματα που δημιουργήθηκαν από τους μαθητές στην επιφάνεια εργασίας. Τα προγράμματα μπο



Διαδοχικός και παράλληλος προγραμματισμός

Το Lego μπορεί να προγραμματιστεί διαδοχικά (ένα ερέθισμα ή μία δράση κάθε φορά) αλληλά επιτρέπει, επίσης, παράλληλο προγραμματισμό (περισσότερα ερεθίσματα και περισσότερες δράσεις την ίδια στιγμή). Για να γίνει αυτό, είναι δυνατόν να διπλαιοποιηθεί η ακτίνα του προγραμματισμού εντός του χώρου εργασίας (βλ. Σχήμα 4).



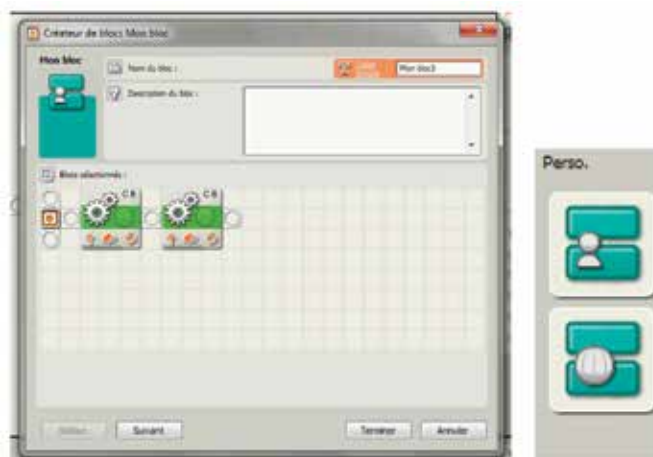
Σχήμα 4: Ένα παράδειγμα παράλληλου προγραμματισμού: το ρομπότ επιταχύνει αν ανιχνεύσει αύξηση της έντασης του ήχου. Διαφορετικά, διατηρεί σταθερή την ταχύτητά του. Εν τω μεταξύ, παράγει φως από ένα λαμπτήρα.

ρούν επίσης να δημιουργούνται άμεσα στον επεξεργαστή ή να αποστέλλονται από τον υπολογιστή ή από το κινητό τηλέφωνο μέσω Bluetooth).

Σχήμα 3: Αριστερά: ο επεξεργαστής Lego Mindstorm NXT® περιλαμβάνει μια οθόνη για να απεικονίσει: μια σειρά από μενού για μια ενσωματωμένη δοκιμή των προγραμμάτων, τα προγράμματα που δημιουργούνται από τα παιδιά μέσω της επιφάνειας εργασίας ή απευθείας μέσω του επεξεργαστή, αισθητήρες και μηχανισμοί κίνησης, μηνύματα που λαμβάνονται μέσω bluetooth κτλ. Τα βέλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετακινηθείτε στο μενού, το πορτοκαλί κουμπί για την εκτέλεση του προγράμματος, το γκριζό για την επιστροφή στο μενού ή για την απενεργοποίηση του ρομπότ. Δεξιά: αισθητήρες και μοτέρ συνδεδεμένα στον επεξεργαστή.

Εικονίδια

Είναι δυνατόν να δημιουργηθούν νέα εικονίδια συνδυάζοντας τα ήδη υπάρχοντα εικονίδια. Για το σκοπό αυτό, η διαδικασία είναι η εξής: μεταφέρουμε και τοποθετούμε δύο ή περισσότερα εικονίδια στην περιοχή εργασίας, τα επιλέγουμε, και πατάμε στην επιλογή Δημιουργία νέου μπλοκ στο μενού Επεξεργασίας. Θα εμφανιστεί ένα παράθυρο για να επιλεγούν το γραφικό και το όνομα του νέου μπλοκ (βλ. Σχήμα 5, αριστερά). Τα νέα μπλοκ αποθηκεύονται ως ένα ενιαίο μπλοκ, και μπορούν να ανακτηθούν από την ειδική παλέτα (βλ. Σχ. 5, δεξιά). Κάνοντας διπλό κλικ στο μπλοκ εμφανίζονται τα σχετικά εικονίδια που συνθέτουν το μπλοκ.



Εικόνα 5: Αριστερά: το παράθυρο που επιτρέπει την επιλογή γραφικών και του ονόματος του νέου μπλοκ. Δεξιά: η παλέτα του μπλοκ.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Δημιουργήστε ένα κατάλογο με τα αμφίβια, τα πτηνά, τα ψάρια, τα θηλαστικά, τα ερπετά και τα ασπόνδυλα που ξέρετε. Για να βρείτε περισσότερα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους τίτλους των στηλών ως λέξεις-κλειδιά στο πρόγραμμα περιήγησης του υπολογιστή σας.

Αμφίβια	Πτηνά	Ψάρια	Θηλαστικά	Ερπετά	Ασπόνδυλα
					Π.χ. ψείρα

2. Επιλέξτε μεταξύ των ζώων που καταγράψατε στο Φύλλο Εργασίας 1, αυτό για το οποίο θέλετε να δημιουργήσετε ένα ρομπότ με το λογισμικό Lego. Περιγράψτε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ζώου αυτού, και δημιουργήστε ένα κατάλογο με τα αντίστοιχα υλικά του Lego. Για να βρείτε μορφολογικά χαρακτηριστικά, μπορείτε να πάρετε βοήθεια από επιστημονικά βιβλία ή ιστοσελίδες που αναφέρονται σε ζώα. Για να βρείτε τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του Lego, μπορείτε να πάρετε βοήθεια από τα παραδείγματα του μενού βοήθειας και από το Κέντρο Ρομποτικής (Robotic Center) της επιφάνειας εργασίας.


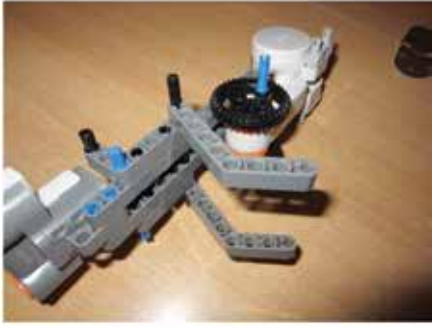


Είδη Ζώων (π.χ.: ψείρα)	
Μορφολογικά Χαρακτηριστικά	Στοιχεία Lego
Π.χ.: έξι πόδια	Π.χ.: ένας κινητήρας συνδέεται σε έξι κινητά μπλόκ

3. Περιγράψτε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ζώου και δημιουργήστε ένα κατάλογο με τους αντίστοιχους μηχανισμούς Lego. Για να βρείτε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά, μπορείτε να πάρετε βοήθεια από επιστημονικά βιβλία ή ιστοσελίδες που αναφέρονται σε ζώα. Για να βρείτε τους μηχανισμούς Lego, μπορείτε να πάρετε βοήθεια κοιτάζοντας τα παραδείγματα που θα βρείτε στο μενού βοήθειας και στο Κέντρο Ρομποτικής (Robotic Center) της επιφάνειας εργασίας.


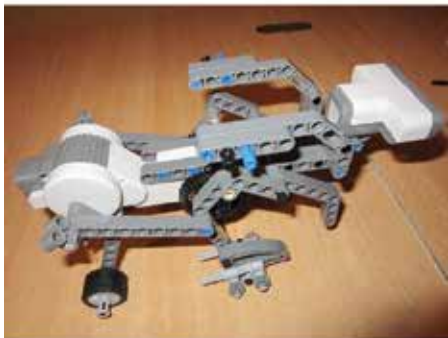


Είδη Ζώων (π.χ. ψείρα)	
Λειτουργικά Χαρακτηριστικά	Μηχανισμοί Lego
Π.χ. περπατά	Π.χ.: Βαθμοί Ελευθερίας: τέσσερις Κινήσεις: τα πόδια ανεβαίνουν πάνω, κινούνται μπροστά, πίσω και κάτω






4. Αναφέρετε τα στάδια της κατασκευής του ρομπότ σας, με σχέδια ή φωτογραφίες. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ακόλουθο παράδειγμα για να κατασκευάσετε ένα συγκεκριμένο τύπο ζωφίου:

Είδος Ζώων: π.χ.: ζώφιο	
Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες
1	
2	
3	
4	

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες
5	
6	
7	
8	



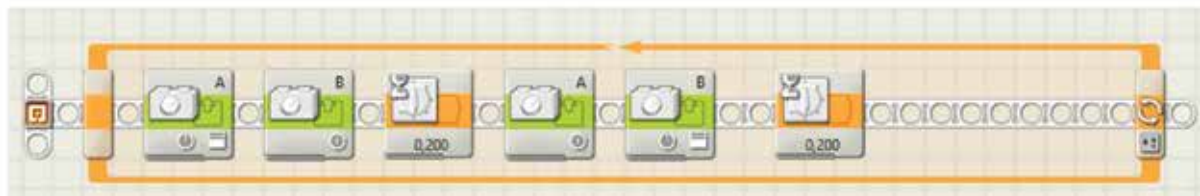
Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες
9	
10	
11	
12	<p>Σημειώσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πράσινο φως στη θύρα Α. • Κόκκινο φως στη θύρα Β. • Μοτέρ στη θύρα Γ. • Αισθητήρας φωτός στη θύρα 1. • Αισθητήρας υπερήχων στη θύρα 2.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

5. Περιγράψτε μερικά παραδείγματα της προσαρμοστικής συμπεριφοράς του ρομπότ σας (δηλαδή, μια σειρά των εισερχόμενων λειτουργιών, καθώς και των ενεργειών που το ρομπότ σας μπορεί να κάνει για να ανταποκριθεί σε αυτές τις λειτουργίες). Ξεκινήστε με απλές προσαρμοστικές συμπεριφορές, και, στη συνέχεια, προσπαθήστε να δημιουργήσετε πιο περίπλοκες. Μπορείτε να πάρετε βοήθεια κοιτάζοντας την επιφάνεια εργασίας ή δημιουργώντας ένα κατάλογο με τα αντίστοιχα εικονίδια και τις παραμέτρους που χρειάζονται ώστε το ρομπότ σας να εκτελέσει αυτές τις συμπεριφορές. Στη συνέχεια, δοκιμάστε τα προγράμματα σας. Αυτό μπορεί να γίνει με τη μεταφορά των εικονιδίων στο χώρο εργασίας του περιβάλλοντος, και με τη λήψη και εκτέλεση του προγράμματος. Παραδείγματα προγραμμάτων δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Είδη Ζώων: π.χ.: ζώυφιο			
Συμπεριφορά π.χ.: καμουφλάζ/προστασία			
Συμπεριφορά Ρομπότ	Γεγονός	Προγραμματισμός Αισθητήρα	Προγραμματισμός Μηχανισμού Κίνησης
Π.χ. Το ζώυφιο θα κινηθεί προς τα πίσω, όταν κάτι είναι μπροστά του.	Κάτι βρίσκεται κοντά στον αισθητήρα υπερήχων.	Διάγραμμα ροής: «περιμένετε για» Παράμετροι: Αισθητήρας> αισθητήρας υπερήχων θύρα: 2 Απόσταση <5 cm.	Μηχανισμός Κίνησης: Μοτέρ Παράμετροι: θύρα: Γ. Κίνηση προς τα πίσω Διάρκεια: 360 °
Π.χ. Το ζώυφιο αλληλάζει την εμφάνισή του όταν το περιβάλλον αλληλάζει.	Το χρώμα του εδάφους αλληλάζει.	Διάγραμμα ροής: «κατά τη δι-αδρομή» Παράμετροι: Αισθητήρας: φως <16 θύρα: 1	Μηχανισμός Κίνησης: Φως Α και Φως Β. Παράμετροι, (εάν η δήλωση είναι αληθής): Φως Α: On; θύρα Α. Φως Β: Off; θύρα Β. Παράμετροι (εάν η δήλωση, ψευδής) Φως Α: Off; θύρα Α. Φως Β: On; θύρα Β.
...			
...			

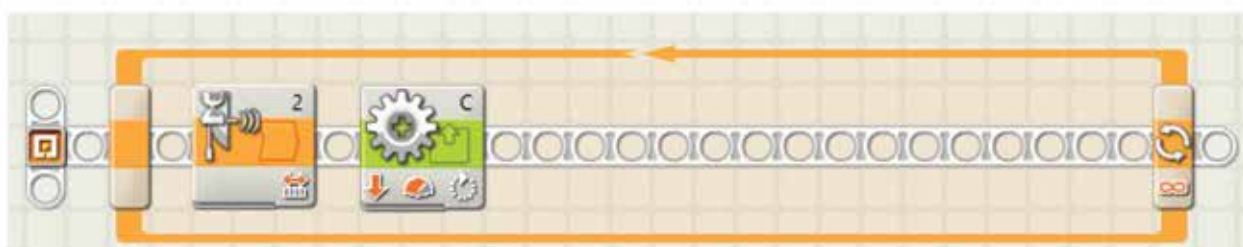
Παραδείγματα προγραμμάτων για το ρομπότ του ζωφίου:



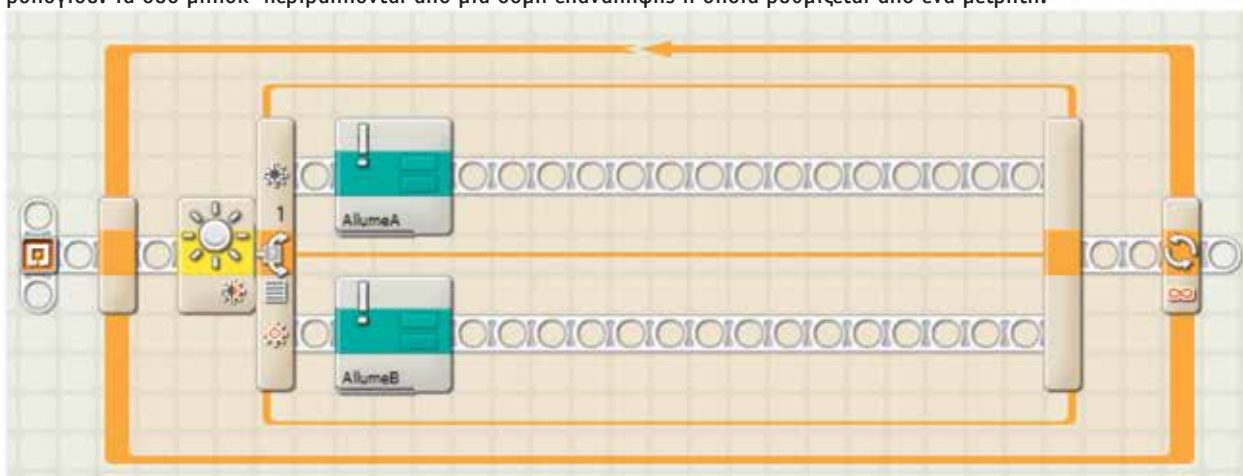
Σχήμα 1: Εισάγοντας δομές επανάληψης, το συγκεκριμένο πρόγραμμα ανάβει και σβήνει τις δύο λάμπες του ρομπότ. Η λάμπα που είναι συνδεδεμένη στη θύρα A ενεργοποιείται όταν η ένταση του φωτός είναι ίση με 50 και η λάμπα που είναι συνδεδεμένη στη θύρα B είναι σβηστή. Μετά από μια παύση 2 δευτερολέπτων, από την άλλη, η λάμπα στη θύρα A είναι σβηστή και η λάμπα στη θύρα B είναι αναμμένη. Ακολουθεί και πάλι μια παύση των 2 δευτερολέπτων. Τα έξι μπλοκ περιβάλλονται από μια δομή επανάληψης η οποία ρυθμίζεται από ένα μετρητή. Σε αυτό το παράδειγμα, ο μετρητής ρυθμίζεται στο 15.



Σχήμα 2: Αυτό το πρόγραμμα έχει την ίδια δομή με το προηγούμενο. Ωστόσο, αντί για τη χρήση ανεξάρτητων μπλοκ για το άναμμα και το σβήσιμο των λαμπτήρων, χρησιμοποιούμε εξατομικευμένα μπλοκ.

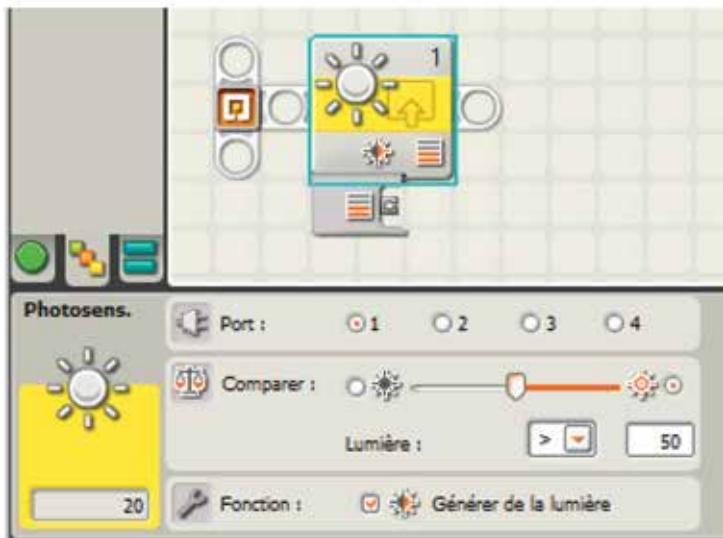


Σχήμα 3: Αυτό το πρόγραμμα δίνει στο ρομπότ τη δυνατότητα να κινηθεί προς τα πίσω όταν κάτι φτάνει κοντά του (αυτό γίνεται όταν ο αισθητήρας υπερήχων ανιχνεύει την ύπαρξη αντικείμενου). Το πρώτο μπλοκ χρησιμεύει για να δίνει στο ρομπότ τη δυνατότητα να περιμένει κάποιο αντικείμενο να φτάσει και το δεύτερο μπλοκ του δίνει τη δυνατότητα να περιστρέφει το μοτέρ αντίστροφα από τους δείκτες του ρολογιού. Τα δύο μπλοκ περιβάλλονται από μια δομή επανάληψης η οποία ρυθμίζεται από ένα μετρητή.

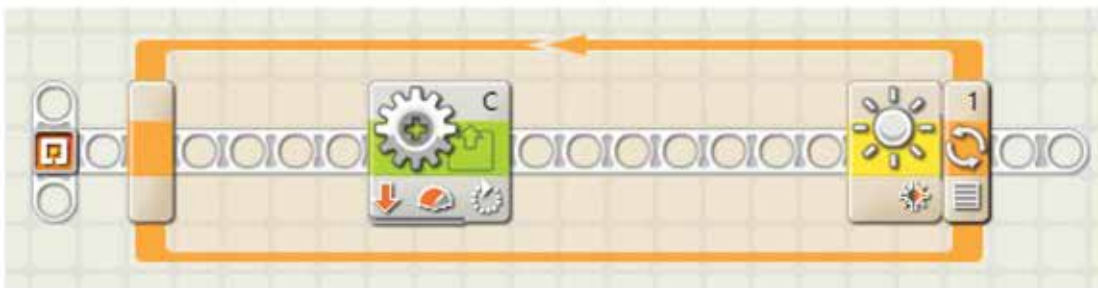


Σχήμα 4: Αυτό το πρόγραμμα δίνει στο ρομπότ τη δυνατότητα να αλλάζει το χρώμα του, ανάλογα με το χρώμα του εδάφους. Ο διακόπτης λαμβάνει την τιμή από τον αισθητήρα του φωτός και αποφασίζει κατά πόσο το χρώμα του εδάφους είναι πράσινο ή κόκκινο και τότε ο διακόπτης ανάβει και σβήνει τα φώτα σύμφωνα με το χρώμα αυτό. Το σχήμα 5 δείχνει πως βαθμονομείται ο αισθητήρας φωτός, ώστε να εντοπιστεί το κατάλληλο όριο για να διακρίνει τα χρώματα.

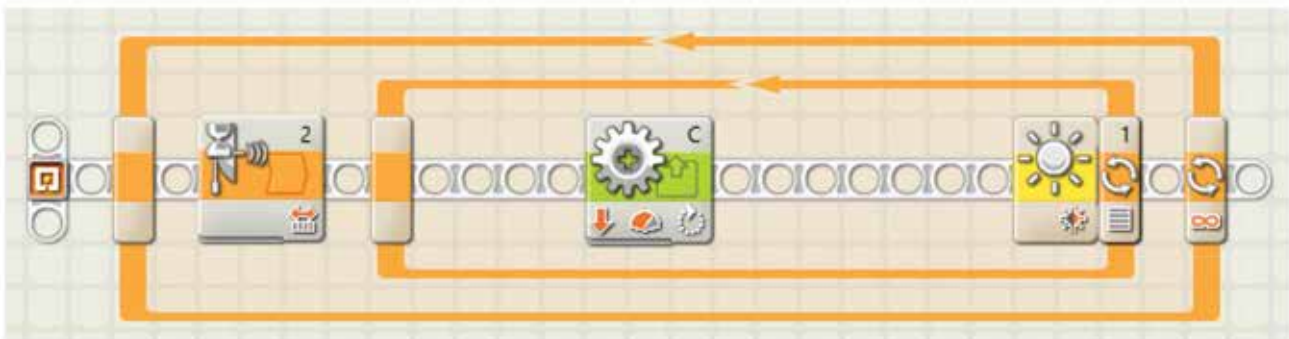
Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων



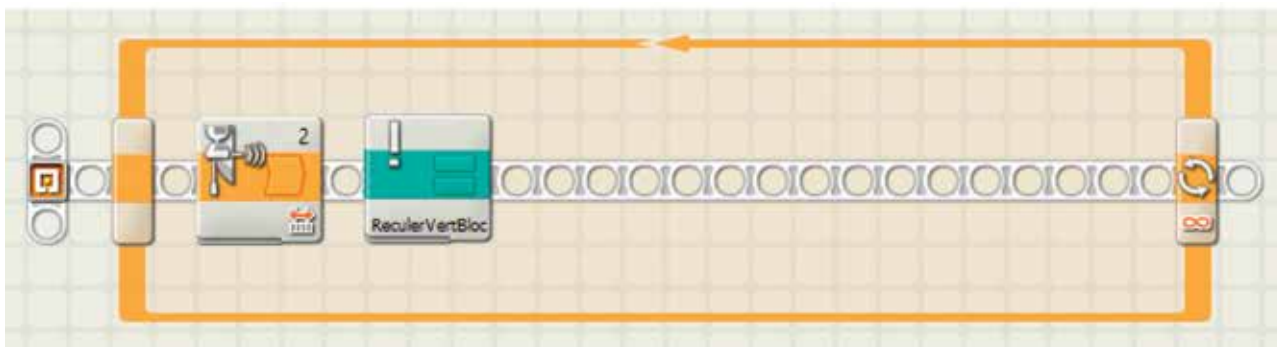
Σχήμα 5: Για την βαθμολόγηση του αισθητήρα φωτός, ξεκινήστε ένα καινούριο πρόγραμμα και εισάγετε το μπλοκ του αισθητήρα φωτός. Όταν το ρομπότ είναι συνδεδεμένο με τον υπολογιστή και το μπλοκ του αισθητήρα φωτός έχει επιλεγεί, η ένταση του φωτός του αντικείμενου (για παράδειγμα, 24 για το κόκκινο αντικείμενο και 13 για το πράσινο) που βρίσκεται μπροστά από τον αισθητήρα εμφανίζεται στο μπλοκ των παραμέτρων.



Σχήμα 6: Αυτό το πρόγραμμα δίνει στο ρομπότ τη δυνατότητα να περπατά προς τα πίσω μέχρι να βρεθεί πάνω σε πράσινο έδαφος. Η δομή επανάληψης είναι συνδεδεμένη με τον αισθητήρα φωτός, κάνοντας το μοτέρ να δουλεύει μέχρι το πράσινο χρώμα να ανιχνευθεί από τον αισθητήρα.



Σχήμα 7: Αυτό το πρόγραμμα είναι μια προέκταση του προηγούμενου. Σε αυτή την περίπτωση, το ρομπότ ξεκινά να περπατά προς τα πίσω όταν κάτι βρίσκεται μπροστά του και σταματά να περπατά όταν εμφανιστεί πράσινο έδαφος.



Σχήμα 8: Αυτό το πρόγραμμα έχει την ίδια δομή με το προηγούμενο. Η μόνη διαφορά είναι στη χρήση του ανεξάρτητου μπλόκ για τον προγραμματισμό της συμπεριφοράς «περπάτησε προς τα πίσω μέχρι να φτάσεις σε πράσινο έδαφος».

6. Εξετάστε την αλληλεξάρτηση των συμπεριφορών του ρομπότ σας: μπορείτε να ομαδοποιήσετε τα εικονίδια μιας αλληλεξαρτίας συμπεριφορών σε ένα εικονίδιο χρησιμοποιώντας τη λειτουργία «καινούριο μπλοκ». Προσπαθήστε να το κάνετε και να αποθηκεύσετε τα νέα μπλοκ με την ονομασία τους (π.χ. μπλοκ καμουφλάζ). Με αυτόν τον τρόπο θα έχετε μια σειρά από τα μπλοκ συμπεριφοράς που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στην περίπτωση που θέλτε να δημιουργήσετε πιο πολύπλοκες συμπεριφορές.

7. Αφού παρουσιάσετε και συζητήσετε το ρομπότ που φτιάξατε με τους συμμαθητές σας, προσπαθήστε να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

α. Μήπως ανακαλύψατε χαρακτηριστικά του ζώου που επιλέξατε τα οποία δεν ξέρατε πριν; Αν ναι, καταγράψτε τα παρακάτω
Μορφολογικά Χαρακτηριστικά:

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά:

Συμπεριφορές:

Άλλα:

β. Είναι κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά που δεν ήταν εφικτό να αναπαραχθούν από ένα ρομπότ Lego; Εάν ναι, ποια είναι αυτά;

γ. Ποιές δυσκολίες συναντήσατε;

Τα υλικά του Lego δεν είναι αρκετά σε αριθμό. Σε αυτή την περίπτωση, ποιά κομμάτια χρειάζεστε περισσότερο;

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

Δεν υπάρχει κατάλληλο υλικό του Lego για την κατασκευή συγκεκριμένου σημείου του σώματος του ρομπότ. Σε αυτή την περίπτωση ποια υλικό χρειάζεστε;

Δεν υπάρχει εικονίδιο προγραμματισμού που να επιτρέπει την αναπαραγωγή συγκεκριμένης συμπεριφοράς του πραγματικού ζώου. Σε αυτή την περίπτωση, ποιό μπλοκ έχετε δημιουργήσει;

δ. Πώς λύσατε το πρόβλημα της διαταραχής του σήματος για τον αισθητήρα;

ε. Ποιο από τα ρομπότ της τάξης, σας άρεσε περισσότερο και γιατί;

στ. Θα μπορούσατε να κάνετε το ρομπότ σας να αλληλεπιδρά με το πραγματικό ζώο; Τι θα συνέβαινε; Πώς θα αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους;



Δραστηριότητα Επέκτασης.

Μπορείτε να δείξετε πώς θα προγραμματίσετε το ρομπότ σας, προκειμένου να χειριστεί διάφορα γεγονότα ή να εκτελέσει διάφορες συμπεριφορές ταυτόχρονα; Για να επιτευχθεί αυτή η πρόκληση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παράλληλο προγραμματισμό: από το σημείο εκκίνησης του πρώτου σκέλους προγραμματισμού της επιφάνειας εργασίας, να χτίσετε ένα δεύτερο σκέλος του προγραμματισμού και, στη συνέχεια, να μεταφέρετε τα εικονίδια που χρειάζεστε σε αυτό το δεύτερο σκέλος. Μόλις τελειώσετε, κάντε κλικ στην επιλογή « εκτέλεση » (ή « λήψη και εκτέλεση ») : με αυτόν τον τρόπο, θα είστε σε θέση να ξεκινήσετε δύο προγράμματα ταυτόχρονα.

Είδη Ζώων: π.χ. ζώφιο			
Συμπεριφορά Ρομπότ	Γεγονός	Προγραμματισμός Αισθητήρα	Προγραμματισμός Μηχανισμού Κίνησης
Π.χ. Περπατά προς τα πίσω	Π.χ. Κάποιο αντικείμενο πλησιάζει το ρομπότ		
Π.χ. Αλλάζει το χρώμα του σε πράσινο	Π.χ. το χρώμα του εδάφους μετατρέπεται από κόκκινο σε πράσινο		
...			

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Πυκνότητα και Άνωση. Για να επιπλεύσει ένα αντικείμενο, η πυκνότητά του (δηλ. η σχέση μεταξύ μάζας και όγκου) πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υγρού.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 ώρες

Περίληψη:

Σε αυτή την δραστηριότητα τα παιδιά διερευνούν γιατί μερικά αντικείμενα επιπλέουν, ενώ κάποια άλλα βυθίζονται, συσχετίζοντας αυτό το φαινόμενο με την πυκνότητα του σώματος. Παρουσιάζονται οι εξής περιπτώσεις : βαριά αντικείμενα που μπορούν να επιπλεύσουν όπως ένα πλοίο, όπως το σίδερο αλλά και ελαφρά αντικείμενα που δεν μπορούν να επιπλεύσουν όπως ένα σιδερένιο καρφί (πείραμα 1) . Σε άλλη περίπτωση, μεγάλα και μικρά αντικείμενα, κάποια από τα οποία επιπλέουν και άλλα όχι (πείραμα 2). Η διερεύνηση οδηγεί τα παιδιά στο συμπέρασμα ότι η βασική ιδιότητα που καθορίζει ένα σώμα θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί, είναι η πυκνότητά του, η οποία υπολογίζεται διαιρώντας το βάρος του αντικειμένου δια του όγκου του (πείραμα 3 και 4)

Στόχος:

- Οι μαθητές να αντιληφθούν τη σχέση μεταξύ της άνωσης και της μάζας ενός αντικειμένου.
- Να αντιληφθούν τη σχέση μεταξύ της άνωσης και του όγκου ενός αντικειμένου.
- Να καθορίσουν τη σχέση μεταξύ της μάζας και του όγκου διάφορων αντικειμένων.

Να εξακριβώσουν ότι η πλεύση του αντικειμένου εξαρτάται από την πυκνότητά του και την πυκνότητα του υγρού.

Υλικά (ανά ομάδα μαθητών):

- Δοχείο με νερό
- Διάφορα αντικείμενα διαφορετικής μάζας και μεγέθους
- Ζυγαριά κουζίνας
- Τρία κουτιά Legos
- Χάρακας
- Μεγάλο ογκομετρικό δοχείο 1000 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος μισού λίτρου (500 ml)
- Μπαλόνια

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Συγγραφείς: Mario Rui da Cunha Pereira, Hands-on Science Network, Portugal

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Περίληψη

Η δραστηριότητα αυτή θέλει να δείξει γιατί ορισμένα αντικείμενα επιπλέουν και άλλα όχι, και να συσχετίσει το φαινόμενο αυτό με την πυκνότητα του σώματος:

- Οι μαθητές να αντιληφθούν τη σχέση μεταξύ της άνωσης και της μάζας ενός αντικειμένου.
- Να αντιληφθούν τη σχέση μεταξύ της άνωσης και του όγκου ενός αντικειμένου.
- Να καθορίσουν τη σχέση μεταξύ της μάζας και του όγκου διάφορων αντικειμένων.

- Να εξακριβώσουν ότι η πλεύση του αντικειμένου εξαρτάται από την πυκνότητά του και την πυκνότητα του υγρού.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Αρχικά ο δάσκαλος χωρίζει τα παιδιά σε ομάδες των 3 και τους ζητάει να φέρουν από το σπίτι αντικείμενα με διαφορετικό μέγεθος και βάρος, τα οποία μπορούν να βραχούν (να μπουν στο νερό) και εκ των οποίων ορισμένα επιπλέουν και άλλα όχι.

Πείραμα 1: Επίπλευση - Ελαφριά ή βαριά αντικείμενα

Κάθε ομάδα θα λάβει ένα δοχείο με νερό και μια ζυγαριά. Επιλέγονται τρία αντικείμενα για το πείραμα. Μετά το ζύγισμα ρωτήστε τους μαθητές ποια από τα αντικείμενα νομίζουν ότι θα επιπλεύσουν και ποια θα βυθιστούν. Έπειτα τα αντικείμενα τοποθετούνται στο δοχείο με το νερό. Σημειώστε τη συμπεριφορά του κάθε σώματος και συζητήστε τυχόν αποκλίσεις από τις προβλέψεις.

Πείραμα 2: Επίπλευση - Μεγάλα ή μικρά αντικείμενα

Χρησιμοποιούμε πάλι τρία από τα αντικείμενα με διαφορετικό όγκο, που έφεραν τα παιδιά από το σπίτι. Ρωτήστε τους μαθητές ποια αντικείμενα νομίζουν ότι θα επιπλεύσουν. Στη συνέχεια τοποθετήστε τα αντικείμενα στο δοχείο με το νερό και συζητήστε τις διαφορές μεταξύ του μεγέθους των αντικειμένων και του γεγονότος ότι μερικά επιπλέουν και άλλα όχι. Ζητήστε από τα παιδιά να βρουν παραδείγματα για μεγάλα και μικρά αντικείμενα με διαφορετικές δυνατότητες επίπλευσης.

Πείραμα 3: Επίπλευση - πυκνότητα

Τώρα κάθε ομάδα θα έχει τρία κλειστά κουτάκια κατασκευασμένα από τουβλάκια Lego®, με διαφορετικά μεγέθη και διαφορετική μάζα. Μετρήστε πρώτα τις διαστάσεις κάθε κουτιού και ζυγίστε το βάρος του. Υπολογίστε τον όγκο κάθε κουτιού. Στη συνέχεια ζυγίστε τον όγκο κάθε κουτιού σε νερό (συμπληρώνοντας τον βαθμονομημένο κύλινδρο με την ανάλογη ποσότητα νερού και ζυγίζοντας το) και σημειώστε το βάρος του. Ρωτήστε τους μαθητές ποια κουτιά νομίζουν ότι θα επιπλεύσουν και ποια θα βυθιστούν. Τοποθετήστε τα κουτιά το ένα μετά το άλλο στο νερό και σημειώστε ποια επιπλέουν και ποια βυθίζονται. Υπολογίστε για κάθε κουτάκι τη σχέση μεταξύ μάζας και όγκου (πυκνότητα) και κάντε τον ίδιο υπολογισμό για τους διάφορους όγκους νερού. Ρωτήστε τους μαθητές, εάν είχαν τις τιμές από πριν, θα είχαν προβλέψει ποια θα επιπλεύσουν;

Πείραμα 4: Κουίζ - Θα επιπλεύσουν;

Καλούμε τους μαθητές να επαληθεύσουν με ένα από τα αντικείμενα που έφεραν από το σπίτι το προηγούμενο αποτέλεσμα. Χρειαζόμαστε ένα δοχείο, ένα κύπελλο που χωράει το αντικείμενο και ένα βαθμονομημένο κύλινδρο. Πρώτα υπολογίζουμε τη μάζα του αντικειμένου, χρησιμοποιώντας τη ζυγαριά, και μετά τον όγκο μετρώντας το νερό που χύνεται από το γεμάτο κύπελλο στο δοχείο, όταν το αντικείμενο βρίσκεται τελείως κάτω από το νερό. Συγκρίνετε την πυκνότητα του αντικειμένου με την πυκνότητα του νερού και εξακριβώστε ότι η συμπεριφορά του είναι η αναμενόμενη. Ρωτήστε επίσης τα παιδιά, τι θα συμβεί εάν η πυκνότητα ενός αντικειμένου είναι ίδια με αυτή του νερού. Γεμίστε ένα μπαλόνι με νερό και τοποθετήστε το στο δοχείο με το νερό. Οι μαθητές θα σχολιάσουν τι παρατηρούν.



Πείραμα



Επίπλευση - Ελαφριά ή βαριά αντικείμενα

ⓘ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άωση και μάζα.

Περιεχόμενο: Η μάζα από μόνη της δεν προσδιορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται.

Ερώτημα: Τι καθορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Εισαγωγή

Πιθανόν να έχετε ήδη παρατηρήσει πώς συμπεριφέρονται διάφορα αντικείμενα όταν τα βάζετε μέσα στο νερό - άλλα επιπλέουν, άλλα βυθίζονται. Εάν δοκιμάσουμε να τοποθετήσουμε μια πέτρα στην επιφάνεια μιας λίμνης, όσο και αν προσέξουμε, η πέτρα θα βυθιστεί αμέσως. Εάν όμως δοκιμάσουμε το ίδιο με ένα κομμάτι ξύλο, ανεξάρτητα από το ύψος που θα το πετάξουμε, θα παραμείνει κοντά στην επιφάνεια, δηλ. επιπλέει. Εάν μειώσουμε το μέγεθος της πέτρας, πάλι θα βυθιστεί, ενώ το ξύλο θα συνεχίσει να επιπλέει, ακόμα και εάν πρόκειται για ολόκληρο δέντρο. Ποιες ιδιότητες καθορίζουν εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Υλικά

- Διάφορα αντικείμενα που θα φέρουν οι μαθητές, με διαφορετική μάζα και πυκνότητα.
- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό.
- Μια ζυγαριά κουζίνας

Εκτέλεση πειράματος

1. Χωρίστε τα παιδιά σε ομάδες των 3. Κάθε ομάδα θα πάρει από ένα δοχείο με νερό.
2. Ζητήστε από τα παιδιά να τοποθετήσουν τρία από τα αντικείμενα, το ένα μετά το άλλο, στη ζυγαριά και να σημειώσουν τη μάζα τους.
3. Τα αντικείμενα τοποθετούνται στο δοχείο με το νερό και τα παιδιά σημειώνουν ποια επιπλέουν και ποια βυθίζονται.

Οδηγίες για το πείραμα

Πριν από το πείραμα ο δάσκαλος θα ζητήσει από τους μαθητές να φέρουν διάφορα αντικείμενα που να έχουν διαφορετική μάζα και πυκνότητα. Θα τονίσει ότι πρέπει να χωρέσουν στα δοχεία και να μπορούν να βραχούν. Πριν ξεκινήσει το πείραμα, ο δάσκαλος πρέπει να βοηθήσει στην τελική επιλογή των αντικειμένων, για να έχουν παρόμοιο μέγεθος και για να βρίσκεται ανάμεσά τους τουλάχιστον ένα που επιπλέει και ένα που βυθίζεται.

Αφού έχουν ζυγιστεί όλα τα αντικείμενα ο δάσκαλος ρωτάει:

- Ποιο από τα αντικείμενα νομίζετε ότι θα επιπλεύσει;

Κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν ότι:

- Υπάρχουν συμπαγή αντικείμενα που επιπλέουν ενώ άλλα που βυθίζονται, και το ίδιο ισχύει και για τα πιο ελαφριά.
- Δεν είναι μόνο η μάζα που καθορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή όχι.

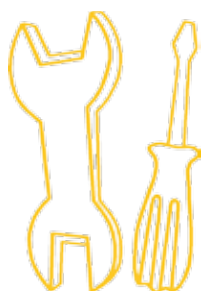


1. Προετοιμασία του πειράματος

- Ποια σώματα έχουν την ικανότητα να επιπλέουν;
- Καθορίζει η μάζα ενός σώματος εάν αυτό θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί;



Τι θα χρειαστείτε;



- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό
- Διάφορα αντικείμενα με διαφορετική μάζα
- Μια ζυγαριά κουζίνας



Τι θέλουμε να ανακαλύψουμε με αυτό το πείραμα;



Το φως

Το βάρος

Η τροφή

Το σκοτάδι

είναι
σημαντικό/ή για

την ανάπτυξη

τον ύπνο

την όραση

την επίπλευση

Νερό, παγόβουνα και σκάφη



Όταν τοποθετήσουμε ένα ελαφρύ αντικείμενο στο νερό, αυτό:

- Θα επιπλεύσει
- Θα βυθιστεί
- Η συμπεριφορά του εξαρτάται από το μέγεθος του



Όταν τοποθετήσουμε ένα βαρύ αντικείμενο στο νερό, αυτό:

- Θα επιπλεύσει
- Θα βυθιστεί
- Η συμπεριφορά του εξαρτάται από το μέγεθος του

Γιατί το πιστεύεις αυτό;



2. Τώρα ας κάνουμε το πείραμα

Πώς θα το κάνουμε;

1. Τοποθετήστε το δοχείο με το νερό προσεκτικά στο τραπέζι.
2. Ζυγίστε με τη ζυγαριά κουζίνας κάθε αντικείμενο που επιλέχθηκε για το πείραμα.
3. Τοποθετήστε ένα-ένα τα αντικείμενα στο νερό.
4. Σημειώστε ποια αντικείμενα επιπλέουν και ποια βυθίζονται.

Τι παρατηρούμε;

Όταν τοποθετούμε ελαφριά αντικείμενα στο νερό:

- Βυθίζονται όλα.
- Επιπλέουν όλα.
- Άλλα βυθίζονται, ενώ άλλα επιπλέουν.

Όταν συγκρίνουμε τη μάζα κάθε αντικειμένου μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- Το πιο βαρύ βυθίζεται.
- Το πιο ελαφρύ βυθίζεται.
- Δεν εξαρτάται μόνο από τη μάζα (μερικά ελαφριά σώματα βυθίζονται και μερικά πιο βαριά επιπλέουν).

3. Μετά το πείραμα

Τι έμαθες από αυτό το πείραμα; (μπορείς να επιλέξεις παραπάνω από μία απάντηση)

- Όλα τα βαριά σώματα βυθίζονται.
- Η ικανότητα ενός σώματος να επιπλέει δεν εξαρτάται μόνο από τη μάζα του.
- Για να επιπλεύσει ένα σώμα, δεν φτάνει να είναι ελαφρύ.
- Όλα τα ελαφριά σώματα επιπλέουν.

Γύρισε πίσω στις σελίδες 8 και 9 και έλεγξε εάν οι απαντήσεις σου ήταν σωστές

- Ήταν όλες σωστές.
- Ήταν όλες λάθος.
- Άλλες ήταν σωστές και άλλες λάθος.

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Πείραμα



Επίπλευση - Μεγάλα ή μικρά αντικείμενα

ⓘ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άνωση και όγκος.

Περιεχόμενο: Ο όγκος ενός σώματος από μόνος του δεν προσδιορίζει το εάν επιπλέει ή βυθίζεται.

Ερώτημα: Τι προσδιορίζει το εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;



Εισαγωγή

Πιθανόν να έχετε ήδη παρατηρήσει πώς συμπεριφέρονται διάφορα αντικείμενα όταν τα βάζετε μέσα στο νερό - άλλα επιπλέουν, άλλα βυθίζονται. Εάν δοκιμάσουμε να τοποθετήσουμε μια πέτρα στην επιφάνεια μιας λίμνης, όσο και αν προσέξουμε, η πέτρα θα βυθιστεί αμέσως. Εάν όμως δοκιμάσουμε το ίδιο με ένα κομμάτι ξύλο, ανεξάρτητα από το ύψος που θα το πετάξουμε, θα παραμείνει κοντά στην επιφάνεια, δηλ. επιπλέει. Εάν μειώσουμε το μέγεθος της πέτρας, πάλι θα βυθιστεί, ενώ το ξύλο θα συνεχίσει να επιπλέει, ακόμα και εάν πρόκειται για ολόκληρο δέντρο. Ποιες ιδιότητες καθορίζουν το εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Υλικά

- Διάφορα αντικείμενα που θα φέρουν οι μαθητές, με διαφορετικό όγκο και πυκνότητα.
- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό.

Εκτέλεση πειράματος

1. Οι μαθητές τοποθετούν τα αντικείμενα σε σειρά ξεκινώντας από το μικρότερο και καταλήγοντας στο μεγαλύτερο.
2. Έπειτα τοποθετούν τα αντικείμενα στο δοχείο με το νερό και σημειώνουν ποια επιπλέουν και ποια βυθίζονται.
3. Συζητήστε τα αποτελέσματα.

Οδηγίες για το πείραμα

Κατά την επιλογή των αντικειμένων αυτού του πειράματος ο δάσκαλος πρέπει να προσέχει να έχουν όλες οι ομάδες στη διάθεσή τους τόσο αντικείμενα που επιπλέουν, όσο και αντικείμενα που βυθίζονται, καθώς και να έχουν αντικείμενα με διαφορετικό όγκο για τις δύο αυτές περιπτώσεις. Μόνο έτσι οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να επιβεβαιώσουν ότι η ικανότητα ενός σώματος να επιπλέει δεν εξαρτάται από τον όγκο του.

Αφού έχουν τακτοποιήσει τα αντικείμενα σύμφωνα με τον όγκο τους ο δάσκαλος ρωτάει:

- Όταν βλήσουμε σώματα με διαφορετικό μέγεθος, ποιο νομίζετε ότι μπορεί να επιπλεύσει ευκολότερα, και γιατί;
- Όταν ένα σώμα επιπλέει και το μεγαλώσουμε, θα συνεχίσει να επιπλέει; Και εάν το μικρύνουμε; Τι θα γίνει στην περίπτωση που το αντικείμενο αντί να επιπλέει βυθίζεται;

Κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν ότι:

- Υπάρχουν συμπαγή αντικείμενα που επιπλέουν ενώ άλλα βυθίζονται, και το ίδιο ισχύει και για τα πιο ελαφριά.
- Δεν είναι μόνο η μάζα που καθορίζει εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή όχι.

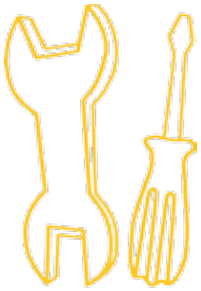
Νερό, παγόβουνα και σκάφη

1. Προετοιμασία του πειράματος

- Ποια σώματα έχουν την ικανότητα να επιπλέουν;
- Καθορίζει ο όγκος ενός σώματος το εάν θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί;



Τι θα χρειαστείτε;



- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό
- Διάφορα αντικείμενα με διαφορετικό μέγεθος



Τι θέλουμε να ανακαλύψουμε με αυτό το πείραμα;



Ο αέρας

Ο θόρυβος

Το μέγεθος

Το χρώμα

είναι
σημαντικό/ς για

την επίπλευση

την όραση

την αναπνοή

την ακοή

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

2. Τώρα ας κάνουμε το πείραμα

Πώς θα το κάνουμε;

1. Τοποθετήστε το δοχείο με το νερό στο κέντρο του τραπεζιού.
2. Τακτοποιήστε τα αντικείμενα σύμφωνα με το μέγεθός τους.
3. Τοποθετήστε ένα-ένα τα αντικείμενα στο νερό.
4. Σημειώστε ποια αντικείμενα επιπλέουν και ποια βυθίζονται.

Τι παρατηρούμε;

Όταν τοποθετούμε τα αντικείμενα στο νερό:

- Βυθίζονται όλα.
- Επιπλέουν όλα.
- Άλλα βυθίζονται, ενώ άλλα επιπλέουν.

Όταν συγκρίνουμε τον όγκο κάθε αντικειμένου μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- Το πιο μεγάλο βυθίζεται.
- Το πιο μικρό βυθίζεται.
- Δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο (κάποια ελαφριά σώματα βυθίζονται, ενώ κάποια πιο βαριά επιπλέουν).

3. Μετά το πείραμα

Τι έμαθες από αυτό το πείραμα; (μπορείς να επιλέξεις παραπάνω από μία απάντηση)

- Όλα τα μεγάλα σώματα βυθίζονται.
- Όλα τα μικρά σώματα επιπλέουν.
- Η ικανότητα ενός σώματος να επιπλέει δεν εξαρτάται μόνο από τη μάζα του.
- Για να βυθιστεί ένα σώμα, δεν φτάνει να είναι μεγάλο.

Γύρισε πίσω στις σελίδες 15 και 16 και έλεγξε εάν οι απαντήσεις σου ήταν σωστές

- Ήταν όλες σωστές.
- Ήταν όλες λάθος.
- Άλλες ήταν σωστές και άλλες λάθος.



Πείραμα



Επίπλευση - Πυκνότητα

ⓘ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άνοση και πυκνότητα.

Περιεχόμενο: Για να επιπλεύσει ένα αντικείμενο, η σχέση μεταξύ της μάζας και του όγκου που καταλαμβάνει, πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υγρού.

Ερώτημα: Τι προσδιορίζει το εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Εισαγωγή

Πιθανόν να έχετε ήδη παρατηρήσει πώς συμπεριφέρονται διάφορα αντικείμενα όταν τα βάζετε μέσα στο νερό - άλλα επιπλέουν, άλλα βυθίζονται. Όταν δοκιμάσουμε να τοποθετήσουμε μια πέτρα στην επιφάνεια μιας λίμνης, όσο και αν προσέξουμε, η πέτρα θα βυθιστεί αμέσως. Εάν όμως δοκιμάσουμε το ίδιο με ένα κομμάτι ξύλο, ανεξάρτητα από το ύψος που θα το πετάξουμε, θα παραμείνει κοντά στην επιφάνεια, δηλ. επιπλέει. Εάν μειώσουμε το μέγεθος της πέτρας, πάλι θα βυθιστεί, ενώ το ξύλο θα συνεχίσει να επιπλέει, ακόμα και όταν πρόκειται για ολόκληρο δέντρο. Ποιες ιδιότητες καθορίζουν το εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Υλικά

- Τρία κουτάκια κατασκευασμένα από τουβλάκια Lego®, με διαφορετικό μέγεθος και όγκο
- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό
- Μια ζυγαριά κουζίνας
- Ένας χάρακας με κλίμακα
- Ένα μεγάλο κύπελλο με χωρητικότητα 1000 ml
- Ένας βαθμονομημένος κύλινδρος (500 ml)

Εκτέλεση πειράματος

1. Κάθε ομάδα διαθέτει ένα σετ με τρία κουτάκια και ξεκινάει να προσδιορίσει το μέγεθός τους μετρώντας τις πλευρές τους. Τα παιδιά σημειώνουν τις διαστάσεις και υπολογίζουν τον όγκο κάθε κουτιού.
2. Μετά ζυγίζουν κάθε κουτί και σημειώνουν το βάρος που βρήκαν.
3. Το επόμενο βήμα είναι να προσδιορίσουν στο βαθμονομημένο κύλινδρο τον όγκο που αναλογεί σε κάθε κουτί σε νερό.
4. Τα κουτιά τοποθετούνται στο δοχείο με το νερό και οι μαθητές παρατηρούν τη συμπεριφορά τους.
5. Οι μαθητές ψάχνουν διάφορες μαθηματικές σχέσεις μεταξύ μάζας και όγκου του κάθε κουτιού και διαφορετικού όγκου νερού για να βρουν την κατάλληλη σχέση.
6. Οι μαθητές συγκρίνουν τις τιμές πυκνότητας των κουτιών που προέκυψαν με αυτά που παρατήρησαν σχετικά με την ικανότητά τους να επιπλέουν.

Οδηγίες για το πείραμα

Ο δάσκαλος μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτό το πείραμα, για να διδάξει στα παιδιά τη δημιουργία πινάκων ως τρόπο καταγραφής στοιχείων (στην προκειμένη περίπτωση θα μπουν σε μία στήλη η λίστα των κουτιών, και στις άλλες η μάζα, ο όγκος, η μάζα ίδιου όγκου σε νερό, η πρόγνωση για το εάν θα επιπλεύσει (το κουτί) ή όχι, τι παρατήρησαν όταν τοποθέτησαν τα κουτιά στο νερό και οι υπολογισμοί πιθανών σχέσεων μεταξύ των δύο ποσοτήτων).

Μετά την τακτοποίηση των κουτιών κατά όγκο, ο δάσκαλος ρωτάει:

- Πώς θα συμπεριφερθεί το κάθε κουτί; Και γιατί;

Όταν τα παιδιά υπολογίσουν τη μαθηματική σχέση μεταξύ της μάζας και του όγκου, ο δάσκαλος πρέπει να στρέψει την προσοχή στο γεγονός ότι για το ίδιο υλικό πρέπει να προκύπτει πάντα το ίδιο αποτέλεσμα, τονίζοντας τις ιδιότητες της ύλης. Στο τέλος θα ελεγχθεί η ικανότητα των παιδιών να προβλέψουν εάν ένα σώμα θα επιπλεύσει ή όχι, χωρίς να το βάλουν στο νερό.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν ότι:

- Η πυκνότητα είναι μια ιδιότητα της ύλης και ορίζεται από τη σχέση μεταξύ της μάζας και του όγκου ενός σώματος.
- Η συνολική πυκνότητα ενός σώματος καθορίζει το εάν επιπλέει ή βυθίζεται το σώμα όταν το βάζουμε στο νερό.

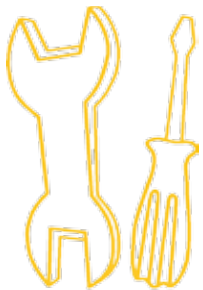


1. Προετοιμασία του πειράματος

- Ποια σώματα έχουν την ικανότητα να επιπλέουν;
- Καθορίζει ο όγκος ενός σώματος το εάν θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί;



Τι θα χρειαστείτε;



- Τρία κουτάκια Lego®
- Διάφορα αντικείμενα με διαφορετικό μέγεθος και όγκο
- Ένα χάρακα
- Ένα δοχείο με νερό



Τι θέλουμε να ανακαλύψουμε με αυτό το πείραμα;



Το μέγεθος

Το χρώμα

Η μάζα

Ο τροχός

είναι
σημαντικό/ς γιά

καλύτερη πλεύση

καλύτερη γεύση

καλύτερη κίνηση

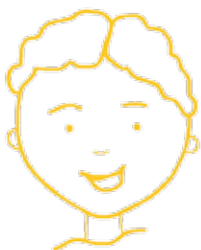
καλύτερη όραση

Νερό, παγόβουνα και σκάφη



Για να προσδιορίζουμε το εάν ένα σώμα θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί, πρέπει να γνωρίζουμε:

- Μόνο τη μάζα του
- Μόνο τον όγκο του
- Τη μάζα και τον όγκο του
- Το χρώμα του



Γιατί το πιστεύεις αυτό;



2. Τώρα ας κάνουμε το πείραμα

Πώς θα το κάνουμε;

1. Τοποθετήστε το δοχείο με το νερό προσεκτικά στο τραπέζι.
2. Μετρήστε με το χάρακα τις πλευρές κάθε κουτιού και υπολογίστε τον όγκο τους. Σημειώστε σε έναν πίνακα τα αποτελέσματα που βρήκατε.
3. Ζυγίστε με τη βοήθεια της ζυγαριάς κάθε κουτί και σημειώστε το βάρος του.
4. Δοκιμάστε διάφορους τρόπους για να βρείτε τη μαθηματική σχέση μεταξύ μάζας και όγκου του κάθε κουτιού και των όγκων του νερού.
5. Τοποθετήστε τα κουτιά το ένα μετά το άλλο στο νερό και σημειώστε ποια επιπλέουν και ποια βυθίζονται.

Τι παρατηρούμε;

Η μάζα και ο όγκος ενός υλικού μπορούν να προσδιορίσουν μια συγκεκριμένη ιδιότητα όταν:

- Διαιρούμε τον όγκο με τη μάζα.
- Διαιρούμε τη μάζα με τον όγκο.
- Πολλαπλασιάζουμε τη μάζα με τον όγκο.
- Προσθέτουμε τη μάζα στον όγκο.

Όταν ζυγίσουμε όλους τους όγκους νερού προκύπτει ότι:

- Όλοι έχουν το ίδιο βάρος.
- Όσο πιο μεγάλος ο όγκος, τόσο πιο μεγάλη η μάζα.
- Όσο πιο μεγάλος ο όγκος, τόσο πιο μικρή η μάζα.

Για το νερό η σχέση μεταξύ μάζας και όγκου:

- Ήταν πάντα η ίδια.
- Αλλάζει ανάλογα με τον όγκο του νερού.
- Αλλάζει ανάλογα με τη μάζα του νερού.

Όταν συγκρίνουμε τις πυκνότητες των κουτιών με την ικανότητα επίπλευσής τους ανακαλύπτουμε ότι:

- Αυτά που έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό βυθίζονται.
- Αυτά που έχουν μικρότερη πυκνότητα από το νερό βυθίζονται.
- Το φαινόμενο πλεύσης-βύθισης δεν εξαρτάται από την πυκνότητα.

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

3. Μετά το πείραμα

Τι έμαθες από αυτό το πείραμα; (μπορείς να επιλέξεις παραπάνω από μία απάντηση)

- Σώματα με μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό βυθίζονται.
- Σώματα με μικρότερη πυκνότητα από το νερό βυθίζονται.
- Η πυκνότητα είναι η σχέση μεταξύ μάζας και όγκου ενός σώματος.
- Η πυκνότητα είναι μια ιδιότητα ενός σώματος.

Γύρισε πίσω στις σελίδες 22 και 23 και έλεγξε εάν η απάντησή σου ήταν σωστή

- Ναι, ήταν σωστή.
- Όχι, ήταν λάθος.

Τώρα σκέψου - αφού τα παγόβουνα αποτελούνται από το ίδιο υλικό με τους ωκεανούς, γιατί επιπλέουν;

- Η μάζα του παγωμένου νερού είναι μικρότερη από το ρευστό νερό, που συνεπάγεται μικρότερη πυκνότητα.
- Ο όγκος του παγωμένου νερού είναι μεγαλύτερος από το ρευστό νερό, που συνεπάγεται μικρότερη πυκνότητα.
- Τα παγόβουνα δεν αποτελούνται από νερό.

Σχεδίασε ένα πείραμα που θα αποδείξει ότι η απάντησή σου είναι σωστή



Πείραμα



Κουίζ - θα επιπλεύσουν;

⚠ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άωση και πυκνότητα.

Περιεχόμενο: Για να επιπλεύσει ένα αντικείμενο, η πυκνότητά του πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υγρού.

Ερώτημα: Μπορούμε να προβλέψουμε εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται πριν το βάλουμε στο νερό;

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

Εισαγωγή

Πιθανόν να έχετε ήδη παρατηρήσει πώς συμπεριφέρονται διάφορα αντικείμενα όταν τα βάζετε μέσα στο νερό - άλλα επιπλέουν, άλλα βυθίζονται. Εάν δοκιμάσουμε να τοποθετήσουμε μια πέτρα στην επιφάνεια μιας λίμνης, όσο και αν προσέξουμε, η πέτρα θα βυθιστεί αμέσως. Εάν όμως δοκιμάσουμε το ίδιο με ένα κομμάτι ξύλο, ανεξάρτητα από το ύψος που θα το πετάξουμε, θα παραμείνει κοντά στην επιφάνεια, δηλ. επιπλέει. Εάν μειώσουμε το μέγεθος της πέτρας, πάλη θα βυθιστεί, ενώ το ξύλο θα συνεχίσει να επιπλέει, ακόμα και εάν πρόκειται για ολόκληρο δέντρο. Ποιες ιδιότητες καθορίζουν το εάν ένα αντικείμενο επιπλέει ή βυθίζεται;

Υλικά

- Ένα αντικείμενο που επέλεξαν οι μαθητές
- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό
- Μια ζυγαριά κουζίνας
- Ένα χάρακα
- Ένα μεγάλο κύπελλο με χωρητικότητα 1000 ml
- Ένας βαθμονομημένος κύλινδρος (500 ml)
- Ένα μπαλόνι

Εκτέλεση πειράματος

1. Αρχικά κάθε ομάδα επιλέγει ένα αντικείμενο για το πείραμα.
2. Ζυγίστε το αντικείμενο με τη ζυγαριά κουζίνας και σημειώστε το βάρος που βρήκατε.
3. Το επόμενο βήμα είναι να βυθίσετε τελείως το αντικείμενο σε ένα κύπελλο που είναι μέχρι πάνω γεμάτο με νερό. Το κύπελλο πρέπει να έχει τοποθετηθεί προηγουμένως στο μεγάλο δοχείο για να συλλέξει το υπερχειλισμένο νερό. Εάν το επιλεγμένο αντικείμενο επιπλέει, πρέπει να είστε προσεκτικοί όταν το βουτάτε στο νερό, ώστε να μην βρέξετε τα χέρια σας. Στο σημείο αυτό σημειώστε επίσης εάν το αντικείμενο επιπλέει ή όχι.
4. Συλλέξτε το υπερχειλισμένο νερό και μετρήστε τον όγκο του με το βαθμονομημένο κύλινδρο.
5. Υπολογίστε τη σχέση μεταξύ της ζυγισμένης μάζας και του όγκου του αντικειμένου.
6. Ελέγξτε εάν η πυκνότητα που βρήκατε, είναι σύμφωνη με τις παρατηρήσεις που κάνατε σχετικά με την επιπλευσιμότητα του αντικειμένου.

Οδηγίες για το πείραμα

Στην αρχή του πειράματος ο δάσκαλος θα ρωτήσει:

- Τι πρέπει να μετρήσουμε για να προβλέψουμε το εάν ένα αντικείμενο θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί όταν το τοποθετήσουμε στο νερό;

Η βύθιση ενός σώματος με σκοπό να μετρήσουμε τον όγκο του, θα φέρει σωστά αποτελέσματα μόνο, όταν χρησιμοποιούνται αντικείμενα, που δεν απορροφούν νερό και όταν η βύθιση γίνεται με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε μόνο ο όγκος του αντικειμένου να ευθύνεται για την υπερχειλίση του νερού από το γεμάτο κύπελλο. Πρέπει λοιπόν να δίνεται μεγάλη προσοχή στον προσδιορισμό του όγκου, ειδικά όταν το επιλεγμένο αντικείμενο επιπλέει. Ο δάσκαλος πρέπει να στρέψει την προσοχή των παιδιών στα στοιχεία αυτά και να τους πει με ποιο τρόπο να προχωρήσουν.

Μετά την ολοκλήρωση της μέτρησης, ο δάσκαλος θα ρωτήσει:

- Τι τιμή πυκνότητας πρέπει να έχει ένα σώμα για να επιπλεύσει;

Στο τέλος ο δάσκαλος μπορεί να θέσει δύο ερωτήματα στους μαθητές:

- Τι νομίζετε ότι θα συμβεί εάν η πυκνότητα του σώματος είναι ίδια με αυτή του νερού; Στο σημείο αυτό μπορείτε να γεμίσετε ένα μπαλόνι με νερό, να αφαιρέσετε προσεκτικά ότι αέρα έχει μέσα και να το σφραγίσετε με έναν κόμπο. Έπειτα το τοποθετείτε στο δοχείο με το νερό και συζητήστε με τα παιδιά αυτό που παρατηρούν.
- Γιατί επιπλέουν τα παγόβουνα παρόλο που αποτελούνται από το ίδιο υλικό με τους ωκεανούς; Μπορούν τα παιδιά να σχεδιάσουν ένα πείραμα για να βρουν την απάντηση;

Κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν ότι:

- Ο προσδιορισμός της πυκνότητας ενός σώματος μας επιτρέπει να προβλέψουμε εάν θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί όταν τοποθετείται στο νερό.
- Ένα σώμα που έχει την ίδια πυκνότητα με το νερό, ούτε θα επιπλεύσει ούτε θα βυθιστεί - θα μείνει μετέωρο στο νερό.



1. Προετοιμασία του πειράματος

- Μπορούμε να προβλέψουμε εάν ένα σώμα θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί όταν τοποθετείται στο νερό;



Τι θα χρειαστείτε;



- Ένα αντικείμενο που θα επιλέξουν οι μαθητές
- Ένα μεγάλο δοχείο με νερό
- Μια ζυγαριά κουζίνας
- Ένα χάρακα
- Ένα μεγάλο κύπελλο με χωρητικότητα 1000 ml
- Ένα βαθμονομημένο κύλινδρο (500 ml)
- Ένα μπαλόνι

Τι θέλουμε να ανακαλύψουμε με αυτό το πείραμα;



Η γεύση

Το χρώμα

Η πυκνότητα

Ο τροχός

βοηθάει να
προσδιορίσουμε

εάν τρώγεται

την επιπλευσιμότητα

την κινητικότητα

την ορατότητα

Νερό, παγόβουνα και σκάφη



Ποια αντικείμενα επιπλέουν καλύτερα στο νερό;

- Κόκκινα αντικείμενα
- Αντικείμενα που έχουν μικρότερη πυκνότητα από το νερό
- Αντικείμενα που έχουν την ίδια πυκνότητα με το νερό



Γιατί το πιστεύεις αυτό;



2. Τώρα ας κάνουμε το πείραμα

Πώς θα το κάνουμε;

- Τοποθετήστε προσεκτικά στο τραπέζι το δοχείο που περιέχει στο κέντρο του το κύπελλο γεμάτο με νερό.
- Ζυγίστε με τη βοήθεια της ζυγαριάς το αντικείμενο που επιλέξατε και σημειώστε το βάρος του.
- Βυθίστε προσεκτικά το αντικείμενο χωρίς να αγγίξετε το νερό.
- Προσδιορίστε τον όγκο του αντικειμένου μετρώντας το υπερχειλισμένο νερό με το βαθμονομημένο κύλινδρο. Καταγράψτε τον αριθμό και σημειώστε εάν το σώμα επιπλέει ή βυθίζεται.
- Υπολογίστε την πυκνότητα του αντικειμένου διαιρώντας το βάρος με τον όγκο που μετρήσατε.

Τι παρατηρούμε;

Όταν τοποθετούμε το αντικείμενο στο νερό:

- Βυθίζεται
 Επιπλέει

Όταν συγκρίνουμε την πυκνότητα του αντικειμένου με αυτή του νερού ανακαλύπτουμε ότι:

- Το αντικείμενο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα και βυθίζεται.
 Το αντικείμενο έχει μικρότερη πυκνότητα και επιπλέει.
 Το αντικείμενο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα και επιπλέει.

Ένα σώμα που έχει την ίδια πυκνότητα με το νερό όταν τοποθετείται σε νερό:

- Βυθίζεται
 Επιπλέει
 Ούτε βυθίζεται ούτε επιπλέει, αλλά μένει μετέωρο στο νερό

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

3. Μετά το πείραμα

Τι έμαθες από αυτό το πείραμα; (μπορείς να επιλέξεις παραπάνω από μία απάντηση)

- Μπορούμε να προσδιορίσουμε τον όγκο ενός σώματος μετρώντας το νερό που υπερχείλησε από ένα γεμάτο ποτήρι.
- Δεν μπορούμε να προβλέψουμε ποια σώματα βυθίζονται και ποια επιπλέουν.
- Όταν γνωρίζουμε την πυκνότητα ενός σώματος μπορούμε να προβλέψουμε την επιπλευσιμότητά του.
- Σώματα που έχουν την ίδια πυκνότητα με το νερό ούτε επιπλέουν ούτε βυθίζονται, απλώς μένουν μετέωρα στο νερό.

Γύρισε πίσω στις σελίδες 31 και 32 και έλεγξε εάν η απάντησή σου ήταν σωστή

- Ναι, ήταν σωστή.
- Όχι, ήταν λάθος.

9-11
χρονών



Επιστημονικό περιεχόμενο:
Επίπλευση - βύθιση (φυσική)

Περιεχόμενο δραστηριότητας:
Αρχή του Αρχιμήδη, επίπλευση και βύθιση των σωμάτων.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
2 ώρες

Περίληψη:
Με αυτή τη δραστηριότητα διαπιστώνεται ότι οι μαθητές είναι ικανοί να κατανοήσουν την επίπλευση και βύθιση σωμάτων ως σχέση μεγέθους δύο δυνάμεων, που επιδρούν σε ένα αντικείμενο, δηλαδή η δύναμη που ασκεί το νερό προς τα πάνω (άνωση), και το βάρος του ίδιου του σώματος προς τα κάτω.

Σε περίπτωση βύθισης, το βάρος υπερνικά τη δύναμη του νερού. Σε περίπτωση επίπλευσης το βάρος και η δύναμη του νερού είναι ίσες δυνάμεις που δρουν σε αντίθετες κατευθύνσεις. Τα παιδιά αρχικά πειραματίζονται με μια μικρή μπάλα από αλουμινόχαρτο, την οποία εξετάζουν εάν επιπλέει ή βυθίζεται σε ένα δοχείο με νερό. Εφόσον διαπιστώσουν πειραματικά ότι επιπλέει, διερευνούν το ερώτημα τι θα μπορούσαν να κάνουν προκειμένου να βυθιστεί. Με όμοιο τρόπο, διερευνούν επίσης εάν ένας βόλος π्लाστελίνης επιπλέει ή βυθίζεται και εφόσον βυθίζεται, τι θα μπορούσαν να κάνουν για να επιπλεύσει δίνοντάς του ένα άλλο σχήμα.

Στόχος:

- Να κατανοήσουν ότι αντικείμενα με το ίδιο βάρος μπορούν να επιπλεύσουν ή και να βυθιστούν.

- Να εξάγουν το συμπέρασμα ότι το βάρος δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας που εξηγεί το φαινόμενο βύθισης και επίπλευσης.
- Να ερμηνεύσουν δεδομένα από παρατήρηση, και θα γνωρίσουν και άλλους παράγοντες εκτός από το βάρος, που σχετίζονται με τη βύθιση και επίπλευση.
- Να ερμηνεύσουν πληροφορίες, και θα κατανοήσουν το φαινόμενο βύθισης και της επίπλευσης ως αποτέλεσμα της σχέσης μεγέθους δύο δυνάμεων, που επιδρούν σε ένα αντικείμενο: Το νερό ασκεί δύναμη προς τα πάνω και το βάρος προς τα κάτω.

Υλικά (ανά ομάδα μαθητών):

- Ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο
- Έξι ράβδους π्लाστελίνης ή Play-Doh
- Ένα δοχείο με νερό

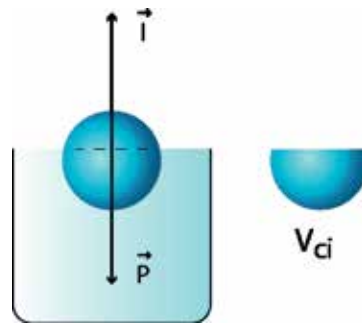
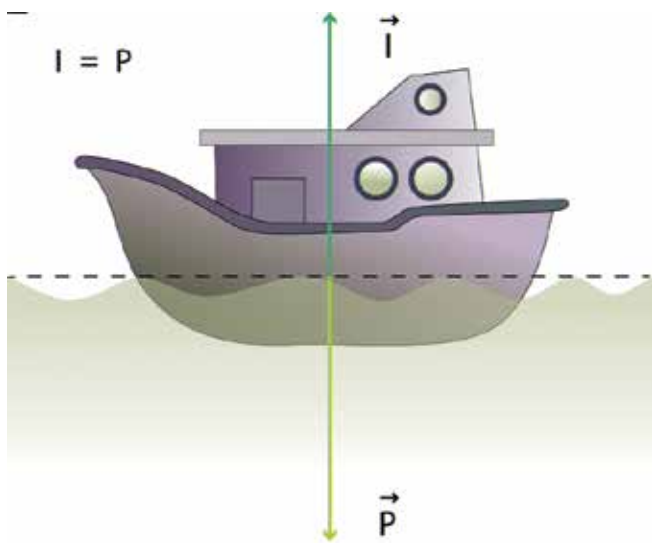
Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από π्लाστελίνη;

Authors: xxxxxxxx

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες

Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από π्लाστελίνη;

ⓘ Οδηγίες προς τους εκπαιδευτικούς¹



Οι δραστηριότητες αυτές βασίζονται στην αρχή του Αρχιμήδη. Σύμφωνα με την αρχή αυτή, κάθε σώμα που βυθίζεται μέσα σ' ένα υγρό δέχεται μια δύναμη προς τα πάνω. Η δύναμη αυτή ονομάζεται άνωση. Όσο πιο μεγάλο είναι το σώμα που βυθίζεται (όγκος του βυθισμένου σώματος = V_{ci}) τόσο πιο μεγάλη είναι η δύναμη της άνωσης. Επομένως, για να επιπλεύσει το σώμα μας στη θάλασσα, είναι απαραίτητο ένα μέρος του - μεγαλύτερο απ' ότι όταν κοιμυπάμε - να είναι βυθισμένο στο νερό. Η αύξηση του βυθισμένου όγκου (π.χ. όταν ξαπλώνουμε το κεφάλι μας προς τα πίσω) έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται και η άνωση που μπορεί να κρατήσει το βάρος του σώματός μας στην επιφάνεια του νερού. Στην περίπτωση αυτή, το βάρος του σώματός μας και η άνωση έχουν την ίδια τιμή, δρουν όμως σε αντίθετες κατευθύνσεις: η δύναμη βάρους δρα προς τα κάτω και η άνωση προς τα πάνω. Όταν το βάρος είναι μεγαλύτερο από την άνωση, το σώμα βυθίζεται,

όπως γίνεται με ένα καρφί. Όταν το βάρος είναι μικρότερο από την άνωση, το σώμα ανεβαίνει στην επιφάνεια, όπως γίνεται με ένα κομμάτι φελλού που βουτάμε στο νερό.

Ένα μεταλλικό κουτί σκεπασμένο και βυθισμένο σε νερό θα βγει στην επιφάνεια. Αυτό συμβαίνει επειδή ο όγκος του είναι μεγάλος σε σχέση με το βάρος του και δημιουργεί μεγάλη δύναμη άνωσης, μεγαλύτερη από το μικρό βάρος που έχει. Εάν όμως το κουτί συμπιεστεί, με αποτέλεσμα να εξαφανιστεί οποιαδήποτε εσωτερική κοιλότητα, η ίδια ποσότητα μετάλλου, ενώ έχει το ίδιο βάρος, θα βυθιστεί. Αυτό συμβαίνει επειδή ο όγκος του μετάλλου όταν μειώνεται, παράγει μικρή δύναμη άνωσης η οποία δεν επαρκεί για να κρατήσει το βάρος του στην επιφάνεια του νερού. Στην πρώτη περίπτωση, ο όγκος είναι μεγάλος για το βάρος του αντικείμενου, δηλαδή υπάρχει μικρή συγκέντρωση ύλης. Με άλλα λόγια, η πυκνότητα του σώματος (μάζα/όγκο) είναι μικρή. Στη δεύτερη

¹ Βασίζεται στο Sa, J. (2002). *Renew Practices in the 1st Cycle by way of Natural Sciences*. Porto: Porto Editora.



περίπτωση ο όγκος είναι μικρός για το ίδιο βάρος. Υπάρχει λοιπόν μεγάλη συγκέντρωση ύλης ή μεγάλη πυκνότητα. Όσον αφορά σώματα με ίδιο βάρος, η αλληλαγή του όγκου προκαλεί αλληλαγή της πυκνότητας και επομένως διαφορετική συμπεριφορά στο νερό.

Η επίπλευση ή βύθιση των αντικειμένων εξαρτάται από την πυκνότητά τους και από την πυκνότητα του υγρού στο οποίο βυθίζονται. Ένα σώμα επιπλέει, όταν η πυκνότητά του είναι μικρότερη από την πυκνότητα του υγρού. Όταν η πυκνότητα του σώματος είναι μεγαλύτερη από αυτή του υγρού, το σώμα βυθίζεται. Ένα φρέσκο αυγό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό και για το λόγο αυτό βυθίζεται. Είναι όμως δυνατό να κάνουμε το αυγό να επιπλέει, όταν διαλύσουμε μια κατάλληλη ποσότητα αλατιού στο νερό. Το διάλυμα αλατιού αυξάνει την πυκνότητα του νερού και έτσι το νερό αποκτά μεγαλύτερη πυκνότητα από εκείνη του αυγού.

Με βάση αυτές τις περιστάσεις, είναι σημαντικό να δείξετε στα παιδιά ότι αντικείμενα με το ίδιο βάρος και το ίδιο υλικό μπορούν ανάλογα το σχήμα τους να επιπλεύσουν ή όχι. Ο εξωτερικός όγκος, που το παιδί συνήθως συσχετίζει με το μέγεθος, περιλαμβάνει τις κοιλότητες που έχει ένα σώμα, ανεξάρτητα εάν φαίνονται εξωτερικά ή όχι. Όσο πιο μεγάλο είναι το κοίλωμα μιας λεκάνης, τόσο πιο μεγάλος είναι ο εξωτερικός όγκος της.

Μπορεί να επιβεβαιωθεί ότι παιδιά ηλικίας 9-10 χρονών είναι δυνατό να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ βάρους και όγκου προκειμένου να εξηγήσουν το φαινόμενο της βύθισης και επίπλευσης. Η σχέση αυτή εκφράζεται και με διαφορετικούς τρόπους όπως: Ένα σώμα που έχει μεγάλο βάρος και μικρό μέγεθος βυθίζεται, ένα σώμα με μικρό βάρος και μεγάλο όγκο επιπλέει, όταν όλο το βάρος συγκεντρώνεται στο ίδιο σημείο το σώμα βυθίζεται. Σε κάθε περίπτωση, υπάρχει μία διαισθητική έννοια της πυκνότητας, η οποία εξηγεί τη συμπεριφορά των σωμάτων στο νερό. Για να

αποκτήσουν τα παιδιά αυτή την αντίληψη, πρέπει να μάθουν να ξεχωρίζουν τις έννοιες βάρος, όγκος και ποσότητα της ύλης. Συνεπώς, πρέπει να καταλάβουν ότι το ίδιο βάρος και η ίδια ποσότητα ύλης μπορούν να αποκτήσουν διαφορετικούς εξωτερικούς όγκους (μεγέθη).

Μας έκανε μεγάλη εντύπωση το γεγονός ότι οι μαθητές είναι ικανοί να κατανοήσουν την επίπλευση και βύθιση σωμάτων ως σχέση μεγέθους δύο δυνάμεων, που επιδρούν σε ένα αντικείμενο, δηλαδή η δύναμη που ασκεί το νερό προς τα πάνω (άνωση), και το βάρος του ίδιου του σώματος προς τα κάτω. Σε περίπτωση βύθισης, το βάρος υπερνικά τη δύναμη του νερού. Σε περίπτωση επίπλευσης το βάρος και η δύναμη του νερού είναι ίσες δυνάμεις που δρουν σε αντίθετες κατευθύνσεις. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν μαθητές που έχουν την τάση να θεωρούν την επίπλευση ως το αντίθετο της βύθισης, και για το λόγο αυτό πιστεύουν ότι η δύναμη του νερού είναι ανώτερη από το βάρος του σώματος. Όποια και αν είναι η ερμηνεία για την περίπτωση της επίπλευσης, το μοντέλο που βασίζεται στη σχέση μεγέθους δύο δυνάμεων, παρέχει στα παιδιά τη δυνατότητα να διατυπώσουν συμπεράσματα όπως: Ένα συμπίεσμένο (στραπατσarisμένο) μεταλλικό κουτί έχει το ίδιο βάρος με ένα ατόφιο (κανονικό), αλλά το συμπίεσμένο βυθίζεται, επειδή η δύναμη του νερού δεν μπορεί να σηκώσει το βάρος του, ενώ όταν είναι ατόφιο, το νερό μπορεί να σηκώσει το βάρος του (Nelson 10 χρονών).

Αφού τους θυμίσετε την περίπτωση της αλουμινένιας μπάλας, η οποία αρχικά επιπλέει και έπειτα βυθίζεται αφού συμπίεστεί, οι μαθητές είναι σε θέση να τη συγκρίνουν με την περίπτωση της μπάλας από π्लाστελίνη (Play-Doh), που αρχικά βυθίζεται και έπειτα επιπλέει όταν μετατραπεί το σχήμα της σε βάρκα.

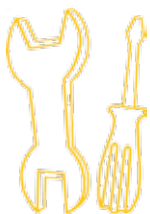
Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από πηλασσελίνη;

Πείραμα

1

Οδηγίες Βήμα - βήμα

Υλικά που χρειάζεται κάθε ομάδα



- Ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο
- Έξι ράβδους πηλασσελίνη ή Play-Doh
- Ένα δοχείο με νερό

Τι μαθαίνουν οι μαθητές



- Θα καταλάβουν ότι αντικείμενα με το ίδιο βάρος μπορούν να επιπλεύσουν ή και να βυθιστούν.
- Θα εξαγάγουν το συμπέρασμα ότι το βάρος δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας που εξηγεί το φαινόμενο βύθισης και επίπλευσης.
- Θα ερμηνεύσουν δεδομένα από παρατήρηση, και θα γνωρίσουν και άλλους παράγοντες εκτός από το βάρος, που σχετίζονται με τη βύθιση και επίπλευση.
- Θα ερμηνεύσουν πληροφορίες, και θα κατανοήσουν το φαινόμενο βύθισης και της επίπλευσης ως αποτέλεσμα της σχέσης μεγέθους δύο δυνάμεων, που επιδρούν σε ένα αντικείμενο: Το νερό ασκεί δύναμη προς τα πάνω και το βάρος προς τα κάτω.



Ο δάσκαλος διδάσκει τους μαθητές να κάνουν έρευνα

Παρουσιάστε τη δραστηριότητα με το αλουμινόχαρτο για να καταλάβουν οι μαθητές ότι το βάρος δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας που εξηγεί το φαινόμενο της επίπλευσης και της βύθισης:

- Βυθίζεται ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο;
- Δώστε στο αλουμινόχαρτο το σχήμα μπάλας. Θα συνεχίζει να επιπλέει;
- Υπάρχει τρόπος να βυθίσουμε την ίδια αλουμινένια μπάλα;

Το αλουμινόχαρτο θα επιπλεύσει στις δύο περιπτώσεις. Υπάρχουν όμως τρόποι να το βυθίσουμε: Είτε να συμπίεσουμε το αλουμινόχαρτο (αλουμινένια μπάλα) ανάμεσα σε δύο κέρματα ή να το πατήσουμε στο δάπεδο με το τακούι του παπουτσιού.

Βοηθήστε τους μαθητές, ανάλογα με τις ανάγκες τους, να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Υπάρχει τρόπος να κάνουμε τη μπάλα μικρότερη;
- Τι κάνουμε στην αλουμινένια μπάλα όταν τη συμπιέζουμε ανάμεσα σε δύο κέρματα;

Προτρέψτε τα παιδιά να συμπίεσουν το αλουμινόχαρτο (αλουμινένια μπάλα) και να δοκιμάσουν να το βυθίσουν στο νερό.

Πρωθήστε τη συζήτηση μεταξύ των μαθητών σχετικά με τη διαφορετική συμπεριφορά της αλουμινένιας μπάλας μέσα στο νερό.

- Γιατί βυθίζεται η αλουμινένια μπάλα τώρα, ενώ αρχικά επέπλεε;
- Είναι δυνατόν η αλουμινένια μπάλα να έγινε πιο βαριά μετά τη συμπίεση;

Ίσως ορισμένοι μαθητές θα απαντήσουν ότι η αλουμινένια μπάλα είναι πιο βαριά μετά τη συμπίεση. Είναι σημαντικό να εξακριβώσετε εάν η έκφραση πιο βαριά, στην πραγματικότητα σημαίνει περισσότερο βάρος ή μεγαλύτερη πυκνότητα.

- Υπάρχει περισσότερο αλουμινόχαρτο στη συμπιεσμένη μπάλα από πριν;
- Πρόσθεσες αλουμινόχαρτο όταν συμπίεσες την μπάλα;
- Τελικά έγινε η μπάλα πιο βαριά στην πραγματικότητα;

Μαθητές σε αυτή την ηλικία είναι σε θέση να κατανοήσουν ότι η ποσότητα του υλικού και το βάρος του παραμένουν το ίδιο, εφόσον ούτε προσθέτεις ούτε αφαιρείς κάτι.

- Ποια είναι τότε η διαφορά που εξηγεί την αρχική πλεύση και την τελική βύθιση;

Μερικές από τις πιθανές εξηγήσεις είναι: Το βάρος συμπυκνώθηκε, η μπάλα έχασε τον αέρα μετά τη συμπίεση, η μπάλα μπορεί να εισέρχεται πιο εύκολα στο νερό. Αυτές είναι ενδιαφέρουσες ιδέες, που κάνουν με απλό τρόπο αναφορά στη συμπύκνωση της ύλης.

Πρέπει να τονιστεί ότι η αλουμινένια μπάλα παύει να επιπλέει όταν η ύλη της συμπιέσεται. Η πράξη αυτή μπορεί να διατυπωθεί και διαφορετικά, δηλαδή: α) Αυξήθηκε η πυκνότητα της μπάλας ή β) μειώθηκε ο όγκος της (ενώ το βάρος της παρέμεινε αμετάβλητο). Όταν η μπάλα βυθίζεται στο νερό η μείωση του όγκου επιφέρει μείωση της άνωσης, και το βάρος υπερνικά την άνωση. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η μπάλα παύει να επιπλέει.

Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από πηλαστελίνη;

Προτρέψτε τους μαθητές να βρουν επιχειρήματα που θα τους επιτρέψουν να συλλάβουν την ιδέα ότι το νερό ασκεί μια δύναμη προς τα πάνω στην αλουμινένια μπάλα.

- Τι κάνει το νερό στην μπάλα όταν αυτή επιπλέει;
- Κοίτα: Κρατάω την αλουμινένια μπάλα στο χέρι μου όπως την κρατάει το νερό.
- Τι κάνει το χέρι μου στην μπάλα;
- Άρα τι κάνει το νερό στην μπάλα;

Τώρα προκαλέστε μια συζήτηση που οδηγεί στο να συλλάβουν την ιδέα μιας άλληλης δύναμης που δρα στην αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή το βάρος.

- Τι θα γίνει με την αλουμινένια μπάλα, εάν δεν την κρατάω πια; Γιατί πέφτουν αντικείμενα όταν δεν τα κρατάμε;

Κλασικές απαντήσεις στην ερώτηση αυτή είναι: Τα αντικείμενα δεν έχουν κάτι που να τα κρατάει, τα αντικείμενα είναι βαριά, τα αντικείμενα έχουν βάρος. Επομένως είναι απαραίτητο να δείξετε στα παιδιά ότι και το βάρος αποτελεί μία δύναμη. Είναι μια δύναμη που τραβάει τα αντικείμενα προς τα κάτω, όπως μπορούμε να σηκώσουμε μια πέτρα με τη δύναμη του χεριού μας.

- Επομένως πόσες δυνάμεις επιδρούν στην αλουμινένια μπάλα μας όταν αυτή επιπλέει στο νερό;
- Εάν θέλουμε να συμβολίσουμε το βάρος με ένα βέλος, προς τα πού πρέπει να δείχνει το βέλος;
- Εάν θέλουμε να συμβολίσουμε και τη δύναμη του νερού με ένα βέλος, προς τα πού πρέπει να δείχνει αυτό;

Ζητήστε από τους μαθητές να συμβολίσουν τις δύο δυνάμεις με ένα βέλος - ερώτηση 1:

- Εάν ένα αντικείμενο δεν επιπλέει, τότε παύει να υπάρχει η δύναμη του νερού;

Η διαισθητική ιδέα των περισσότερων παιδιών, όταν δεν είναι συνηθισμένα σε τέτοιους στοχασμούς, είναι ότι το νερό ασκεί μόνο μια δύναμη στο αντικείμενο στην περίπτωση της επίπλευσης. Τότε θα είναι απαραίτητο να διευρύνετε αυτό το στοχασμό. Δείξτε στους μαθητές μια αλουμινένια μπάλα που επιπλέει και αμέσως μετά δείξτε τους μια άλλη που βυθίζεται.

- Εάν το νερό ασκούσε μια δύναμη προς τα πάνω όταν η αλουμινένια μπάλα επέπλεε, πώς μπορεί να εξαφανίστηκε, αφού μετά τη συμπίεση η μπάλα βυθίστηκε;
- Πώς μπορεί να εξαφανίστηκε η δύναμη του νερού ενώ το νερό παρέμεινε στην ίδια θέση;

Τώρα ξεκινήστε μια δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της οποίας οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να μετατρέψουν ένα αντικείμενο που δεν επιπλέει (μπάλα από πηλαστελίνη Play-Doh) σε αντικείμενο που επιπλέει (βάρκα από πηλαστελίνη Play-Doh).

- Βυθίζεται ή επιπλέει ένα κομμάτι πηλαστελίνη Play-Doh; Δοκιμάστε το μόνοι σας.
- Υπάρχει τρόπος να κάνετε το ίδιο κομμάτι πηλαστελίνη να επιπλεύσει;

Αν αντιμετωπίζουν μια φυσική δυσκολία να λύσουν το πρόβλημα, βοηθήστε τους μαθητές να βρουν μια απάντηση.

- Μπορείτε να αλληλέξτε το σχήμα της πηλαστελίνης. Είναι δυνατόν να επιπλεύσει με διαφορετικό σχήμα;



Επιτρέψτε στα παιδιά να πειραματιστούν και να αντιπαραβάλλουν τις σκέψεις τους με τα δεδομένα. Αφήστε τα, να δώσουν στην π्लाστελίνη μακρόστενο, πεπλατυσμένο και τελικά κοίλο σχήμα. Εάν δεν συλλάβουν τη σκέψη της κοιλότητας, καθοδηγήστε τα.

- Σκεφτείτε τα πλοία. Πώς είναι τα πλοία;

Μετά ανοίξετε μία συζήτηση με τα παιδιά.

- Η π्लाστελίνη σε σχήμα βάρκας έχει διαφορετικό βάρος;
- Γιατί επιπλέει η π्लाστελίνη τώρα ενώ προηγουμένως δεν επέπλεε;
- Αυξήθηκε η μειώθηκε η δύναμη του νερού με τη μετατροπή του σχήματος της π्लाστελίνης σε βάρκα;
- Ποια διαφορά υπάρχει μεταξύ της συμπίεσης του αλουμινόχαρτου και του μετασχηματισμού της π्लाστελίνης σε βάρκα αναφορικά με τη μεταβολή της δύναμης του νερού;

Προτρέψτε τα παιδιά να συμπληρώσουν τις κενές στήλες στον παρακάτω πίνακα προκειμένου να συστηματοποιήσουν τις γνώσεις που απέκτησαν.

	ΔΡΑΣΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΕΠΙΠΛΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑ
Αλουμινένια μπάλα	Συμπίεση	Μειώνεται	Μειώνεται	Βυθίζεται
Π्लाστελίνη	Αλλαγή σχήματος σε βάρκα	Αυξάνεται	Αυξάνεται	Επιπλέει

Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από πηλαστελίνη;

Όνομα:

Ημ/νία:

Πείραμα

1

Φύλλο εργασίας

ΣΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΒΥΘΙΖΟΝΤΑΙ
9 - 11 ΧΡΟΝΩΝ

1. Πόσες δυνάμεις ασκούνται στην αλουμινένια μπάλα όταν επιπλέει στο νερό;

- Συμβολίζω στην εικόνα τις δυνάμεις που ασκούνται στην αλουμινένια μπάλα με βέλη.

Ολοκληρώνω την παρακάτω πρόταση:

- Η _____ ασκεί δύναμη προς τα πάνω, και το βάρος ασκεί δύναμη προς



2. Ποια είναι η σχέση μεταξύ του μεγέθους των μπαλών και της δύναμης του νερού;

- Συμπληρώνω τον πίνακα σύμφωνα με τις παρατηρήσεις μου

	ΔΡΑΣΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΕΠΙΠΛΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑ
Αλουμινένια μπάλα				
Πηλαστελίνη				

9-11
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Βιολογία

Στοχευόμενες έννοιες/ δεξιότητες:
εξωτερική μορφολογία, κίνηση και διατροφή των σαλιγκαριών

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
2 ώρες

Περίληψη:

Η δραστηριότητα αυτή έχει σκοπό να αναπτύξει την ικανότητα των παιδιών να παρατηρούν συστηματικά ζώα, υπό συνθήκες που ορίζονται στο μάθημα Το σαλιγκάρι προσφέρεται για μελέτη στη σχολική αίθουσα, διότι είναι ένα ζώο που αγαπούν τα παιδιά, είναι άκακο, μικρό, είναι βραδυκίνητο και για τους λόγους αυτούς μπορεί να παρατηρηθεί εύκολα. Στην δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές σε ομάδες, θα παρατηρήσουν την εξωτερική μορφολογία του σαλιγκαριού, την κίνηση του, θα κάνουν μετρήσεις (ύψος, μήκος) και τελικά θα κάνουν μια έρευνα για να απαντήσουν το εξής ερώτημα: Τι προτιμά το σαλιγκάρι, μαρούλι ή λάχανο;

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά να είναι σε θέση να:

- Παρατηρούν την μορφολογία του σαλιγκαριού και να το σχεδιάζουν με επισημασμένα τα διαφορετικά μέρη του σώματος
- Να αναγνωρίζουν το μυϊκό μέρος και το όστρακο
- Να παρατηρούν την σπειροειδή κατασκευή του οστράκου και να αναγνωρίζουν την κατεύθυνση της σπείρας
- Να παρατηρούν και να αναγνωρίζουν διαφορές στο μυϊκό μέρος και το όστρακο: σκληρό/ μαλακό, στρογγυλεμένο/ μακρόστενο, τραχύ/ λείο, διαφορές στο χρώμα και στο υλικό
- Να παρατηρούν και να αναγνωρίζουν τις κεραίες (2 ζεύγη)
- Να παρατηρούν την κίνηση του σαλιγκαριού και να αναγνωρίζουν την σημασία της γλοιώδους ουσίας που αφήνει το σαλιγκάρι στο πέρασμα του στην κίνηση του
- Να μετρήσουν το ύψος και το μήκος ενός σαλιγκαριού
- Να κάνουν διερεύνηση σχετικά με το ποιο λαχανικό προτιμά να τρώει το σαλιγκάρι και να προσδιορίσουν πόσο από αυτό τρώει την ημέρα

Υλικά:

- Ένα ανοικτό terranium (ή κάποιο μεγάλο διαφανές, ανοικτό από πάνω, δοχείο)
- Ένα κομμάτι από χαρτοκιβώτιο στο οποίο έχουμε ανοίξει τρύπες για να σκεπάσουμε το terranium
- Δυο σαλιγκάρια για κάθε ομάδα, που θα τα βάλουμε μέσα στο terranium
- Μεγεθυντικό φακό για κάθε μαθητή
- Ένα γυάλινο δοχείο για κάθε ομάδα
- Λάχανο και μαρούλι ως τροφή για τα σαλιγκάρια

Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

Συγγραφείς: Varela P & Sa J. Hands-on Science Network, Portugal

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

ⓘ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό¹

Η δραστηριότητα αυτή έχει σκοπό να αναπτύξει στα παιδιά την δεξιότητα να μελετούν ζώα με συστηματική παρατήρηση, υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Το σαλιγκάρι προσφέρεται για μελέτη στην τάξη: είναι αγαπητό στα παιδιά, είναι μικρό, είναι ακίνδυνο, έχει μειωμένη κινητικότητα και μπορεί να μελετηθεί με ηρεμία.

Η αναγνώριση βασικών γνωρισμάτων της εξωτερικής του μορφολογίας, η αναγνώριση των εξωτερικών οργάνων και της λειτουργίας τους, η κατανόηση των διατροφικών συνθηκών, η αναγνώριση του κατάλληλου βιότοπου καθώς και οι αντιδράσεις και η συμπεριφορά σε ερεθίσματα ή και σε τεχνητές συνθήκες, είναι μερικά στοιχεία προσιτά για παιδιά 9-10 ετών όταν παρατηρούν ένα ζώο. Θα έχετε προσέξει ότι τα παιδιά όταν παρατηρούν ένα ζώο, παίρνουν πολύ παράξενες στάσεις, κάνουν πολύ εύστοχες παρατηρήσεις και προσέχουν λεπτομέρειες που οι ενήλικοι συ-

νήθως παραβλέπουν. Συχνά οι μαθητές, μας ξεπερνούν, ειδικά στην παρατηρητικότητα.

Τα σαλιγκάρια έχουν δύο ζευγάρια κεραίες στο κεφάλι. Οι μακρύτερες κεραίες έχουν τα μάτια στα άκρα τους. Στα άκρα των μικρότερων κεραίων βρίσκονται τα όργανα όσφρησης. Το σαλιγκάρι κινείται με μια κυματοειδή κίνηση, η οποία μπορεί να παρατηρηθεί καλύτερα καθώς το ζώο κινείται στα τοιχώματα ενός γυάλινου δοχείου. Καθώς κινείται, το σαλιγκάρι αφήνει πίσω του μια γλοιώδη ουσία, που βοηθάει στην καλύτερη πρόσφυση και μειώνει την τριβή σε ανώμαλες επιφάνειες.

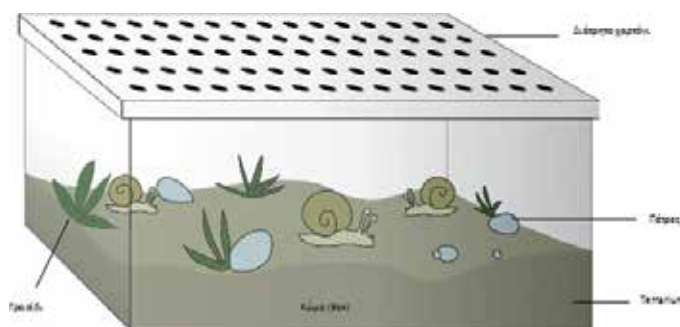
Τα ζώα αυτά τρέφονται με φυτά που τα αλέθουν με τη γλώσσα τους, που μοιάζει με λίμα και ονομάζεται radula. Εναποθέτουν τα αυγά τους σε σωρούς σε φρέσκο χώμα.

Δημιουργία του κατάλληλου βιότοπου στη σχολική αίθουσα

Οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν μόνοι τους το κατάλληλο περιβάλλον (βιότοπο) για τα σαλιγκάρια. Δώστε τους τις απαραίτητες οδηγίες, για να μπορέσουν να εκτελέσουν αυτή την εργασία έξω από την τάξη. Μια στρώση χώματος από λαχανόκηπο ή ανθοκηπο πάχους περίπου 9 εκατοστών θα τοποθετηθεί στον πάτο ενός terrarium ή άλλου μεγάλου διαφανούς δοχείου. Στην συνέχεια θα προστεθούν ποσότητες χώματος με χορτάρι πάνω από την πρώτη στρώση χώματος. Επιπλέον, θα απλωθούν κάμποσες πέτρες, κάποιες από αυτές να αλληλεπικαλύπτονται, ώστε να σχηματίζονται κοιλιότητες στις οποίες θα βρίσκουν καταφύγιο τα σαλιγκάρια.

Μετά τις προετοιμασίες τοποθετούνται τα σαλιγκάρια στο terrarium, το οποίο πρέπει να σκεπαστεί με ένα διάτρητο χαρτόνι. Οι μαθητές πρέπει να τοποθετούν φρέσκια τροφή στο terrarium κάθε μέρα και να αφαιρούν τα απομεινάρια της προηγούμενης ημέρας. Κατάλληλη τροφή για τα σαλιγκάρια είναι φύλλα μαρουλιού ή λάχανου ή ποητοποιημένη πατάτα. Το terrarium πρέπει να καθαρίζεται κάθε τρεις εβδομάδες και ο βιότοπος να ανανεώνεται.

Θα μπορούσατε βέβαια να παρακάμψετε την κατασκευή ολόκληρου του βιότοπου για μια δραστηριότητα που διαρκεί μόνο μία ημέρα και να βάλτε τα σαλιγκάρια σε απλά γυάλινα βάζα.



1 Βασίζεται στο Sa, J. (2002). Renew Practices in the 1st Cycle by way of Natural Sciences. Porto: Porto Editora.



Πείραμα

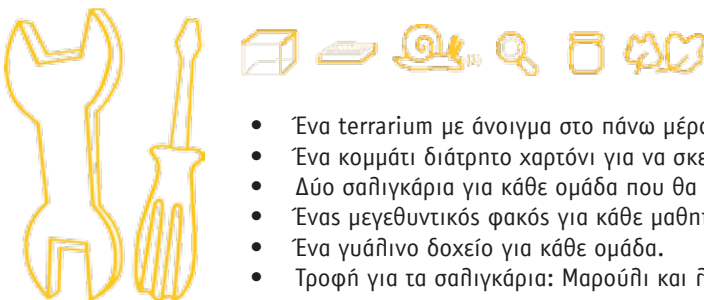
1

Βασικές ερωτήσεις



- Ποια διαφορετικά μέρη μπορείς να παρατηρήσεις στο σώμα του σαλιγκαριού;
- Πώς κινείται το σαλιγκάρι;
- Τι προτιμάει το σαλιγκάρι, μαρούλι ή λάχανο;
- Τι πρέπει να κάνουμε για να ανακαλύψουμε εάν προτιμάει μαρούλι ή λάχανο;
- Πού πρέπει να τοποθετήσουμε το σαλιγκάρι;
- Τι άλλο πρέπει να βάλουμε στο κουτί;
- Πού πρέπει να τοποθετήσουμε το κουτί μετά; Για πόσο καιρό;
- Τι ποσότητες φαγητού πρέπει να δώσουμε στο σαλιγκάρι;
- Πώς θα μετρήσουμε πόσο μαρούλι και λάχανο θα δώσουμε αρχικά στο σαλιγκάρι;
- Πώς θα μετρήσουμε στο τέλος την ποσότητα σε μαρούλι και λάχανο που φαγώθηκε μέσα στον καθορισμένο χρόνο;
- Τι συμπεράσματα μπορούμε να βγάλουμε από τα αποτελέσματα ;

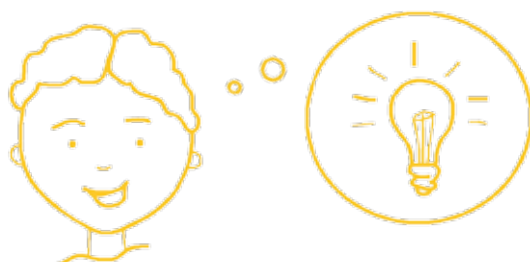
Υλικά για κάθε ομάδα



- Ένα terrarium με άνοιγμα στο πάνω μέρος (ή ένα γυάλινο δοχείο).
- Ένα κομμάτι διάτρητο χαρτόνι για να σκεπαστεί το terrarium.
- Δύο σαλιγκάρια για κάθε ομάδα που θα μπουν στο terrarium
- Ένας μεγεθυντικός φακός για κάθε μαθητή.
- Ένα γυάλινο δοχείο για κάθε ομάδα.
- Τροφή για τα σαλιγκάρια: Μαρούλι και λάχανο.

Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

Τι μαθαίνουν οι μαθητές



ΜΑΘΑΙΝΟΥΝ	ΓΝΩΣΕΙΣ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	ΤΕΧΝΙΚΕΣ
Να παρατηρούν τη μορφολογία του σαλιγκαριού, να το ζωγραφίζουν και να το περιγράφουν με δικά τους λόγια.	√	√	
Να παρατηρούν και να ξεχωρίζουν τα δύο βασικά μέρη του σώματος του σαλιγκαριού: Το μυϊκό μέρος και το κέλυφος.	√	√	
Να παρατηρούν το κέλυφος, να χαρακτηρίζουν την υφή του, τη σπειροειδή δομή του, και να ορίζουν την κατεύθυνση της σπείρας (ίσια ή ανάποδη).	√	√	
Να παρατηρούν και να εντοπίζουν διαφορές ανάμεσα στο μυώδες μέρος και το κέλυφος: Μαλακό/σκληρό, άκαμπτο/εύκαμπτο, στρογγυλό/μακρόστενο, ανώμαλο/ επίπεδο, τραχύ/ λείο. επίσης να παρατηρούν διαφορές στο χρώμα και το υλικό.	√	√	
Να παρατηρούν και να ξεχωρίζουν τα δύο ζεύγη κεραιών.		√	
Να παρατηρούν, και να περιγράφουν τον τρόπο κίνησης του σαλιγκαριού (κάνοντας μια κυματοειδή κίνηση με το πόδι) και να διακρίνουν τα γλιστώδη ίχνη.		√	
Να μετρούν το ύψος και το μήκος ενός σαλιγκαριού.		√	√
Να εκτελούν έρευνες για να ανακαλύψουν ποιο είναι το αγαπημένο λαχανικό του σαλιγκαριού και να καθορίζουν την ποσότητα τροφής που χρειάζεται την ημέρα.	√	√	√

Ο δάσκαλος διδάσκει τους μαθητές να κάνουν έρευνα

1. Ζητήστε από τα παιδιά να κάνουν όσο το δυνατόν περισσότερες παρατηρήσεις. Καθοδηγήστε τα να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους στο φύλλο εργασίας.
2. Επικοινωνήστε μαζί τους, ενθαρρύνοντας τους να βελτιώσουν τις δεξιότητες παρατήρησης και την δεξιότητα να καταγράφουν συστηματικά τα δεδομένα.
3. Ενθαρρύνετε συζητήσεις γύρω από τις παρατηρήσεις και θέστε ερωτήματα που θα παρακινήσουν τους μαθητές να κάνουν νέες και περισσότερο ακριβείς παρατηρήσεις.

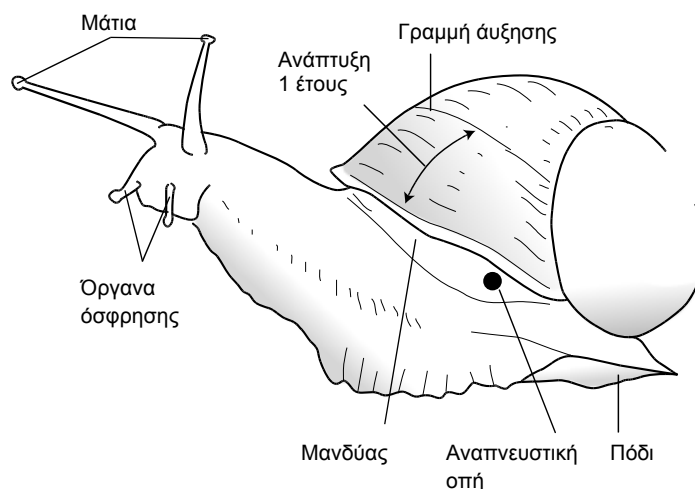
Ποια διαφορετικά μέρη νομίζεις ότι υπάρχουν στο σώμα του σαλιγκαριού;
 Πως είναι το κέλυφος, σχήμα (στρογγυλεμένο και σπειροειδές) και χρώμα; Πώς είναι η επιφάνεια του;
 Συγκρίνετε το μυώδες μέρος του σαλιγκαριού με το κέλυφος. Βρείτε όσο το δυνατόν πιο πολλές διαφορές (μαλακό/σκληρό, άκαμπτο/εύκαμπτο, στρογγυλεμένο/ μακρόστενο, ανώμαλο/επίπεδο, τραχύ/λείο, σπάει/δεν σπάει, επίσης διαφορές στο χρώμα και το υλικό).

Ποια κατεύθυνση ακολουθεί η σπείρα στο κέλυφος; Είναι ίσια ή ανάποδη; (να πάρετε ως σημείο αναφοράς ή το σημείο που αρχίζει ή το σημείο που τελειώνει)

Τι ύψος έχει το σαλιγκάρι; Τι μήκος έχει το σαλιγκάρι;

Τι υπάρχει στο κεφάλι του; Σε τι θα μπορούσαν να χρησιμεύουν αυτές οι κεραίες;

4. Μετά από κάποια ώρα συζήτησης, αναπόφευκτα θα πρέπει να δοθούν κάποιες πληροφορίες για τη λειτουργία των κεραίων.
5. Μερικοί μαθητές θα παρατηρήσουν την αναπνευστική οπή. Εστιάστε την προσοχή των παιδιών σε αυτή την λεπτομέρεια.
6. Στο τέλος της συζήτησης ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ένα σαλιγκάρι με υπότιτλους όπως φαίνεται στο σχήμα. Βοηθήστε τους να διατυπώσουν τους υπότιτλους.



Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

Ο δάσκαλος διδάσκει τους μαθητές να κάνουν έρευνα

1. Ζητήστε από τα παιδιά να κάνουν όσο το δυνατόν περισσότερες παρατηρήσεις. Καθοδηγήστε τα να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους στο φύλλο εργασίας.
2. Επικοινωνήστε μαζί τους, ενθαρρύνοντας τους να βελτιώσουν τις δεξιότητες παρατήρησης και την δεξιότητα να καταγράφουν συστηματικά τα δεδομένα.
3. Ενθαρρύνετε συζητήσεις γύρω από τις παρατηρήσεις και θέστε ερωτήματα που θα παρακινήσουν τους μαθητές να κάνουν νέες και περισσότερο ακριβείς παρατηρήσεις.

Ποια διαφορετικά μέρη νομίζεις ότι υπάρχουν στο σώμα του σαλιγκαριού;

Πως είναι το κέλυφος, σχήμα (στρογγυλεμένο και σπειροειδές) και χρώμα; Πώς είναι η επιφάνεια του;

Συγκρίνετε το μυώδες μέρος του σαλιγκαριού με το κέλυφος. Βρείτε όσο το δυνατόν πιο πολλές διαφορές (μαλακό/σκληρό, άκαμπτο/εύκαμπτο, στρογγυλεμένο/ μακρόστενο, ανώμαλο/επίπεδο, τραχύ/λείο, σπάει/δεν σπάει, επίσης διαφορές στο χρώμα και το υλικό).

Ποια κατεύθυνση ακολουθεί η σπείρα στο κέλυφος; Είναι ίσια ή ανάποδη; (να πάρετε ως σημείο αναφοράς ή το σημείο που αρχίζει ή το σημείο που τελειώνει)

Τι ύψος έχει το σαλιγκάρι; Τι μήκος έχει το σαλιγκάρι;

Τι υπάρχει στο κεφάλι του; Σε τι θα μπορούσαν να χρησιμεύουν αυτές οι κεραίες;

4. Μετά από κάποια ώρα συζήτησης, αναπόφευκτα θα πρέπει να δοθούν κάποιες πληροφορίες για τη λειτουργία των κεραιών.
5. Μερικοί μαθητές θα παρατηρήσουν την αναπνευστική οπή. Εστιάστε την προσοχή των παιδιών σε αυτή την λεπτομέρεια.
6. Στο τέλος της συζήτησης ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ένα σαλιγκάρι με υπότιτλους όπως φαίνεται στο σχήμα. Βοηθήστε τους να διατυπώσουν τους υπότιτλους.

Ένα θέμα που θέλει ιδιαίτερη προσοχή είναι ο τρόπος κίνησης του σαλιγκαριού. Το πόδι διαιρείται στο χαμηλό τμήμα του σε παράλληλες διαγώνιες ράβδους. Αυτές οι μυώδεις ράβδοι επιτρέπουν στο σαλιγκάρι να γλιστράει, εκτελώντας επάλληλες κυματοειδείς κινήσεις. Ο καλύτερος τρόπος για να γίνει ορατή αυτή η κίνηση είναι να τοποθετήσουμε το σαλιγκάρι σε ένα γυάλινο βάζο και να το παρατηρήσουμε από έξω.



7. Ζητήστε από τα παιδιά να τοποθετήσουν ένα σαλιγκάρι στο βάζο και να παρατηρήσουν την κίνησή του.

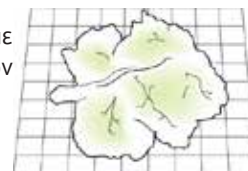
Πώς κινούνται τα σαλιγκάρια;

Τι είναι αυτό που κάνει το πόδι του σαλιγκαριού τόσο σημαντικό; Μπορείτε να μετρήσετε τις μικρές ράβδους που βρίσκονται στο πόδι του σαλιγκαριού;

Πώς μπορούμε να ξέρουμε σε ποιο μέρος βρισκόταν το σαλιγκάρι;

8. Τώρα θέστε ερωτήσεις που απαιτούν το σχεδιασμό και την εκτέλεση μικρών ερευνών. Οι έρευνες αυτές προϋποθέτουν ότι οι μαθητές γνωρίζουν μια μέθοδο μέτρησης της ποσότητας της τροφής. Για το σκοπό αυτό, πρώτα διδάξτε τους μαθητές πώς να μετρούν ένα φύλλο από μαρούλι ή λάχανο με τον αριθμό των τετραγώνων που καταλαμβάνει σε χαρτί μιλιμετρέ.

9. Το φύλλο απλώνεται σε χαρτί μιλιμετρέ και το περίγραμμά του σχεδιάζεται με ένα μολύβι. Μετά μετράμε τον συνολικό αριθμό των τετραγώνων που καλύπτονται από το φύλλο. Ο αριθμός των ατελών τετραγώνων υπολογίζεται κατά προσέγγιση.



10. Πρέπει οπωσδήποτε να ρωτήσετε τους μαθητές ποιες άλλες λύσεις προτείνουν για να

μετρήσουν τα φύλλα του μαρουλιού και του λάχανου. Η μορφή του χαρτιού μιλιμετρέ δείχνει στους μαθητές πώς να το χρησιμοποιήσουν για τη μέτρηση.

11. Μετά διατυπώστε τη διερεύνηση:

Τι προτιμούν τα σαλιγκάρια; Μαρούλι ή λάχανο;

Τι νομίζετε;

12. Αφήστε τους μαθητές να κάνουν τις δικές τους υποθέσεις και ρωτήστε:

Πώς μπορούμε να μάθουμε ποιά απάντηση είναι σωστή;

13. Συζητήστε με τα παιδιά το σχεδιασμό μιας ερευνητικής στρατηγικής που θα δώσει απάντηση στο ερώτημα της διερεύνησης.

Η πιο απλή λύση είναι να τοποθετήσετε ένα μεμονωμένο σαλιγκάρι, για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. όλη τη νύκτα) μαζί με ένα κομμάτι μαρούλι και ένα κομμάτι λάχανο, τα οποία έχετε προηγουμένως μετρήσει. Στο τέλος, μπορείτε να βρείτε πόσα τετράγωνα από κάθε λαχανικό φαγώθηκαν. Μπορείτε να βάλετε το σαλιγκάρι και τα λαχανικά σε ένα κουτί, που θα σκεπάσετε με ένα διάτρητο χαρτόνι. Επειδή τα σαλιγκάρια χρειάζονται υγρασία, καλύτερα να απλώσετε στη βάση του κουτιού μια υγρή χαρτοπετσέτα.

Project Title

14. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να παρουσιάσουν τις ιδέες τους σχετικά με το τι σκέφτονται να κάνουν και βοηθήστε τους να βελτιώσουν τις ιδέες τους, θέτοντας ερωτήσεις, συζητώντας μαζί τους, βοηθώντας τους να συζητήσουν μεταξύ τους.

Τι πρέπει να κάνουμε για να μάθουμε εάν το σαλιγκάρι προτιμάει μαρούλι ή λάχανο;

Πού πρέπει να τοποθετήσουμε το σαλιγκάρι;

Τι άλλο πρέπει να τοποθετήσουμε μέσα στο κουτί;

Που θα βάλουμε το κουτί στη συνέχεια; Για πόσο χρόνο;

Είναι σωστό να δώσουμε στο σαλιγκάρι πιο πολύ μαρούλι από λάχανο; Τι ποσότητες θα δώσουμε στο σαλιγκάρι;

Πώς θα μετρήσουμε την ποσότητα του μαρουλιού και του λάχανου;

15. Τώρα προτρέψτε τους μαθητές να εφαρμόσουν τη μέθοδο μέτρησης με τα τετράγωνα που έμαθαν προηγουμένως με το χαρτί μίλιμετρέ. πώς θα μετρήσουμε τις ποσότητες μαρουλιού και λάχανου που φαγώθηκαν;

Θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι το σαλιγκάρι προτιμάει το μαρούλι από το λάχανο, εάν έχει φάει περισσότερα τετράγωνα από το μαρούλι. Όμως αυτό το συμπέρασμα, θα έχει αξιοπιστία μόνο εάν το ίδιο αποτέλεσμα επαναληφθεί πολλές φορές. Καθώς η έρευνα εκτελείται ταυτόχρονα από πολλές ομάδες μαθητών, θα υπάρχουν αρκετά δεδομένα για να βγουν ασφαλή συμπεράσματα χωρίς να χρειάζεται να επαναλάβουμε το πείραμα. Υπάρχει περίπτωση τα αποτελέσματα να μην είναι ίδια σε όλες τις ομάδες. Μπορούμε να συμπεραίνουμε ότι το σαλιγκάρι προτιμάει το μαρούλι, εάν τις περισσότερες φορές έχει φάει πιο πολλά τετραγωνάκια από μαρούλι παρά λάχανο.

16. Μετα την προφορική περιγραφή του σχεδίου δράσης, ζητήστε από τους μαθητές να το περιγράψουν γραπτώς στο ατομικό φύλλο καταγραφής (εργασίας).

17. Να είστε κοντά στους μαθητές κατά την εκτέλεση της έρευνας, όταν γίνονται οι μετρήσεις, οι καταγραφές και η προετοιμασία του βιότοπου του σαλιγκαριού.

ΕΙΔΟΣ

ΛΑΧΑΝΙΚΟΥ

ΑΡΧΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ

ΤΕΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ

(μετά από 24 ώρες)

ΑΡΙΘΜΟΣ

ΦΑΓΩΜΕΝΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ

Μαρούλι

Λάχανο

18. Στο τέλος, προτρέψτε τα παιδιά να βγάλουν τα συμπεράσματα τους.



Όνομα:	
Ημ/νία:	



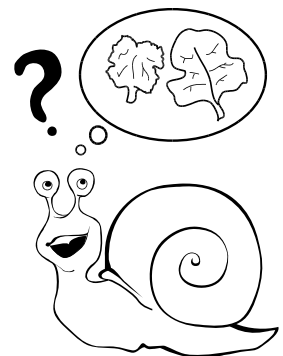
ΣΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΒΥΘΙΖΟΝΤΑΙ
9 - 11 ΧΡΟΝΩΝ

1. Τι παρατηρείς στο σαλιγκάρι;

- Ζωγραφίζω το σαλιγκάρι και βάζω υπότιτλους σύμφωνα με τις παρατηρήσεις μου.

2 Το σαλιγκάρι προτιμάει το μαρούλι ή το λάχανο;

- Ολοκληρώνω την πρόταση σύμφωνα με την πρόβλεψή μου:
- Νομίζω ότι το σαλιγκάρι προτιμάει το .



Γράφω τι θα κάνουμε για να βρούμε ποιο λαχανικό προτιμάει το σαλιγκάρι.

Project Title

Συμπληρώνω τον πίνακα με τα στοιχεία που συγκέντρωσε η ομάδα μου.

	ΔΡΑΣΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΕΠΙΠΛΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑ
Μαρούλι				
Λάχανο				

Τι συμπέρασμα βγάζεις για το λαχανικό που προτιμά το σαλιγκάρι;

Από τα αποτελέσματα που πήρε η ομάδα μου και οι άλλες ομάδες, συμπεραίνω ότι:

pri-sci-net

απορώ
ερευνώ
αξιοηλωγώ
συνδέω



Η δραστηριότητα εκφράζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων.
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη
για οποιαδήποτε χρήση των στοιχείων που περιέχονται στο
παρόν κείμενο.

