



pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

www.prisci.net

pri-sci-net



Networking **Primary**
Science Education

Συντονιστής

Malta Council for
Science & Technology
Villa Bighi, Kalkara
KKR1320 – Malta
Tel: (+356) 2360 2115
Fax: (+356) 2166 0341



Εταίροι



Δηλώστε συμμετοχή στο πρόγραμμα

Email: coordinator@prisci.net

Website: www.prisci.net



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



Networking **Primary**
Science Education

απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ: Inquiry-based activities for primary school children in the age range of 3-11 years

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : Suzanne Gatt, PriSciNet Co-ordinator
Malta Council for Research & Technology, Malta

ΤΙΤΛΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: Δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών με διερεύνηση για παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 3-11 ετών

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Βιολογίας & Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο 74100
Τηλ: 28310 77595 mkalaitz@edc.uoc.gr

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ στην Ελληνική Γλώσσα

Εισαγωγή: Φράνκ Αλτχάους

Δραστηριότητες 3-5 : Ερευνητική Ομάδα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών
Καθηγητή κ. Κωνσταντίνου Κωνσταντίνου, Τμήμα Επιστημών Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Δραστηριότητες 6-8 : Φρανκ Αλτχάους, Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη, Δημήτρης
Σταύρου, Νεκτάριος Τσαγλιώτης

Δραστηριότητες 9-11 : Ερευνητική Ομάδα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών
Καθηγητή κ. Κωνσταντίνου Κωνσταντίνου, Τμήμα Επιστημών Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Κύπρου και Φράνκ Αλτχάους

Διορθώσεις Κειμένων: Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη & Νεκτάριος Τσαγλιώτης

Μακέτα Σελίδας: PriSciNet

Σελιδοποίηση: Genesis advertising

Μακέτα Εξωφύλλου: PriSciNet

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας

Πανεπιστημίου Κρήτης

Πανεπιστημιούπολη Γάλλου,

Ρέθυμνο 74100 τηλ 28310 77 349, 77 337 FAX:28310 77 336

www.elke.uoc.gr

ΕΚΔΟΣΗ: ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2014

ISBN: 978-960-7143-42-6

Δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών με διερεύνηση για παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από 3-11 ετών



Suzanne Gatt

Associate Professor

Συντονίστρια PriSciNet

The Malta Council for Science and Technology

Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης

Μαριάννα Καθαϊτζιδάκη

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Παιδαγωγικό τμήμα δημοτικής εκπαίδευσης

Πανεπιστήμιο Κρήτης



1 Εισαγωγή

Η έκδοση αυτή αποτελεί μια συλλογή από 45 εκπαιδευτικές δραστηριότητες φυσικών επιστημών που βασίζονται στη διερεύνηση. Οι δραστηριότητες έχουν αναπτυχθεί στα πλαίσια του έργου Pri-Sci-Net για να τις χρησιμοποιήσουν ελεύθερα οι δάσκαλοι σε όλη την Ευρώπη. Οι δραστηριότητες είναι σχεδιασμένες ειδικά για δασκάλους της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και εφαρμόζονται σε παιδιά ηλικιών 3-11 ετών. Οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί κυρίως για να προκαλέσουν το ενδιαφέρον για διερευνήσεις που μπορούν να εκτελέσουν τα παιδιά σε κανονικές αίθουσες διδασκαλίας και δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν ακριβώς με τον τρόπο που περιγράφονται. Δεν χρειάζονται ειδικές επιστημονικές συσκευές και δεν πρέπει να είναι κανείς ειδικός επιστήμονας για να τις εφαρμόσει. Το σημαντικό είναι να προωθείται η διαδικασία της διερεύνησης.

Αυτές οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν ως απάντηση στην ανησυχία που επικρατεί σε όλη την Ευρώπη σχετικά με την ποσότητα

και ποιότητα των Φυσικών Επιστημών που διδάσκεται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στα εκπαιδευτικά συστήματα των διαφόρων χωρών. Οι φυσικές επιστήμες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δεν έχουν ακόμα κερδίσει τη θέση που τους αρμόζει, δηλαδή να γίνουν κύριο μάθημα στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης των παιδιών. Δεν αρκεί οι Φυσικές Επιστήμες να μπου στο αναλυτικό πρόγραμμα, το σημαντικό είναι να παρέχονται καλές μαθησιακές εμπειρίες στα παιδιά. Είναι απαραίτητο οι Φυσικές Επιστήμες να διδάσκονται μέσω δραστηριοτήτων διερεύνησης που επιτρέπουν στα παιδιά να κάνουν ερωτήσεις, τις οποίες θα απαντήσουν με τα δικά τους ευρήματα. Οι δραστηριότητες παρέχουν ιδέες και οδηγίες για τη διεξαγωγή διερευνήσεων. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με το πλαίσιο της σχολικής τάξης και τον χρόνο που διαθέτουμε.

Ελπίζω να χρησιμοποιήσετε αυτή τη σειρά δραστηριοτήτων προς όφελος όλων των παιδιών της Ευρώπης.

Σημείωση:

Ο όρος «Science» της αγγλικής γλώσσας, αποδόθηκε στην Εισαγωγή αλλα και σε όλη την έκδοση ως «Φυσικές Επιστήμες» όπως συνηθίζεται στην χώρα μας. Όμως πρέπει να σημειωθεί ότι οι Φυσικές Επιστήμες (Natural Sciences) περιλαμβάνουν τη Φυσική, την Χημεία, την Βιολογία και την Γεωλογία. Δεν πρόκειται μόνο για Φυσική (Physics στην Αγγλική γλώσσα), όπως ο όρος έχει παραφθαρεί να σημαίνει για πολλούς εκπαιδευτικούς Α/θμιας εκπαίδευσης στη χώρα μας.

2 Η ομάδα πίσω από τις δραστηριότητες

Οι παρούσες δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί από τη σύμπραξη των εταίρων του Pri-Sci-Net. Η σύμπραξη αυτή περιλαμβάνει 17 εταίρους και αρκετούς εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από όλη την Ευρώπη. Όλοι οι εταίροι διαθέτουν εμπειρία και αξιοπιστία. Αυτό άλλωστε φαίνεται από την ποιότητα των δραστηριοτήτων.

Τα συνεργαζόμενα ακαδημαϊκά ιδρύματα και οι φορείς από την σύμπραξη PriSciNet που συμμετείχαν στο σχεδιασμό των δραστηριοτήτων είναι οι παρακάτω:

MCST	Malta Council for Science and Technology	Μάλτα
HSci	Associacao Hands-On Science	Πορτογαλία
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Βέλγιο
JYU	Jyvaskylan Yliopisto	Φινλανδία
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyne v Usti Nad Labem	Τσεχική Δημοκρατία
UFR	Johann Wolfgang Goethe Universitat Frankfurt Am Main	Γερμανία
UCY	University of Cyprus	Κύπρος
BM:UKK	Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur	Αυστρία
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Ελλάδα
PdF TU	Trnavska Univerzita v Trnave	Σλοβακία
UM	Universidade do Minho	Πορτογαλία
IOE	Institute of Education, University of London	Ηνωμένο Βασίλειο
UOS	University of Southampton	Ηνωμένο Βασίλειο
MUGLA	MUGLA Universitesi	Τουρκία
UP8	Universite Paris 8 Vincennes Saint-Denis	Γαλλία
UBO	University of Bonn	Γερμανία

Πολλές από τις δραστηριότητες σχεδιάστηκαν από τα μέλη αυτών των ιδρυμάτων και των φορέων ή έχουν περαιτέρω αναπτυχθεί από αυτά. Σε κάθε δραστηριότητα αναφέρονται οι συγκεκριμένοι συγγραφείς.

3 Τι είδους διερευνητικής μάθησης προωθείται;

Το πρώτο στάδιο στον σχεδιασμό αυτών των δραστηριοτήτων περιλάμβανε τη συζήτηση και την ανάπτυξη μιας κοινής αντίληψης ανάμεσα στους εταίρους για το τι σημαίνει να διεξάγει κανείς διερευνήσεις με μικρά παιδιά στο επίπεδο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτός ο καταιγισμός ιδεών που έλαβε χώρα κατά την πρώτη συνάντηση της ομάδας κατέληξε σε ένα κοινό όραμα που υιοθετήθηκε σε όλη τη διάρκεια του έργου.

Όραμα για τη διδασκαλία και μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες με διερεύνηση

Η διερεύνηση στις Φυσικές Επιστήμες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι ένα πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης που συμπεριλαμβάνει την εκμάθηση επιστημονικών γνώσεων, επιστημονικών μεθόδων και διαδικασιών, καθώς και την ιστορία των Φυσικών Επιστημών.

Στο πλαίσιο αυτό

τα παιδιά

- συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία και αντιλούν τα αποδεικτικά στοιχεία από τις παρατηρήσεις και τις εμπειρίες τους,
- αντιμετωπίζουν αυθεντικές και ερευνητικές δραστηριότητες μάθησης, όπου η ορθότητα μιας απάντησης αξιολογείται μόνο σε σχέση με τα διαθέσιμα αποδεικτικά στοιχεία και η εύρεση μιας σωστής απάντησης δεν είναι το κύριο μέλημα,
- εξασκούν και αναπτύσσουν τις ικανότητες συστηματικής παρατήρησης, διατύπωσης ερωτήσεων, σχεδιασμού και καταγραφής των αποδεικτικών στοιχείων,
- συμμετέχουν σε ομαδική εργασία, αλληλεπιδρούν κοινωνικά, διατυπώνουν επιχειρήματα και επικοινωνούν με άλλους ως κύρια διαδικασία μάθησης,
- αναπτύσσουν αυτονομία και αυτο-έλεγχο καθώς αποκτούν εμπειρία στη διερεύνηση.

Ο **δάσκαλος** βοηθάει και καθοδηγεί τη μάθηση αποτελώντας ο ίδιος παράδειγμα κάποιου που μαθαίνει με διερεύνηση. Στα μάτια των παιδιών ο δάσκαλος δεν λειτουργεί ως αποκλειστικός φορέας ειδικών γνώσεων. Αντίθετα ο βασικός ρόλος του δασκάλου είναι να διευκολύνει τη διαπραγμάτευση των ιδεών και να επισημαίνει κριτήρια από τα οποία η τάξη μπορεί να παράγει γνώσεις.

Η **αξιολόγηση** είναι κυρίως διαμορφωτική και προσφέρει ανατροφοδότηση της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης σε όλα τα μέλη της τάξης.

Όλες οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν και περιλαμβάνονται σ' αυτή την έκδοση επιλέχθηκαν ανάλογα με τον βαθμό που ανταποκρίνονται σε αυτό το κοινό όραμα. Είναι σημαντικό να έχουμε το όραμα αυτό στο μυαλό μας όταν εφαρμόζουμε τη διερευνητική προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

4 Δείκτες - Κριτήρια για τη διδασκαλία και μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες με διερεύνηση σύμφωνα με το PriSciNet

Για να εξασφαλιστεί ότι όλες οι δραστηριότητες θα είναι κοντά σε αυτό το κοινό όραμα, η ομάδα του PriSciNet ανέπτυξε μια σειρά από δείκτες που χαρακτηρίζουν την διερευνητική προσέγγιση στη μάθηση. Οι δείκτες αυτοί χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια ως κριτήρια στη διαδικασία επιλογής των 45 δραστηριοτήτων, απ' όλες όσες είχαν προταθεί από τους συνεργάτες. Οι δείκτες αυτοί μπορούν από δω και πέρα να χρησιμοποιηθούν για να καταλάβουμε καλύτερα πότε μια δραστηριότητα ακολουθεί την διερευνητική προσέγγιση.

1) Αυθεντικές δραστηριότητες

Για να μπει ένα παιδί πραγματικά στη διαδικασία να λύσει ένα επιστημονικό πρόβλημα, το πρόβλημα πρέπει να είναι αυθεντικό. Αυτό σημαίνει ότι το πρόβλημα πρέπει να γίνει πρόβλημα του παιδιού, ώστε να έχει την επιθυμία να το λύσει. Το πρόβλημα πρέπει να σημαίνει κάτι για το παιδί, και το παιδί πρέπει να λάβει μέρος στην ανάπτυξη του στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. (Methodological guide for teachers, Pollen, 2006). Για τον λόγο αυτό επιλέχτε ένα θέμα από το πολιτισμικό περιβάλλον που βρίσκεται στο πολιτισμικό περιβάλλον των παιδιών, και γενικούς στόχους που ταιριάζουν στην ηλικιακή ομάδα των μαθητών στους οποίους απευθύνεστε.

2) Διερευνητικές δραστηριότητες

Η μάθηση αρχίζει με ένα πρόβλημα που θέλει επίλυση. Σε ορισμένες περιπτώσεις η δραστηριότητα μπορεί να ξεκινήσει με μια ερώτηση. Στην περίπτωση αυτή σημασία έχει η διατύπωση της αρχικής ερώτησης. Εφόσον όλες οι αρχικές καταστάσεις προτίθενται να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ενός επιστημονικού προβλήματος, το πρόβλημα πρέπει να τεθεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε τα παιδιά να είναι σε θέση να το ερμηνεύσουν, να συλλέξουν πληροφορίες, να αναγνωρίσουν πιθανές λύσεις, να βρουν εναλλακτικές επιλογές και να παρουσιάσουν τα συμπεράσματά τους στην τάξη. Όλες οι αρχικές καταστάσεις πρέπει να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ενός προβλήματος και να τραβήξουν το ενδιαφέρον.

Η διερευνητική προσέγγιση στις Φυσικές Επιστήμες είναι μια προσέγγιση στη μάθηση που βασίζεται στην επίλυση ενός προβλήματος, όμως επιπλέον δίνεται μεγάλη σημασία και στην πειραματική προσέγγιση. (Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe, 2007).

3) Ενεργή συμμετοχή των παιδιών

Οι δραστηριότητες του PriSciNet θέλουν να παρακινήσουν τα παιδιά να λάβουν ενεργό μέρος στη μαθησιακή διαδικασία. Οι γνώσεις και η κατανόηση αποκτούνται με ενεργή συμμετοχή. Για να γίνει αυτό, πρέπει να προσελκύσουμε την περιέργειά τους και να τραβήξουμε την προσοχή τους.

Οι μαθητευόμενοι πρέπει να εμπλακούν ενεργά στη διαδικασία μάθησης. Η λέξη «Ενεργά» υποδεικνύει ότι κάθε βήμα της μαθησιακής διαδικασίας έχει ένα συγκεκριμένο σκοπό που στοχεύει

στην ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας ή πράξης. Με αυτή την έννοια το «ενεργά» μπορεί να αναφέρεται στο πρακτικό μέρος της δραστηριότητας, δηλαδή την ολοκλήρωση των πειραμάτων, των παρατηρήσεων κλπ, όμως αφορά και πιο αφηρημένα θέματα όπως π.χ. την ολοκλήρωση πρακτικών εργασιών, καθώς επίσης και μη-πρακτικών εργασιών, όπως νοητικές διαδικασίες που περιλαμβάνουν στρατηγική σκέψη και κριτικό συλλογισμό. Δεν αρκεί οι μαθητές να κάνουν πράγματα με τα χέρια τους (hands-on) κατά τη διάρκεια μιας επιστημονικής δραστηριότητας στις Φυσικές Επιστήμες. Επιπλέον, η διαδικασία της ενεργής σκέψης θεωρείται απολύτως απαραίτητη για την επιτυχία της μαθησιακής εμπειρίας (Stirps, σελ. 32).

4) Εργασία σε ομάδες και συνεργασία των ομάδων

Οι δραστηριότητες της PriSciNet προϋποθέτουν εργασία σε ομάδες. Ομαδική συνεργασία σημαίνει να δουλεύεις αποτελεσματικά με τους συμμαθητές σου. Οι δραστηριότητες πρέπει να δίνουν στα παιδιά ευκαιρίες να εργαστούν μαζί και να αναλάβουν διάφορους ρόλους, να εκφράσουν και να δεχτούν διαφορετικές απόψεις, να μοιραστούν τις πηγές τους με σκοπό να οικοδομήσουν γνώσεις μέσα σε ένα συγκεκριμένο κοινωνικό πλαίσιο.

Είτε εκτελούν πειράματα κάνοντας διερευνήσεις είτε συζητούν για επιστημονικά θέματα, η εργασία σε ομάδες προσφέρει στα παιδιά ευκαιρίες που τα βοηθούν να αναπτύξουν πολύ καλές κοινωνικές δεξιότητες. Οι δεξιότητες αυτές κυμαίνονται από την ικανότητα να εκφράζει το παιδί τις προσωπικές του ιδέες, τις σκέψεις του και τα συναισθήματά του στην ομάδα, μέχρι να μπορεί να αντιμετωπίζει τους συμμαθητές ή τον δάσκαλο ή και άλλους ενήλικες μέσα στο σχολικό πλαίσιο (Stirps, 2008, σελ. 17).

5) Παρατήρηση

Υπάρχουν πολλές σημαντικές επιστημονικές δεξιότητες διερεύνησης, όπως η διατύπωση ερωτήσεων και υποθέσεων, ερευνών, η ανάλυση δεδομένων και η διατύπωση ισχυρισμών βάσει δεδομένων, αποδεικτικών στοιχείων. Όμως μια από τις σημαντικότερες δεξιότητες είναι η προσεκτική παρατήρηση και ο καθορισμός των σημαντικών στοιχείων προς παρατήρηση. Τα παιδιά παρατηρούν και αντιδρούν σε πολλά πράγματα και παραβλέπουν πολλά πράγματα, όπως και οι ενήλικοι. Για να «δεις» κάτι, πρέπει να ξέρεις τι ψάχνεις. Πολλές φορές ήμε στα παιδιά απλά να παρατηρήσουν κάτι προσεκτικά. Όμως τι σημαίνει αυτό; Πολλά παιδιά θα χρειαστούν οδηγίες. Π.χ. υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο να τους ζητήσετε να παρακολουθήσουν δύο έντομα από το να τους ζητήσετε να παρατηρήσουν τα έντομα και να προσέξουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρουσιάζουν.

6) Αποδεικτικά Στοιχεία

Η παρατήρηση είναι ένας τρόπος συλλογής αποδεικτικών στοιχείων. Βασιζόμενα σε αυτά τα δεδομένα, τα παιδιά μπορούν να εξαγουν συμπεράσματα. Στη διερευνητική προσέγγιση της μάθησης

τα παιδιά απαιτείται να βγάλουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συγκέντρωσαν και να επιχειρηματολογήσουν χρησιμοποιώντας αυτά τα στοιχεία.

Στις προτεινόμενες δραστηριότητες θα χρειαστεί κάποια στιγμή να ζητήσετε από τα παιδιά να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις τους και να βγάλουν συμπεράσματα που στηρίζονται στην έρευνά τους. Τα συμπεράσματα πρέπει όσο είναι δυνατό να παρουσιαστούν μαζί με τα αποδεικτικά στοιχεία πάνω στα οποία βασίζονται.

7) Διαλεκτική επιχειρηματολογία και επικοινωνία = συζήτηση με επιστημονικό τρόπο

Οι δραστηριότητες του PriSciNet θέλουν να παρακινήσουν τα παιδιά να συζητήσουν με επιστημονικό τρόπο, να συζητήσουν για την επιστήμη (ΣΣ: έτσι έχει αποδοθεί ο ορος *talking science* στα ελληνικά. Εναλλακτικά θα μπορούσε να ερμηνευτεί και ως «να μιλήσουν τη γλώσσα της επιστήμης»).

Η μάθηση που βασίζεται σε διερευνητικές δραστηριότητες θεωρείται συχνά μόνο ως πρακτική άσκηση (*hands-on*). Για να οδηγήσει η άμεση εμπειρία στην κατανόηση, οι μαθητές πρέπει να συλλογιστούν σχετικά τις πρακτικές τους ασκήσεις, να τις συζητήσουν στοχαστικά με άλλους και να γράψουν για αυτές. Οι ιδέες, θεωρίες και προβλέψεις των μαθητών, οι ιδέες για το σχεδιασμό μιας έρευνας, τα συμπεράσματα, όλα αυτά πρέπει να διατυπωθούν, να παρουσιαστούν στην ομάδα, και να συζητηθούν προφορικά και γραπτά. Σε πολλές περιπτώσεις όταν κάποιος προσπαθεί να μεταφέρει, να πει την άποψή του σε κάποιον άλλο, τότε βρίσκει απαντήσεις σε ερωτήματα που μπορεί να είχε ο ίδιος για το συγκεκριμένο θέμα. Ισχύει και το αντίστροφο. Πολλές φορές όταν προσπαθούμε να εξηγήσουμε κάτι, σε κάποιον, τότε ξαφνικά, ξεκαθαρίζουν στο μυαλό μας πτυχές του θέματος, που μέχρι τότε παρέμεναν ασαφείς. Για πολλά παιδιά (και για πολλούς ενήλικες) η προφορική έκφραση προηγείται. Αφού εκφραστούν προφορικά, μετά μπορούν και να γράψουν. (Pollen σελ. 13).

8) Αυτοέλεγχος

Οι δραστηριότητες του PriSciNet σκοπεύουν να ενθαρρύνουν τον αυτοέλεγχο των παιδιών.

Η διερεύνηση ευνοεί τον αυτοέλεγχο των παιδιών επειδή ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία, χρησιμοποιώντας γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές και στρατηγικές που αποβλέπουν στην επίλυση προβλημάτων για να ελέγξουν την κατανόηση (Dejonckheere et al, 2010).

Οι γνωστικές στρατηγικές περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία ατομικών τακτικών που εφαρμόζουν οι μαθητές και οι δάσκαλοι για να βελτιώσουν τη μάθηση. Οι στρατηγικές που αποβλέπουν στην επίλυση προβλημάτων είναι πιο περίπλοκες από τις γνωστικές στρατηγικές και εστιάζουν στην ανάπτυξη μιας στρατηγικής

ή ευρετικής με σκοπό να λύσουν ένα επιστημονικό πρόβλημα (π.χ. ο κύκλος της διερεύνησης). Η μεταγνώση αναφέρεται στην αντίληψη της γνώσης και στη ρύθμιση της γνώσης (Schraw & Moshman, 1995, Dejonckheere et al, 2009). Η αντίληψη της γνώσης αναφέρεται στη δηλωτική, διαδικαστική και εξαρτημένη γνώση. Η ρύθμιση της γνώσης περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση (Schraw, 2006). Ο βαθμός της υποστήριξης κατά τη διάρκεια των επιστημονικών δραστηριοτήτων θα εξαρτηθεί από την εμπειρία και τη νοητική ανάπτυξη των παιδιών.

Όσο τα παιδιά αναπτύσσουν τις ικανότητες και την αυτοπεποίθησή τους, θα πρέπει σταδιακά να διεξάγουν τις δικές τους διερευνήσεις. Για τον λόγο αυτό ο δάσκαλος πρέπει

- να προσδιορίσει τις διερευνητικές ικανότητες των παιδιών
- να προσφέρει στήριξη και στρατηγικές που θα βοηθήσουν τα παιδιά να κάνουν δικές τους διερευνήσεις
- να δώσει την ευκαιρία σε έμπειρους μαθητές να κάνουν δικές τους διερευνήσεις.

Ο δάσκαλος πρέπει να προσφέρει ευκαιρίες για να προωθήσει τις διερευνητικές ικανότητες, όπως τη συστηματική και στενή παρατήρηση, τη διατύπωση ερωτήσεων, την πρόβλεψη, τον σχηματισμό υποθέσεων, τον σχεδιασμό, την έρευνα, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και των δεδομένων, τη διαμόρφωση μοντέλων, τη συζήτηση και την εξήγηση των ευρημάτων στους συμμαθητές. Είναι πολύ σημαντικό ο δάσκαλος να καταφέρει να διατυπώσουν οι μαθητές το ερώτημα, γιατί η επιστήμη βασίζεται σε ερωτήματα που ζητούν απάντηση και όχι μόνο στην παρατήρηση.

Για αυτό το λόγο οι δραστηριότητες πρέπει να προσφέρουν στους δασκάλους την ευκαιρία να προκαλέσουν τα παιδιά με παραγωγικές (διαδικασία) για να διευρύνουν τη σκέψη τους, και να ενθαρρύνουν τα παιδιά να εστιάζουν σε στρατηγικές με τις οποίες θα λύσουν το πρόβλημα (STIPPS, 2008). Όπου και όταν ταιριάζει ο δάσκαλος συμπεριλαμβάνει τα παιδιά στο σχεδιασμό της επιστημονικής δραστηριότητας και βοηθάει τους μαθητές να ρυθμίσουν τη συμπεριφορά τους ως προς την μάθησή τους ώστε να μπορέσουν να συλλέξουν πληροφορίες και να απαντήσουν αποτελεσματικά. Ο τελικός στόχος είναι ο μαθητής να αποκτήσει μεγαλύτερη αυτονομία και αυτοέλεγχο.

Όλες οι δραστηριότητες που υπάρχουν σε αυτή την έκδοση εμπεριέχουν σε μεγάλο βαθμό κάθε ένα από τους παραπάνω δείκτες, περιέχουν πολλά στοιχεία αυτών των δεικτών. Οι δείκτες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξετε εάν άλλες δραστηριότητες είναι πραγματικά διερευνητικές και εμπίπτουν στο όραμα της ομάδας PriSciNet για τη διερευνητική προσέγγιση στη μάθηση.

5. Πώς να χρησιμοποιήσετε τις δραστηριότητες

Όλοι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εφαρμόσουν αυτές τις δραστηριότητες όπως εκείνοι νομίζουν καλύτερα. Σύμφωνα με την εμπειρία της ομάδας μας, οι δάσκαλοι χρειάζονται χρόνο και πρακτική εμπειρία μέχρι να αποκτήσουν άνεση και αυτοπεποίθηση στην εκτέλεση διερευνητικών δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών με παιδιά. Η πρόκληση δεν είναι εύκολη αλλά ούτε και ακατόρθωτη. Πολλοί δάσκαλοι διαπίστωσαν ότι η παιδαγωγική τους προσέγγιση στη διδασκαλία άλλαξε μετά την εφαρμογή στην τάξη τους τέτοιων δραστηριοτήτων. Γι' αυτό το λόγο οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί ώστε να περιέχουν θέματα και υλικά από την καθημερινή ζωή, ενώ περιέχουν περισσότερες πρακτικές οδηγίες.

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να δίνεται μεγάλη προσοχή στην ασφάλεια των παιδιών. Παρότι οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί

λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες ασφαλείας που αρμόζουν στην ηλικία των παιδιών που συμμετέχουν, πρέπει να τονίζουμε ξανά και ξανά τη σημαντικότητά τους.

Εάν λοιπόν, είσατε ένας ή μία νηπιαγωγός, ένας δάσκαλος ή μία δασκάλα που ξεφυλλίζει τις δραστηριότητές μας ψάχνοντας για ιδέες και δραστηριότητες, σας προτρέπουμε να δεχτείτε την πρόκληση και να δώσετε χρόνο στον εαυτό σας να αποκτήσετε την εμπειρία και την αυτοπεποίθηση που χρειάζεται για να κάνετε διερεύνηση. Θα υπάρξουν ορατά αποτελέσματα στα παιδιά της τάξης σας και αυτό θα κάνει τους κόπους σας και την προσπάθεια σας να προκαλέσετε και να διατηρήσετε το ενδιαφέρον των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες να αξίζουν τον κόπο. Τελικά αξίζει τον κόπο να διδάξουμε Φυσικές Επιστήμες μέσω της διερεύνησης.

6 Βιβλιογραφία

www.stipps.info (How children learn science, Interactive Stipps model)

www.pollen-europa.net (resources)

European Commission. High level group on science education. Science education now. A renewed pedagogy for the future of Europe. (2007). http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.

Carin, A., Bass, J., Contant, T. (2005) Teaching science as inquiry. Pearson. Upper Saddle River, New Jersey.

Dejonckheere, P.J.N., Van de Keere, K., & Mestdag, N. (2009). Training the scientific thinking circle in pre- and primary school children. *The Journal of Educational Research*, 103, 1-16.

Dejonckheere, P.J.N., Van De Keere, K. & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic journal of research in educational psychology*. 9(1) - Issue Online 23 (April 2011).

Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2009). Inquiry-Based Science Instruction – What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47. 474-496.

Li, J., Klahr, D. (2006). The psychology of scientific thinking: Implications for science teaching and learning. In J. Rhoton & P.Shane (Eds.) *Teaching science in the 21st Century*. NSTA Press.

Schraw, G., Crippen, K., Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in science education*, 36. 111-139.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.

Ιστοσελίδα προγράμματος: www.prisci.net

Κοινωνική πλατφόρμα: www.social.prisci.net



Επιστημονικό περιεχόμενο:

Χημεία και Φυσική: Επιφανειακή τάση

Έννοιες/δεξιότητες:

Η διάρκεια ζωής μιας σαπουνόφουσкас εξαρτάται από το λεπτό στρώμα νερού που αποτελεί την επιφάνεια της σαπουνόφουσкас. Η διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσкас που σχηματίζονται σχετίζεται με το είδος του σαπουνιού που χρησιμοποιείται και τη θερμοκρασία του υγρού.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ώρα

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη διερεύνηση επικεντρώνεται στις σαπουνόφουσкас και τη διάρκεια τους, η οποία εξαρτάται από το υγρό με το οποίο παράχθηκαν. Τα παιδιά ελέγχουν πόσο χρόνο χρειάζεται μια σαπουνόφουσκα για να σπάσει όταν αυτή παράγεται μόνο από υγρό σαπούνι, μόνο από απορρυπαντικό, καθώς και όταν προστίθεται γλυκερίνη στο κάθε ένα από τα προηγούμενα. Επιπρόσθετα, τα παιδιά μαθαίνουν τη σημασία του να δουλεύουν μαζί, να βοηθούν και να ακούν το ένα το άλλο, καθώς και να συζητούν τις ιδέες τους ώστε να καταλήξουν σε κάποια κοινή «άποψη». Επίσης, θα αρχίσουν να κατανοούν τη σημασία των «χημικών» όπως και της προσοχής που χρειάζεται κατά το χειρισμό τους.

Στόχος:

- Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:
- παρασκευάζουν διαλύματα και να δημιουργούν σαπουνόφουσкас
- κατανοούν ότι η θερμοκρασία επηρεάζει τη διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσкас που παράγονται.
- Κατανοούν ότι το είδος του σαπουνιού που χρησιμοποιείται επηρεάζει τη διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσкас
- κατανοούν ότι η πρόσθεση γλυκερίνης αυξάνει τη διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσкас

Υλικά:

- Υγρό σαπούνι (2 mL), Απορρυπαντικό πιάτων (2 mL), Γλυκερίνη (10 mL), Νερό (30 ml)
- Τέσσερις γυάλινες φιάλες, δοχεία Petri, σταγονόμετρα
- Οκτώ ποτήρια ζέσεως (50 ml)
- Οκτώ ύαλους ωρολογίου
- Δύο ογκομετρικούς σωλήνες (10 ml)
- Τέσσερις γυάλινους αναδευτήρες
- Πάγο
- Δύο έως τέσσερα χρονόμετρα
- Ετικέτες
- Τέσσερα καλαμάκια για υγρό

Πόσο διαρκεί μια σαπουνόφουσκα;

Συγγραφείς: Dulce Geraldo, Ana Paula Esteves,
University of Minho & Hands on Science Network, Portugal

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

Πόσο διαρκεί μια σαπουνόφουσκα;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει στα παιδιά τις σαπουνόφουσκες και το γεγονός ότι συχνά παίζουν μαζί τους. Επίσης, ρωτά τα παιδιά τι θα ήθελαν να γνωρίζουν για τις σαπουνόφουσκες. Ερωτήματα που μπορεί να προκύψουν και να χρησιμοποιηθούν για διερεύνηση είναι τα ακόλουθα:

- Μπορούμε να δημιουργούμε σαπουνόφουσκες σε διάφορα μεγέθη και χρώματα;
- Η διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσκων εξαρτάται από τη θερμοκρασία;

μοκρασία;

- Η διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσκων εξαρτάται από το είδος του σαπουνιού;

Εάν τα παιδιά δεν αναφέρουν τέτοια παραδείγματα, τότε ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αναφέρει έννοιες όπως είναι η θερμοκρασία, το μέγεθος, το χρώμα και το είδος του υγρού σαπουνιού που χρησιμοποιεί κάποιος για να παράγει σαπουνόφουσκες.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεων)

Οι μαθητές ενθαρρύνονται να συζητήσουν με τον εκπαιδευτικό:

- τι είναι η σαπουνόφουσκα
- πότε μπορούν να δουν/βρουν/παρατηρήσουν σαπουνόφουσκες
- για τη ενεργή δημιουργία σαπουνόφουσκων
- για τη σχέση της σαπουνόφουσκας με τον αέρα, το σαπούνι και τα υγρά (νερό)
- το συσχετισμό της διάρκειας ζωής των σαπουνόφουσκων με τη θερμοκρασία και το είδος του σαπουνιού που χρησιμοποιείται.

Η διερεύνηση περιλαμβάνει το διαχωρισμό των παιδιών σε ομάδες. Ο εκπαιδευτικός καλείται να προετοιμάσει ένα σύνολο υλικών για την κάθε ομάδα.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ονομάσει το κάθε γυάλινο δοχείο (4) με το όνομα ενός από τα μίγματα σαπουνιού που θα χρησιμοποιήσουν τα παιδιά στη συνέχεια (υγρό σαπούνι, υγρό σαπούνι + γλυκερίνη, απορρυπαντικό πιάτων, απορρυπαντικό πιάτων + γλυκερίνη).

Σε κάθε γυάλινο δοχείο να εισάγετε το αντίστοιχο μίγμα:

Δοχείο 1 – υγρό σαπούνι (10 σταγόνες) + νερό (5 ml με τη χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml),

Δοχείο 2 – υγρό σαπούνι (10 σταγόνες) + νερό (2,5 ml, με τη χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml + 2,5 ml γλυκερίνη, με τη χρήση ενός άλλου ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml),

Δοχείο 3 – απορρυπαντικό πιάτων (10 σταγόνες) + νερό (5 ml, με τη χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml),

Δοχείο 4 – απορρυπαντικό πιάτων (10 σταγόνες) + νερό (2,5 ml, με τη χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml + 2,5 ml γλυκερίνη, με τη χρήση ενός άλλου ογκομετρικού κυλίνδρου των 10 ml).

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να αφήσει τα μίγματα στα δοχεία για μια νύχτα.

Επιπρόσθετα, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ονομάσει τα οκτώ ποτήρια ζέσεως των 50 ml όπως φαίνεται πιο κάτω:

Ποτήρια ζέσεως 1 και 2 – υγρό σαπούνι,

Ποτήρια ζέσεως 3 και 4 – υγρό σαπούνι + γλυκερίνη

Ποτήρια ζέσεως 5 και 6 – απορρυπαντικό πιάτων

Ποτήρια ζέσεως 7 και 8 – απορρυπαντικό πιάτων + γλυκερίνη

Σε κάθε ποτήρι ζέσεως (1 μέχρι 8) θα πρέπει να προστεθεί ίση ποσότητα του αντίστοιχου περιεχομένου από το κάθε γυάλινο δοχείο (1 μέχρι 4).

Τα ποτήρια ζέσεως 2, 4, 6 και 8 πρέπει να τοποθετηθούν πάνω στον πάγο. Επίσης, πρέπει να προστεθεί πάγος σε τέσσερα δοχεία Petri. Τέσσερις ύαλοι ωρολογίου πρέπει να τοποθετηθούν πάνω στον πάγο που βρίσκεται μέσα στα δοχεία Petri. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός τοποθετεί ένα καλαμάκι στο περιεχόμενο του πρώτου ποτηριού ζέσεως και φυσά μέσα σε μια ύαλο ωρολογίου (μη παγωμένο) ώστε να δημιουργηθεί μια σαπουνόφουσκα. Έπειτα, προσδιορίζεται η διάρκεια ζωής της σαπουνόφουσκας με ένα χρονόμετρο.

Επαναλάβετε τα στάδια 9 και 10 και για τα άλλα περιεχόμενα (ποτήρια ζέσεως 3, 5 και 7). Επίσης, επαναλάβετε τα στάδια 9 και 10 για τα κρύα διαλύματα χρησιμοποιώντας κρύους ύαλους ωρολογίου.

Οι μαθητές μπορούν να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους στο φύλλο εργασίας που επισυνάπτεται.



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Η διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσων είναι η ίδια για κάθε μίγμα; Η θερμοκρασία επηρεάζει τη διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσων; Η γλυκερίνη αλληιάζει τη διάρκεια ζωής των σαπουνόφουσων; Σε ποιο διάλυμα/ μίγμα οι σαπουνόφουσες έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής; Είναι δυνατό να δημιουργηθούν νέες σαπουνόφουσες μέσα σε άλλες σαπουνόφουσες;

Οι μαθητές συζητούν και εξάγουν συμπεράσματα για το τι είναι μια σαπουνόφουσα, για το πώς μπορεί να παραχθεί καλύτερα,

και για την προσοχή που πρέπει να δίνεται κατά το χειρισμό των «χημικών ουσιών».

Ο εκπαιδευτικός βοηθά τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που κατέγραψαν στο φύλλο εργασίας ώστε να εξάγουν συμπεράσματα για το βαθμό στον οποίο η θερμοκρασία και το είδος του υγρού επηρεάζουν το είδος της σαπουνόφουσας που παράγεται.

Βασισμένο στα: 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).

Πόσο διαρκεί μια σαπουνόφουσκα;

Συμπληρώστε τον πίνακα για το κάθε πείραμα σε θερμοκρασίες δωματίου και σε 0° C σημειώνοντας το χρόνο που διαρκεί η σαπουνόφουσκα από το κάθε δείγμα.

ΜΙΓΜΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ=0° C (ΠΑΓΟΣ)
Υγρό σαπούνι 	  	  
Υγρό σαπούνι + γλυκερίνη 	  	  
Απορρυπαντικό 	  	  
Απορρυπαντικό + γλυκερίνη 	  	  




 Λίγος χρόνος Μεσαίος χρόνος Πολύ χρόνος

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσική: Φως

Έννοιες/δεξιότητες:

Το φως του ήλιου περιέχει όλα τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Όταν ένα αντικείμενο φωτίζεται, τα χρώματα που βλέπουμε αντιστοιχούν στη δέσμη φωτός που ανακλάται από το αντικείμενο.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ώρα

Περιήληψη:

Το φως του ήλιου αποτελείται από το φως όλων των χρωμάτων που συνθέτουν το ουράνιο τόξο. Όταν φωτίζεται ένα αντικείμενο, μέρος του φωτός απορροφάται και τα υπόλοιπα χρώματα ανακλούνται. Προτείνονται τρία ανεξάρτητα πειράματα. Τα πειράματα μπορούν να πραγματοποιηθούν σε σειρά ή σε τρία αυτόνομα μαθήματα, κάθε ένα από τα οποία θα διαρκεί μία ώρα. Τα πειράματα αυτά περιλαμβάνουν: α) τη χρήση ενός πρίσματος ή ενός CD για την ανάλυση του φωτός στα διάφορα χρώματα που το αποτελούν (πείραμα 1), β) τρεις λαμπτήρες διαφορετικών χρωμάτων (κόκκινος, μπλε

και πράσινος), ώστε να μπορούμε να παράσουμε λευκό, κίτρινο, ματζέντα ή κυανό φως (πείραμα 2), και γ) δεν είναι μόνο οι καθρέφτες που ανακλούν το φως: όλα τα αντικείμενα που βλέπουμε ανακλούν κάποιο φως. Τα άσπρα αντικείμενα ανακλούν περισσότερο φως, ενώ το μαύρο δεν ανακλά καθόλου φως (πείραμα 3).

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- αναφέρουν ότι δεν είναι μόνο οι καθρέφτες που ανακλούν το φως αλλά όλα τα αντικείμενα που βλέπουμε ανακλούν επίσης το φως, αλλά μέρος του
- εκτιμούν και να κατανοούν ότι το χρώμα κάθε αντικείμενου αντιστοιχεί στο τμήμα του λευκού φωτός το οποίο ανακλάται από το αντικείμενο.

Υλικά:

- συσκοτισμένο δωμάτιο
- CDs (ψηφιακοί δίσκοι, παλαιοί, χρησιμοποιημένοι, δεν χρειάζεται να είναι καινούριοι, ένας για κάθε ομάδα παιδιών)
- ένας επίπεδος, άσπρος τοίχος, η επιφάνεια του οποίου να μην είναι γυαλιστερή (αν δεν υπάρχει τέτοιος τοίχος, να χρησιμοποιηθεί ένα άσπρο σεντόνι, σαν οθόνη)

- ένα φωτιστικό γραφείου με λαμπτήρα που να εκπέμπει λευκό φως, και τρεις άλλους λαμπτήρες κόκκινου χρώματος, μπλε και πράσινου (εάν δεν υπάρχουν χρωματιστοί λαμπτήρες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη θέση τους χρωματιστές πλαστικές διαφάνειες).
- ένας καθρέφτης, τρία χαρτονάκια σε σχήμα τετραγώνου πλευράς 25 cm, ένα χρώματος άσπρου, ένα κόκκινου και ένα μαύρου.
- μικρά κομμάτια (τετράγωνα, κύκλοι, τρίγωνα) από χρωματιστά μη γυαλιστερά χαρτόνια (μπλε, πράσινο, κόκκινο, μαύρο, άσπρο).

Τι είναι το χρώμα;

Συγγραφείς: Sandra Franco, Jilia Ayres de Campos,
University of Minho & Hands on Science Network, Portugal

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

Τι είναι το χρώμα;

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

Η δραστηριότητα μπορεί να διεξαχθεί ως μια σειρά πειραμάτων ή μπορούν να διεξαχθούν αυτόνομα ένα ή δύο από τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω.

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Μπορείτε να θέσετε στα παιδιά μερικές ερωτήσεις για το φως και τα χρώματα. Μπορείτε να λάβετε υπόψη σας οποιεσδήποτε ερωτήσεις από τις πιο κάτω για τη διεκπεραίωση της δραστηριότητας. Για να εισάγετε το υπό διερεύνηση θέμα μπορείτε να προβάλите ένα βίντεο ή εικόνες ενός ουράνιου τόξου. Μερικές υποβοηθητικές ερωτήσεις είναι οι πιο κάτω:

- Τι χρώμα έχει το φως του ήλιου;
- Το χαρτονάκι ανακλά φως;

- Γιατί βλέπουμε κόκκινα ή πράσινα αντικείμενα;
- Τι βλέπουμε όταν χρησιμοποιούμε έναν κόκκινο φως;
- Βλέπουμε το ίδιο χρώμα όταν χρησιμοποιούμε το φως του ήλιου, μια κανονική λάμπα δωματίου και ένα λαμπτήρα που προκύπτει κόκκινο φως;

Ανάλογα με το διερευνήσιμο ερώτημα επιλέξτε τη διεξαγωγή κατάλληλου πειράματος

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Για να απαντήσετε στις πιο πάνω ερωτήσεις, προβείτε στη διεξαγωγή των ακόλουθων πειραμάτων:

Πείραμα 1: Ανάλυση του φωτός

Το δωμάτιο πρέπει να είναι συσκοτισμένο. Μια μικρή δέσμη φωτός εισέρχεται μέσα στο δωμάτιο από ένα παράθυρο. Ένα CD (ψηφιακός δίσκος) στρέφεται προς το φως που μπαίνει από το παράθυρο και τα παιδιά παρατηρούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης του φωτός. Κλείνοντας εντελώς το παράθυρο, ώστε να απομακρύνουμε κάθε φυσικό φως από το δωμάτιο, μπορούμε να παρατηρήσουμε το φάσμα του φωτός που εκπέμπεται από διάφορους λαμπτήρες (λαμπτήρας πυράκτωσης, λαμπτήρας φθορισμού, λαμπτήρες LED, ή χρωματιστούς λαμπτήρες).

Πριν από την εκτέλεση του πειράματος, ο εκπαιδευτικός εισάγει τα παιδιά στη θεματική ενότητα του ηλιακού φωτός («Πώς σχηματίζεται ένα ουράνιο τόξο;», «Έχει κάποιος από εσάς δει ένα ουράνιο τόξο σε κάποιο άλλο μέρος εκτός από τον ουρανό;», «Από πού προέρχονται τα χρώματα του ουράνιου τόξου;», «Τι χρώμα είναι το φως του ήλιου;», «Το φως του ήλιου είναι το ίδιο με το φως των λαμπτήρων στο σπίτι;»...

Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίνεται ένα CD. Έπειτα, το δωμάτιο συσκοτίζεται. Μια λεπτή δέσμη φωτός εισέρχεται στο δωμάτιο μέσα από ένα παράθυρο. Τα παιδιά καλούνται να στρέψουν το CD στη δέσμη φωτός και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα που παράγονται. Έπειτα, το φυσικό φως εμποδίζεται

εντελώς – ή όσο το δυνατό περισσότερο – και ανάβει μια πηγή τεχνητού φωτός (λαμπτήρας). Το βήμα 3 επαναλαμβάνεται όπως προηγούμενως. Ο λαμπτήρας κλείνει και ένας κόκκινος λαμπτήρας ανάβει στη θέση του. Ζητήστε από τα παιδιά να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους. Το πείραμα μπορεί να επαναληφθεί με διάφορες πηγές φωτός. (Σημείωση: πριν από την εκτέλεση του πειράματος, ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει επιλέξει τρεις πηγές τεχνητού φωτός – λαμπτήρες διαφορετικών τύπων, χρωματιστούς λαμπτήρες – ικανούς να παράγουν φάσματα τα οποία είναι ορατά).

Κατά τη διάρκεια των διάφορων σταδίων του πειράματος, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει επίσης να κάνει μερικές συμπληρωματικές ερωτήσεις: τι χρώματα μπορείτε να δείτε στο CD; Βλέπετε το συνεχές φάσμα χρωμάτων που δημιουργείται; Οι διάφορες λωρίδες χρωμάτων είναι αρκετά ευδιάκριτες; Τι βλέπετε όταν χρησιμοποιείται ένας χρωματιστός λαμπτήρας;

Πείραμα 2: Τι συμβαίνει όταν αναμείξουμε κόκκινο, μπλε και πράσινο φως;

Πριν ξεκινήσει το πείραμα, όλοι οι λαμπτήρες θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα στραμμένοι στην ίδια περιοχή, η οποία να είναι άσπρη. Έτσι, το φως που θα καταλήγει στην επιφάνεια αυτή θα είναι λευκό σε όλη τη φωτισμένη περιοχή. Έπειτα, οι χρωματιστοί λαμπτήρες σβήνουν. Έχοντας αναμμένο τον λαμπτήρα που εκπέμπει λευκό φως, τα παιδιά καλούνται να προκαλέσουν σκιές στον τοίχο, χρησιμοποιώντας τα χέρια τους. Τα παιδιά καλούνται να απαντήσουν για ποιο λόγο προκαλούνται άσπρα και μαύρα



σχήματα στον τοίχο. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για τον κάθε χρωματιστό λαμπτήρα. Πριν ανάψει ο κάθε λαμπτήρας, τα παιδιά πρέπει να προβλέψουν τι αναμένουν να συμβεί και τι χρώμα κατά τη γνώμη τους θα είναι οι σκιές. Στο τέλος, γίνεται καταγραφή των χρωμάτων που παρατηρήθηκαν. Στη συνέχεια, και οι τρεις χρωματιστοί λαμπτήρες ανάβουν ταυτόχρονα. Η διαδικασία, τότε, επαναλαμβάνεται με δύο χρωματιστούς λαμπτήρες κάθε φορά. Γίνεται καταγραφή των χρωμάτων που παρατηρήθηκαν, τα οποία συσχετίζονται με το χρώμα των λαμπτήρων που χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε περίπτωση.

Το λευκό φως είναι αποτέλεσμα του συνόλου όλων των χρωμάτων φωτός. Όταν χρησιμοποιείται ένας «κανονικός» λαμπτήρας, η σκιά που εμφανίζεται από ένα αντικείμενο που παρεμβαίνει στην πορεία φωτός είναι σκούρα γιατί το εν λόγω αντικείμενο φράσσει την οδό του φωτός. Κίτρινο, ματζέντα και κυανό φως μπορεί να προκληθεί μέσα από τη μίξη δύο άλλων χρωμάτων.

Πείραμα 3: Πολύχρωμες σκιές

Τοποθετήστε μερικούς «στόχους» σε συγκεκριμένες θέσεις μέσα στο δωμάτιο. Τα παιδιά θα πρέπει να προκαλέσουν ανάκλιση στο φως του προβολέα με έναν καθρέφτη ώστε να εντοπίσουν τον στόχο (ο στόχος θα πρέπει να τοποθετηθεί σε τέτοια θέση ώστε να είναι δυνατό να φωτίζεται χρησιμοποιώντας μόνο τον καθρέφτη, χωρίς να χρειάζεται να προσαρμοστεί ή να κινηθεί ο ίδιος ο προβολέας). Αρχικά διαλέξτε ένα στόχο που είναι πιο κοντά ώστε να είναι πιο εύκολος ο φωτισμός του. Ο καθρέφτης τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε να φωτίζει το στόχο καλά. Καλύψτε τον καθρέφτη με ένα άσπρο χαρτόνι και παρατηρήστε το στόχο. Επαναλάβετε με χαρτόνι κόκκινου και μαύρου χρώματος, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τον ίδιο προβολέα και χρωματιστά

φίλτρα. Ο σκοπός είναι να χρησιμοποιηθούν τρία φίλτρα: ένα μπλε, ένα κόκκινο και ένα πράσινο, αλλά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο κόκκινο φίλτρο και άσπρο φως. (σημείωση: ο προβολέας και τα φίλτρα μπορούν να αντικατασταθούν με χρωματιστούς λαμπτήρες.) Επικολλήστε τετράγωνα από άσπρο, μαύρο, πράσινο και κόκκινο χαρτόνι πάνω στον τοίχο (οι κάρτες δεν θα πρέπει να είναι φωτεινές).

Τοποθετήστε την πηγή φωτός με τέτοιο τρόπο ώστε η δέσμη φωτός να είναι παράλληλη με τον τοίχο, σε απόσταση ενός μέτρου από τον τοίχο. Η θέση εστίασης θα πρέπει να τέτοια ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά φωτός στον άσπρο τοίχο, χρησιμοποιώντας μόνο τον καθρέφτη. Κολλήστε μια μαριονέτα στον τοίχο – θα μπορούσε να είναι μια απλή μικρή ζωγραφιά (10cm) και η οποία θα λειτουργήσει ως «στόχος». Ανάψτε το φως εστίασης και ζητήστε από ένα παιδί να μεταφέρει το φως με έναν καθρέφτη έτσι ώστε να φτάνει το «στόχο» (είναι συχνά χρήσιμο για τον εκπαιδευτικό να βοηθά τα παιδιά στην αρχή). Επαναλάβετε τη διαδικασία, αντικαθιστώντας τον καθρέφτη με μεγάλα άσπρα, κόκκινα και μαύρα τετράγωνα (25cm) από χαρτόνι.

Πριν από κάθε στάδιο του πειράματος, ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν τι αναμένουν να παρατηρήσουν. Πριν ανάψετε τους χρωματιστούς λαμπτήρες, αναφέρετε στα παιδιά ποια χρώματα πρόκειται να χρησιμοποιήσουν και ρωτήστε τα τι αναμένουν να παρατηρήσουν. Πριν εισάγετε ένα αντικείμενο ανάμεσα στην πηγή φωτός και στον τοίχο, ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν πώς πιστεύουν ότι θα είναι η σκιά. Κατά τη διάρκεια του πειράματος, ζητήστε από τα παιδιά να σας περιγράψουν τι παρατηρούν, και να συγκρίνουν τις απαντήσεις τους με τις αρχικές τους προβλέψεις.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Βοηθήστε τα παιδιά να προσέξουν και να σχολιάσουν τα αποτελέσματα των πειραμάτων, καθώς και να χρησιμοποιήσουν τις παρατηρήσεις που έκαναν για να εξαγάγουν συμπεράσματα για το φως και το χρώμα.

Με το πείραμα 1, τα παιδιά πρέπει να αντιληφθούν ότι το φως ανακλάται από διάφορες επιφάνειες.

Επίσης στο πείραμα 2, θέλουμε να κατανοήσουν ότι το χρώμα που βλέπουμε να έχουν τα αντικείμενα εξαρτάται από το φως που τα φωτίζει.

Τι είναι το χρώμα;

Σημειώσεις για τον Εκπαιδευτικό:

Το ορατό φως που εκπέμπεται από τον ήλιο περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο και συνεχές φάσμα χρωμάτων, το οποίο εκτείνεται από το κόκκινο μέχρι το βιολετί και περιλαμβάνει όλα τα ενδιάμεσα χρώματα. Τα χρώματα αυτά δεν είναι απλά τρία, πέντε ή επτά – υπάρχει ένας απείριστος αριθμός ενδιάμεσων χρωμάτων. Κάθε χρώμα διαφέρει σταδιακά από το προηγούμενο ή το επόμενο του, σε ένα συνεχές φάσμα. Χρησιμοποιώντας ένα οπτικό πρίσμα ή ένα απλό CD μπορούμε να αναλύσουμε το φυσικό ή το τεχνητό φως. Αρκετοί λαμπτήρες «λευκού» φωτός, οι οποίοι θεωρείται ότι παράγουν φυσικό φως, δεν συνθέτουν το συνεχές φάσμα ορατού φωτός. Το φάσμα του κάθε λαμπτήρα διαφέρει ανάλογα με τη διαδικασία/το υλικό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή φωτός (σε μερικές περιπτώσεις, μόνο τρία χρώματα εμφανίζονται – το μπλε, το πράσινο και το κόκκινο).

Τα μάτια και ο εγκέφαλος μας είναι ευαίσθητα σε μόνο τρία από τα χρώματα του φωτός (κόκκινο, πράσινο, μπλε). Όταν τα τρία αυτά χρώματα συνδυάζονται (με ίδια ένταση), βλέπουμε/αντιλαμβανόμαστε το «λευκό φως». Εάν συνδυάσουμε το φως των χρωμάτων αυτών σε διαφορετικές αναλογίες, αντιλαμβανόμαστε μίξεις όπως το πορτοκαλί, το ροζ, το μωβ, το τирκουάζ κτλ. Η σύνθεση των χρωμάτων μπορεί εύκολα να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε λογισμικό σχεδίου ή ζωγραφικής – όλα τα διαθέσιμα χρώματα αντιστοιχούν σε διάφορες ποσοτικές παραλλαγές του μπλε, του

κόκκινου και του πράσινου. Στο κάθε διαθέσιμο χρώμα αντιστοιχεί ένας τριψήφιος κωδικός – ο κωδικός RGB. Κάθε αριθμός σε αυτό τον τριψήφιο κωδικό αντιστοιχεί στο τμήμα (από το 0 μέχρι το 255) στο οποίο το κάθε χρώμα – κόκκινο (Κ), πράσινο (Π) και μπλε (Μ) – συμβάλλει ανάλογα ώστε να έχουμε το τελικό χρώμα.

Όταν φωτίσουμε ταυτόχρονα με κόκκινο, μπλε και πράσινο φως ένα άσπρο τοίχο, αυτός ανακλά το μείγμα των τριών χρωμάτων. Οι τρεις τύποι αισθητήρων που υπάρχουν στα μάτια μας λειτουργούν ταυτόχρονα και το μυαλό μας ανιχνεύει και ερμηνεύει το συγκεκριμένο μείγμα χρωμάτων σαν λευκό. Εάν προβάλουμε το φως μόνο δύο χρωμάτων στον τοίχο, τότε μόνο δύο τύποι αισθητήρων θα ενεργοποιηθούν και το μυαλό μας, ανάλογα με τα εν λόγω χρώματα, θα αντιληφθεί το ματζέντα, το κυανό ή το κίτρινο. Κατά τη διάρκεια του πειράματος, ο κόκκινος, ο μπλε και ο κίτρινος λαμπτήρας ανάβουν και διαμορφώνονται ώστε να φωτίζουν και οι τρεις στην ίδια περιοχή του άσπρου τοίχου. Με τον τρόπο αυτό, αντιλαμβανόμαστε το λευκό φως. Όταν ένα αντικείμενο τοποθετηθεί ανάμεσα στους λαμπτήρες και τον τοίχο, μερική ποσότητα φωτός θα εμποδίζεται, με αποτέλεσμα να μη φτάνει στον τοίχο. Ανάλογα με την αντίστοιχη θέση του κάθε λαμπτήρα, καθώς και του αντικειμένου που παρεμβάλλεται, κάποια περιοχή του τοίχου θα εξακολουθεί να φωτίζεται και από τα τρία χρώματα, ενώ άλλα σημεία θα φωτίζονται μόνο από έναν ή δύο λαμπτήρες. Έτσι, κίτρινα, πράσινα, κόκκινα, μπλε, ματζέντα και κυανά σχήματα θα είναι ορατά πάνω στον τοίχο.

Κόκκινο – 0
Πράσινο – 255
Μπλε – 255

Κόκκινο – 255
Πράσινο – 255
Μπλε – 0

Κόκκινο – 255
Πράσινο – 0
Μπλε – 255

Κόκκινο – 255
Πράσινο – 255
Μπλε – 255

Εικ. 1 Οι κωδικοί RGB των τριών χρωμάτων

3-5
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Φυσικές Επιστήμες

Έννοιες/δεξιότητες:
Βύθιση και Πλεύση

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
20 λεπτά

Περίληψη:

Αυτή η δραστηριότητα εντάσσεται στον συγκείμενο «Βύθιση και Πλεύση». Αρχικά, τα παιδιά ανακαλύπτουν τις έννοιες της βύθισης και της πλεύσης. Έτσι προτού ξεκινήσει αυτή η δραστηριότητα, τα παιδιά πρέπει να έχουν ήδη βιώσει αυτές τις έννοιες, με το να διερευνήσουν ποια υλικά επιπλέουν και ποια βυθίζονται. Συνεπώς, η δραστηριότητα αυτή ξεκινά με την εξερεύνηση διάφορων υλικών από τα παιδιά. Τα παιδιά δοκιμάζουν διάφορα αντικείμενα για να βρουν «Ποιά από αυτά επιπλέουν και ποιά βυθίζονται;» Μετά από αυτή τη φάση της εξερεύνησης, τα παιδιά έρχονται αντιμέτωπα με συγκεκριμένα επιστημονικά προβλήματα (προκλήσεις) σχετικά με τη βύθιση και την πλεύση: Τα παιδιά παίρνουν έναν βόλο και ένα κομμάτι αλουμινόχαρτου. Η πρώτη πρόκληση για τα παιδιά εστιάζεται στο εξής ερώτημα: Πώς μπορούμε να κάνουμε τον βόλο να επιπλεύ-

σει; Στη συνέχεια τα παιδιά παίρνουν ένα μικρό κουτί και καλούνται να απαντήσουν και πάλι σε ένα παρεμφερές ερώτημα: Πώς μπορούμε να κάνουμε τον βόλο να επιπλεύσει μαζί με αυτό το μικρό κουτί; Ακολουθώντας (δεύτερη πρόκληση), τα παιδιά καλούνται να κάνουν όσους περισσότερους βόλους μπορούν, να επιπλεύσουν, και, στο τέλος, να κατασκευάσουν ένα αυτοκινητάκι που να επιπλέει.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- έχουν αναπτύξει δεξιότητες σχεδιασμού, διερεύνησης και καταγραφής συστηματικών παρατηρήσεων για τη συλλογή δεδομένων
- εκτελούν ένα δίκαιο (έγκυρο) πείραμα, όπου μόνο μια μεταβλητή αλλάζει, προκειμένου να επιτύχουν κάποιο αποτέλεσμα (ο όγκος ενός αντικειμένου επηρεάζει τη βύθιση και την πλεύση;/το βάρος (μάζα) ενός αντικειμένου επηρεάζει τη βύθιση και την πλεύση;)
- έχουν κατανοήσει τις έννοιες της πλεύσης και της βύθισης (μόνο) μέσα από άμεσες εμπειρίες
- επινοούν τρόπους για να κάνουν ένα αντικείμενο που συνήθως βυθίζεται να επιπλεύσει

Υλικά:

- ένα πλαστικό δοχείο γεμάτο με νερό
- διαφορετικά υλικά για να εξερευνήσουν τα παιδιά ποια από αυτά επιπλέουν και ποια βυθίζονται (μερικά από αυτά τα υλικά έχουν τον ίδιο όγκο αλλά διαφορετικό βάρος (μάζα), το οποίο επηρεάζει το αν θα βυθιστούν ή αν θα επιπλεύσουν. Ορισμένα υλικά είναι πέτρες, αλλά ένα από αυτά είναι μια ελαφρόπετρα. Μερικά υλικά έχουν το ίδιο βάρος (μάζα), αλλά διαφορετικό όγκο – ασβεστόλιθος, ελαφρόπετρα ή άλλος τύπος πέτρας)
- βόλοι
- αλουμινόχαρτο
- μερικά άδεια κουτιά διαφορετικού μεγέθους (από το μικρότερο στο μεγαλύτερο)
- φύλλο εργασίας που συνοδεύει τη διαδικασία της διερεύνησης.

Τι επιπλέει

Συγγραφείς: Kristof Van de Keere, VIVES, Belgium

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 πλαισίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Τι επιπληξεί

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θα διερευνηθεί (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους;

Τα παιδιά αρχικά διερευνούν τη βύθιση και την πλεύση διάφορων αντικειμένων. (πέτρες, ξύλα: για τα υλικά βλήπε φύλλο εργασίας. Είναι σημαντικό τα παιδιά να μπορούν να διερευνήσουν ότι δεν είναι το «υλικό» που κάνει τα αντικείμενα να επιπλέουν ή να βυθίζονται. Π.χ. Δε βυθίζονται όλες οι πέτρες ούτε όλα τα ξύλα! Δώστε τους τα υλικά, ώστε να μπορούν να διερευνήσουν ότι είναι το βάρος (μάζα) και ο όγκος που έχουν σημασία: βλήπε «τη σημείωση για τον εκπαιδευτικό» στο φύλλο εργασίας.)

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να βρουν ποιά αντικείμενα θα επιπλεύσουν και ποια θα βυθιστούν. Πριν κάνουν το πείραμα, τα παιδιά χωρίζουν τα υλικά σε 2 ομάδες: σε αυτά που νομίζουν ότι θα επιπλεύσουν και σε αυτά που νομίζουν ότι θα βυθιστούν. Ενδεχομένως αυτό μπορεί να γίνει με εικόνες των υλικών. Έτσι, μετά τη δοκιμή, τα παιδιά μπορούν να δουν αν οι προβλέψεις τους επαληθεύτηκαν.

Διαφοροποίηση (για μεγαλύτερα παιδιά): Μπορούν να χρησιμοποιήσουν το φύλλο εργασίας για να δείξουν ποια αντικείμενα θα επιπλεύσουν και ποια θα βυθιστούν. Αρχικά, θα πρέπει να κάνουν πρόβλεψη, και, έπειτα, μπορούν να κάνουν το πείραμα. Καθώς διερευνούν τα διάφορα αντικείμενα, μπορούν να καταγράφουν στο φύλλο εργασίας τους, ποια από αυτά επιπλέουν (= το γνωρίζω).

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί αυτή τη διαδικασία και δεν δίνει ανατροφοδότηση σχετικά με το περιεχόμενο των εννοιών της βύθισης και της πλεύσης. Απλά βοηθά τα παιδιά να επικοινωνήσουν τα αποτελέσματά τους.

Είναι πολύ πιθανό τα παιδιά να μην κάνουν σωστές προβλέψεις σχετικά με το ποια αντικείμενα θα επιπλεύσουν και ποια θα βυθιστούν, επειδή χρησιμοποιούν μόνο το κριτήριο «βάρος», ή το είδος του υλικού για να προβλέψουν αν κάτι επιπλέει ή βυθίζεται.

Αφού το πείραμα εκτελεστεί από τα παιδιά, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προκαλέσει τον αναστοχασμό σχετικά με τη διαδικασία και να ρωτήσει τα παιδιά τι έχουν ανακαλύψει. Ο εκπαιδευτικός δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν τη ζυγαριά για τη μέτρηση του βάρους (μάζα) των διάφορων αντικειμένων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, θα δουν ότι το αντικείμενο που έχει περισσότερο βάρος (μάζα) θα βυθιστεί όπως έχουν προβλέψει. Όμως, στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν αντικείμενα ίδιου βάρους (μάζας) αλλά διαφορετικού μεγέθους (π.χ. μικρά και μεγαλύτερα κουτιά του ίδιου βάρους), τα παιδιά μπορούν να καταλάβουν ότι υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες εκτός από το βάρος (μάζα) που κάνουν τα αντικείμενα να επιπλέουν ή να βυθίζονται (επομένως και ο όγκος των αντικειμένων επηρεάζει). (βλήπε το επισυναπτόμενο αρχείο πιο κάτω για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το ποια αντικείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν)



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

Μετά από αυτή τη φάση εξερεύνησης, τα παιδιά έρχονται αντιμέτωπα με συγκεκριμένα επιστημονικά προβλήματα σχετικά με τη βύθιση και την πλεύση. Σε αυτό το σημείο, τα παιδιά πρέπει να βρουν έναν τρόπο για να λύσουν αυτά τα προβλήματα χρησιμοποιώντας τα αντικείμενα που έχουν στη διάθεσή τους. Από τώρα και στο εξής θα εμπλέκονται σε πραγματικές δραστηριότητες διερεύνησης για να επιλύσουν αυτά τα προβλήματα.

Τα προβλήματα παρουσιάζονται στα παιδιά σταδιακά. Δηλαδή, μετά την ολοκλήρωση της πρώτης πρόκλησης, η δεύτερη δίνεται από τον εκπαιδευτικό.

1. Τα παιδιά παίρνουν έναν βόλο. Η πρόκληση είναι η εξής: Πώς μπορείτε να κάνετε το βόλο να επιπλεύσει; (Αφήστε τους πρώτα να δοκιμάσουν)
2. Τα παιδιά παίρνουν ένα κομμάτι αλουμινόχαρτου και ένα μικρό κουτί. Πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν το βόλο να επιπλεύσει;
3. (το κομμάτι αλουμινόχαρτου είναι ήδη κομμένο και διπλωμένο από τον εκπαιδευτικό ώστε να επιπλέει καθώς μεταφέρει το βόλο – αυτό είναι πολύ δύσκολο για να το κάνουν τα παιδιά, αλλήλ με το μικρό κουτί λειτουργεί αρκετά καλά)
4. Στην επόμενη πρόκληση μπορούν να δοθούν στα παιδιά περισσότεροι βόλοι, όπως επίσης και διάφορα άδεια κουτιά (διαφόρων μεγεθών)
5. Η τελική πρόκληση είναι να κάνουν ένα βαρύ αυτοκινητάκι να επιπλεύσει.

Βεβαιωθείτε ότι όταν χρησιμοποιηθούν περισσότεροι βόλοι, το μικρό κουτί θα βουλιάξει. Επομένως αυτή δεν θα μπορούσε να είναι μια επιλογή πλέον. Έτσι, τα παιδιά θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν ένα μεγαλύτερο κουτί...

Καθώς τα παιδιά σκέφτονται και χειρίζονται τα αντικείμενα για να λύσουν αυτές τις προκλήσεις, βιώνουν την έννοια της πλεύσης και της βύθισης καθώς και τη σχέση μεταξύ βάρους (μάζας) και όγκου.

Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να καθοδηγεί τη διαδικασία της διερεύνησης και να παρακινεί τα παιδιά σε αυτήν θέτοντας τις κατάλληλες ερωτήσεις. Ο εκπαιδευτικός θέτει τα ερωτήματα ώστε να είναι σύμφωνα με τον κύκλο διερώτησης:

Φάση προσανατολισμού = προσανατολισμός/αναγνώριση προβλήματος/: Ποιο είναι το πρόβλημα; Τι πρέπει να ανακαλύψουμε; Φάση εκπαίδευσης = Πώς θα λύσουμε το πρόβλημα; Πώς θα το κάνουμε αυτό; Γιατί νομίζετε ότι αυτό θα λειτουργήσει; Τι νομίζετε ότι θα συμβεί; Γιατί νομίζετε ότι θα συμβεί αυτό;

Φάση εκτέλεσης = Τα παιδιά διεξάγουν το πείραμα.

Φάση αναδόμησης = Τι έχουμε μάθει;

Διαφοροποίηση (για μεγαλύτερα παιδιά!): Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να γίνει στις γωνιές εργασίας. Σε αυτή την περίπτωση, ένα φύλλο εργασίας μπορεί να καθοδηγήσει τα παιδιά σχετικά με τη διαδικασία της διερεύνησης. Με τη χρήση του φύλλου εργασίας, τα παιδιά πρέπει να αναφέρουν εάν η διερεύνησή που έχουν εκτελέσει, τους έχει οδηγήσει σε μια απάντηση για το διερευνήσιμο ερώτημα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερώτησης.

Αν τα παιδιά κοιτάξουν ξανά τα πειράματα που έχουν εκτελέσει, μπορούν να βρουν μια απάντηση στις διάφορες προκλήσεις (ερωτήματα) που τους τέθηκαν;

Μπορούν να εκφράσουν αυτό που έχουν βρει;

Τι επιπλέει

«Βύθιση και Πλεύση»

1. Εξερευνήστε μερικά υλικά για «πλεύση και βύθιση» ...



Προβλέπω



αβεστόπετρα



ελαφρόπετρα



άλλη πέτρα



τενεκεδάκι με άμμο



ίδιο τενεκεδάκι χωρίς άμμο



ευνδετήρας



βόλος



ελαστική μπάλα (μεγαλύτερη αλλά ίδια μάζα με τον βόλο)



κομμάτι χαρτιού



κομμάτι αλουμινόχαρτου



Γνωρίζω

Σημείωση για τον εκπαιδευτικό:

Επιλέξτε τα υλικά ως εξής:

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μερικές πέτρες, αλλά θα τοποθετήσετε επίσης μια ελαφρόπετρα ανάμεσα σ' αυτές, έτσι ώστε τα παιδιά να βλέπουν ότι δεν βυθίζονται όλες οι πέτρες. Αυτό πρέπει να γίνει, επειδή πολλά παιδιά έχουν παρανοήσεις σχετικά με αυτό και νομίζουν ότι το αν επιπλέουν ή βυθίζονται τα αντικείμενα εξαρτάται μόνο από το είδος του υλικού με το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Βεβαιωθείτε ότι υπάρχουν αντικείμενα που έχουν τον ίδιο όγκο, αλλά διαφορετικό βάρος (μάζα) (μπορεί ένα αντικείμενο να είναι γεμάτο με άμμο και το άλλο να είναι κενό). Το βαρύ αντικείμενο θα βυθίζεται και το ελαφρύτερο θα επιπλέει.

Βεβαιωθείτε, επίσης, ότι υπάρχουν αντικείμενα που έχουν το ίδιο βάρος, αλλά διαφορετικό όγκο. Το αντικείμενο με το μεγαλύτερο όγκο θα επιπλέει και το αντικείμενο με το μικρότερο όγκο θα βυθιστεί (π.χ. κουτιά διαφόρων μεγεθών, με το ίδιο βάρος, π.χ. γεμάτα με άμμο). Μπορείτε να μετρήσετε τη μάζα των αντικειμένων με μια ζυγαριά ισορροπίας. Οι έννοιες «βαρύ» και «ελαφρύ», «σε ισορροπία» είναι προαπαιτούμενες πριν από την έναρξη αυτής της δραστηριότητας.

Δημιουργήστε εικόνες των διαφόρων αντικειμένων και κόψτε τις, έτσι ώστε τα παιδιά να μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν για να τις βάλουν στη σωστή κατηγορία.

Επιπλέουν ή Βυθίζονται;	Ποιά υλικά;
Επιπλέουν	
Βυθίζονται	

«Βύθιση και Πλεύση»

2. Πώς το κάναμε να επιπλεύσει;

Δημιουργήστε εικόνες από τα διάφορα αντικείμενα που θα χρησιμοποιήσουν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας και κολλήστε τις εδώ.

Η δραστηριότητα αυτή επικεντρώνεται στην επίδραση του βάρους (μάζας) και του όγκου στη βύθιση και την πλεύση. Πρώτα τα παιδιά πρέπει να κάνουν έναν βόθλο να επιπλεύσει με το ήδη διπλωμένο αλουμινόχαρτο. Ακολούθως, πρέπει να κάνουν έναν βόθλο να επιπλεύσει με ένα μικρό κουτί, στη συνέχεια, να κάνουν το κουτί να επιπλεύσει χρησιμοποιώντας περισσότερους βόθλους και ούτω καθεξής ...

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσικές Επιστήμες, Σχεδιασμός και Τεχνολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Ο άνεμος μπορεί να κινεί τα πράγματα, η επίδραση της αντιστάθμισης στην πορεία πτήσης ενός μπαλονιού

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 ώρες χωρισμένες σε διάφορα χρονικά διαστήματα

Περίληψη:

Αυτή είναι μια δραστηριότητα όπου η μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες συναντά την τεχνολογία και τον (επανα)σχεδιασμό. Είναι μια δραστηριότητα διδασκαλίας των επιστημονικών εννοιών μέσω της τεχνολογίας. Τα παιδιά καλούνται να φτιάξουν ένα μπαλόνι με ουρά που μπορεί να πετάξει ψηλά και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η δραστηριότητα αυτή αποτελείται από διάφορες μικρότερες δραστηριότητες που θα πραγματοποιηθούν σε μικρές ομάδες. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την κατασκευή της ουράς για το μπαλόνι. Έπειτα, τα παιδιά αφήνουν τα μπαλόνια να κινηθούν και κα-

λούνται να επικεντρωθούν στην εφαρμογή, τη συζήτηση και την αξιολόγηση σχετικά με το ποιο «μπαλόνι με ουρά από αυτά που πετούν», πετά πιο καλά. Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει τον πειραματισμό των παιδιών με διάφορες μεταβλητές που πιστεύουν ότι μπορεί να επηρεάζουν το πέταγμα του μπαλονιού με την ουρά. Επίσης, τα παιδιά μπορούν να διερευνήσουν πώς η πτήση του μπαλονιού αλλάζει εάν η ουρά γίνει μεγαλύτερη ή βαρύτερη. Αυτό θα βοηθήσει τα παιδιά στον επανασχεδιασμό του δικού τους ιπτάμενου μπαλονιού, ώστε να μπορεί να πετά ψηλότερα ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- αναλαμβάνουν πρακτικές διερευνήσεις για το σκοπό της επίτευξης ενός επιθυμητού αποτελέσματος:
- κατασκευάζουν ένα «ιπτάμενο μπαλόνι με ουρά» που μπορεί να πετάξει ψηλά και για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- εφαρμόζουν, να συζητούν και να αξιολογούν τα κατασκευασμένα ιπτάμενα μπαλόνια με ουρά.
- επανασχεδιάζουν την ουρά βελτιστοποιώντας τις μεταβλητές που πιστεύουν ότι μπορούν να κάνουν το "ιπτάμενο

μπαλόνι με ουρά" να πετάξει καλύτερα. διερευνούν την επίδραση των μεταβλητών, με σκοπό την επίτευξη της επιστημονικής κατανόησης μέσα από:

- τον πειραματισμό και τον χειρισμό των διάφορων μεταβλητών που πιστεύουν ότι μπορούν να κάνουν «την ουρά» να πετάξει καλύτερα (πιο ψηλά, για περισσότερο χρόνο, πιο μακριά, ...).
- Την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις μεταβλητές/αιτίες που κάνουν το μπαλόνι να πετά καλύτερα.

Υλικά:

- θωρίδες από χαρτόνι (3 cm πλάτος) με διάφορα μήκη (π.χ. 3 cm, 5 cm, 7 cm)
- θωρίδες από ελαφρύ χαρτί, όπως πτυχωτό χαρτί, σελοφάν, ... (1 cm πλάτος και ± 30 cm μήκος)
- μπαλόνια διαφόρων μεγεθών
- τμήμα ηλεκτρικού σωλήνα ή άλλου υλικού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καθούπι
- συρραπτικό, κολλητική ταινία
- βελόνες πλεξίματος για να τρυπηθεί το χαρτόνι

Ιπτάμενο μπαλόνι με ουρά

Συγγραφείς: Nele Mestdagh, VIVES, Belgium

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

Ιπτάμενο μπαλόνι με ουρά

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Επιλέξτε ποια ερώτηση θα διερευνηθεί (= πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (κάντε το διερευνητικό ερώτημα να έχει νόημα για τα παιδιά)

Ανάλογα με το θέμα το οποίο θέλουν να μελετήσουν στο νηπιαγωγείο (π.χ. «άνεμος», «πέταγμα» ...), ο εκπαιδευτικός εισάγει την παρακάτω αποστολή:

Θέλουμε να φτιάξουμε ένα «ιπτάμενο μπαλόνι με ουρά» που να μπορεί να πετά πολύ ψηλά και για μεγάλο χρονικό διάστημα. (Τεχνολογία -> θέλουμε να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα)

Τα διαθέσιμα υλικά είναι:

- Πλωρίδες από χαρτόνι (3 cm πλάτος) με διάφορα μήκη (π.χ. 3 cm, 5 cm, 7 cm)
- Πλωρίδες από λεπτό χαρτί, όπως πτυχωτό χαρτί, σελοφάν, ... (1 cm πλάτος και ± 30 cm μήκος)
- Μπαλόνια διαφόρων μεγεθών
- Τμήμα ενός ηλεκτρικού σωλήνα (για να χρησιμοποιηθεί ως καλούπι)
- Συρραπτικό, κολλητική ταινία
- Βελόνες για πλέξιμο

Τα παιδιά δημιουργούν τη δική τους «ουρά»:

- επιλέγοντας μια πλωρίδα από χαρτόνι και σχεδιάζοντας έναν κύκλο με διάμετρο 1,5cm χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρικό σωλήνα ως καλούπι (οι κύκλοι μπορούν να δοθούν έτοιμοι στα παιδιά)
- πλέκοντας τον κύκλο με μια βελόνα πλεξίματος πάνω σ' ένα κομμάτι χαλί
- επιλέγοντας τρεις πλωρίδες λεπτού χαρτιού τις οποίες συρράπτουν στο άλλο άκρο του χαρτονιού
- επιλέγοντας ένα μπαλόνι και τοποθετώντας το άνοιγμά του μέσα στην τρύπα που έκαναν στο χαρτόνι



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

Σε αυτή τη φάση της δραστηριότητας, τα παιδιά θα αναλάβουν, θα συζητήσουν και θα αξιολογήσουν την κατασκευή των ιπτάμενων μπαλονιών με ουρά. Δίνεται χρόνος σε κάθε παιδί να πειραματιστεί με τα μπαλόνια και την ουρά που έχει κατασκευάσει, αλλήλα και να παρατηρήσει τα μπαλόνια με ουρά των συμμαθητών του.

Ο εκπαιδευτικός για να παρακινήσει τα παιδιά να σκεφτούν και να μιλήσουν για τις (προηγούμενες) εμπειρίες τους, θέτει ερωτήσεις όπως:

- Γιατί ο αέρας βγαίνει από το μπαλόνι;
- Ποιά ουρά κινείται πιο μακριά;
- Γνωρίζετε άλλα αντικείμενα που να μετακινούνται από τον άνεμο;
- Οι πλωρίδες λεπτού χαρτιού είναι καλές ενωμένες με την ουρά του μπαλονιού; Πώς θα μπορούσαμε να το βελτιώσουμε αυτό;
- Τι συμβαίνει όταν η τρύπα στο χαρτόνι είναι πολύ μεγάλη; Γιατί συμβαίνει αυτό;

Ακολουθώντας, οι μικρές ομάδες μαθητών (± 4 μαθητές) συζητούν σχετικά με το ποιες ουρές πετάνε «καλύτερα» και ποιες μπορεί να είναι οι πιθανές αιτίες που το προκαλούν αυτό.

Ο εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος να διατηρήσει τόσο τις δοκιμές των μπαλονιών όσο και τη συζήτηση, ζητώντας από τα παιδιά να συγκρίνουν τα μπαλόνια μεταξύ τους για να δουν ποιο μπαλόνι πετά ψηλότερα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Αυτό μπορεί να οργανωθεί ως ένας μικρός διαγωνισμός δοκιμάζοντας τα παιδιά τις διάφορες ουρές και συγκρίνοντάς τις μεταξύ τους χρησιμοποιώντας όμως κάθε φορά το ίδιο μπαλόνι και την ίδια περίπου ποσότητα αέρα (π.χ. ο εκπαιδευτικός να φυσήσει 4 φορές για να φουσκώσει το μπαλόνι).

Τα παιδιά κατατάσσουν τα μπαλόνια ξεκινώντας από αυτό που πέταξε για μικρότερο χρονικό διάστημα και καταλήγοντας σε αυτό που πέταξε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Στη συνέχεια, συζητούν το γιατί κάποιο μπαλόνι πέταξε πιο ψηλά και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ενώ τα υπόλοιπα όχι.

Έπειτα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προβληματίσει τα παιδιά ρωτώντας τα τι θα πρέπει να κάνουν έτσι ώστε τα μπαλόνια τους να πετάξουν πιο ψηλά ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο, τα παιδιά ενθαρρύνονται να συζητήσουν και να



συγκρίνουν τα μπαλόνια με ουρά που έχουν κατασκευάσει ως προς το πώς θα μπορέσουν πιο εύκολα να τα κάνουν να πετάξουν πιο ψηλά και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Θα ήταν καλή ιδέα να ζητηθεί από το κάθε παιδί να αλληλάξει μια πτυχή. Αυτό θα μπορούσε να σχεδιαστεί σε ένα μικρό χαρτί (και να χρησιμοποιηθεί μετέπειτα: βλ έπε «αξιολόγηση»).

Π.χ.

(ζωγραφιά ενός μπαλονιού το οποίο περιέχει μια μικρή ποσότητα αέρα)	(ζωγραφιά ενός μπαλονιού το οποίο περιέχει μεγάλη ποσότητα αέρα)
(ζωγραφιά ενός μπαλονιού με ουρά που έχει πολλές θωρίδες χαρτιού)	(ζωγραφιά ενός μπαλονιού με ουρά που έχει λίγες θωρίδες χαρτιού)

Κάποιος μπορεί να επικεντρωθεί

- στο μήκος της ουράς
 - στο βάρος της ουράς
 - στο είδος του χαρτονιού που θα χρησιμοποιηθεί (μικρές θωρίδες ή μεγαλύτερες)
 - στο είδος του μπαλονιού που θα χρησιμοποιηθεί
- Σημείωση: τα μικρότερα μπαλόνια θα είναι πολύ μικρά, με αποτέλεσμα να φεύγει η ουρά. Εάν αυτό συμβεί σε μια από τις ουρές, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρωτήσει το παιδί πώς θα μπορούσε να λύσει το πρόβλημα
- στην ποσότητα του αέρα που περιέχει το μπαλόνι
 -

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερώτησης

Στο σημείο αυτό, τα παιδιά καλούνται να προσαρμόσουν/επανασχεδιάσουν την ουρά του μπαλονιού τους βελτιώνοντας τις όπως πιστεύουν, ότι θα κάνουν το μπαλόνι να πετάξει καλύτερα. Είναι σημαντικό:

- να ρωτήσετε τα παιδιά τους λόγους για τους οποίους έκαναν τις αναπροσαρμογές τους.
- να δώσετε στα παιδιά την ευκαιρία να ελέγξουν τον τροποποιημένο σχέδιο τους και να βγάλουν συμπεράσματα σχετικά με

την επίδραση των μεταβλητών που άλλαξαν.

Μετά την (ατομική) διερεύνηση και την δοκιμή των μεταβλητών που πιστεύουν ότι κάνουν το «ιπτάμενο μπαλόνι με ουρά» να πετάξει καλύτερα, οργανώνεται ένας άληθος διαγωνισμός (σε μικρές ομάδες) και γίνεται μια νέα ταξινόμηση των μπαλονιών με τις ουρές.

Στο τέλος, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τα παιδιά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις μεταβλητές οι οποίες κάνουν το μπαλόνι με την ουρά να πετάξει καλύτερα. Οι μικρές κάρτες με τις αλληλαγές στις μεταβλητές που ζωγράφισαν προηγουμένως, μπορούν να μπουν στον παρακάτω πίνακα:

	(ζωγραφιά μπαλονιού που περιέχει πολύ αέρα μέσα)	(ζωγραφιά μπαλονιού με ουρά που έχει μόνο λίγες θωρίδες χαρτιού)			
	(ζωγραφιά μπαλονιού που έχει μικρή ποσότητα αέρα μέσα)	(ζωγραφιά μπαλονιού με ουρά που έχει πολλές θωρίδες χαρτιού)			

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσική: Μαγνήτες

Έννοιες/δεξιότητες:

Ο μαγνητισμός και η δράση των μαγνητών πάνω σε διάφορα αντικείμενα, η απόκτηση εμπειριών με μαγνήτες/συμμετοχή στη διαδικασία της συστηματικής παρατήρησης της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαγνητών και των άλλων αντικειμένων/διατύπωση ενός λειτουργικού ορισμού για ένα μαγνήτη.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

80 λεπτά

Περιήληψη:

Τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες των 4 – 5 ατόμων (ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών που υπάρχουν στην τάξη). Τους δίνεται ένα κουτί με ορισμένα αντικείμενα, μεταξύ

αυτών κι ένας μαγνήτης, τα οποία είναι τυλιγμένα, και τους ζητείται να ανακαλύψουν ποιο από αυτά είναι ο μαγνήτης, χωρίς να ξετυλίξουν το περιτύλιγμα. Ακολουθώντας, τα παιδιά καλούνται να παρουσιάσουν το τι έκαναν και να δώσουν οδηγίες στον εκπαιδευτικό ούτως ώστε να τον βοηθήσουν να αναγνωρίσει ένα μαγνήτη. Ο εκπαιδευτικός προσπαθεί σκόπιμα να παρερμηνεύσει τις οδηγίες που του δίνουν οι μαθητές ούτως ώστε να τους βοηθήσει να καταλάβουν ότι πρέπει να δίνουν πιο ξεκάθαρες οδηγίες. Με αυτό τον τρόπο, βοηθά τα παιδιά να βελτιώσουν τις οδηγίες τους. Στο τέλος, τα παιδιά, κάτω από την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, διατυπώνουν έναν λειτουργικό ορισμό για το μαγνήτη, δηλαδή τη διαδικασία για τον διαχωρισμό των μαγνητών από άλλα αντικείμενα.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- να έχουν αναπτύξει και να χρησιμοποιούν ένα λειτουργικό ορισμό για τους μαγνήτες
- αναγνωρίζουν το μαγνητισμό ως μια ιδιότητα κάποιων αντικειμένων η οποία τα καθιστά ικανά να αλληλεπιδρούν (να έλκουν και να έλκονται) άλλα αντικείμενα φτιαγμένα από σίδηρο.
- επικοινωνούν και να δίνουν οδηγίες στους άλλους
- βελτιώνουν τις οδηγίες που δίνουν οι ίδιοι στον εαυτό τους ή που τους δίνονται από άλλους έτσι ώστε να αποφεύγουν τις παρερμηνείες
- ακολουθούν/εκτελούν μια σειρά από οδηγίες

Υλικά:

για κάθε ομάδα παιδιών θα χρειαστούμε: ένα κουτί, 5-7 τυλιγμένα αντικείμενα με αδιάφανες υλικά από τα οποία το ένα πρέπει να είναι μαγνήτης, 2-3 σιδερένια αντικείμενα και 2-3 μη σιδερένια αντικείμενα.

Πώς μπορούμε να βρούμε τον μαγνήτη;

Συγγραφείς: Αρχική Έκδοση

Κ. Π. Κωνσταντίνου, Γ. Φερωνύμου, Ε. Κυριακίδου και Χρ. Νικολάου
Επιστήμη στο νηπιαγωγείο: Ένα βιβλίο για την προσχολική εκπαίδευση. 2η έκδοση
Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Λευκωσία, Κύπρος, 2004. Προσαρμογή
Μ. Καμπούρη, Ν. Παπαδούρης, Κ. Π. Κωνσταντίνου. Πανεπιστήμιο Κύπρου

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

Πώς μπορούμε να βρούμε τον μαγνήτη;

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

Δραστηριότητα 1 (5 – 10 λεπτά): Εμπλοκή παιδιών: Ο εκπαιδευτικός φέρνει στην τάξη ένα κουτί το οποίο περιλαμβάνει 5 – 7 τυλιγμένα αντικείμενα. Εξηγεί στα παιδιά ότι μια φίλη του έχει τα γενέθλιά της και ότι της αγόρασε ένα μαγνήτη. Δίνει λεπτομέρειες σχετικά με την παραγγελία του μαγνήτη από ένα κατάστημα. Για παράδειγμα, λέει στους μαθητές ότι παρήγγειλε το μαγνήτη μέσω τηλεφώνου ή διαδικτυακά και ότι ζήτησε να τον τυλιξουν και να τον στείλουν σε αυτόν. Όμως, ο μαγνήτης μπερδεύτηκε με κάποια άλλα τυλιγμένα αντικείμενα και, γι' αυτό χρειάζεται τη βοήθεια των παιδιών για τον να βρει χωρίς να ξετυλίξει τα αντικείμενα. Ακούει τις ιδέες των παιδιών σχετικά με το τι μπορούν να κάνουν για να βρουν το μαγνήτη και θέτει ερωτήσεις για να τα βοηθήσει να επεξεργαστούν τις ιδέες τους. Στη συνέχεια, εξηγεί ότι θα δουλέψουν σε ομάδες για να ελέγξουν τις ιδέες τους και να δουν αν μπορούν να βρουν το μαγνήτη από τα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στο κουτί.

Δραστηριότητα 2 (25 λεπτά): Ο εκπαιδευτικός χωρίζει τα παιδιά σε ομάδες των 4 – 5 ατόμων. Δίνει σε κάθε ομάδα ένα κουτί – παρόμοιο με αυτό που είχε ο ίδιος – το οποίο περιέχει 5 – 7 τυλιγμένα αντικείμενα από τα οποία: το ένα είναι μαγνήτης, 2 – 3 είναι σιδερένια και 2 – 3 δεν είναι σιδερένια. Αυτό είναι το σημείο στο οποίο τα παιδιά θα έχουν την ευκαιρία να ελέγξουν τις ιδέες τους και θα προσπαθήσουν να βρουν το μαγνήτη μέσα στο κουτί χωρίς να ξετυλίξουν τα αντικείμενα. Τα παιδιά θα είναι σε θέση να βιώσουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν διαφορετικά αντικείμενα μεταξύ τους. Ο εκπαιδευτικός πηγαίνει από ομάδα σε ομάδα, καθοδηγεί τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας και τα ενθαρρύνει να ελέγξουν τις ιδέες τους. Ακολούθως, ζητά από τα παιδιά να εκφράσουν λεκτικά τα βήματα της διαδικασίας που ακολούθησαν για να αναγνωρίσουν τον μαγνήτη ενώ ο ίδιος παρερμηνεύει σκόπιμα αυτά που λένε. Επίσης, τα ενθαρρύνει να βελτιώσουν την περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησαν, κάνοντάς την πιο ξεκάθαρη και πιο συγκεκριμένη.

Δραστηριότητα 3 (25 λεπτά): Ο εκπαιδευτικός ξεκινά μια συζήτηση με τα παιδιά θέτοντάς τους διάφορες ερωτήσεις όπως, πώς κατάφεραν να βρουν τον μαγνήτη και πώς μπορούν να είναι σίγουρα ότι αυτό το αντικείμενο που βρήκαν είναι ο μαγνήτης κι όχι κάποιο άλλο. Αναμένεται ότι τα παιδιά θα αναγνωρίσουν ότι κάποια αντικείμενα έλκονται (ο μαγνήτης αλληλεπιδρά με τα σιδερένια αντικείμενα). Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός θέτει ορισμένες ερωτήσεις στους μαθητές για να τους βοηθήσει να σκεφτούν ποιο από τα δύο αντικείμενα που έλκονται μεταξύ τους είναι ο μαγνήτης και ποιο όχι (πιθανές ερωτήσεις που μπορεί να θέσει ο εκπαιδευτικός: Πόσους μαγνήτες έχουμε μέσα στο κουτί; Ποιο αντικείμενο είναι ο μαγνήτης; Πώς το ξέρετε; Πώς μπορείτε να είστε σίγουροι ποιο από τα δύο αντικείμενα είναι ο μαγνήτης και ποιο όχι;). Ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να ενθαρρύνει τα παιδιά να δοκιμάσουν και να κάνουν παρατηρήσεις για το πώς το αντικείμενο που αναγνώρισαν ως μαγνήτη αλληλεπιδρά με άλλα αντικείμενα που υπάρχουν μέσα στην τάξη και τα οποία δεν είναι τυλιγμένα με αδιαφανές υλικό.

Δραστηριότητα 4 (5-10 λεπτά): Τα παιδιά επιστρέφουν στις θέσεις τους και ο εκπαιδευτικός προσκαλεί έναν επισκέπτη μέσα στην τάξη (αυτός μπορεί να είναι ένα πραγματικό πρόσωπο ή μια κούκλα). Ο επισκέπτης, ο οποίος δεν ήταν παρών κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ρωτά τα παιδιά σχετικά με το κουτί με τα αντικείμενα που έφερε ο εκπαιδευτικός και το οποίο βρίσκεται ακόμη πάνω στο τραπέζι. Αυτό θα βοηθήσει τα παιδιά να θυμηθούν το αρχικό πρόβλημα που κλήθηκαν να λύσουν και να πουν στον επισκέπτη τι έχουν κάνει. Έπειτα, ενθαρρύνονται να δώσουν οδηγίες στον επισκέπτη για το πώς θα βρει τον μαγνήτη μέσα στο κουτί. Ο επισκέπτης, σκόπιμα, προσπαθεί να παρερμηνεύσει τις οδηγίες που του δίνουν τα παιδιά με σκοπό να τα εμπλέξει σε μια διαδικασία βελτίωσης των οδηγιών τους έτσι ώστε να τις κάνουν πιο ξεκάθαρες και συγκεκριμένες. Στο τέλος, τα παιδιά δημιουργούν ένα διάγραμμα (με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού) το οποίο απεικονίζει τις οδηγίες που ανέπτυξαν για την αναγνώριση του μαγνήτη (π.χ. ο λειτουργικός ορισμός).

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θα είναι το διερευνήσιμο ερώτημα (=η πρόκληση)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (βεβαιωθείτε ότι το διερευνήσιμο ερώτημα έχει νόημα για τα παιδιά): Τα παιδιά γνωρίζουν τι είναι ο μαγνήτης, έχουν ήδη δει μερικούς μαγνήτες στο παρελθόν ή νωρίτερα και έχουν κάποιου είδους εμπειρίες με μαγνήτες (π.χ. άγγιξαν, ένωσαν ένα μαγνήτη).

Ο εκπαιδευτικός δίνει στα παιδιά ένα κουτί το οποίο περιέχει

ορισμένα τυλιγμένα αντικείμενα. Εξηγεί ότι παρήγγειλε ένα μαγνήτη από ένα κατάστημα ο οποίος, όμως, μπερδεύτηκε με άλλα αντικείμενα και χρειάζεται τη βοήθεια των παιδιών για να βρει το μαγνήτη χωρίς να ξετυλίξει τα αντικείμενα. Κάποιες ερωτήσεις που μπορεί να θέσει ο εκπαιδευτικός είναι: Τι μπορούμε να κάνουμε για να βρούμε το μαγνήτη; / Πώς μπορούμε να βρούμε το μαγνήτη χωρίς να ξετυλίξουμε τα αντικείμενα;

Τα παιδιά επανεξετάζουν το πρόβλημα στο τέλος της δραστηριότητας.



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

1) Πώς μπορώ να αναγνωρίσω το μαγνήτη χωρίς να ξετυλίξω τα αντικείμενα;

Τα παιδιά δουλεύουν σε μικρές ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίνονται ορισμένα τυλιγμένα αντικείμενα και τα παιδιά πληροφορούνται ότι ένα από αυτά τα αντικείμενα είναι μαγνήτης (ο εκπαιδευτικός βεβαιώνεται ότι το κουτί περιέχει ένα μαγνήτη και κάποια αντικείμενα από σίδηρο). Ζητείται από τα παιδιά να αλληλεπιδράσουν με τα υλικά έτσι ώστε να αναγνωρίσουν το μαγνήτη. Ενθαρρύνονται να δοκιμάσουν το πώς τα διάφορα αντικείμενα αλληλεπιδρούν το ένα με το άλλο. Αναμένεται να χρησιμοποιήσουν τις παρατηρήσεις τους (έληξη/ έληψη οποιασδήποτε αλληλεπίδρασης) ως βάση για τη δημιουργία κανόνων που αποσκοπούν στον εντοπισμό του μαγνήτη από τα άλλα αντικείμενα. Ο τελικός τους σκοπός είναι να καταλήξουν σε μια σειρά βημάτων που να τους επιτρέπει να αναγνωρίζουν το μαγνήτη (π.χ. ένα λειτουργικό ορισμό για τους μαγνήτες), και η οποία θα μπορεί να εφαρμοστεί μετέπειτα στη λύση του προβλήματος που παρουσιάστηκε στην αρχή της δραστηριότητας. Τα παιδιά δοκιμάζουν μαζί με τον εκπαιδευτικό

τα βήματα στα οποία έχουν καταλήξει. Ο εκπαιδευτικός σκόπιμα, προσπαθεί να παρερμηνεύσει τις οδηγίες αποσκοπώντας στην εμπλοκή των παιδιών σε μια διαδικασία βελτίωσης των οδηγιών τους ώστε αυτές να γίνουν πιο ξεκάθαρες και πιο συγκεκριμένες.

2) Τα παιδιά καλούνται να παραμείνουν σε ομάδες και να ανταλλάξουν το κουτί τους με μια άλλη ομάδα. Αυτό σημαίνει ότι το κάθε κουτί θα περιέχει έναν αριθμό (π.χ. 5 – 7) με διαφορετικά αντικείμενα τα οποία περιλαμβάνουν ένα μαγνήτη, σιδερένια αντικείμενα και μη σιδερένια αντικείμενα (π.χ. αντικείμενα από ξύλο ή ύφασμα). Όλα τα αντικείμενα συνεχίζουν να είναι τυλιγμένα με αδιαφανές υλικό. Κάθε ομάδα καλείται να ανακαλύψει ποιο αντικείμενο είναι ο μαγνήτης. Ο εκπαιδευτικός κινείται από ομάδα σε ομάδα και καθοδηγεί τα παιδιά. Αναμένεται ότι τα παιδιά θα χρησιμοποιήσουν το λειτουργικό ορισμό που διατύπωσαν κατά τη διάρκεια της προηγούμενης δραστηριότητας. Αυτή η διαδικασία αποσκοπεί στο να εμπλέξει τα παιδιά στη διαδικασία της συνεπούς ακολουθίας ενός συνόλου οδηγιών.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

- Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερώτησης

Ο εκπαιδευτικός επιστρέφει στο αρχικό πρόβλημα, και ζητά από τα παιδιά να τον βοηθήσουν να βρει την απάντηση. Αναμένεται από τα παιδιά να χρησιμοποιήσουν το λειτουργικό ορισμό που

ανέπτυξαν για να βρουν το μαγνήτη. Ο εκπαιδευτικός εμπλέκει τα παιδιά σε μια συζήτηση σχετικά με το ποια αντικείμενα θεωρούν ότι θα μπορούσαν να είναι μαγνήτες. Θέτει ερωτήσεις όπως: Ποιο αντικείμενο είναι ο μαγνήτης; Πώς το ξέρετε; Πώς μπορείτε να είστε σίγουροι;

Τα παιδιά σχεδιάζουν ένα διάγραμμα (με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού) με τα κριτήρια που χρησιμοποίησαν για να βρουν τον μαγνήτη (πχ τον λειτουργικό ορισμό που ανέπτυξαν για το τι είναι ο μαγνήτης).

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία: Φυτεύοντας σπόρους

Έννοιες/δεξιότητες:

Εκτίμηση για το ποια φυτά αναπτύσσονται, διεξαγωγή έγκυρων πειραμάτων

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

80 λεπτά

Περίληψη:

Τα παιδιά χωρίζονται σε πέντε ομάδες καθεμία από τις οποίες φυτεύει σε ένα δοχείο ένα συγκεκριμένο αριθμό σπόρων σιταριού (ή οποιοδήποτε άλλο τύπο σπόρων που αναπτύσσονται γρήγορα). Κάθε ομάδα τοποθετεί το δοχείο της σε διαφορετικό μέρος (μέρη με/χωρίς φως, με/χωρίς αέρα, με/χωρίς νερό, κ.τ.λ.). Τα παιδιά παρατηρούν και καταγράφουν τις αλλαγές που παθαίνουν οι σπόροι σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα το οποίο έχει καθοριστεί από πριν (π.χ. μια εβδομάδα). Στο τέλος, τα παιδιά, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, προσπαθούν να αναγνωρίσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των σπόρων

βάσει των παρατηρήσεων και των καταγραφών που έχουν κάνει.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- αναγνωρίζουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό με τον οποίο αναπτύσσονται οι σπόροι.
- σκέφτονται και να εντοπίζουν τρόπους απομόνωσης του παράγοντα που πρέπει να μεταβάλλεται.
- αναγνωρίζουν τους παράγοντες που πρέπει να κρατήσουν σταθερούς.
- εντοπίζουν/αναγνωρίζουν παράγοντες.
- προσπαθούν να ελέγξουν τις μεταβλητές

Υλικά:

Για κάθε ομάδα:

- 5 γλάστρες με τύρφη ή κομπόστ
- Σπόρους για φύτεμα
- Νερό για πότισμα των φυτών
- Προαιρετικό (ψηφιακή φωτογραφική για φωτογράφιση των διάφορων σταδίων των φυτών)

Φυτεύοντας σπόρους

Συγγραφείς: Αρχική Έκδοση

Κ. Π. Κωνσταντίνου, Γ. Φερωνύμου, Ε. Κυριακίδου και Χρ. Νικολάου

Επιστήμη στο νηπιαγωγείο: Ένα βιβλίο για την προσχολική εκπαίδευση.

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Λευκωσία, 2η έκδοση Κύπρος, 2004. Προσαρμογή

Μ. Καμπούρη, Ν. Παπαδούρης, Κ. Π. Κωνσταντίνου, Πανεπιστήμιο Κύπρου

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

Φυτεύοντας σπόρους

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

Δραστηριότητα 1 (10 λεπτά): Ο εκπαιδευτικός ξεκινά το μάθημα λέγοντας μια ιστορία για πέντε κοτόπουλα που έχουν μαζέψει σπόρους σιταριού για να έχουν τροφή το χειμώνα. Αυτά τα πέντε κοτόπουλα κλήθηκαν να προσέχουν τους σπόρους (το καφέ, το άσπρο, το μαύρο, το πολύχρωμο και το ξεχασιάτικο κοτόπουλο). Τελικά, τα πέντε κοτόπουλα αποφάσισαν να φυτέψουν τους σπόρους αντί να τους φυλάξουν, για να έχουν περισσότερους τον επόμενο χειμώνα. Κάθε κοτόπουλο φύτεψε ορισμένους από τους σπόρους σε μια γλάστρα και τη τοποθέτησε σε διαφορετικό μέρος από τα υπόλοιπα κοτόπουλα. Για παράδειγμα ένα κοτόπουλο τοποθέτησε τη γλάστρα με τους σπόρους εκτός σπιτιού, κάποιο άλλο σε κρύο μέρος, κάποιο άλλο σε ένα κλειστό κουτί, κάποιο σε κλειστή τσάντα, και κάποιο άλλο πάνω σε ένα ράφι. Και τα πέντε κοτόπουλα νότιζαν τους σπόρους καθημερινά εκτός από το ξεχασιάτικο κοτόπουλο που πάντα ξεχνούσε. Ο εκπαιδευτικός δεν τελειώνει την ιστορία και ζητά από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα συμβεί στους σπόρους κάθε γλάστρας.

Δραστηριότητα 2 (25 λεπτά): Μέσα από συζήτηση, τα παιδιά παροτρύνονται να εντοπίσουν τους παράγοντες, που αναφέρονται στην ιστορία (νερό, φως, αέρας, και θερμοκρασία), και οι οποίοι πιθανόν να επηρεάζουν το πόσο γρήγορα θα μεγαλώσουν οι σπόροι. Τα παιδιά καλούνται να δημιουργήσουν πέντε ομάδες και να φυτέψουν τους δικούς τους σπόρους για να ανακαλύψουν τι πραγματικά συμβαίνει.

Σε κάθε ομάδα δίνονται πέντε γλάστρες και ο ίδιος περίπου αριθμός σπόρων για να φυτέψουν. Κάθε ομάδα φυτεύει τους σπόρους της μέσα στις γλάστρες και στη συνέχεια, τοποθετεί τις γλάστρες στα ίδια μέρη που τις τοποθέτησαν και τα κοτόπουλα στην ιστορία. Τα παιδιά δημιουργούν ένα σύμβολο για την ομάδα τους και το τοποθετούν πάνω σε κάθε γλάστρα, έτσι ώστε να μπορούν να τις γνωρίζουν. Κάθε ομάδα είναι υπεύθυνη να γνωρίζει το πού είναι τοποθετημένες οι γλάστρες της, αλλά και το πότε θα τις ποτίζει (ενθαρρύνετε τα παιδιά να κρατούν σημειώσεις/ ή να χρησιμοποιούν ημερολόγιο). Οι γλάστρες θα παρατηρούνται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. μια εβδομάδα) όπως επίσης και οι σπόροι (π.χ. κάθε μέρα) και θα παίρνουν σημειώσεις. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος, θα γίνει μια συζήτηση, η οποία αφορά τους πιθανούς τρόπους ερμηνείας των διαφορετικών αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα: Υποθέστε ότι όλοι οι σπόροι έχουν αναπτυχθεί σε όλες τις γλάστρες, εκτός από εκείνες στην ντουλίπα. Τι μπορούμε να συμπεράνουμε γι' αυτό;

Δραστηριότητα 3 (20 λεπτά): Αφού το προκαθορισμένο χρονικό διάστημα περάσει, κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματά της και οι υπόλοιπες ομάδες τα συγκρίνουν με τα δικά τους αποτελέσματα. Έτσι, καταλήγουν σε συμπεράσματα. Ο εκπαιδευτικός βοηθά τα παιδιά να καταγράψουν τα συμπεράσματά τους.

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θα είναι το διερευνήσιμο ερώτημα (=η πρόκληση)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιές είναι οι ιδέες τους; (βεβαιωθείτε ότι το διερευνήσιμο ερώτημα έχει νόημα για τα παιδιά): Πρόκληση: Ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν το πόσο

γρήγορα αναπτύσσονται οι σπόροι; Τα παιδιά διατυπώνουν υποθέσεις (κάνουν προβλέψεις) βασισμένα τόσο στην ιστορία που τους ειπώθηκε όσο και στις δικές τους εμπειρίες. Οι υποθέσεις πρέπει να σχετίζονται με παράγοντες όπως το νερό, το φως, ο αέρας και η θερμοκρασία.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας 2, δίνονται σε κάθε ομάδα πέντε γλάστρες και σπόροι για να φυτέψουν και να τις τοποθετήσουν, όπως τα κοτόπουλα της ιστορίας (σε εξωτερικό χώρο, σε δροσερό μέρος, σε κλειστό κουτί, σε κλειστή τσάντα και στην κορυφή ενός ραφιού). Τα παιδιά φτιάχνουν ένα σύμβολο για την ομάδα τους και το τοποθετούν

σε κάθε γλάστρα έτσι ώστε κάθε ομάδα να μπορεί να αναγνωρίσει τις γλάστρες της. Τα παιδιά είναι υπεύθυνα να γνωρίζουν που τοποθέτησαν κάθε γλάστρα, για να μπορούν, όταν χρειαστεί, να ποτίσουν τους σπόρους, και να τους παρατηρούν συστηματικά για να κρατήσουν σημειώσεις (π.χ. κάθε μέρα για μια εβδομάδα).



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

- Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης

Δραστηριότητα 4 (15-20 λεπτά): Δραστηριότητα αξιολόγησης: Ο εκπαιδευτικός ξεκινά μια συζήτηση στην τάξη θέτοντας ερωτήσεις όπως: 1) Τι συνέβη στους σπόρους που φυτεύτηκαν από το άσπρο κοτόπουλο/ το μαύρο κοτόπουλο κ.τ.λ; 2) Γιατί πιστεύετε

ότι συνέβηκε αυτό; 3) Τι μπορείτε να προτείνετε στο άσπρο/ το καφέ/ το ξεχασιάρικο κοτόπουλο να κάνει ώστε να μεγαλώσουν οι σπόροι του (περισσότερο);

Στο τέλος, τα παιδιά μπορούν να γράψουν ένα γράμμα (με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού) μέσω του οποίου να συμβουλεύουν τα πέντε κοτόπουλα για το τι πρέπει να κάνουν ώστε να αναπτυχθούν οι σπόροι τους.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία, Οικολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Τα φυτά μπορούν να αναπτυχθούν στο σκοτάδι και στη σκιά, αλλά μπορεί να επηρεαστεί το χρώμα τους, όπως στην περίπτωση του απόηλου σκοταδιού.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ώρα, περιοδικές παρατηρήσεις κάθε 30 λεπτά

Περίληψη:

Σε αυτή τη δραστηριότητα, παρουσιάζεται στα παιδιά μια ιστορία βασισμένη στο παραμύθι «Ο Τζακ και η Φασολιά». Μέσα από αυτή την ιστορία, παρουσιάζονται στα παιδιά τρεις υποθέσεις σχετικά με το αν τα φυτά αναπτύσσονται ικανοποιητικά στο σκοτάδι ή σε άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Με βάση την ιστορία, τα παιδιά θα φυτέψουν τους σπόρους τους και τότε θα αποφασίσουν σε ποιες συνθήκες πρέπει να

τους τοποθετήσουν. Τα παιδιά θα πραγματοποιούν τακτικές παρατηρήσεις για διάστημα μερικών εβδομάδων. Μετά από αυτές τις εβδομαδιαίες παρατηρήσεις, θα πρέπει να δοθεί χρόνος στα παιδιά για να εξετάσουν τις παρατηρήσεις τους και τα στοιχεία που θα έχουν συλλέξει ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες συνθήκες για την ανάπτυξη των φυτών.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:

- προβλέπουν εάν τα φυτά χρειάζονται φως για να αναπτυχθούν
- παρατηρούν τι θα συμβεί στα φυτά που αναπτύσσονται στο σκοτάδι
- χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων για το πώς τα φυτά αναπτύσσονται στο σκοτάδι

Υλικά:

Παρουσίαση Powerpoint

Για κάθε ομάδα:

- σπόροι Βίκου - (μερικοί στεγνοί και μερικοί υγροί)
- μεγεθυντικός φακός

- βάσεις μπουκαλιών (1 ½ ή 2 λίτρων), ως γλάστρες
- βαμβάκι
- φύλλο εργασίας

Για να φυτέψετε τους σπόρους βίκου: Τοποθετήστε τους σπόρους σε μια μεγάλη λεκάνη και αφήστε τους στο νερό για τουλάχιστον 24 ώρες. Οι σπόροι βίκου θα απορροφήσουν πολύ νερό, για αυτό βεβαιωθείτε ότι έχετε τοποθετήσει αρκετό. Τοποθετήστε πάνω στα πλαστικά δοχεία βαμβάκι, πριονίδι ή χαρτί. Ποτίζετε τους σπόρους συχνά (κάθε μερικές μέρες) για να διασφαλίσετε ότι το βαμβάκι θα είναι υγρό.

Μπορούν τα φυτά να αναπτυχθούν στο σκοτάδι;

Συγγραφέας: Giselle Theuma, St. Paul's Missionary School, Malta

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

Μπορούν τα φυτά να αναπτυχθούν στο σκοτάδι;

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

(10 λεπτά)

Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί την παρουσίαση PowerPoint και αφηγείται την ιστορία τριών παιδιών και της φασολιάς που φύτεψαν, η οποία μεγάλωνε αλλιά όχι τόσο γρήγορα όσο η φασολιά του Τζακ. Τα παιδιά συνάντησαν έναν τεράστιο γίγαντα, ο οποίος ήταν ευγενικός και φιλικός. Ο γίγαντας φαινόταν πολύ λυπημένος. Είπε στα παιδιά ότι είχε ένα μεγάλο πρόβλημα, επειδή μια κακιά νεράιδα έκλεψε το αγαπημένο του φυτό. «Μεγάλωσε στο σκοτεινό υπόστεγο μου, αλλιά τώρα χάθηκε πια», είπε κλαίγοντας ο γίγαντας. «Θα προσπαθήσουμε να λύσουμε το πρόβλημά σας», είπε ο Τομ. Έψαξαν πολύ για αυτό το φυτό, αλλιά δεν μπορούσαν να το δουν να μεγαλώνει οπουδήποτε στον κήπο του γίγαντα. Ένα βράδυ μπήκαν κρυφά στο κελάρι της νεράιδας – επικρατούσε απόλυτο σκοτάδι και με το φως του κεριού διέκριναν κάτι γιγάντιο. «Μοιάζει με ένα τεράστιο φυτό - το αγαπημένο φαγητό του Γίγαντα», είπε ο Τομ. Πράγματι, ήταν τεράστιο! Σε αυτό το στάδιο τίθεται στα παιδιά η ερώτηση: «Μα πώς θα μπορούσε να είχε αναπτυχθεί ένα φυτό στο κελάρι; Ποια είναι η γνώμη σας;»

(10 λεπτά)

Τα παιδιά είναι χωρισμένα σε ομάδες των τριών ατόμων και τους δίνονται σπόροι βίκου. Παρατρύνονται να εξετάσουν το σπόρο με ένα μεγεθυντικό φακό. Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να περιγράψουν τις παρατηρήσεις τους για τους σπόρους.

Τι σχήμα έχουν;

Πως τους αισθάνεστε με την αφή?

Τι χρώμα έχουν οι σπόροι;

Πώς μυρίζουν; Τι σας θυμίζει/με τι μοιάζει η μυρωδιά τους;

Στη συνέχεια, δίνονται στις ομάδες υγροί σπόροι και τα παιδιά συζητούν τα ίδια ερωτήματα όπως παραπάνω. Και πάλι τα παιδιά

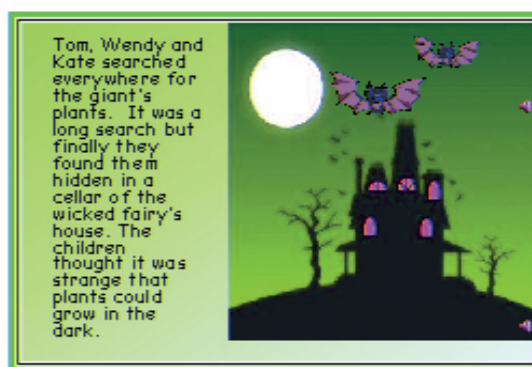
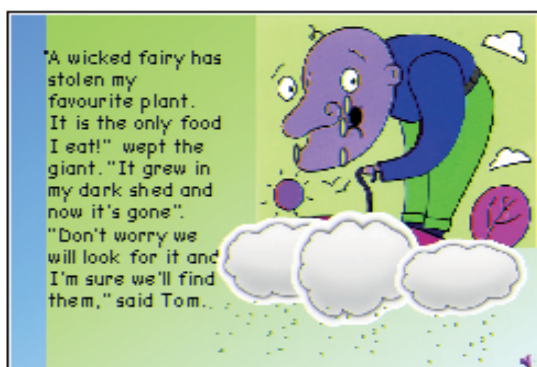
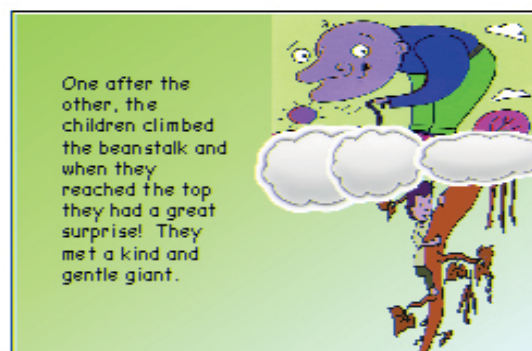
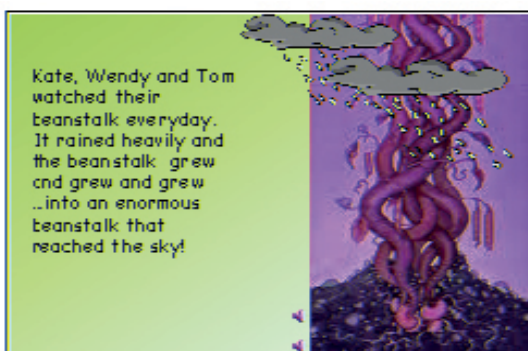
εξετάζουν και τα δύο είδη σπόρων και συζητούν στις ομάδες τους τις παρατηρήσεις τους.

Το φύλλο εργασίας θα διανεμηθεί στις ομάδες και κάθε ομάδα θα πρέπει πρώτα να συζητήσει ποιο νομίζει ότι είναι το ιδανικό περιβάλλον ανάπτυξης ενός φυτού και στη συνέχεια να συμπληρώσει το φύλλο πρόβλεψης. Τα παιδιά θα πρέπει να προβλέψουν (α) αν τα φυτά θα αναπτυχθούν στο σκοτάδι και, αν ναι, ποιο θα είναι το χρώμα των φύλλων τους και (β) κατά πόσο θα μοιάζουν με ένα υγιές φυτό. Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να σημειώσουν ποιους σπόρους (της Κέιτ/της Γουέντυ ή του Τομ) επιλέγουν. Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια δίνει σε κάθε ομάδα το ρόλο ενός από τα τρία παιδιά.

- Η Κέιτ φυτεύει τους σπόρους της και τους τοποθετεί στο φως.
- Η Γουέντυ, φυτεύει τους σπόρους της και τους τοποθετεί στο σκοτάδι.
- Ο Τομ, φυτεύει τους σπόρους του και τους τοποθετεί σε μια σκιερή γωνιά στο δωμάτιο.

Κάθε ομάδα θα φυτέψει τους σπόρους της στο ίδιο δοχείο με την ίδια ποσότητα βαμβακιού και θα τους ποτίσουν με την ίδια ποσότητα νερού. Μια ομάδα θα τοποθετήσει τους σπόρους της σε ένα κλειστό κουτί (σκοτάδι), η άλλη θα τους αφήσει δίπλα στο παράθυρο στο φως (φως) και η άλλη θα τους τοποθετήσει σε ένα ράφι στη σκιά (σκιά).

Σε εβδομαδιαία βάση, οι ομάδες θα παρακολουθούν την εξέλιξη των φυτών τους και θα καταγράφουν τη διαφορά στο χρώμα και το μέγεθος. Μετά από μερικές εβδομάδες, θα δοθεί πίσω στα παιδιά το φύλλο εργασίας τους (το οποίο ασχολείται με το μέγεθος του φυτού) και θα συζητηθούν οι παρατηρήσεις που έκαναν σχετικά με το πού αναπτύχθηκαν περισσότερο τα φυτά (σκοτάδι / φως / σκιά).



Μπορούν τα φυτά να αναπτυχθούν στο σκοτάδι;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιά θέμα θα διερευνήσουν οι μαθητές (= Ποια είναι η πρόκληση;)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (Το θέμα που θα διερευνηθεί πρέπει να έχει νόημα για τα παιδιά)

Τα παιδιά θα ασχοληθούν με τη διερεύνηση της επίδρασης του

φωτός στην ανάπτυξη των φυτών. Τα παιδιά θα έχουν την ευκαιρία να προβλέψουν και να εκφράσουν τις ιδέες τους πριν από τη διεξαγωγή της διερεύνησης.

Οι ερωτήσεις θα παρουσιάζονται σε μορφή παρουσίασης PowerPoint και στη συνέχεια τα παιδιά θα αποφασίζουν χρησιμοποιώντας το φύλλο εργασίας ή οποιοδήποτε άλλο τρόπο θέλουν.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Τίθεται στα παιδιά ένα πρόβλημα με διαφορετικές πιθανές απαντήσεις - θα πρέπει να αποφασίσουν με ποια απάντηση συμφωνούν και, στη, συνέχεια να διερευνήσουν κατά πόσο ισχύει.

Πραγματοποιείται συλλογή δεδομένων καθώς καταγράφουν το ρυθμό της ανάπτυξης του φυτού το οποίο παρατηρούν σε τακτά χρονικά διαστήματα κάθε εβδομάδα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερεύνησης

Μόλις τα παιδιά κάνουν τις παρατηρήσεις σχετικά με το πώς αναπτύχθηκαν τα φυτά, στη συνέχεια, μπορούν να χρησιμοποιήσουν

αυτά τα δεδομένα για να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με τις καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών.

Δώστε χρόνο στα παιδιά να επικοινωνήσουν και να συζητήσουν τις απόψεις και τα ευρήματά τους τόσο στο στάδιο της διατύπωσης προβλήσεων όσο και στο στάδιο της διερεύνησης, καθώς και στο τέλος, όπου τα παιδιά πρέπει να εξάγουν συμπεράσματα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αναπτύχθηκε το φυτό;



Φυτό της Κέιτ
στο φως

☐

Ναι

Όχι

☐

Χρώμα φύλλων



Φυτό της Τουέντυ
στο σκοτάδι

☐

Ναι

Όχι

☐

Χρώμα φύλλων



Φυτό του Τομ
στη σκιά

☐

Ναι

Όχι

☐

Χρώμα φύλλων

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Βιολογία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Τα φυτά είναι πράσινα. Τα φυτά φτιάχνουν μόνα τους την τροφή τους. Δεν μετακινούνται από εκεί που βρίσκονται, επειδή δε χρειάζεται να κυνηγήσουν για να εξασφαλίσουν την τροφή τους.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
3 - 5 χρονών**Διάρκεια δραστηριότητας:**

Συνολικά 3 ώρες: Η δραστηριότητα μετακίνησης των φυτών απαιτεί παρατηρήσεις μερικών ημερών.

Περιήληψη:

Αυτή η δραστηριότητα απαιτεί από τα παιδιά να παρατηρήσουν από μικρή απόσταση τα φυτά. Αρχικά, ο εκπαιδευτικός ξεκινά να μιλά για τα φυτά και το χρώμα τους. Ο εκπαιδευτικός ρωτά αν τα φυτά έχουν πάντοτε το ίδιο πράσινο χρώμα και με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να το ανακαλύψουν. Στη συνέχεια, τα παιδιά καλούνται να παρατηρήσουν μερικά αληθινά φυτά είτε από αυτά που βρίσκονται στις γλάστρες, είτε από αυτά που βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο κοιτάζοντας το χρώμα τους. Η συγκεκριμένη διερεύνηση θα μπορούσε επίσης να περιλαμβάνει την παρατήρηση φυτών διαφόρων σχημάτων και μεγεθών.

Η δεύτερη δραστηριότητα αναφέρεται στο

ερώτημα αν τα φυτά μετακινούνται. Σε αυτή τη διερεύνηση τα παιδιά καλούνται να φυτέψουν ένα φυτό και να σημειώσουν την αρχική του θέση με ένα ξυλάκι από γλειφιτζούρι. Για να ελέγξουν αν τα φυτά όντως μετακινούνται ή όχι, θα πρέπει να σημειώνουν τη θέση του φυτού τους για ορισμένες μέρες. Τα παιδιά χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις τους για να καταλήγουν σε συμπεράσματα σχετικά με το αν πιστεύουν ότι τα φυτά μετακινούνται.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:

- αναγνωρίζουν ένα φυτό από τα μοναδικά του χαρακτηριστικά
- δηλώνουν ότι τα φυτά είναι πράσινα
- αιτιολογούν γιατί τα φυτά δεν μπορούν να μετακινούνται όπως κάνουν τα ζώα
- αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει ποικιλία φυτών και δεν παράγουν όλα λουλούδια, φρούτα και σπόρους

Υλικά:

- εικόνες διαφόρων τύπων φυτών
- βίντεο με φυτά (βεβαιωθείτε ότι περιλαμβάνει και φυτά, αλλιά και φυτά χωρίς άνθη π.χ. βρύα, φύκια, φτέρες)
- αληθινά φυτά φυτεμένα σε γλάστρες και στον κήπο
- εικόνες από το εξωτερικό περιβάλλον π.χ. κήπους
- δυνατότητα να βγουν τα παιδιά έξω από

την τάξη

- διάφορα χρωματιστά χαρτιά σε αποχρώσεις του πράσινου, πράσινα χρωματιστά κραγιόνια (παστέλ), χρωματιστά διαγράμματα, πράσινα αντικείμενα, καρτέλες, κάρτες, κορδέλλα, μπολ, χρωματιστά μολύβια
- Ειδικότερα για τη δραστηριότητα 2:
- ξυλάκια από γλειφιτζούρια ή κάτι παρόμοιο, ψαλίδια, αυτοκόλλητα χαρτιά για τη δημιουργία σημαιών (αν τα αυτοκόλλητα χαρτιά δεν είναι διαθέσιμα, τότε θα χρειαστείτε χρωματιστό χαρτόνι και κόλλη), κουτιά ή δίσκοι
- φυντάνια/μικρά φυτά (π.χ. κλήνη ή σπόροι από κάρδαμο)
- χαρτί για να σχεδιαστεί ένας χάρτης που αναπαριστά το έδαφος και τα δένδρα που βρίσκονται στην υπό μελέτη περιοχή ή ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές για τη φωτογράφησή τους.
- διαδραστικός πίνακας για την καταγραφή υποθέσεων
- κραγιόνια (παστέλ), μολύβια, χάρακες.

Τι είναι ένα φυτό; Τα φυτά είναι πάντα πράσινα; Τα φυτά μετακινούνται;

Συγγραφέας: Dr S.D. Tunnicliffe, Institute of Education, University of London

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

Τι είναι ένα φυτό; Τα φυτά είναι πάντα πράσινα; Τα φυτά μετακινούνται;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Εστιάστε την προσοχή των παιδιών στα φυτά. Πώς αναγνωρίζουν ένα φυτό; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους;

Για να προσανατολίσετε τα παιδιά, δείξτε φωτογραφίες από την εξοχή, από κήπους, ρίξτε μια ματιά έξω, στην περιοχή γύρω από την τάξη, και παρατηρήστε τα φυτά που υπάρχουν. Ρωτήστε τα παιδιά πώς μπορούν να αναγνωρίζουν και να προσδιορίζουν

ότι αυτά τα αντικείμενα/πράγματα/οργανισμοί είναι φυτά;

Ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν ποιο χρώμα είναι κοινό σε όλα τα φυτά. Ρωτήστε τα από ποια χρώματα αποτελούνται τα αντικείμενα που βλέπουν. Μπορούν όλα τα χρώματα; Ποιές λέξεις χρησιμοποιούν;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Τα παιδιά πρέπει να καταλάβουν τι εννοούμε όταν λέμε «το πράσινο» (το πράσινο= τα φυτά). Πώς γνωρίζουν ότι κάτι είναι ή δεν είναι φυτό; Ρωτήστε τα.

Προκαλέστε τα να απαντήσουν αν «το πράσινο» είναι πάντα το ίδιο πράσινο χρώμα.

Πώς μπορούν να βρουν την απάντηση;

Ακούστε τις ιδέες τους, δείξτε τους αντικείμενα με διαφορετικές αποχρώσεις του πράσινου και δώστε τους χαρτί ζωγραφικής και μολύβια.

Ζητήστε από τα παιδιά να σας δείξουν έξω από την τάξη αληθιά και στις εικόνες, δέντρα, θάμνους, φυτά που έχουν άνθη, και να τα ονομάσουν αναφέροντας ταυτόχρονα τι χρώμα έχουν. Είναι καλό να υπάρχει στην τάξη μια ποικιλία φυτών που να μεγαλώνουν σε γλάστρες. Προσπαθήστε να έχετε βρύα και φτέρη. Ρωτήστε τα παιδιά ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ των φυτών αυτών. Πώς

μπορούν να τις βρουν; Ζητήστε από τα παιδιά να επικεντρωθούν στα φυτά που είναι στις γλάστρες ή στα φυτά που είναι στις εικόνες. Ρωτήστε τα γιατί το αντικείμενο που βλέπουν είναι, κατά τη γνώμη τους, ένα φυτό.

Πώς, όμως, γνωρίζουν ότι το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι φυτό;

Προφανώς, θα αναφέρουν τα λουλούδια, τα δέντρα, το γρασίδι. Πείτε τους ότι αυτά αποτελούν διαφορετικά είδη της κατηγορίας των φυτών.

Ρωτήστε τα παιδιά αν το πράσινο χρώμα που έχουν τα φυτά είναι το ίδιο σε όλα τα φυτά. Πώς μπορούν να το μάθουν αυτό; Αφήστε τα να σας εξηγήσουν ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένα αντικείμενο για να θεωρείται φυτό.

Πώς μπορούν να ανακαλύψουν αν όλα τα φυτά έχουν το ίδιο πράσινο χρώμα;

3. Αξιοθλόγηση (αξιοθλόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Ποια είναι οι απαντήσεις των μαθητών στα ερωτήματα που τους έχουν τεθεί;

Μήπως τα παιδιά πιστεύουν ότι το πράσινο είναι ένα χρώμα των φυτών ή αν υπάρχουν αποχρώσεις του; Πώς μπορούν να σας το δείξουν αυτό;

Ζητήστε από τα παιδιά να εξηγήσουν ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένα αντικείμενο για να μπορεί να ενταχθεί στην κατηγορία των φυτών. Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των φυτών που βρίσκονται μέσα στην τάξη και των φυτών που βρίσκονται έξω

από την τάξη;

Πώς τα έχουν ανακαλύψει; Μήπως έχουν κάποιες παρατηρήσεις να μοιραστούν - πιθανόν ψηφιακές φωτογραφίες των διαφόρων φυτών - τις οποίες μπορούν να συζητήσουν; Ή, πιθανόν να είναι καλύτερα να βάλουν τα φυτά που είναι στις γλάστρες σε σειρά και να εντοπίσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές τους; Ποιες λέξεις μπορεί να χρησιμοποιήσει το κάθε παιδί κατά την επικοινωνία των παρατηρήσεων ή των συμπερασμάτων του;



ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ: Τα φυτά μετακινούνται;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Τα φυτά μετακινούνται από το ένα μέρος στο άλλο όπως κάνουν τα ζώα;
Να έχετε ένα φυτό σε μια μεγάλη γλάστρα στο σχολείο. Φυτέψτε ένα μικρό φυτό μέσα σε ένα κουτί ή σε ένα δίσκο που είναι επενδυμένος με πολυαιθυλένιο (ΣΣ: λεπτό πλαστικό, όπως

πλαστική σακούλα). Θα ήταν καλό να έχετε φυτά που μεγαλώνουν στο χώμα έξω από την τάξη. Ζητήστε από τα παιδιά να σας περιγράψουν πού βρίσκεται το κάθε φυτό. Ρωτήστε τα αν τα φυτά παραμένουν στο ίδιο μέρος ή αν μετακινούνται.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ακούστε τις ιδέες των παιδιών και όσες ερωτήσεις προκύψουν.
Τι σκέφτονται τα παιδιά; Πώς μπορούν να εξηγήσουν τις απαντήσεις τους;
Ακούστε τις ιδέες τους και, σε περίπτωση που δεν το κάνουν, προτείνετε, να σημαδέψουν το σημείο που βρίσκονται τα φυτά μέσα στο δίσκο καθώς και τα φυτά που βρίσκονται έξω στον κήπο ή το δέντρο στην αυλή με μια σημαία. Σχεδιάστε και φτιάξτε χρωματιστές σημαίες. Επίσης, εκτός από τις χρωματιστές σημαίες τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν ξυλάκια απο γλειφιτζούρι (ακόμα και μολύβια) για να σημαδέψουν τα σημεία που είναι τοποθετημένα τα φυτά.

Πότε θα πρέπει να ελέγξουν αν μετακινήθηκε το φυτό σε σχέση με τη σημαία; Πόσες φορές πρέπει να το ελέγξουν, μια φορά ή για αρκετές μέρες; Αν δεν υπάρξει κάποια πρόταση, ρωτήστε τα παιδιά αν το φυτό μπορεί να έχει ένα καταφύγιο σε περίπτωση που κινείται και αν κινείται για μια μέρα ή για δύο. Μπορούν να σχεδιάσουν μια εικόνα ή να σας βοηθήσουν να συμπληρώσετε ένα διάγραμμα που να δείχνει τη μετακίνηση ενός φυτού ή ένα χάρτη; Τι ερωτήσεις θέτουν τα παιδιά από μόνα τους;

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Τι συμβαίνει;

Τι παρατήρησαν τα παιδιά να έχει συμβεί;
Μήπως το κάθε φυτό που επέλεξαν να παρατηρήσουν μετακινήθηκε από το μέρος όπου τοποθετήθηκε;
Αν όχι, γιατί δε μετακινήθηκε;
Πώς τα παιδιά εξηγούν αυτό που ανακάλυψαν;
Υπενθυμίστε τους τον τρόπο με τον οποίο τα φυτά λαμβάνουν την τροφή τους: Μένουν στο ίδιο μέρος όταν τρέφονται; Όλοι οι άνθρωποι γύρω τους μένουν στο ίδιο μέρος όταν έχουν τροφή;

Μπορούν να σχεδιάσουν την εξέλιξη αυτού που συνέβη; Πού βρίσκονταν τα φυτά στην αρχή; Πού βρίσκονταν τα φυτά μετά από λίγες μέρες;
Ποιο είναι το συμπέρασμα στο οποίο φτάνουν τα παιδιά; Πώς το εξηγούν; Τι λέξεις χρησιμοποιούν;
Πώς θα εξηγήσουν σε κάποιον άλλο ότι τα φυτά δεν μετακινούνται;

Τι είναι ένα φυτό; Τα φυτά είναι πάντα πράσινα; Τα φυτά μετακινούνται;

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

Πριν ξεκινήσετε αυτή τη δραστηριότητα, τα παιδιά χρειάζεται να γνωρίζουν τι εννοούμε όταν λέμε πράσινο (ΣΣ: όχι το χρώμα, πράσινο ως γενικός όρος για τα φυτά).

Χρειάζεται, επίσης, να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα μέρη του φυτού από ένα πραγματικό φυτό και να αναγνωρίζουν ότι τα ψεύτικα λουλουδιά, τα μοντέλα, οι εικόνες είναι αναπαραστάσεις των φυτών και δεν είναι αληθινά φυτά.

Οι άνθρωποι αδιαφορούν για τα φυτά, δεν τα βλέπουν. Οι οργανισμοί που μετακινούνται κεντρίζουν το ενδιαφέρον των ανθρώπων. Στην καθημερινή (αγγλική) γλώσσα, η λέξη «φυτό» χρησιμοποιείται καθημερινά από τα περισσότερα άτομα όταν πρόκειται να μιλήσουν για να περιγράψει τα ανθοφόρα φυτά. Τα παιδιά μιλούν για λουλούδια, αλλά μπορεί να αναφέρουν τα δέντρα ως κάτι διαφορετικό από τα λουλούδια. Συχνά, τα παιδιά χρησιμοποιούν τη λέξη «χορτάρι» ως ένα εναλλακτικό είδος του λιβαδιού και δεν αντιλαμβάνονται ότι το λιβάδι αποτελείται από πολλά χορτάρια, δηλαδή πολλά ανεξάρτητα φυτά, που μπορεί να είναι και ανθοφόρα. Τα παιδιά μπορούν να το ανακαλύψουν αυτό αν κοιτάζουν προσεκτικά ένα μικρό κομμάτι του λιβαδιού. Τα μέρη των φυτών μετακινούνται εξαιτίας του ανέμου ή άλλων δυνάμεων ή μεταφέρονται από τα ζώα ή το νερό. Αυτές οι δράσεις, όμως, δε θεωρούνται ως μετακινήσεις από ένα μέρος σε άλλο. Οι σπόροι και τα φρούτα είναι μόνο μερικά μέρη του φυτού που μετακινούνται, όμως δε μετακινείται ολόκληρο το φυτό. Η προτεινόμενη δραστηριότητα απαιτεί δεξιότητες σχεδιασμού. Οι ενήλικες, στην καθημερινότητά τους, αναφέρονται επίσης σε μια κατηγορία φυτών ως αγριόχορτα. Αυτά είναι φυτά τα οποία μεγαλώνουν εκεί που οι άνθρωποι δε τα θέλουν.

Αυτές οι δραστηριότητες πιθανόν να βοηθήσουν τα παιδιά να

κατανοήσουν ότι υπάρχει μια ποικιλία φυτών. Κάποια από αυτά έχουν άνθη και παράγουν φρούτα και σπόρους, αλλά κάποια άλλα, όπως τα βρύα και οι φτέρες, δεν έχουν άνθη ή σπόρους. Όλα, όμως, είναι φυτά. Τα μανιτάρια και άλλοι μύκητες δεν είναι φυτά. Δεν είναι πράσινα, ούτε παράγουν μόνο τους την τροφή τους και ούτε την «συλλογάζονται» με κάποιο τρόπο. Το κοινό χαρακτηριστικό όλων των φυτών είναι ότι είναι πράσινα. Το πράσινο χρώμα οφείλεται στο ότι έχουν μια χημική ουσία η οποία ονομάζεται χλωροφύλλη. Αυτή η χημική ουσία δεσμεύει την ενέργεια από την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία χρησιμοποιείται στη συνέχεια για τη σύνθεση χημικών ουσιών που είναι απαραίτητες για το φυτό, και οι οποίες αποτελούν την τροφή του. Τα φυτά, επίσης, χρειάζονται κάποια μέταλλα και άζωτο για να συνθέσουν αυτές τις ουσίες. Αυτά τα στοιχεία λαμβάνονται μέσω των ριζών του φυτού από το υπόστρωμα στο οποίο αναπτύσσονται, δηλαδή το έδαφος. Τα φυτά έχουν ρίζες, οι οποίες τα στηρίζουν πάνω στο έδαφος, και οι κυριότερες κατηγορίες φυτών έχουν μια συγκεκριμένη δομή. Στην περίπτωση των ανθοφόρων φυτών, η δομή τους είναι οι ρίζες, ο μίσχος, τα φύλλα και τα άνθη. Ο μίσχος είναι πάνω από το έδαφος ενώ οι ρίζες είναι κάτω από το έδαφος.

Στη δραστηριότητα 1, ενθαρρύνετε τα παιδιά να εξετάσουν τα φυτά και να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές. Σε όλες τις δραστηριότητες ακούστε προσεκτικά τις ιδέες των παιδιών, ρωτήστε τα πώς σκέφτηκαν την ιδέα τους και σημειώστε ποιες ερωτήσεις διατυπώνουν. Τι ανακαλύπτουν από αυτή την προσεκτική παρατήρηση; Πώς θα βρουν εάν όλα τα φυτά έχουν το ίδιο πράσινο χρώμα;

Δραστηριότητα 2

Μια βασική διαφορά μεταξύ φυτών και ζώων είναι ότι τα φυτά δε μετακινούνται από το ένα μέρος στο άλλο όπως τα ζώα, και επιπλέον, παράγουν μόνο τους την τροφή τους. Αυτό γίνεται μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, κατά την οποία δεσμεύεται η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας και συνθέτονται υδατάνθρακες, οι οποίοι μπορούν να συνδυαστούν με τα μέταλλα και

το άζωτο. Τα μέταλλα και το άζωτο λαμβάνονται από το έδαφος για να συντεθούν άλλες χημικές ουσίες όπως οι πρωτεΐνες για την δομή και λειτουργία των φυτικών κυττάρων. Ότι τα φυτά δε μετακινούνται είναι ολοφάνερο, όμως είναι σημαντική γνώση που πρέπει να αποκτήσουν τα παιδιά με τις παρατηρήσεις τους.

3-5
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:

Φυσική: Φως και σκιές

Έννοιες/δεξιότητες:

Απόκτηση εμπειριών με τις σκιές, διατύπωση λειτουργικού ορισμού για τις σκιές

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

95 λεπτά

Περίληψη:

Τα παιδιά παρατηρούν και κάνουν συγκρίσεις μεταξύ των διαφορετικών σκιών. Δουλεύουν σε ομάδες και εξερευνούν το πώς μπορούν να δημιουργήσουν διάφορες σκιές με τη χρήση μιας οθόνης, μιας πηγής φωτός και αντικειμένων με διαφορετικά σχήματα. Έπειτα, τα παιδιά καλούνται να εξηγήσουν στους συμμαθητές τους τι έκαναν. Στο τέλος, θα σχηματίσουν ένα λειτουργικό ορι-

σμό για τον τρόπο δημιουργίας της σκιάς ενός αντικειμένου.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- παρατηρούν ότι η σκιά ενός αντικειμένου έχει το ίδιο σχήμα με το αντικείμενο
- διατυπώνουν λειτουργικό ορισμό για τις σκιές (ο οποίος είναι, μια σειρά από οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος ώστε να σχηματίσει τη σκιά ενός αντικειμένου)
- κάνουν παρατηρήσεις.

Υλικά:

Αδιαφανείς και διαφανείς φιγούρες, άσπρο φωτισμένο φόντο, μια πηγή φωτός, μια οθόνη και ένα αντικείμενο για κάθε ομάδα, μεγάλα κομμάτια χαρτιού και μαρκαδόροι (για να σχεδιάσουν οι μαθητές τα διαγράμματά τους).

Παίζοντας με ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ

Συγγραφείς: Αρχική Έκδοση

Κ. Π. Κωνσταντίνου, Γ. Φερωνύμου, Ε. Κυριακίδου και Χρ. Νικοηάου
Επιστήμη στο νηπιαγωγείο: Ένα βιβλίο για την προσχολική εκπαίδευση.

2η έκδοση

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Λευκωσία, Κύπρος, 2004

Προσαρμογή

Μ. Καμπούρη, Ν. Παπαδούρης, Κ. Π. Κωνσταντίνου. Πανεπιστήμιο Κύπρου

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



Παίζοντας με τις σκιές

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

Δραστηριότητα 1 (5-10 λεπτά): Η δραστηριότητα ξεκινά με ένα σύντομο θέατρο σκιών, το οποίο έχει ετοιμάσει από πριν ο εκπαιδευτικός, στο οποίο εμφανίζονται κινούμενες αδιαφανείς φιγούρες πίσω από ένα άσπρο φωτισμένο φόντο. Η ιστορία περιλαμβάνει δύο ζώα τα οποία παίζουν με τις σκιές τους, οι οποίες εμφανίζονται όταν το ένα από τα δύο ζώα ανάψει κατά λάθος το φως.

Δραστηριότητα 2 (15-20 λεπτά): Τα παιδιά συμμετέχουν σε μια σύντομη συζήτηση για το κατά πόσο είναι εφικτό να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε αντικείμενο σε ένα θέατρο σκιών ή αν υπάρχουν συγκεκριμένα κριτήρια που πρέπει να ικανοποιούνται. Τα παιδιά πειραματίζονται με διάφορες φιγούρες και καθοδηγούνται έτσι ώστε να κατανοήσουν ότι οι σκιές μπορούν να σχηματιστούν μόνο στα αδιαφανή αντικείμενα. Στη συνέχεια, τα παιδιά καλούνται να προβλέψουν τι είδους σκιές μπορούν να εντοπίσουν στην αυλή του σχολείου τους. Ποια αντικείμενα θα μπορούσαν να σχηματίσουν σκιά; Οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις τους και ο εκπαιδευτικός δημιουργεί μια λίστα με τις ιδέες των μαθητών.

Δραστηριότητα 3 (15-20 λεπτά): Ακολουθώντας, τα παιδιά βγαίνουν έξω από την τάξη για να εξερευνήσουν και να παρατηρήσουν τις σκιές που σχηματίζονται από διαφορετικά αντικείμενα (π.χ. στην αυλή του σχολείου). Παίζουν παιχνίδια με τις σκιές τους (π.χ. κάνουν χειραψία χωρίς να ακουμπά ο ένας τον άλλο, κυνηγούν τις σκιές των συμμαθητών τους κ.ο.κ.). Στο τέλος, καλούνται να χωριστούν σε ζευγάρια. Ένα παιδί σε κάθε ζευγάρι μένει ακίνητο καθώς το άλλο σχηματίζει ένα διάγραμμα της σκιάς του. Μετά αλληλάζουν ρόλους.

Δραστηριότητα 4 (5-10 λεπτά): Τα παιδιά επιστρέφουν στην τάξη. Όλα τα διαγράμματα των σκιών των παιδιών τοποθετούνται μαζί και τα παιδιά καλούνται να εντοπίσουν σε ποιο παιδί ανήκει η κάθε σκιά (σε ποιόν αντιστοιχεί κάθε σκιά;). Επειδή, αντιλαμβάνονται ότι αυτό είναι κάτι δύσκολο να γίνει, προσπαθούν να εντοπίσουν τα πιθανά αίτια που το προκαλούν αυτό (π.χ. οι σκιές δεν έχουν χρώμα, άρα δεν είναι εφικτό να καταλήξουμε σε συμπεράσματα τα οποία να βασίζονται στο χρώμα των ρούχων ή των παπουτσιών των παιδιών – οι σκιές αναπαριστούν το σχήμα του αντικείμενου, δεν δείχνουν λεπτομέρειες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του αντικείμενου).

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θα είναι το διερευνήσιμο ερώτημα (=η πρόκληση)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιές είναι οι ιδέες τους; (βεβαιωθείτε ότι το διερευνήσιμο ερώτημα έχει νόημα για τα παιδιά): Τα παιδιά γνωρίζουν τι είναι η σκιά, εφόσον έχουν δει και μιλήσει για τις σκιές τις προηγούμενες μέρες. Π.χ. Οι μαριονέτες σκιών

μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παιχνίδι το οποίο δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να μιλήσουν για τις σκιές αλληλά και να βιώσουν τη δημιουργία μιας σκιάς με ένα παιχνιδιώδη τρόπο (το βίντεο για τον εκπαιδευτικό είναι διαθέσιμο πιο κάτω). Τα παιδιά, σε αυτό το σημείο, αναγνωρίζουν ορισμένα αντικείμενα που μπορούν να σχηματίσουν σκιά και ο εκπαιδευτικός τα παροτρύνει να τα ελέγξουν.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

Δραστηριότητα 5 (20 λεπτά): Τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίνεται μια οθόνη, ένας λαμπτήρας (τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα φακό) και διάφορα αδιαφανή αντικείμενα. Κάθε ομάδα καλείται να χρησιμοποιήσει αυτά τα υλικά έτσι ώστε να σχηματίσει την σκιά των αντικειμένων. Παράλληλα, ενθαρρύνονται να κάνουν διάφορες παρατηρήσεις για τις σκιές (π.χ. να αναγνωρίσουν ότι η σκιά έχει το ίδιο σχήμα με

το αντίστοιχο αντικείμενο). Ακολουθώντας, τα παιδιά καλούνται να καθοδηγήσουν τον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει τα διάφορα υλικά (πηγή φωτός, κομμάτι οθόνης και αντικείμενο) με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίσει τη σκιά του αντικείμενου που του δίνεται. Ο εκπαιδευτικός σκόπιμα δείχνει ότι κατάλαβε λανθασμένα τις οδηγίες των παιδιών με σκοπό να τα βοηθήσει να τις βελτιώσουν.



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερώτησης

Δραστηριότητα 6 (15-20 λεπτά): Βασισμένα στις εμπειρίες τους με τις δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχαν, τα παιδιά

ενθαρρύνονται να αναγνωρίσουν τα υλικά που είναι απαραίτητα για την δημιουργία της σκιάς ενός αντικειμένου. Ο εκπαιδευτικός (με τα παιδιά) γράφει τις οδηγίες (λειτουργικό ορισμό) που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος για να σχηματίσει τη σκιά ενός αντικειμένου. Οι οδηγίες είναι διατυπωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητές από τα παιδιά (π.χ. χρησιμοποιώντας σύμβολα).

Ιδέες για παιχνίδια με σκιές: Μετακινώντας μια πηγή φωτός όσο πιο κοντά γίνεται στο αντικείμενο, η σκιά του μεγαλώνει. Καθώς η πηγή φωτός μετακινείται πιο μακριά από το αντικείμενο, συμβαίνει το αντίθετο φαινόμενο, δηλαδή η σκιά του μικραίνει. Πειραματιστείτε και παρατηρήστε τι συμβαίνει στη σκιά διαφορετικών αντικειμένων όταν δώσετε κλίση στην πηγή φωτός ή όταν αλληλάζει η φωτεινότητά της, και τι συμβαίνει στη σκιά όταν η πηγή φωτός έχει αμυδρό φως. Βγείτε έξω από την τάξη και παρατηρήστε πώς το φως του ήλιου δημιουργεί σκιές σε διάφορα αντικείμενα όπως δέντρα, σπίτια και αυτοκίνητα.

Βίντεο για το δάσκαλο: Πως να φτιάξεις μαριονέτες σκιών;

http://www.youtube.com/watch?v=Fo_pU6GUPHE

Οι μαριονέτες σκιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παιχνίδι που δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να μιλήσουν σχετικά με τις σκιές και προσφέρει σε αυτά την εμπειρία της δημιουργίας σκιών με παιχνιδιώδη τρόπο.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες

Έννοιες/δεξιότητες:

Αντικείμενα στον ουρανό, μεταβαλλόμενη φύση των νεφών και του χρώματος του ουρανού, ο ήλιος, οι σκιές.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 ώρες

Περίληψη:

Τα παιδιά αναφέρουν ότι ο ουρανός αλλάζει συνεχώς. Εμείς τον βλέπουμε, κατά κύριο λόγο, σε μπλε χρώμα, αλλά το χρώμα του ουρανού αλλάζει ανάλογα με ορισμένους παράγοντες. Ο εκπαιδευτικός ρωτά τα παιδιά «Τι φαίνεται ότι υπάρχει έξω, πάνω από το κεφάλι μας;», ώστε τα παιδιά να αντιληφθούν ότι αναφέρεται στον ουρανό. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός συνεχίζει με ερωτήσεις όπως: «Πότε τον βλέπετε; Πού; Πότε τον παρατηρείτε; Υπάρχει ο ουρανός τη νύχτα; Πότε ακούτε τους γονείς σας να μιλάνε για τον ουρανό;» Ακολουθώντας, τα παιδιά καθούνται να παρατηρήσουν τον ουρανό και να πάρουν σημειώσεις για αυτόν.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:

- παρατηρούν τον ουρανό και να συνδέσουν αυτό που βλέπουν με τις καιρικές συνθήκες.
- σημειώνουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στον ουρανό ιδιαίτερα μεταξύ ημέρας και νύχτας.

Υλικά:

- ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές,
- χρωματιστό χαρτί, ψαλίδια,
- μαγνητοφωνάκι,
- υπολογιστές,
- φύλλα γραφικών παραστάσεων
- αυτοκόλλητες εικόνες που απεικονίζουν τον ουρανό.
- χρωματισμένα διαγράμματα, κομμάτια από χρωματιστό χαρτί,
- υφάσματα που να αντιστοιχούν με τον ουρανό.

Η δραστηριότητα αυτή, είναι καλύτερα να πραγματοποιείται σε μικρές ομάδες.

Ο ουρανός!

Συγγραφέας: Dr S.D. Tunnicliffe, Institute of Education, University of London

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

Ο ουρανός!

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ξεκινήστε ζητώντας από τα παιδιά να σας εξηγήσουν τι εννοούν με τον όρο «ο Καιρός». Πώς ξέρουμε τι καιρό κάνει; Από που το καταλαβαίνουμε; Στη συνέχεια, ρωτήστε τους, «Τι είναι ο ουρανός; Πού βρίσκεται;» Συζητήστε με τα παιδιά σχετικά με το χρώμα του ουρανού. Χρησιμοποιήστε εικόνες ή εμπειρίες που ενδεχομένως να έχουν τα παιδιά με τον ουρανό. «Έχει πάντα μπλε χρώμα ο ουρανός όταν τον κοιτάζετε;».

Ο εκπαιδευτικός θέτει αυτό το ερώτημα στα παιδιά και τα ρωτά τι γνωρίζουν για τον ουρανό. «Μήπως ο ουρανός φαίνεται να αλληλάζει το χρώμα του κατά τη διάρκεια του 24ώρου; Το βράδυ ο ουρανός είναι ακριβώς ο ίδιος όπως είναι τη μέρα;». Ρωτήστε τα παιδιά εάν έχουν δει τον ουρανό τη νύχτα, «Πώς είναι ο ουρανός τη νύχτα; Ποιές ομοιότητες και ποιές διαφορές έχει από τον ουρανό που βλέπουμε τη μέρα; Τι χρώμα έχει ο ουρανός την ημέρα;».

Ρωτήστε τα παιδιά πώς μπορούν να ανακαλύψουν εάν το χρώμα του ουρανού είναι το ίδιο καθημερινά. Τι σκέφτονται και γιατί; Τι προτείνουν να κάνουν για να απαντήσουν σε αυτά τα ερωτήματα; Υποστήριξη σ' αυτή τους την προσπάθεια μπορεί να παρέχει ένα χρωματιστό διάγραμμα με τα πιθανά χρώματα που ταιριάζουν με το χρώμα του ουρανού. Στην αρχή ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να μιλήσει για τα πιθανά χρώματα που έχει ο ουρανός και να τα ονομάσει.

Τι μπορούν να δουν στον ουρανό;
Ρωτήστε τα παιδιά σε ποιά ερωτήματα θα αναζητήσουν απαντήσεις. Με ποιον τρόπο θα εργάζονται;
Καταγράψτε τις ερωτήσεις στον πίνακα, ώστε οι απαντήσεις να μπορούν να είναι ορατές για να συζητηθούν στο τέλος της δραστηριότητας.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Τι προτείνουν τα παιδιά να κάνουν για να απαντήσουν στις ερωτήσεις τους;

Προτείνετε να γίνουν παρατηρήσεις τρεις φορές την ημέρα: ξεκινώντας για το σχολείο, στο τέλος του πρωινού και προτού σχολάσουν. Πώς μπορούν τα παιδιά να καταγράψουν αυτό που βλέπουν;

Τα παιδιά είναι καλύτερα να εργάζονται σε δυάδες ή τριάδες, ώστε να συνεργάζονται για τις παρατηρήσεις και την καταγραφή των χρωμάτων.

Κατ' αρχάς, όταν κοιτάζουν τον ουρανό, θα μπορούσαν να πχο

γραφούν ό,τι λένε και να το ακούνε αργότερα στις ομάδες τους. Θα μπορούσαν επίσης να βγάζουν φωτογραφίες. Όταν θα έχουν αποφασίσει τι χρώμα είναι ο ουρανός, να το καταγράφουν. Προτείνετε ένα διάγραμμα και χρωματιστές μπογιές, δημιουργήστε ένα τετράδιο με φωτογραφίες του ουρανού, εκτυπώστε τις φωτογραφίες και τοποθετήστε τις στον τοίχο της τάξης, ή σε μια παρουσίαση power-point.

Τα παιδιά παρατηρούν και ζωγραφίζουν ότι βλέπουν ή, αν είναι εφικτό, βγάζουν φωτογραφίες καθημερινά - πουλιά, αεροπλάνα, ήλιο, σύννεφα, φεγγάρι.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Όταν τα παιδιά ολοκληρώσουν τις παρατηρήσεις τους για τον ουρανό, οι οποίες είχαν διάρκεια μια εβδομάδα, βλέπουν μαζί με την ομάδα τους τα αρχεία των παρατηρήσεων που έκαναν, τα διαγράμματα, το τετράδιο με τις εικόνες και τις ηχογραφήσεις.

Ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήματα, όπως: «Ο ουρανός είναι πάντα μπλε;» Πώς το γνωρίζετε; Τι αποδεικτικά στοιχεία έχετε; Τι μπορούν

να πουν τα παιδιά σχετικά με το χρώμα του ουρανού; Είναι πάντα το ίδιο; Μήπως το χρώμα του ουρανού σχετίζεται με κάποια συγκεκριμένα καιρικά συνθήκη;

Ο εκπαιδευτικός σημειώνει το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούν τα παιδιά. Είναι χρήσιμο να σημειώσετε τις απαντήσεις των παιδιών στις ερωτήσεις που τους θέτετε.



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

Λεξιλόγιο: ουρανός, σύννεφα, ήλιος, αστέρια, βροχή, μπηε, γκρίζο, σκούρο άσπρο, φως, ημέρα, νύχτα, εβδομάδα, υγρό, ψιχάλα, βαρύ, παρατηρώ, καταγράφω/ηχογραφώ, σύγκριση, καιρός, φωτογραφία, σχέδιο, χρώμα, πουλιά, αεροπλάνο, φεγγάρι, αστέρια, πρόγνωση καιρού, τακτικές ώρες, ίδια ώρα, νυχτερινός ουρανός, ημερήσιος ουρανός

Συνήθως, τα παιδιά δεν έχουν μια συγκεκριμένη ιδέα για το διάστημα, παρόλο που γνωρίζουν ότι τα αεροπλάνο και τα αερόστατα ταξιδεύουν στον ουρανό και ότι τα διαστημικά σκάφη πηγαίνουν πολύ ψηλά. Πιθανόν, να έχουν προσέξει σε ταινίες που σχετίζονται με το διάστημα ότι αυτό φαίνεται μαύρο. Επομένως, μπορεί να αντιλαμβάνονται ότι ο ουρανός δεν είναι μια χαμηλή και στερεή οντότητα.

Η δραστηριότητα αυτή εισαγάγει τους μαθητές σε συστηματικές και τακτικές παρατηρήσεις καθώς και στην εκτέλεση έγκυρων πειραμάτων. Επίσης, τους βοηθά να μάθουν τη σημασία της χρήσης αποδείξεων, αποδεικτικών στοιχείων, ιδίως όταν μιλούν για τις παρατηρήσεις τους σχετικά με τον ουρανό που έχουν γίνει κατά τη διάρκεια της εβδομάδας (ή για όσο διήρκεσαν).

Τα πιο σημαντικά ερωτήματα που πρέπει να θέσει ο εκπαιδευτικός για να καθοδηγήσει τη διαδικασία είναι τα εξής:

- Ποιό είναι το πρόβλημα;
- Τι γνωρίζουμε ήδη γι' αυτό;
- Τι σχεδιάζουμε να κάνουμε;
- Με ποιόν τρόπο θα συνεργαστώ;
- Τι δουλειές θα κάνει ο καθένας μας;
- Τι υλικά θα χρειαστούμε για να κάνουμε τις εργασίες μας;

- Από πού θα προμηθευτούμε τα απαραίτητα υλικά;
- Τι πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε;
- Πώς θα φτιάξουμε τον εξοπλισμό και πώς θα σχεδιάσουμε το πείραμα;
- Τι θα κάνετε αρχικά;
- Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;
- Γιατί πιστεύετε ότι θα συμβεί αυτό;

Το καλύτερο θα ήταν τα παιδιά να πηγαίνουν έξω στο ίδιο μέρος για την κάθε παρατήρηση. Ρωτήστε τα γιατί (για να εξασφαλίσετε ένα έγκυρο πείραμα). Ωστόσο, σε περίπτωση κακοκαιρίας πρέπει να ισχύσει η κοινή λογική. Για το λόγο αυτό ας δημιουργηθεί ένα σημείο παρατήρησης του ουρανού από ένα παράθυρο. Σιγουρευτείτε ότι σε κάθε παρατήρηση που γίνεται καταγράφεται η θέση από την οποία έγινε η παρατήρηση. Αν υπάρχουν πολλές ομάδες μαθητών που είναι Παρατηρητές του Ουρανού την ίδια στιγμή, τότε δημιουργείστε ένα σταθμό παρατήρησης του ουρανού για κάθε ομάδα. Διευκολύνετε την κάθε ομάδα με το να έχετε ένα πίνακα πάνω στον οποίο θα μπορούν να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Βιολογία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Τα παιδιά θα διερευνήσουν ποιές τροφές προτιμούν να τρώνε τα σαλιγκάρια μαρούλι, ντομάτα ή αποξηραμένα φύλλα.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ώρα

Περίληψη:

Παρουσιάζεται στα παιδιά μια ιστορία σε ένα μεγάλο βιβλίο (αυτό μπορεί να γίνει επίσης σε μορφή παρουσίασης ή με εικόνες). Η ιστορία αναφέρεται σε ένα πολύ πεινασμένο σαλιγκάρι που έψαχνε τροφή για να φάει. Στα παιδιά παρουσιάζεται ένα πρόβλημα-θα πρέπει να βοηθήσουν το σαλιγκάρι να βρει τροφή. Πρώτα, όμως, πρέπει να μάθουν τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε. Μέσα από την ιστορία του μεγάλου βιβλίου, παρουσιάζονται στα παιδιά διάφορες τροφές και καλούνται να προβλέψουν ποιες από αυτές πιστεύουν ότι αρέσουν στο σαλιγκάρι. Τα παιδιά, στη συνέχεια, θα προχωρήσουν στη δραστηριότητα της διερεύνησης. Θα πρέπει, λοιπόν, να εξετάσουν τις προτιμήσεις των σαλιγκαριών, δίνοντας τροφές σε ορισμένα σαλιγκάρια και παρατηρώντας ποιες από αυτές προτιμούν. Μετα, τα παιδιά πρέπει

να εξετάσουν τα στοιχεία που συνέλεξαν και να καθορίσουν ποιά τροφή προτιμούν τα σαλιγκάρια.

Στόχος:

- Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:
- σχεδιάζουν μια απλή διερεύνηση για να ανακαλύψουν τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε
- εξάγουν συμπεράσματα μέσα από τις παρατηρήσεις που κάνουν, ενώ γνωρίζουν ότι η απάντηση μπορεί να μην είναι συγκεκριμένη
- κατανοούν τις πτυχές του εγκυρου πειράματος κατά το σχεδιασμό των διερευνήσεων τους

Υλικά:

- ζωντανά σαλιγκάρια που τοποθετήθηκαν στο νερό ώστε να είναι «ξύπνια»
- διάφορα είδη τροφής (μαρούλι, ντομάτες, χορτάρι, βότανα κτλ.)
- μεγάλα ενυδρεία ή χαρτοκιβώτια ή άλλα μεγάλα δοχεία για να τοποθετηθούν τα σαλιγκάρια
- μεγεθυντικοί φακοί ώστε τα παιδιά να μελετούν τα σαλιγκάρια
- φύλλα εργασίας

Τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε;

Συγγραφέας: Giselle Theuma, St. Paul's Missionary School, Malta

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

Τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε;

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

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στο μάθημα το Μεγάλο Βιβλίο το οποίο περιέχει την ιστορία του Σαλιγκαριού. Πριν από την αφήγηση της ιστορίας, τα παιδιά καλούνται να προβλέψουν το περιεχόμενο της ιστορίας και το τι συμβαίνει στο σαλιγκάρι.

Για παράδειγμα:

- Τι νομίζετε ότι θα συμβεί στο σαλιγκάρι στην αρχή, και στο τέλος της ιστορίας;
- Τα παιδιά καλούνται να κοιτάξουν το βιβλίο και να δείξουν τον τίτλο, τον συγγραφέα και το είδος της ιστορίας.
- Ποιο νομίζετε ότι είναι το αγαπημένο φαγητό του Σαλιγκαριού;

Η Ιστορία

Το σαλιγκάρι ξεκινά νωρίς το πρωί να ψάχνει για τροφή. Δυστυχώς, όταν το σαλιγκάρι φτάνει σε ένα χωράφι γεμάτο μαρούλι, η κυρία Χελώνα το προειδοποιεί σχετικά με τον γεωργό που σκοτώνει τα σαλιγκάρια. Έτσι, το Σαλιγκάρι αποφασίζει να ταξιδέψει σε άλλους λαχανόκηπους, αλλά όλα τα ζώα το προειδοποιούν ότι παντού υπάρχουν αγρότες οι οποίοι μισούν τα σαλιγκάρια. Εκεί που το Σαλιγκάρι ετοιμαζόταν να τα παρατήσει ακούει μια κραυγή βοήθειας και αντιλαμβάνεται ότι η φίλη του η κυρία Κάμπια έχει αρπαχτεί από ένα πουλί. Τότε, το σαλιγκάρι αρχίζει να γαργαλά το πουλί με τις κεραίες του. Το πουλί πετά μακριά και η κυρία Κάμπια ελευθερώνεται. Η κυρία Κάμπια, για να ευχαριστήσει το σαλιγκάρι που την έσωσε, το προσκαλεί στο σπίτι της για μεσημεριανό. Το μεσημεριανό ήταν ένα πιάτο με σάπια και αποξηραμένα φύλλα.

Στο σημείο αυτό, ο εκπαιδευτικός λέει στα παιδιά ότι θα βγούνε έξω στον κήπο του σχολείου να ψάξουν για σαλιγκάρια και να μάθουν τι προτιμούν να τρώνε. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό μπορείτε να πιάσετε από μόνοι σας σαλιγκάρια ώστε να είστε σίγουροι ότι έχετε αρκετά. Τοποθετήστε τα σαλιγκάρια στο νερό ώστε να είναι ζύπνια και να κινούνται.

Η διερεύνηση να γίνεται σε ομάδες των 5 παιδιών.

Υλικά: (4 ενυδρεία με σαλιγκάρια), μεγεθυντικός φακός

Η τάξη πηγαίνει να ψάξει για σαλιγκάρια. Τα παιδιά είναι χωρισμένα σε ομάδες των 5 και κάθε ομάδα μαζεύει τρία σαλιγκάρια. Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τα παιδιά να παρατηρήσουν προσεκτικά το σαλιγκάρι τους με το μεγεθυντικό φακό. Αφού η κάθε ομάδα παρατηρήσει το σαλιγκάρι της, ο εκπαιδευτικός θέτει τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Γιατί νομίζετε ότι το σαλιγκάρι έχει κέλυφος;
- Πώς κινείται το σαλιγκάρι;

- Πόσες κεραίες μπορείτε να δείτε;
- Ποια είναι τα μάτια του;
- Σε τι χρησιμεύουν τα υπόλοιπα;
- Τι μυρωδιά έχει;
- Πώς το αισθάνεστε όταν το αγγίζετε;
- Τι χρώμα είναι το κέλυφος και τι χρώμα το σώμα του;
- Μπορείτε να δείτε το στόμα του;

Πρόβλεψη για το ποια είναι η αγαπημένη τροφή του σαλιγκαριού - Συμπλήρωση φύλλου εργασίας

Φύλλο εργασίας: Τι νομίζετε ότι προτιμούν να τρώνε τα σαλιγκάρια; Πριν από τη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας, ο εκπαιδευτικός κάνει μια δήλωση αναφέροντας: «Αναρωτιέμαι τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε» για να ενθαρρύνει τους μαθητές να συζητήσουν το θέμα. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να ρωτήσει τα παιδιά γιατί νομίζουν ότι τα σαλιγκάρια θα προτιμούσαν μια συγκεκριμένη τροφή αντί για κάποια άλλη. Ακολουθώντας, εξηγεί στα παιδιά πώς πρέπει να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας. Τα παιδιά πρέπει να σημειώσουν ✓ στην τροφή που νομίζουν ότι τα σαλιγκάρια προτιμούν. Μπορούν να σημειώσουν ✓ σε μια ή περισσότερες τροφές.

Παρατηρώντας τα σαλιγκάρια να τρώνε το μαρούλι, τις ντομάτες και τα αποξηραμένα φύλλα.

Συμπληρώνοντας φύλλο εργασίας - τι έφαγαν τα σαλιγκάρια;

Υλικά: 4 ενυδρεία ή χαρτόκουτα με σαλιγκάρια και τροφή - μαρούλι, ντομάτες και αποξηραμένα φύλλα, μεγεθυντικός φακός. Τα παιδιά παρατηρούν τα σαλιγκάρια ενώ τρώνε. Κάθε ομάδα βάζει ✓ στην τροφή/στις τροφές που τρώνε τα σαλιγκάρια. Μετά τη διεξαγωγή του πειράματος, τα παιδιά θα συζητήσουν τις ιδέες τους σχετικά με την αγαπημένη τροφή/τροφές των σαλιγκαριών.

Συμπέρασμα-Τι έχουμε μάθει για τα σαλιγκάρια;

Ο εκπαιδευτικός ρωτά τα παιδιά τι έχουν μάθει για τα σαλιγκάρια και τα παιδιά συζητούν στην ολομέλεια τα συμπεράσματα στα οποία έχουν καταλήξει. Ρωτήστε τα παιδιά αν θα έδιναν διαφορετική ή καλύτερη απάντηση αν χρησιμοποιούσαν περισσότερα ή λιγότερα σαλιγκάρια.



1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Τα παιδιά κάνουν υποθέσεις για το είδος των τροφών που πιστεύουν ότι τα σαλιγκάρια προτιμούν να τρώνε. Το βασικό ερώτημα της διερεύνησής τους είναι: Τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε;

Η ιστορία χρησιμοποιείται για να αποκτήσει ή διερευνήσει, νόημα για τα παιδιά.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Στα παιδιά παρουσιάζονται διάφορα είδη τροφών. Καλούνται, λοιπόν, να αποφασίσουν ποιες από αυτές τις τροφές προτιμούν να τρώνε τα σαλιγκάρια. Στη συνέχεια, διεξάγεται η διερεύνηση,

κατά την οποία δίνουν στα σαλιγκάρια διάφορες τροφές και παρατηρούν ποια από αυτές προτιμούν να τρώνε.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Τα παιδιά πρέπει να λάβουν υπόψη πόσα από τα σαλιγκάρια έφαγαν από τα διαφορετικά είδη των τροφών και από αυτό να συμπεράνουν ποιά τροφή τείνουν τα σαλιγκάρια να προτιμούν και σε ποιο βαθμό. Αυτό δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να συνειδητοποιήσουν

ότι οι απαντήσεις δεν είναι πάντα ξεκάθαρες και ότι μπορούν μόνο να παρέχουν συνοδικά αποτελέσματα, και ότι δεν μπορούν να είναι εντελώς σίγουροι για τα συμπεράσματα που βγάζουν.

Τι αρέσει στα σαλιγκάρια να τρώνε;

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Όνομα: _____

Τι νομίζεις ότι προτιμούν να τρώνε τα σαλιγκάρια;

Βάλε ✓ στο κουτί δίπλα από την τροφή. Μπορείς να βάλεις ✓ σε περισσότερες από μία τροφές.

	 μαρούλι	
	 αποξηραμένα φύλλα	
	 ντομάτα	

ΦΥΛΛΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

Όνομα:

Τι παρατήρησες ότι προτιμούν να τρώνε τα σαλιγκάρια;

Βάλε ✓ στο κουτί δίπλα στην τροφή. Μπορείς να βάλεις ✓ σε περισσότερα από ένα.

		
	μαρούλι	
		
	αποξηραμένα φύλλα	
		
	ντομάτα	

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Γεωλογία, Οικολογία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Το έδαφος αποτελεί μέρος του ανώτερου στρώματος που καλύπτει τη γη. Το έδαφος δεν είναι ομοιόμορφο ούτε στη δομή, ούτε στην εμφάνιση. Έχει συγκεκριμένες ιδιότητες ανάλογα με τα συστατικά που το αποτελούν και τα αντικείμενα που υπάρχουν σε αυτό (έμβια και άβια).

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
3 - 5 χρονών**Διάρκεια δραστηριότητας:**
3 ώρες (μέγιστος χρόνος)**Περίληψη:**

Τα παιδιά θα διερευνήσουν τη σύνθεση του στρώματος που καλύπτει τη γη. Εμπλέκονται σε δραστηριότητες όπου χειρίζονται διαφορετικούς τύπους εδάφους, προσθέτοντας σε κάθε έναν από αυτούς νερό, εξετάζοντας τις διαφορετικές συμπεριφορές που παρατηρούνται στο κάθε είδος εδάφους. Πάνω σε αυτές τις παρατηρήσεις θα στηριχτούν και οι διερευνήσεις των παιδιών.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:

- αναγνωρίζουν ότι το έδαφος έχει δομή και αποτελείται από διαφορετικά συστατικά
- αναγνωρίζουν ότι διαφορετικά είδη εδάφους έχουν διαφορετικές ιδιότητες ως προς την εμφάνισή τους αλληλά και ως προς την συγκράτηση του νερού
- χρησιμοποιούν κατάλληλο λεξιλόγιο και

να είναι σε θέση να μιλούν για τις παρατηρήσεις τους

- διαχειρίζονται και να παρατηρούν διαφορετικά είδη εδάφους
- συνεργάζονται και να μοιράζονται τις παρατηρήσεις τους
- γνωρίσουν για τη διαδικασία της αληθινής διήθησης
- εκτελούν ένα έγκυρο (δίκαιο) πείραμα.

Υλικά:

- εικόνες από διαφορετικούς τύπους εδαφών και καρτέλες με λέξεις που χαρακτηρίζουν το έδαφος.
- δίσκοι οι οποίοι περιέχουν διαφορετικά είδη εδάφους, όπως άμμο, λίπασμα και χώμα από τον κήπο.
- ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, υπολογιστές για ανάρτηση των φωτογραφιών που βγάζουν τα παιδιά, πρόσβαση στο διαδίκτυο (αν αυτό είναι εφικτό).
- επιφάνειες εργασίας με προστατευτικό κάλυμμα.
- βρύσες για πλήσιμο των χεριών και πετσέτες.
- σπάτουλες, δοχεία για τοποθέτηση του χώματος.
- διαφανή πλαστικά ποτήρια για τοποθέτηση των δειγμάτων του εδάφους και για την παρατήρηση των φυσαλίδων του αέρα.
- κουτάλια για το ανακάτεμα του χώματος.
- γάντια μίας χρήσης (όχι λατέξ) ή μικρές λεπτές πλαστικές σακούλες για να χρησιμοποιηθούν σαν γάντια.
- εφημερίδες ή άλλο κάλυμμα για τις επιφάνειες εργασίας
- νερό
- εφημερίδα ή χαρτί, 2 χάρτινα πιάτα και μια κουτάλα για κάθε παιδί. Κουτάλι ή μεγάλη πλαστική λαβίδα ως μέσο συλ-

λογής του εδάφους.

- χάρτινα πιάτα μιας χρήσεως ή τετράγωνα κάρτες και γόμες για να κολλήσουν τα δείγματα στην χάρτινη πλάκα
- φακούς χειρός ή μεγεθυντικούς φακούς
- κανάτες
- πλαστικά μπουκάλια από τα οποία αφαιρείται η βάση που χρησιμοποιούνται αντεστραμμένα ως χωνιά για φίλτρίσμα.
- διηθητικό χαρτί ή χαρτί κουζίνας (το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως διηθητικό χαρτί). Το ανεστραμμένο μπουκάλι λειτουργεί ως χωνί και πρέπει να τοποθετηθεί μέσα σε αυτό, διηθητικό χαρτί ή ένα κομμάτι από πετσέτα κουζίνας διπλού πάχους για να μην μπορεί το χώμα να διέρχεται μέσα από την οπή
- ιστορίες που δημιουργούν τα παιδιά για το έδαφος
- οι ιστορίες των παιδιών σχετικά με το χώμα θα γραφτούν και θα εικονογραφηθούν σε ένα δικό τους βιβλίο που ονομάζεται «ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ»

Έδαφος

Συγγραφέας: Dr S.D. Tunnicliffe, Institute of Education, University of London

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

Έδαφος

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Πώς είναι το έδαφος; Είναι όλα τα εδάφη τα ίδια;

Εξετάστε τι γνωρίζουν μέχρι τώρα τα παιδιά για το έδαφος. Τι έχουν κάνει με το έδαφος προηγουμένως;

Μπορούν να αφηγηθούν ιστορίες σχετικά με το έδαφος; Συλλέξτε αυτές τις ιστορίες των παιδιών για το βιβλίο που θα δημιουργήσουν αργότερα.

Ζητήστε από τα παιδιά να κοιτάξουν έξω και βοηθήστε τα να θυμηθούν τι βλέπουν στο σπίτι ή καθώς έρχονται στο σχολείο. Αν οι απαντήσεις των παιδιών δεν ποικίλουν σχετικά με το τι βλέπουν, προβάλλετε εικόνες από περιβάλλοντα κτηρίων, κήπους και οργανωμένα χωράφια.

Εξετάστε αν γνωρίζουν τι είναι αυτό που καλύπτει τη γη.

Ζητήστε τους να εντοπίσουν στις εικόνες ή σε μια βόλτα γύρω από το σχολείο ποια σημεία από αυτά που καλύπτουν τη γη είναι φυσικά, και ποιά έχουν δημιουργηθεί μετά από ανθρώπινη παρέμβαση. Τί είδους παρέμβαση έχει γίνει από τον άνθρωπο στο χώρο του σχολείου; Ποιά σημεία από αυτά που καλύπτουν το χώρο του σχολείου είναι φυσικά; Τί υπάρχει κάτω από αυτά; Πώς ονομάζονται; Είναι όλος ο χώρος παντού ο ίδιος;

Τί υπάρχει στο έδαφος; Πώς μπορούν να εξετάσουν πώς μοιάζει το έδαφος;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν ιδέες για το πώς θα συλλέξουν δείγμα εδάφους, πόσο θα συλλέξουν και πού θα το τοποθετήσουν. Τι σκοπεύουν να κάνουν με το δείγμα τους; Τι θα κάνει το κάθε παιδί στην ομάδα του; Τι ρόλο θα έχει;

Αφού τα παιδιά έχουν στα χέρια τους δείγμα εδάφους από τον κήπο, ρωτήστε τα πώς μοιάζει και τι περιέχει.

Ζητήστε από τα παιδιά να περιγράψουν τα δείγματα εδάφους που έχουν μπροστά τους. Το έδαφος είναι υγρό ή ξηρό;

Ακολουθώντας, ζητήστε τους να σας πουν τι πρέπει να κάνουν για να μελετήσουν το έδαφος. Αφού αναφέρουν τις ιδέες τους, προβληματίστε τα σχετικά με τους τρόπους που μπορούν να μελετήσουν το έδαφος. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιούσαν ένα μεγεθυντικό φακό θα ήταν πιο εύκολο γι' αυτά να μελετήσουν το δείγμα εδάφους; Επίσης, ζητήστε από τα παιδιά να σχολιάσουν τα χρώματα των δειγμάτων και τα ξένα αντικείμενα που πιθανόν να υπάρχουν (πέτρες, κοχύλια, κήη).

Προβληματίστε τα παιδιά σχετικά με τη διεξαγωγή μιας διερεύνησης. Λόγου χάριν, αν προσθέσουν νερό στο δείγμα που έχουν μπροστά τους πώς μπορούν να μετρήσουν τη ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιήσουν; Πώς μπορούν να κάνουν ένα δίκαιο πείραμα; Με ποιο τρόπο θα μετρήσουν την ποσότητα του νερού που θέλουν να προσθέσουν;

Ενθαρρύνετε τα παιδιά να προσθέσουν λίγο νερό σε μια μικρή ποσότητα ξηρού εδάφους και να παρακολουθήσουν τις φυσαλίδες του αέρα που θα βγουν από αυτό. Ρωτήστε τα τι συμβαίνει.

Ενθαρρύνετε τα παιδιά να ξεχωρίσουν κάποια πέτρα, ή κάποιο ζωντανό οργανισμό. (Εάν υπάρχει οποιοσδήποτε οργανισμός θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα ξεχωριστό δοχείο).

Συμβουλέψτε τα να χρησιμοποιούν τη σπάτουλα ή τα κουτάλια κι όχι τα χέρια τους.

Κάθε παιδί συλλέγει στοιχεία από τις παρατηρήσεις που κάνει με την ομάδα του και τα τοποθετεί μέσα σ' ένα πιάτο ή ένα κομμάτι χαρτί.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν τι έχουν βρει και τι έχουν παρατηρήσει.

Ζητήστε τους να σας περιγράψουν τα πιάτα τους.

Τα μεγαλύτερα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν το πιάτο τους ενσωματώνοντας τα στοιχεία (δείγμα εδάφους) που θα το αποτελούν. Στη συνέχεια μπορούν να περιγράψουν με λίγα λόγια το πιάτο τους.

Αν έχετε την δυνατότητα, ενθαρρύνετε τα παιδιά να φωτογραφίσουν το πιάτο τους.

Μερικές ερωτήσεις που μπορείτε να θέσετε στους μαθητές για τα στοιχεία που έχουν συλλέξει στο πιάτο τους είναι η εξής:

- Το δείγμα του εδάφους που έχετε είναι ομοιόμορφο ή αποτελείται από διαφορετικά κομμάτια;
- Τι μπορείτε να πείτε για το δείγμα που έχετε στο πιάτο σας;
- Τι έχετε βρει σε αυτό;

Αν τα παιδιά κολλήσουν κομμάτια από το δείγμα που έχουν στη διάθεσή τους (π.χ. μια πέτρα, ένα κλαδί, σωματίδια του εδάφους) στο πιάτο τους, τότε θα μπορούν να συγκρίνουν το δικό τους δείγμα εδάφους με ένα δείγμα κάποιου συμμαθητή τους. Τέλος, τα πιάτα μπορούν να αναρτηθούν σε μια πινακίδα ή ένα τοίχο, γράφοντας δίπλα από αυτά μια μικρή περιγραφή για το τι περιλαμβάνει το πιάτο τους (διάχυση αποτελεσμάτων).

ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Προβληματίστε τα παιδιά ως εξής:

- Μπορείτε να ρίξετε νερό μέσα στο δείγμα χώμα και να μαζέψετε το νερό ξανά;

Επέκταση:

- Το νερό περνά μέσα από όλα τα χώματα με τον ίδιο τρόπο;
- Τι θα συμβεί εάν προσθέσετε νερό στο χώμα. Πώς μπορείτε να ελέγξετε την ιδέα σας;
- Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά για το διαχωρισμό αντικειμένων;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεων)

Ποιες είναι οι ιδέες των παιδιών σχετικά με το πώς μπορούν να εξετάσουν τον τρόπο που το νερό περνά μέσα από το έδαφος; Στις ομάδες τους, μπορούν να συζητήσουν τις ιδέες τους και στη συνέχεια, να τις μοιραστούν με άλλες ομάδες που μελετούν το ίδιο θέμα.

Τι εξοπλισμό νομίζουν ότι χρειάζονται για να διερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο το νερό περνά μέσα από το χώμα; Τι θα κάνουν για να το διερευνήσουν; Τι αναμένουν να συμβεί;

Αν τα παιδιά εργάζονται σε δυάδες, αποφασίζουν από μόνα τους ποια θα είναι η επιμέρους εργασία του κάθε παιδιού στη συλλογή του εξοπλισμού και την υλοποίηση της διερεύνησης.

Πώς μπορούν να μετρήσουν την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιούν και την ποσότητα νερού που έχουν με το τέλος του πειράματος; Μήπως θέλουν να χρονομετρήσουν με κάποιο τρόπο το χρόνο που χρειάζεται το νερό να περάσει μέσα από το χώμα; Ρωτήστε ποιες είναι οι ιδέες τους!

Χρησιμοποιήστε ένα άλλο, ίδιου μεγέθους πλαστικό μπουκάλι και σημειώστε σ' αυτό με κολλητική ταινία το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το νερό όταν αρχίσουν να το ρίχνουν μέσα στο μπουκάλι. Χρησιμοποιήστε το ίδιο μέγεθος μπουκάλια από τα οποία αφαιρέθηκε το στόμιο και η βάση και χρησιμοποιήθηκαν σαν μέσα φιλτραρίσματος.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Αφού χύσουν όλη την ποσότητα του νερού, περιμένετε. Ρωτήστε τα παιδιά τι παρατηρούν. Ακολούθως, όταν οι σταγόνες σταματήσουν να πέφτουν, τοποθετήστε το μπουκάλι με το σημάδι δίπλα στο μπουκάλι που περιέχει το νερό που έχει περάσει μέσα από το χώμα.

Είναι στο ίδιο επίπεδο;

Ποια είναι η εξήγηση που μπορείτε να δώσετε;

Μπορείτε να δοκιμάσετε ξανά αυτή τη δραστηριότητα με άμμο, τύρφη / κομπόστ και πηλό. Τα παιδιά μπορούν να παρατηρήσουν την διαφορετική ικανότητα κατακράτησης του νερού από διαφορετικά είδη εδάφους και τις διαφορετικές ταχύτητες με τις οποίες το νερό περνά μέσα από κάθε δείγμα. Πώς μπορούν τα παιδιά να εκτελέσουν έγκυρα (δίκαια) πειράματα; Ποιες είναι οι ιδέες τους;

Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν την ίδια ποσότητα δείγματος χώματος και νερού για κάθε διερεύνηση. Διαφορετικές ομάδες θα μπορούσαν να δοκιμάσουν διαφορετικά είδη εδάφους και στη συνέχεια, να κάνουν συγκρίσεις.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

Λεξιλόγιο: Έδαφος, χώμα, σωματίδια, μείγμα, χώρος, αέρας, πέτρες, βράχια, κλαδιά, φύλλα, υπολείμματα φυτών, ζώα, πηλός, τύρφη (οργανικό υπόστρωμα για καλλιέργειες), χώμα κήπου, φίλτρα, ροή, ταξινομή, ραβδί, μέτρηση, έγκυρα (δίκαια) πειράματα, ίσοι όγκοι, νερό.

Οι δραστηριότητες αυτές απαιτούν δεξιότητες παρατήρησης βασικές επιστημονικές δεξιότητες, και χρήση κατάλληλου λεξιλογίου όπως έγκυρος (δίκαιος), κύνω, ταξινομή, μέτρηση, χρόνος.

Το έδαφος (χώμα) είναι το ανώτερο στρώμα της γης και έχει καστανό χρώμα. Συχνά, καλύπτεται από πυκνά φυτά όπως το γρασίδι ή τεχνητά υλικά όπως το τσιμέντο. Η τύρφη είναι σε μεγάλο βαθμό οργανικό υλικό από βρύα. Το νερό της βροχής απορροφάται από το χώμα. Όταν το έδαφος είναι γεμάτο με νερό έχει πιο σκούρο χρώμα από ότι όταν είναι ξηρό. Αφήνοντας το χώμα σε εξωτερικό χώρο, συχνά αυτό γίνεται ξηρό. Αν βάλετε κάποια ποσότητα βρεγμένου εδάφους σε ένα χάρτινο πιάτο κοντά σε ένα παράθυρο το καλοκαίρι ή κοντά στο καθοριφέρ θα παρακολουθήσετε την αλλαγή του χρώματος του. Το έδαφος θα στεγνώσει και θα αλλάξει χρώμα καθώς η υγρασία χάνεται. Διαφορετικά είδη εδάφους περιέχουν διαφορετική ποσότητα νερού. Η άμμος, για παράδειγμα, περιέχει πολύ λίγο νερό, ενώ το τυρφώδες έδαφος και ο πηλός κρατούν περισσότερη ποσότητα νερού. Αυτό είναι το νόημα στη χρήση των φίλτρων και στην τοποθέτηση της ίδιας ποσότητας νερού στην ίδια θερμοκρασία σε ίδιες ποσότητες διαφορετικών δειγμάτων εδάφους.

Το έδαφος δεν είναι ομοιογενές. Περιέχει μικρά θραύσματα απο βράχους, που ονομάζονται πέτρες, ένα μίγμα απο μεταλλεύματα απο τους υποκείμενους βράχους και βιολογικό υλικό όπως υπο-

λείμματα φυτών ή αλλων ζωντανών οργανισμών. Το φρέσκο χώμα του κήπου μπορεί επίσης να περιέχει κελύφη σαλιγκαριών και νεκρά μέρη από ασπόνδυλα. Όταν τα φυτά μεγαλώνουν οι ρίζες τους είναι στο έδαφος. Αν ξεριζώσετε ένα αγριόχορτο μπορείτε να βρείτε χώμα το οποίο παραμένει προσκολλημένο στις ρίζες. Μέσω αυτών των δραστηριοτήτων, τα παιδιά κατανοούν ότι το χώμα δεν είναι ομοιόμορφο και αποτελείται από μικρά κομμάτια που ονομάζονται σωματίδια, τα οποία έχουν κενά μεταξύ τους γεμάτα με αέρα. Αν τοποθετηθεί λίγο ξηρό χώμα στο νερό, μπορείτε να δείτε τις φυσαλίδες αέρα που βγαίνουν από τα κενά μεταξύ των σωματιδίων του εδάφους. Βάλτε τα παιδιά να [αρατηρήσουν μικρές ποσότητες χώματος, χρησιμοποιώντας κουτάλι ή ένα ξυλάκι, για να απλωσουν το χώμα και να διαχωρίσουν τα σωματίδια του

Υγεία και Ασφάλεια

Ακολουθήστε τους κανόνες ασφαλείας που ισχύουν στο σχολείο σας και γενικά μην αφήσετε τα παιδιά να χρησιμοποιούν τα δάχτυλά τους. Τα προστατευτικά γάντια μιας χρήσης πιθανόν να είναι χρήσιμα για την προστασία των χεριών. Μικρές, λεπτές πλαστικές τσάντες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γάντια, εάν δεν είναι διαθέσιμα τόσο μικρά γάντια μιας χρήσης. Τα παιδιά χρειάζεται να μεταφέρουν μικρό δείγμα εδάφους μέσα σε πιάτο για να το εξετάσουν και να κάνουν τα σχόλιά τους σχετικά με το πώς μοιάζει, από τι αποτελείται και ποια είναι η λειτουργία του. Ενθαρρύνετε τα παιδιά να μιλήσουν και να θυμηθούν ιστορίες και εμπειρίες σχετικά με το έδαφος. Χρησιμοποιήστε τις φωτογραφίες από την δουλειά και τους διαλόγους τους για να φτιάξετε ένα ΜΕΓΑΛΟ ΒΙΒΛΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΧΩΜΑ ΜΑΣ με φωτογραφίες και ζωγραφιές από τη δουλειά τους.

3-5
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Φυσικές Επιστήμες

Έννοιες/δεξιότητες:
Σταθερότητα

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
40 λεπτά

Περίληψη:

Τα παιδιά καλούνται να διερευνήσουν το βαθμό που διαφορετικές στρατηγικές κατασκευής τοίχων επηρεάζουν την ανθεκτικότητά τους. Δίνεται στα παιδιά ένας αριθμός από τουβλάκια με σκοπό να κατασκευάσουν τον πιο ανθεκτικό τοίχο. Στη συνέχεια δοκιμάζουν την ανθεκτικότητα του τοίχου προσκρούοντας σε αυτόν ένα αυτοκινητάκι (παιχνίδι). Η συγκεκριμένη δραστηριότητα διερεύνησης παρέχει ευκαιρίες διεξαγωγής

έγκυρων πειραμάτων εμπλέκοντας τα παιδιά σε διαδικασίες που προάγουν την επιστημονική σκέψη.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να είναι ικανά να:

- κατανοούν βασικές αρχές που καθορίζουν την ανθεκτικότητα ενός τοίχου
- σχεδιάζουν ένα ή περισσότερα πειράματα για να βρουν ποιος τοίχος είναι ο ανθεκτικότερος
- αναγνωρίζουν την ανάγκη απομόνωσης μεταβλητών σε μια διερεύνηση

Υλικά:

- Lego τουβλάκια ή ξύλινα τουβλάκια
- Ράμπα (κατασκευασμένη από χαρτόνι)
- Αυτοκινητάκι (παιχνίδι)
- Χαρτί και μολύβι για να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους

Ανθεκτικοί τοίχοι

Συγγραφέας: Nele Mestdagh. Vives, Belgium

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 πλαισίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



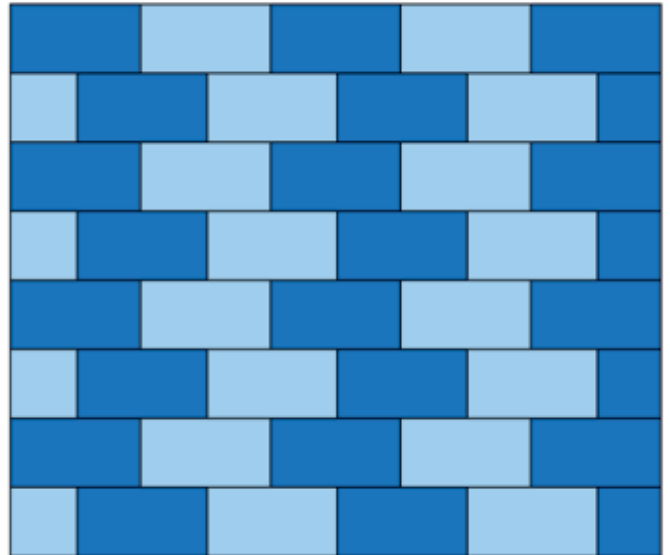
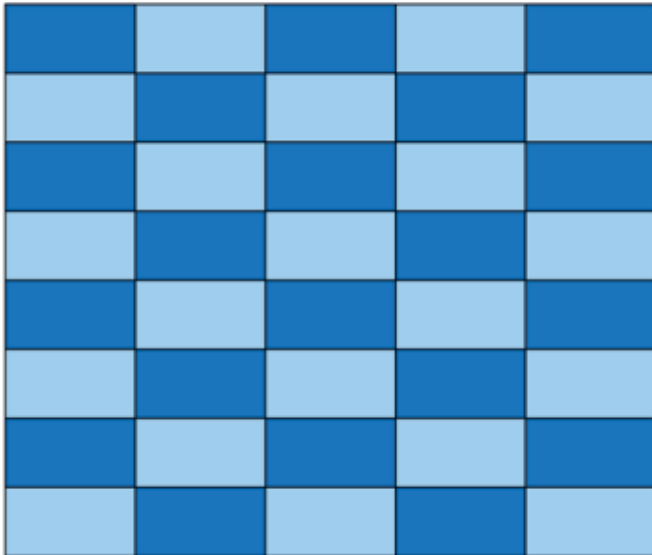
Ανθεκτικοί τοίχοι

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θέμα θα διερευνήσουν οι μαθητές (= Ποια είναι η πρόκληση;)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (Το θέμα που θα διερευνηθεί πρέπει να έχει νόημα για τα παιδιά)

Κατά τη διάρκεια μιας εκδρομής στη γειτονιά του σχολείου ο εκπαιδευτικός και τα παιδιά παρατηρούν τα σπίτια και τα κτήρια. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός δημιουργεί δύο διαφορετικά είδη τοίχων (με lego ή ξύλινα μπλοκ). Και για τα δύο είδη τοίχων χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό. Έτσι, δημιουργούνται δύο είδη τοίχων από ξύλινα μπλοκ ή δύο είδη τοίχων από lego. Εναλλακτικά ο δάσκαλος δείχνει στα παιδιά εικόνες κτηρίων με διαφορετική λιθοδομή.



- Ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να συγκρίνουν τους δύο τοίχους και να εντοπίσουν ομοιότητες ή διαφορές.
- Στη συνέχεια, ρωτά τα παιδιά αν νομίζουν ότι οι δύο τοίχοι έχουν την ίδια αντοχή;

Τα παιδιά καλούνται να αιτιολογήσουν την άποψή τους. Ο εκπαιδευτικός βοηθά τα παιδιά με ερωτήσεις όπως: «Γιατί νομίζεις ότι.... ;», ώστε να διατυπώσουν μια υπόθεση (εναν ισχυρισμό), όσο και η αιτιολόγησή της. Κανείς θα πρέπει να είναι σε θέση να δοκιμάζει, να ελέγχει τις υποθέσεις που κάνει.

- Ο εκπαιδευτικός εξετάζει τις προηγούμενες γνώσεις των παιδιών μέσω ενός απλού προβλήματος
- Τα παιδιά συζητούν τις προβλήψεις και τις προηγούμενες ιδέες τους με τους συμμαθητές τους και τον εκπαιδευτικό.

Σημείωση: Σε αυτό το στάδιο της δραστηριότητας τα παιδιά εμπλέκονται στο σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της διερεύνησης, προκειμένου να ελέγξουν τις υποθέσεις τους.



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων για τη συλλογή δεδομένων.

Σε αυτό το μέρος της δραστηριότητας ο εκπαιδευτικός προκαλεί τα παιδιά να διερευνήσουν την υπόθεσή τους, ρωτώντας τα πώς θα μπορούσαν να ελέγξουν ποιος τοίχος είναι ανθεκτικότερος.

π.χ.

- Πιθανώς τα παιδιά να προτείνουν τη σύγκρουση ενός μικρού αυτοκινήτου (παιχνίδι) με τους δύο διαφορετικούς τοίχους. Είναι σημαντικό να σχεδιάζουν τα πειράματά τους και να αναζητούν τα ίδια τα παιδιά τις απαντήσεις στο διερευνήσιμο ερώτημα που τους τέθηκε. Συνεπώς, είναι καλό ο εκπαιδευτικός να αφήσει τα παιδιά να πραγματοποιήσουν το πείραμα που προτείνουν ακόμη και αν το πείραμα αυτό δεν είναι έγκυρο (π.χ. αλληάζουν περισσότερες από μία μεταβλητές την ίδια φορά).

Ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήσεις στα παιδιά για να τα κάνει να σκεφτούν σχετικά με τα «πλάτη» που κάνουν κατά τη διεξαγωγή των διερευνήσεών τους.

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τα παιδιά σε μια έγκυρη (δίκαιη) διερεύνηση, επισημαίνοντας τις «δυσκολίες» που σχετίζονται με τα πειράματα που προτείνουν και πραγματοποιούν τα παιδιά. Για το λόγο αυτό, ο εκπαιδευτικός πρέπει να καθοδηγήσει τα παιδιά να σκεφτούν ένα καλό τρόπο για να διερευνήσουν το πρόβλημα και να ελέγξουν τις υποθέσεις τους. Ο εκπαιδευτικός κάνει τα παιδιά να συνειδητοποιήσουν το γεγονός ότι το μόνο που πρέπει να αλληάξει είναι ο τρόπος που είναι κατασκευασμένος ο τοίχος και οι υπόλοιποι παράγοντες που ενδέχεται να εμπλέκονται στο πρόβλημα να διατηρούνται σταθεροί (π.χ. χρήση του ίδιου αριθμού μπλοκ για την κατασκευή του τοίχου, ίδιο υλικό).

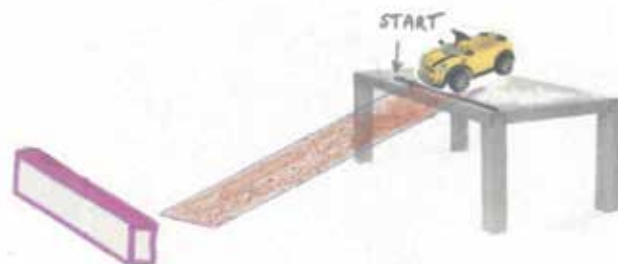
Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, θέτοντας ερωτήματα όπως:

- Πώς μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι χτυπούμε τον κάθε τοίχο με την ίδια δύναμη;
- Πώς θα μπορούσαμε να βεβαιωθούμε ότι χρησιμοποιούμε την ίδια δύναμη για κάθε αυτοκίνητο που σπρώχνουμε για να συγκρουστεί πάνω σε έναν τοίχο;
- Οι δύο τοίχοι έχουν το ίδιο ύψος;
- Η κλίση της πλατφόρμας που θα κινηθεί το αυτοκινητάκι είναι η ίδια και στα δύο πειράματα;
- Μήπως θα μπορούσαμε να σημειώσουμε ένα σημείο εκκίνησης για το αυτοκίνητο για να είμαστε σίγουροι ότι και στα δύο πειράματα το αυτοκίνητο καλύπτει την ίδια απόσταση;
-

Μια πτυχή της δεξιάτητας διερεύνησης είναι η απομόνωση μεταβλητών. Τα παιδιά, σε αντίθεση με τους ενήλικες, είναι λιγότερο πιθανό να ελέγξουν μία μεταβλητή κάθε φορά. Συνήθως, αλληάζουν περισσότερες από μία μεταβλητές κάθε φορά. Με την επαναλαμβανόμενη εξάσκηση, αρχίζουν να αλληάζουν μόνο μια μεταβλητή σε κάθε πείραμα.

Χρησιμοποιώντας την ίδια κλίση της πλατφόρμας, το ίδιο αυτοκινητάκι, το ίδιο σημείο εκκίνησης για το αυτοκινητάκι, χωρίς να δίνεται επιπλέον ταχύτητα στο αυτοκινητάκι, την ίδια απόσταση μεταξύ της ράμπας και του τοίχου, το ίδιο ύψος και στα δύο τείχη που κατασκευάστηκαν, μπορεί να ελεγχθεί με έγκυρο (δίκαιο) τρόπο ποιος από τους δύο τοίχους είναι ο ανθεκτικότερος.

π.χ.



Θα μπορούσε να ανατεθεί σε κάθε παιδί διαφορετική εργασία και στα δύο πειράματα (π.χ. ένα παιδί να σημειώσει τη γραμμή εκκίνησης στη ράμπα και να ελέγχει αν το αυτοκίνητο ξεκινά από τη σωστή θέση, ένα δεύτερο παιδί να αφήνει το αυτοκίνητο (χωρίς να το σπρώξει), ένα τρίτο παιδί να είναι υπεύθυνο για την κατασκευή των τοίχων με την ίδια ποσότητα μπλοκ κλπ). Όταν η διερεύνηση σχεδιαστεί, ζητήστε από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν τα πειράματά τους αρκετές φορές (π.χ. τρεις φορές για κάθε κατασκευή), για να μπορούν να παρατηρούν και να καταγράφουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν κάθε φορά (μετράνε και σημειώνουν την ποσότητα των μπλοκ που μετακινήθηκαν από την πρόσκρουση του αυτοκινήτου στον τοίχο).

Έτσι, τα παιδιά εμπλέκονται σε μια διαδικασία εξαγωγής τεκμηριωμένων συμπερασμάτων ως προς το ποιος τοίχος είναι ανθεκτικότερος.

(Επιπρόσθετη δραστηριότητα: Ζητήστε από τα παιδιά να κατασκευάσουν ένα ακόμη πιο ανθεκτικό τοίχο και να ελέγξουν εάν η νέα τους κατασκευή είναι πράγματι ανθεκτικότερη ή όχι).

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση γνώσης και παραγωγή αποδείξεων.

Τα φανεί η κατανόηση των εννοιών και απόκτηση δεξιοτήτων διερεύνησης.

Σε αυτό το στάδιο:

- Τα παιδιά πρέπει να αναστοχαστούν πάνω στις διερευνήσεις που σχεδίασαν και εκτέλεσαν. Το πείραμα που εκτελέστηκε έδωσε απάντηση στο ερώτημα «Ποιος τοίχος είναι ανθεκτικότερος;». Ο εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να καταλήξουν σ' ένα συμπέρασμα με βάση τα αποτελέσματα που κατέγραψαν.
- Τα παιδιά πρέπει να συγκρίνουν τις προβλέψεις και τις υποθέσεις τους με τα αποτελέσματα. Είναι υποχρέωση του εκπαιδευτικού να βοηθήσει τα παιδιά να αναστοχαστούν πάνω στα αποτελέσματα ρωτώντας τα αν οι υποθέσεις τους επιβεβαιώνονται από τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Φυσική**Έννοιες/δεξιότητες:**
Ταλάντωση**Ηλικιακή ομάδα-στόχος:**
3 - 5 χρονών**Διάρκεια δραστηριότητας:**
45 λεπτά για την εφαρμογή επιλεγμένης διερεύνησης**Περίληψη:**

Τα παιδιά δουλεύουν σε μικρές ομάδες (3-4 παιδιά η κάθε ομάδα). Ξεκινούν τη δραστηριότητα με το να εξερευνήσουν το παιχνίδι της ταλάντωσης (παιχνίδι με εκκρεμές και κώνους). Μετά από αυτή τη μικρή εξερεύνηση, τα παιδιά έρχονται αντιμέτωπα με συγκεκριμένους προβληματισμούς σχετικά με το παιχνίδι της ταλάντωσης. Για παράδειγμα: Αν θέλουμε να κατασκευάσουμε το παιχνίδι χρειαζόμαστε ένα καλό εκκρεμές. Πώς μπορεί να είναι ένα καλό εκκρεμές; Ποιοι μπορεί να είναι οι κανόνες αυτού του παιχνιδιού; Πώς μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα τέτοιο παιχνίδι από μόνοι μας; Υπάρχουν διάφορα ερωτήματα που μπορούν να αποτελέσουν μέρος της συγκεκριμένης δραστηριότητας καθώς τα παιδιά κατασκευάζουν το δικό τους εκκρεμές. Για παράδειγμα: Ποιο εκκρεμές χρειάζεται περισσότερο χρόνο από το σημείο που ξεκίνησε μέχρι να φτάσει ξανά στο σημείο εκκίνησης; Ποια είναι τα καταλληλότερα υλικά για να δεθούν

στο σχοινί; Ποια είναι τα καταλληλότερα αντικείμενα για να κτυπήσει πάνω σε αυτά το εκκρεμές; Όταν τα παιδιά κατασκευάζουν το παιχνίδι εμπλέκονται σε μια δραστηριότητα διερεύνησης. Θέλουν να κατασκευάσουν ένα εκκρεμές, το οποίο να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του παιχνιδιού που έχουν στο μυαλό τους. Προκειμένου να ενσωματωθούν τα αποτελέσματα της διερεύνησης στο παιχνίδι, είναι απαραίτητο τα παιδιά να έχουν την ευκαιρία να ερευνούν από μόνοι τους. Συνεπώς, πρέπει να τους δοθούν αρκετές ευκαιρίες για να εξετάσουν τα υλικά και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα που θα προκύψουν.

Μαθησιακοί στόχοι και επιδιώξεις:

Τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν και να μελετήσουν τις ιδιότητες μιας ταλάντωσης/εκκρεμούς. Με το τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να:

- γνωρίζουν ότι κάτι που κρεμάται από νήμα θα ταλαντώνεται όταν «σπρωχθεί» ή «τραβηχτεί» και μετά αφεθεί ελεύθερο. Το εκκρεμές αυτό, μπορεί να κτυπήσει αντικείμενα που βρίσκονται στην πορεία της ταλάντωσης.
- κάνουν, με καθοδήγηση, συστηματικές παρατηρήσεις, σχεδιασμό και καταγραφή δεδομένων για να βρουν αποδείξεις για τη συλλογή δεδομένων
- σχεδιάζουν και εκτελούν, με καθοδήγηση, ένα απλό πείραμα για να απαντήσουν ένα ερώτημα
- εντοπίζουν ορισμένες αρχές της ταλάντωσης

μέσα από το παιχνίδι ή τη διεξαγωγή των πειραμάτων: π.χ. το μήκος του εκκρεμούς επηρεάζει το χρόνο της ταλάντωσης.

Υλικά:

- Ένα εκκρεμές του οποίου το μήκος να μπορεί να αλλιάζει.
- Διαφορετικά βαρίδια τα οποία να μπορούν να δεθούν πάνω στο εκκρεμές (βλέπε το φύλλο εργασίας που επισυνάπτεται).
- Διάφορα υλικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσκρούσει σε αυτά το εκκρεμές.
- Ένα φύλλο εργασίας που να συνοδεύει τη διαδικασία της διερεύνησης.
- Το παιχνίδι της ταλάντωσης είναι σαν ένα εκκρεμές με σχοινί και ένα βαρίδιο δεμένο στην άκρη του, το οποίο κρέμεται από ένα ορισμένο ύψος. Για τη στερέωση του εκκρεμούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες από το εργαστήριο ή οτιδήποτε άλλο όπως ένα ξύλινο ραβδί, διάταξη που φαίνεται στην εικόνα της επόμενης σελίδας. Εάν αυτά δεν είναι διαθέσιμα μπορείτε να ζητήσετε από τα παιδιά να κρατούν το εκκρεμές με τα χέρια τους από ένα ορισμένο ύψος.

Το παιχνίδι της ταλάντωσης

Συγγραφές: Kristof Van de Keere. Vives, Belgium

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

Το παιχνίδι της ταλάντωσης

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Επιλέξτε ποιο ερώτημα θα διερευνήσουν οι μαθητές (= η πρόκληση).

Τι ξέρουν ήδη τα παιδιά; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (κάντε το διερευνήσιμο ερώτημα να έχει νόημα για τα παιδιά).

Αρχικά, τα παιδιά παίζουν το παιχνίδι της ταλάντωσης χρησιμοποιώντας κώνους. Παρατηρούν τον τρόπο με τον οποίο το εκκρεμές χτυπά τους κώνους.

Μετά από αυτή τη φάση της εξερεύνησης, ο εκπαιδευτικός θέτει τα εξής ερωτήματα:

Θέλετε να κατασκευάσετε ένα τέτοιο παιχνίδι; Φυσικά, πρώτα χρειαζόμαστε ένα καλό εκκρεμές. Πώς μπορεί να είναι ένα καλό εκκρεμές; Ποια είδη εκκρεμών θα φτιάξετε; Ποιοι μπορεί να είναι οι κανόνες αυτού του παιχνιδιού;

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί την παραπάνω διαδικασία και δε δίνει καμία ανατροφοδότηση για το περιεχόμενο της έννοιας του εκκρεμούς. Το μόνο που κάνει είναι να βοηθά τα παιδιά να συζητήσουν μεταξύ τους αυτά που παρατήρησαν και να βρίσκει ερωτήματα τα οποία τα παιδιά μπορούν να διερευνήσουν.

Είναι σημαντικό πρώτα τα παιδιά να εξερευνούν το εκκρεμές και να ανακαλύπτουν καθώς παίζουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν ένα καλό εκκρεμές. Η ερώτηση «Πώς είναι ένα καλό εκκρεμές», έχει νόημα για τα παιδιά μόνο όταν έχουν προηγουμένως παίξει το παιχνίδι.



2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων για τη συλλογή δεδομένων.

Τώρα, παρέχεται χρόνος στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν τα προαναφερθέντα υλικά (βλέπε το φύλλο εργασίας που επισυνάπτεται) για να κατασκευάσουν το παιχνίδι της ταλάντωσης. Από τώρα και στο εξής τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά σε μια διαδικασία διερεύνησης. Καθώς είναι απασχολημένα ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακολουθεί την εμπλοκή των παιδιών στη διαδικασία διερεύνησης.

Με τα πιο μικρά παιδιά, μια καλή αρχή θα ήταν η ερώτηση: Ποιος θα είναι ο κανόνας του παιχνιδιού σας και τι χρειάζεται για να κερδίσει κάποιος στο παιχνίδι; Είναι σημαντικό για τα παιδιά να τους επιτρέψετε να αναλάβουν την ευθύνη της δημιουργίας του παιχνιδιού. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται πιο αποτελεσματικά η ενεργός εμπλοκή τους στη διαδικασία της διερεύνησης.

Καθώς τα παιδιά εργάζονται, ο εκπαιδευτικός μπορεί να θέσει τις εξής ερωτήσεις:

- Πώς θα κατασκευάσετε το εκκρεμές σας;
- Τι θα κάνετε πρώτα;
- Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;

- Γιατί νομίζετε ότι θα συμβεί αυτό;
- Ποιο εκκρεμές κινείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ώστε να ξαναβρεθεί στο σημείο από όπου ξεκίνησε; (με μακρύτερο ή κοντύτερο σχοινί;)
- Ποιο βαρίδιο είναι καταλληλότερο για να δεθεί πάνω στο εκκρεμές; (το βαρύ ή το ελαφρύ;)
- Τι είδους κώνοι πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να πετύχει το παιχνίδι μας;

Μπορείτε να αποφασίσετε ποιες από αυτές τις ερωτήσεις θα διερευνήσουν τα παιδιά σαν μέρος της διερεύνησής τους.

Κάθε ομάδα παιδιών κατασκευάζει ένα εκκρεμές. Έχουν ήδη συλλέξει όση πληροφορόρηση και όσα στοιχεία χρειάζονται: το εκκρεμές, τα βαρίδια, τους κώνους, το μέρος όπου θα τοποθετηθούν οι κώνοι. Τα παιδιά δουλεύουν με το εκκρεμές και καθοδηγούνται από τις διάφορες ερωτήσεις που τους θέτει ο εκπαιδευτικός.

Έτσι, πριν από τη διεξαγωγή του παιχνιδιού, τα παιδιά πρέπει να σκεφτούν πώς θα πρέπει να κατασκευάσουν το εκκρεμές. Επιπλέον, χρειάζεται να λάβουν υπόψη τους διάφορους κανόνες του παιχνιδιού που έθεσαν προηγουμένως (βλέπε παραπάνω).

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση στοιχείων για την οικοδόμηση της γνώσης και παραγωγή δεδομένων.

Κατανόηση των εννοιών και απόκτηση δεξιοτήτων διερεύνησης.

Αξιολογείται κατά πόσον τα παιδιά μπορούν να επεξηγήσουν, βασισμένα στα πειράματα και τις παρατηρήσεις τους, το πώς πρέπει να κατασκευάσουν το δικό τους παιχνίδι ταλάντωσης έτσι ώστε να είναι διασκεδαστικό.

Όταν όλες οι ομάδες είναι έτοιμες, κάθε μια από αυτές παρουσιάζει το παιχνίδι που κατασκεύασε. Ακολουθώς, γίνεται σύγκριση μεταξύ των παιχνιδιών.

Για να κατασκευαστεί το παιχνίδι ταλάντωσης, πρέπει να τεθούν κάποια κριτήρια, τα οποία θεωρούνται πολύ σημαντικά για την κατασκευή του παιχνιδιού. Κάποια από αυτά είναι τα παρακάτω:

- Πόσο επιτυχημένο είναι το εκκρεμές; Είναι μακρύ ή κοντό; Γιατί;
- Ποιο βαρίδιο δέσαστε πάνω στο σχοινί ώστε να χτυπήσει τους κώνους; Γιατί χρησιμοποιήσατε αυτό το βαρίδιο;
- Η δύναμη που κτυπά τους κώνους/υλικά είναι ικανοποιητική;
- Είναι καλά τα σημεία που τοποθετήθηκαν οι κώνοι/υλικά;

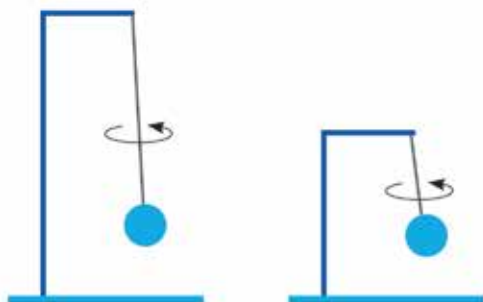
Σ' αυτό το σημείο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να διεξάγει μια συζήτηση για να δει ποια από τα εκκρεμή είναι επιτυχημένα. Για αυτό, χρησιμοποιεί τα κριτήρια που αναφέρθηκαν προηγουμένως, δίνοντας έτσι την ευκαιρία στα παιδιά να κάνουν κάποιες αλλαγές στις κατασκευές τους.

ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΤΗΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ

Υλικά:

- Σχοινί
- Κολλητική ταινία
- Διαφορετικά βάρη για να δεθούν πάνω στο σχοινί (γυάλινος βόλος, πέτρα, ελαστική μπάλα, ράβδος, κομμάτι χαρτιού)
- Διαφορετικά αντικείμενα τα οποία θα χτυπήσει το εκκρεμές (π्लाστικές μπουκάλια, τενεκεδάκια, γυάλινη μπουκάλια, ..)

Πρόκληση 1: Ποιο εκκρεμές κινείται για περισσότερο χρονικό διάστημα;



Πρόκληση 2: Ποια υλικά είναι τα καταλληλότερα για να χρησιμοποιηθούν ως βαρίδια;



κομμάτι χαρτιού



ξύλινο κλαδί



βόλος



βαρύ μικρό
κουτί



ελαφρύ μικρό
κουτί



ελαστική μπάλα

Πρόκληση 3: Ποια είναι τα καλύτερα αντικείμενα για να προσκρούσει πάνω σε αυτά το εκκρεμές;



π्लाστική
μπουκάλια



γυάλινη
μπουκάλια



τενεκεδάκια



χάρτινοι
κύλινδροι

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Χημεία: Διάλυση

Έννοιες/δεξιότητες:

Διαλυτές και μη διαλυτές ουσίες

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

3 - 5 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

80 λεπτά

Περιήληψη:

Τα παιδιά καλούνται να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με το γιατί δεν είναι εφικτό να εντοπίσουν τη ζάχαρη η οποία έπεσε κατά λάθος στο νερό. Σε κάθε παιδί δίνονται διαφορετικές ουσίες (αλεύρι, ρύζι, ψίχουλα ψωμιού, ζάχαρη και καφές). Τα παιδιά που έχουν τις ίδιες ουσίες μπαίνουν στην ίδια ομάδα. Ακολουθώντας, οι μαθητές συζητούν στις ομάδες τους για το τι θα μπορούσε να συμβεί εάν η κοινή τους ουσία έπεφτε στο νερό. Έπειτα, κάθε ομάδα κάνει μια πρόβλεψη και ο εκπαιδευτικός τις καταγράφει σε έναν πίνακα. Στη συνέχεια, ένα αντίγραφο του πίνακα που χρησιμοποιήθηκε από τον εκπαιδευτικό για τις προβλέψεις καθώς και

οι πέντε ουσίες που προαναφέρθηκαν δίνονται σε κάθε ομάδα. Παράλληλα, δίνεται στα παιδιά χρόνος για να ελέγξουν τις προβλέψεις τους και να συμπληρώσουν τον πίνακα με το τι έγινε πραγματικά (η ουσία διαλύεται στο νερό ή όχι.). Στο τέλος, τα αποτελέσματα συζητούνται στην τάξη.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει να:

- Διαχωρίζουν τις ουσίες σε αυτές που διαλύονται και σε αυτές που δεν διαλύονται στο νερό.
- Κάνουν παρατηρήσεις σχετικά με το πότε οι διάφορες ουσίες διαλύονται στο νερό.

Υλικά:

1 πλαστική σακούλα με ζάχαρη,
1 πλαστική σακούλα με φασόλια, για κάθε ομάδα:
αλεύρι, ρύζι, ψίχουλα ψωμιού, καφές, νερό,
ποτήρια, πίνακας προβλέψεων

Πού πήγε η ζάχαρη;

Συγγραφείς: Αρχική Έκδοση

Κ. Π. Κωνσταντίνου, Γ. Φερωνύμου, Ε. Κυριακίδου και Χρ. Νικοδήσου
Επιστήμη στο νηπιαγωγείο: Ένα βιβλίο για την προσχολική εκπαίδευση.

2η έκδοση

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Λευκωσία, Κύπρος, 2004

Προσαρμογή

Μ. Καμπούρη, Ν. Παπαδούρης, Κ. Π. Κωνσταντίνου. Πανεπιστήμιο Κύπρου

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

Πού πήγε η ζάχαρη;

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

Δραστηριότητα 1 (10 λεπτά): Πρόκληση: Τα παιδιά καλούνται να προβλέψουν και έπειτα να προσπαθήσουν να βρουν ποιες ουσίες διαλύονται στο νερό.

Το μάθημα ξεκινά με κουκλοθέατρο (μπορούν να χρησιμοποιηθούν φιγούρες αντί κούκλες): Ένα γαϊδούρι εμφανίζεται και κρατά δύο τσάντες, από τις οποίες η μια περιέχει φασόλια και η άλλη ζάχαρη. Αφήνει τις δύο τσάντες δίπλα από ένα κουβά με νερό και εγκαταλείπει τη σκηνή για λίγα δευτερόλεπτα. Κατά τη διάρκεια της απουσίας του, μια κατσίκια περνά από τη σκηνή και κατά λάθος σπρώχνει τις δύο τσάντες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα περιεχόμενά τους να χυθούν στο νερό. Όταν το γαϊδούρι επιστρέφει, αντιλαμβάνεται ότι οι τσάντες δεν βρίσκονται εκεί που τις άφησε και ψάχνει να τις βρει. Βρίσκει τα φασόλια στο νερό αλλά δεν μπορεί να βρει τη ζάχαρη. Ρωτάει τα παιδιά: «Γιατί τα φασόλια μου βρίσκονται στο νερό; Τι έχει συμβεί στη ζάχαρη μου;». Έτσι, ξεκινά μια συζήτηση για τους πιθανούς λόγους που ο γαϊδάρικος δεν μπορεί να εντοπίσει τη ζάχαρή του. Δίνεται χρόνος στα παιδιά για να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με το τι έχει συμβεί στη ζάχαρη.

Δραστηριότητα 2 (5-10 λεπτά): Τα παιδιά κλείνουν τα μάτια

τους και ο εκπαιδευτικός δίνει στο καθένα μια από τις παρακάτω ουσίες: αλεύρι, ρύζι, ψίχουλα ψωμιού, ζάχαρη και καφέ. Τα παιδιά καλούνται να παρατηρήσουν και να αναγνωρίσουν τις ουσίες που τους δόθηκαν. Καλούνται να περιγράψουν και να αναγνωρίσουν τις ομοιότητες ή τις διαφορές μεταξύ των συγκεκριμένων ουσιών.

Δραστηριότητα 3 (20 λεπτά): Κάθε παιδί καλείται να εντοπίσει τους συμμαθητές του που έχουν τις ίδιες ουσίες με αυτό και μετά να δημιουργήσουν όλοι μαζί μια ομάδα. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από κάθε ομάδα να προβλέψει τι θα συμβεί αν χύσουν την ουσία που έχουν στη διάθεσή τους στο νερό. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στα παιδιά ένα πίνακα, ο οποίος περιλαμβάνει έξι γραμμές, μια για κάθε ουσία, και τρεις στήλες. Η πρώτη στήλη αντιστοιχεί (περιγράφει) στην ουσία ενώ οι άλλες δύο στήλες αντιστοιχούν στο αν η ουσία αυτή διαλύεται (δεύτερη στήλη) ή όχι (τρίτη στήλη) στο νερό. Οι ονομασίες για τις δύο τελευταίες στήλες παρουσιάζονται στα παιδιά με συμβολικό τρόπο ώστε να είναι κατανοητές. Κάθε ομάδα ανακοινώνει τις προβλέψεις της και ο εκπαιδευτικός σημειώνει την κατάλληλη στήλη ανάλογα με την πρόβλεψη που αναφέρουν τα παιδιά κάθε φορά (διαλύονται ή όχι).

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θα είναι το διερευνήσιμο ερώτημα (=η πρόκληση)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιές είναι οι ιδέες τους; (βεβαιωθείτε ότι η ερώτηση που θα διερευνηθεί έχει νόημα για τα παιδιά):

Τα παιδιά γνωρίζουν ότι κάποιες ουσίες διαλύονται στο νερό και κάποιες άλλες όχι. Τα παιδιά στο σημείο αυτό αναγνωρίζουν αυτές τις ουσίες που διαλύονται και αυτές που δεν διαλύονται, μέσω πειραματισμού.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιασμός και διεξαγωγή διερευνήσεων με σκοπό τη συλλογή δεδομένων

Δραστηριότητα 4 (25 λεπτά): Ο εκπαιδευτικός δίνει στην κάθε ομάδα ένα ασυμπλήρωτο αντίγραφο του πίνακα που συμπληρώθηκε στην προηγούμενη δραστηριότητα, τις πέντε ουσίες και 5 ποτήρια με την ίδια ποσότητα νερού. Κάθε ομάδα ενθαρρύνεται να πειραματιστεί χύνοντας την ίδια ποσότητα από κάθε ουσία στα ποτήρια, μια σε κάθε ποτήρι με νερό, και χρησιμοποιώντας ένα κουτάλι, τα ανακατεύουν (εισηγούνται τρόπους για να επιβεβαιωθεί ότι η ίδια ποσότητα από κάθε ουσία χύνεται στο νερό π.χ. χρήση ενός κουταλιού). Τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα κάθε ομάδας, σημειώνοντας με ✓ στη σωστή στήλη (διαλύονται/ δεν διαλύονται).

Δραστηριότητα 5 (5-10 λεπτά): Κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματά της και τα παιδιά τα συγκρίνουν με τα δικά τους. Έτσι, καταλήγουν σε κοινά συμπεράσματα τα οποία καταγράφονται από τον εκπαιδευτικό σε ένα άδειο αντίγραφο του πίνακα που χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως. Τέλος, γίνεται μια σύγκριση ανάμεσα στα αποτελέσματα και στις αρχικές προβλέψεις που έγιναν στη δραστηριότητα



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για την οικοδόμηση της γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών και/ή ικανότητα χρήσης δεξιοτήτων διερεύνησης/διερώτησης

Δραστηριότητα 6 (5 λεπτά): Το γαϊδούρι επιστρέφει και ζητά από τα παιδιά να του εξηγήσουν τι συνέβη στη ζάχαρη, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των πειραμάτων που εκτέλεσαν και τα αποτελέσματα που εισήγαγαν στον πίνακα. Δίνεται στα παιδιά η ευκαιρία να μιλήσουν για το τι έχουν μάθει, να περιγράψουν τα πειράματά τους, να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους και να εξηγήσουν τα συμπεράσματά τους.

Πού πήγε η ζάχαρη;

Τι συμβαίνει όταν προσθέτουμε νερό;

Ουσίες	Δεν διαλύονται	Διαλύονται
Αλεύρι 		
Ρύζι 		
Ψίχουλα ψωμιού 		
Ζάχαρη 		
Καφές 		

Βίντεο για το δάσκαλο:

<http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/molvie1.swf>

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Οικολογία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Αισθήσεις, προσαρμογή

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3-4 ώρες (δραστηριότητες στις οποίες παρέχονται δείγματα από τον δάσκαλο τα διεκπεραιώνονται και σε συντομότερο χρόνο)

Περίληψη:

Τα παιδιά ερευνούν την αντίδραση των ζώων και στο φως (γαιοσκώληκας *Armadillidium vulgare*) και στην υγρασία (*Armadillidium vulgare*) και ανακαλύπτουν τους βιότοπους και τις ανάγκες τους. Η δραστηριότητα αρχίζει με τη μετάβαση των παιδιών στην εξοχή όπου θα αναζητήσουν τα ζώα. Αρχικά τονίζονται οι κανόνες φροντίδας και φύλαξης των ζώων. Αφού τα παιδιά συλλέξουν τα ζώα, καλούνται να υποθέσουν ποιο είδος βιότοπου προτιμούν. Στη συνέχεια ακολουθούν δύο πιθανές διερευνήσεις, η πρώτη αφορά την προτίμηση των ζώων στο φως ή στο σκοτάδι και η δεύτερη την προτίμηση τους σε ξηρό ή υγρό περιβάλλον.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά οφείλουν να

- μεταχειρίζονται προσεκτικά τα ζώα χωρίς να διαταράξουν το περιβάλλον,
- να σχεδιάζουν έρευνες για να καθορίσουν, εάν τα ζώα προτιμούν σκοτεινό ή φωτεινό περιβάλλον ή εάν προτιμούν ξηρούς ή υγρούς βιότοπους,
- να γνωρίζουν πώς προσαρμόζονται τα ζώα και τι ανάγκες έχουν σε ορισμένες συνθήκες της ζωής (π.χ. υγρασία που τους επιτρέπει να αναπνέουν), και
- να είναι ευαισθητοποιημένα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Υλικά:

- Γαιοσκώληκας, και ισόποδο (*Armadillidium vulgare*) (θα ζητηθεί από τα παιδιά να τα βρουν στην εξοχή για την έρευνα και να τα φέρουν),
- Ειδική λαβίδα για τα έντομα



- Τρυβλίο Petri ή άλλο διαφανές σκεύος
- Φακοί
- Μαύρο χαρτόνι ή αλουμινόχαρτο
- Κουτί παπουτσιών
- χάρτινα φίλτρα
- Νερό
- (άλλα υλικά ανάλογα με τις ιδέες των παιδιών)

Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία

Συγγραφέας: Annette Scheerso, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

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

Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Εικόνες ζώων: Γαιοσκώληκας και *Armadillidium* (μικρό ασπόνδυλο που ζει στο έδαφος, σκούρου χρώματος, που όταν το ακουμπήσουμε, κουλουριάζεται, γίνεται μπαλίτσα)

Ξεκινήστε εστιάζοντας την προσοχή των παιδιών στα ζώα. Κάντε ερωτήσεις όπως:

1) Γνωρίζετε αυτά τα ζώα; Πού ζουν;

Προσπαθήστε να μάθετε τι γνώσεις έχουν τα παιδιά για το θέμα

2) Βγείτε έξω και βρείτε αυτά τα ζώα! Σχεδιάστε το «κυνήγι» σας: Αυτό περιλαμβάνει και το πρώτο σκέλος της διερεύνησης - την εύρεση των δειγμάτων προς μελέτη. Βοηθήστε τα παιδιά να αναπτύξουν στρατηγικές για τη σύλληψη των ζώων.

α) Πού θα πάτε για να αναζητήσετε αυτά τα ζώα;

β) Τι χρειάζεστε για να τα συλλάβετε και να τα μεταφέρετε στην τάξη;

γ) Πώς πρέπει να συμπεριφερθείτε σ' αυτά τα όντα;

=> τα παιδιά σχεδιάζουν την αναζήτηση των ζώων, καθορίζουν τους κανόνες για το χειρισμό των ζώων.

3) Πού θα τα βρείτε; Περιγράψτε το βιότοπό τους (χαρακτηριστικά)!

Που τα βρήκατε;

Τα παιδιά περιγράφουν το βιότοπο.

Διερευνήσιμο ερώτημα: Ποιες συνθήκες φαίνεται να προτιμούν/ να χρειάζονται αυτά τα ζώα;

Ζητήστε από τα παιδιά να διατυπώσουν υποθέσεις, να τις αιτιολογήσουν και να τις καταγράψουν (π.χ. σκοτάδι, υγρασία)

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Η διερεύνηση εστιάζεται στην αναγνώριση του είδους του βιοτόπου που προτιμούν τα ζώα. Ζητήστε από τα παιδιά να κάνουν υποθέσεις.

- Ζητήστε από τα παιδιά να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν δικά τους πειράματα για να δοκιμάσουν τις υποθέσεις τους:

α) Αφήστε το ζώο να διαλέξει μεταξύ σκοτεινού και φωτεινού μέρους,

β) αφήστε το ζώο να διαλέξει μεταξύ υγρού και ξηρού μέρους (*armadillidium vulgare*).

• Θυμίστε στα παιδιά τους κανόνες (βλέπε παραπάνω, πώς πρέπει να φερθούμε σε ένα ζωντανό ζώο)!

• Για την έρευνά τους τα παιδιά πρέπει να έχουν υπόψη τους

α) την ακριβή διαδικασία,

β) το υλικό που χρειάζεται,

γ) πώς θα εκθέσουν/ καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους (π.χ. πίνακες ή σχέδια με σχόλια).

• Τα παιδιά μπορούν να διαλέξουν ποιο ζώο θέλουν να ερευνήσουν (ή και τα δύο εφόσον υπάρχει αρκετός χρόνος).

• Τα πειράματα σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται σε μικρές ομάδες (3-4 παιδιά). Τα παιδιά θα αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους (π.χ. «αρχηγός», «γραμματέας/ εισηγητής», «υπεύθυνος υλικού», «εκπρόσωπος/ παρουσιαστής» (ο τελευταίος θα συνοψίσει την πρόοδο και τις ανακαλύψεις της ομάδας και θα τις ανακοινώσει στις υπόλοιπες ομάδες), και θα μοιραστούν τα υλικά.

• Ανάλογα με την εμπειρία των παιδιών, ο δάσκαλος θα τα βοηθήσει και/ή θα τους προμηθεύσει τα απαραίτητα υλικά («Μπορείς να χρησιμοποιήσεις το υπάρχον υλικό για την έρευνά σου»).

• Τα παιδιά εκτελούν το/τα πείραμα/τα τους. Παρατήρηση και καταγραφή της συμπεριφοράς των ζώων

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

• Σύγκριση των αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων (π.χ. ο «παρατηρητής» συνοψίζει το πείραμα/πρόοδο και τα αποτελέσματα για κάθε ομάδα).

• Συζήτηση όλων των ομάδων για τα αποτελέσματα: Τι παρατηρήσατε; Συμφωνεί η παρατήρηση σας με τις υποθέσεις σας;

• Σημείωσε τα συμπεράσματα.

Επέκταση δραστηριότητας (προαιρετική):

• Ψάξτε πληροφορίες για τα ζώα (κείμενα, ταινίες, φωτογραφίες, κτλ.) για να βρείτε στοιχεία για τα ανατομικά/ φυσιολογικά χαρακτηριστικά τους και ερμηνεύετε σχετικά με τις ανάγκες τους π.χ. αναπνευστικά συστήματα:

α) Γαιοσκώληκας: Ο γαιοσκώληκας αναπνέει από το δέρμα, και για το λόγο αυτό χρειάζεται υγρό περιβάλλον για να μην αφυδατωθεί (φως/ ήλιος = θερμότητα = ξηρασία). Καλύπτουν το σώμα τους με βλέννα που επιτρέπει στο διαλυμένο οξυγόνο να εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος.

β) *Armadillidium vulgare*: το ζώο αυτό είναι ασπόνδυλο, ανήκει στην τάξη των ισόποδων, και στην ομοταξία των καρκινοειδών στην οποία ανήκουν και τα καβούρια και οι αστακοί. Τα ισόποδα ζουν στο νερό (θάλασσα ή γλυκά νερά) και στην ξηρά. Τα *armadillidium vulgare* παρόλο που ζουν στη στεριά, αναπνέουν από βράγχια που βρίσκονται στα πόδια τους και επομένως πρέπει να ζουν πάντα σε υγρό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό και επειδή το δέρμα τους δεν είναι τελείως αδιάβροχο, τα βρίσκουμε κρυμμένα κάτω από κομμένα ξύλα ή σε άλλες σκοτεινές θέσεις όπου προστατεύονται από την αφυδάτωση.

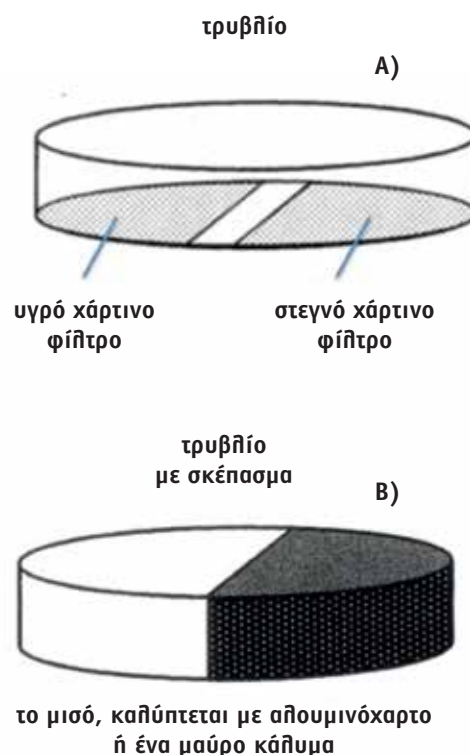
1. Πειράματα με το ισόποδο *Armadillidium vulgare*:

A) Αντίδραση στην υγρασία.

Τοποθετήστε 4-5 *armadillidia* σε ένα τρυβλίο και μετρήστε κάθε 10 δευτερόλεπτα τον αριθμό των ζώων στην υγρή/ στεγνή μεριά.

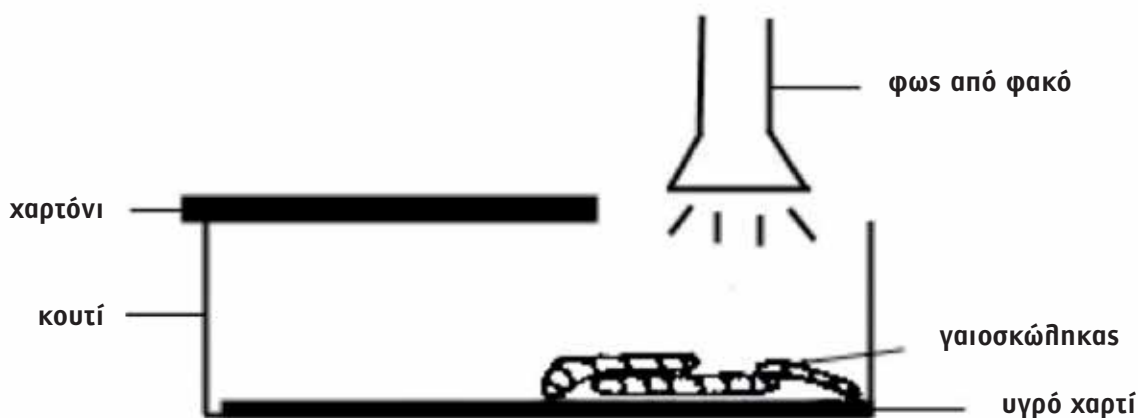
B) Αντίδραση στο φως.

Τοποθετήστε 4-5 ισόποδα μέσα στο τρυβλίο και τοποθετήστε το κάλυμα (το μισό, έχει καλυφθεί με αλουμινόχαρτο, ή μαύρο χαρτί). Μετρήστε τα ζώα που βρίσκονται σε κάθε πλευρά κάθε 10 δευτερόλεπτα



2) Πειράματα με γαιοσκώληκες:

Παρατηρήστε την αντίδραση των γαιοσκωλήκων.



**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία, Οικολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον, βιοποικιλότητα στο κοντινό περιβάλλον

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2-3 μαθήματα

Περίληψη:

Στη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά διοργανώνουν ένα σαφάρι και συμμετέχουν στην ανακάλυψη και διερεύνηση ποικιλίας ζώων που ζουν στο χώρο του σχολείου. Κατά την εξερεύνηση τα παιδιά πρέπει να παρατηρήσουν διάφορα ζώα (ασπόνδυλα) και να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους στο φύλλο εργασίας που παρέχεται. Έπειτα παρακαλούνται να επιλέξουν ένα ζώο και να φτιάξουν μια αφίσα για το συγκεκριμένο ζώο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τρόποι καταγραφής δεδομένων, όπως ζωγραφική, φωτογράφιση, σημειώσεις.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά οφείλουν να είναι σε θέση

- να ονομάσουν διάφορα είδη ζωυφίων που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του σχολείου,
- να αναγνωρίσουν τους διάφορους τύπους βιοτόπων που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του σχολείου,
- να αναγνωρίσουν τα διάφορα μέρη του σώματος κάποιων ζωυφίων που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του σχολείου,
- να συσχετίσουν τα χαρακτηριστικά των ζωυφίων με το βίότοπο που προτιμούν.

Υλικά:

- Μεγεθυντικός φακός
- Δίσκος/ τρυβλίο Petri για τη συλλογή των ζώων
- Εξοπλισμός μέτρησης (μετροταινία, χάρακας)
- Φωτογραφικές μηχανές
- Μικρά πινέλα για το χειρισμό των ζωυφίων
- Δίχτυ για ρίχνες εάν υπάρχει λιμνούλα κοντά στο σχολείο

Ανακαλύπτουμε ποια ζώα ζουν μέσα και γύρω από το σχολείο

Συγγραφείς: Jenny Byrne & Willeke Rietdijk, University of Southampton,

© 2013 University of Southampton

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

Ανακαλύπτουμε ποια ζώα ζουν μέσα και γύρω από το σχολείο

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο θα είναι το ερώτημα προς διερεύνηση (= η πρόκληση)

Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε το διερευνήσιμο ερώτημα με τρόπο που θα κατανοήσουν τα παιδιά)

Αφόρμηση/ ερέθισμα - μάθετε τι γνώσεις υπάρχουν ήδη.

Έχει τοποθετηθεί φυλλωσιά σε ένα δίσκο και ο δάσκαλος ρωτάει τα παιδιά: «Τι νομίζετε ότι ζει εκεί μέσα;»

- Τα παιδιά ψάχνουν και ανακαλύπτουν ασπόνδυλα (ζώδια) στα φύλλα. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό και να μετακινήσουν τα φύλλα είτε με ένα ξυλαράκι είτε με τα χέρια φορώντας γάντια μίας χρήσης.

- Τα παιδιά καλούνται να σκεφτούν ποιά ζώα, που υπό κανονικές συνθήκες δεν τα βλέπουμε συχνά ή δεν τα προσέχουμε συνήθως, ζούν γύρω μας.

Οι δάσκαλοι ενθαρρύνουν τα παιδιά να σκεφτούν παρουσιάζοντάς τους τα υλικά - περιφέροντάς τα στην τάξη και δίνοντάς τους την ευκαιρία να τα ερευνήσουν όλοι μαζί ή σε μικρές ομάδες.

Διατυπώστε τις ερωτήσεις - Από πού νομίζεις ότι προέρχονται τα φύλλα; Τι νομίζεις ότι θα βρούμε στον περιβάλλοντα χώρο του σχολείου; Σε ποια μέρη θέλεις να ψάξουμε;

- Τα παιδιά αρχίζουν να σκέφτονται πώς να προχωρήσουν την έρευνα και τι είναι σημαντικό να αναζητήσουν.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Έρευνα - ποια ζώα ζουν στο χώρο του σχολείου;

- Διοργανώστε ένα σαφάρι**

Τα παιδιά αναζητούν και ερευνούν σε ομάδες την ποικιλία των ζώων που ζουν στο χώρο του σχολείου. Πρέπει να συζητήσουν:

- σε ποια ερώτηση θα ήθελαν να δώσουν απάντηση
- τι θα κάνουν για να απαντήσουν τις ερωτήσεις και με ποια σειρά
- τι υλικά θα χρειαστούν/ θέλουν να χρησιμοποιήσουν
- πόσο χρόνο θα τους πάρει κάθε σκέλος της έρευνας
- ποιος θα κάνει τι
- τι περιμένουν να δουν
- πώς θα συλλέξουν τα ζώα
- τι άλλα υλικά (π.χ. μεγεθυντικός φακός) θα χρειαστούν
- ποιά ευρήματα είναι σημαντικά για να απαντήσουν στην ερώτησή τους
- πώς θα καταγράψουν τα ευρήματά τους
- πώς θα παρουσιάσουν τις ιδέες/ τα ευρήματά τους στην τάξη

Ο δάσκαλος παρουσιάζει τα διαθέσιμα υλικά και κατευθύνει την προετοιμασία και τις προβλέψεις - σε όλη την τάξη και στις ομάδες.

Πιθανή επιλογή ερωτήσεων για την έρευνα (τα παιδιά σημειώνουν τις προβλέψεις τους για κάθε επιλεγμένη ερώτηση:

- Πού θα βρούμε ζώα;
- Ποια είναι τα καλύτερα μέρη για να ζήσουν τα ζώα;
- Πώς είναι τα ζώα που βρήκαμε;
- Είναι όλα ίδια;
- Ποια ζώα βρήκαμε;
- Σε τι τύπο βιότοπου βρήκαμε τα ζώα;
- Ποια ζώα είναι «επισκέπτες» στο χώρο του σχολείου;

Ο σχεδιασμός και η έρευνα πρέπει να κατευθύνονται προσεκτικά για να εξασφαλιστούν ενδιαφέροντα αποτελέσματα και για να καταχωρηθούν όλες οι παρατηρήσεις.

Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας προβλέψεις όπως περιγράφεται παραπάνω

Καταγραφή, περιγραφή και ταυτοποίηση - η ποικιλία των ζώων και οι βιότοποί τους (τα μέρη που ανακαλύφθηκαν)

- Η τάξη μαζεύει δεδομένα ως σύνολο
- Ο δάσκαλος κατευθύνει μικρές συνεδρίες ομάδων παιδιών με θέματα: Πώς θα καταχωρήσετε τα ευρήματά σας; Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος καταγραφής; π.χ.

- Γραφικά
- Πίνακας δεδομένων
- Σχέδια
- Εικόνες
- Παράγραφοι/ ελεύθερο γράψιμο
- Ημερολόγιο



Ο δάσκαλος αποφασίζει ποιο θέμα προς συζήτηση είναι κατάλληλο για κάθε ηλικιακή ομάδα

- Τα παιδιά αποφασίζουν πώς θα καταγράψουν και περιγράψουν - σχέδια, φωτογραφίες, γραφικά, παράγραφοι- τα στοιχεία. Ο δάσκαλος περιφέρεται στην τάξη και βοηθάει/ διευκολύνει τα παιδιά
- Τα παιδιά περνούν χρόνο έξω από την τάξη μαζί με το δάσκαλο και καταγράφουν πού βρήκαν τα ζώα και τι είδος ζώα είναι.
- Ο δάσκαλος ελέγχει εάν όλα τα παιδιά έχουν καταχωρήσεις/ περιγραφές στα βιβλία τους
- Ολοκληρώστε την παρατήρηση ενός ζώου
- Κάθε παιδί επιλέγει από ένα ζώο και το μελετά, φτιάχνει μια αφίσσα



(ατομικά ή σε μικρές ομάδες) που παρουσιάζει τα ευρήματα με σχέδια και πληροφορίες, έπειτα παρουσιάζουν τα ευρήματα στη μικρή ομάδα τους.

Ο δάσκαλος βοηθάει/ διευκολύνει

Πιθανή επιλογή ερωτήσεων για την έρευνα

- Τι είναι το ζώο μου;
- Πώς είναι η εμφάνισή του; (σχήμα, χρώμα, πόδια, κεφάλι, ουρά, μέρη/τμήματα του σώματος/ κεραίες κλπ)

- Τι άλλο μπορώ να ανακαλύψω για το ζώο;
- Που βρήκα το ζώο μου;

Παρατήρησή ταυτοποίηση σχεδίων του επιλεγμένου ζώου με σχόλια τα παιδιά ζωγραφίζουν, ο δάσκαλος βοηθάει

Έρευνα (βιβλία / διαδίκτυο) για περισσότερες πληροφορίες

Ο δάσκαλος καθοδηγεί - τι είδους πληροφορίες θα μπορούσες να ψάξεις και που μπορείς να τις βρεις; - η απάντηση να εκμαιεύεται από την τάξη. Εάν χρειαστεί, ο δάσκαλος βοηθάει τα παιδιά ατομικά/ τις ομάδες στην έρευνά τους στη βιβλιοθήκη/στα βιβλία/σε άλλες πηγές.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Εξήγηση των ευρημάτων και αξιολόγηση

Δραστηριότητα 1. Όλη η τάξη συζητάει για τα ευρήματα

Οι αρχηγοί παρουσιάζουν τα ευρήματα στην τάξη - ποια ερωτήματα έθεσε η ομάδα και ποιες απαντήσεις έλαβε, ποιες ήταν οι μέθοδοι που χρησιμοποίησε, τι ανακάλυψε (υπήρξαν εκπλήξεις;) Ποια είναι τα επόμενα βήματα στην έρευνα;

Ο δάσκαλος προτρέπει τις ομάδες να σχολιάσουν τις μεμονωμένες μεθόδους και τα ευρήματα προς σύγκριση και να κάνουν εποικοδομητική κριτική - κάντε μια σύνθεση της καλύτερης μεθόδου & των 3 πιο ενδιαφερόντων ευρημάτων.

Ο δάσκαλος βοηθάει επίσης στη διατύπωση των πιθανών ερωτήσεων, βοηθώντας τα παιδιά να παρατηρήσουν πράγματα που από μόνα τους δεν τα προσέχουν.

Δραστηριότητα 2. Καταγραφή πληροφοριών σε αφίσα για να συζητηθούν στην τάξη

Ο δάσκαλος θα εκθέσει όλες τις αφίσες στην τάξη.

Τα παιδιά θα παρατηρήσουν τις αφίσες σε ομάδες αναγνωρίζοντας με τον τρόπο αυτό κάθε εργασία. Θα σημειώσουν σε αυτοκόλλητα χαρτάκια τα οποία θα τοποθετήσουν δίπλα στην κάθε αφίσα

- 2 πράγματα που τους προκάλεσαν το ενδιαφέρον
- 1 πρόταση για το τι θα μπορούσε το παιδί (ή η ομάδα) που έφτιαξε την αφίσα, να βελτιώσει την επόμενη φορά.

Ο δάσκαλος κατευθύνει τη συζήτηση της τάξης γύρω από τα θέματα

1. ποια είναι τα 3 πιο ενδιαφέροντα πράγματα που έμαθαν τα παιδιά για τα ζώα που βρίσκονται στο χώρο του σχολείου και τους βιότοπούς τους
2. ποια είναι η πιο ενημερωτική/ ενδιαφέρουσα αφίσα και για ποιο λόγο.

Προαιρετικό:

Επέκταση σκέψης/δημιουργικότητας: Έχουν τα ζώδια αισθήματα; Πόσο σημαντικά είναι αυτά τα μικρά ζώακια; Τι είναι σημαντικότερο, ένα μικρό ή ένα μεγάλο ζώο; Τι ισχύει για τους ανθρώπους;

Ο δάσκαλος εισάγει ένα φιλοσοφικό ερώτημα στην τάξη, και προκαλεί μια συζήτηση με επιχειρήματα και αντεπιχειρήματα, σύνθεση και των δύο, νέα ερωτήματα, προσωρινό συμπέρασμα (ανθρωποκεντρική και ανθρωπομορφική κοσμοθεώρηση, βιοποικιλότητα και αλληλεπίδραση)

[Μπορείτε να πειραματιστείτε, π.χ. η ερώτηση μπορεί να τεθεί πριν ή μετά την έρευνα για να μετρηθεί η επίδραση στην ποιότητα της έρευνας και στις επιστημονικές ερωτήσεις των παιδιών.]

Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό (συμβουλές, θέματα που πρέπει να λαβει υπόψη)

Από πόσα μέλη να αποτελούνται οι ομάδες; Να είναι μικτής ικανότητας ή όχι; Πρέπει να καθοριστούν οι ρόλοι;

- Να βοηθήσετε τα παιδιά, βγείτε έξω μαζί τους, μπορεί να χρειαστεί και βοηθός για να επιβλέψετε όλα τα παιδιά.
- Υπάρχουν μέρη που δεν πρέπει να πάνε τα παιδιά, για λόγους ασφάλειας και υγιεινής;
- Θέλετε να υποδείξετε στα παιδιά πού θα μπορούσαν να πάνε για έρευνα; Ή θέλετε να το βρείτε με καταγισμό ιδεών στην τάξη ή σε μικρές ομάδες;
- Πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια, όπως αλλεργίες: Τα παιδιά πρέπει να πλύνουν τα χέρια τους μετά τη δραστηριότητα, δεν πρέπει να βάλουν τα δάκτυλά τους στο στόμα ή στα μάτια κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
- Φροντίδα των ζώων - να συζητηθεί στην τάξη; Εδώ πρόκειται για ένα σημαντικό ηθικό θέμα. Ο επιστήμονας είναι παθητικός παρατηρητής των ζωντανών όντων και δεν παρεμβαίνει στη ζωή των ζώων. Είναι σημαντικό να μάθουν τα παιδιά ότι και τα ζώα έχουν το δικαίωμα να ζήσουν, και ειδικά όταν μεταφέρονται από το φυσικό τους περιβάλλον για να μελετηθούν στην τάξη. Αυτά τα ζώα δεν πρέπει ποτέ να τα βιάσουμε σκόπιμα και πρέπει να τα επιστρέψουμε με ασφάλεια στο φυσικό περιβάλλον τους όσο πιο σύντομα γίνεται (βλέπε Gillespie et al. 2008).
- Τα ζώα να μελετηθούν στον εξωτερικό χώρο ή μπορούν τα παιδιά να φέρουν μερικά από αυτά στην τάξη;
- Να πάρουν δείγματα χώματος για να αποκτήσουν αίσθησή του και να συγκρίνουν τους βιότοπους;
- Σε τι βαθμό χρειάζονται τα παιδιά καθοδήγηση σε κάθε στάδιο της έρευνας;
- Να έχετε έτοιμες ερωτήσεις που θα βοηθήσουν τα παιδιά να προχωρήσουν.
- Κλειστή ή ανοικτή διερεύνηση; Αυτό το ερώτημα πρέπει να ληφθεί υπόψη. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει περισσότερο μάθημα με καθοδήγηση, χορηγούνται φύλλα εργασίας. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει να επιλέξουν τα παιδιά με ποιο τρόπο θα σημειώσουν τα στοιχεία, μπορεί να μη χρησιμοποιηθούν τα φύλλα εργασίας. Επίσης εάν ο δάσκαλος θέλει να δώσει μεγαλύτερη έμφαση στο πρακτικό μέρος της έρευνας, παρά στο γραπτό, το φύλλο εργασίας μπορεί να το παραλείψει. Το φύλλο εργασίας μπορεί να προσαρμοστεί στην ηλικία των παιδιών ή σε παιδιά με ειδικές ανάγκες.

Γνωστικό Υπόβαθρο

Οι βιότοποι είναι τα φυσικά «σπίτια» των φυτών και των ζώων. Αποτελούν ειδικές συνθήκες στις οποίες προσαρμόστηκαν επιτυχώς τα ζώα και φυτά που ζούν εκεί και με τις οποίες αλληλο-εξαρτώνται (βλ. Loxley et al. 2010). Οι βιότοποι αλληλόζουν, καθώς τα φυτά μεγαλώνουν και ωριμάζουν και όταν υπάρχουν περιβαλλοντικές αλλαγές.

Οι πιο κοινές ομάδες ζώων στα οποία πιθανόν να έχουν πρόσβαση τα παιδιά μέσα και έξω από το σχολείο είναι ασπόνδυλα όπως αρθρόποδα (π.χ. έντομα, αράχνες), μαλάκια (σαλιγκάρια, γυμνοσάλλαγκες) και σκουλήκια (γαιοσκώληκες). Τα ασπόνδυλα είναι συνήθως ζώα χωρίς εσωτερικό σκελετό, υπάρχουν όμως και κάποια όπως τα αρθρόποδα που έχουν εξωτερικό σκελετό. Οι διαφορές μεταξύ των οργανισμών παρατηρούνται πιο εύκολα από τις ομοιότητες ενώ οι σχέσεις της μιάς ομάδας οργανισμών με μία αλλη, συχνά παραβλέπονται. Η μελέτη ζωντανών οργανισμών στο φυσικό περιβάλλον τους είναι πολύ χρήσιμη στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών και Δημοτικό Σχολείο, διότι δίνει στα παιδιά τη δυνατότητα να πειραματιστούν και να ερευνήσουν αποτελεσματικά πράγματα που υπάρχουν στο τοπικό περιβάλλον, για τα οποία, τα παιδιά έχουν μεγάλο ενδιαφέρον.

Τα ζώα, συχνά είναι βιολογικά προσαρμοσμένα στο περιβάλλον που ζούν, ως αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής, του μηχανισμού της εξέλιξης που περιέγραψε ο Κάρολος Δαρβίνος (πχ κάποια είναι νυκτόβια, άλλα είναι δραστήρια την ημέρα, κάποια ζούν σε υγρό μέρος, άλλα σε ξηρό κλπ). Μπορείτε να ζητήσετε από τα παιδιά να συγκρίνουν τους βιότοπους στους οποίους ζουν τα ασπόνδυλα ζώα που βρήκαν. Τι χρειάζονται; Πώς είναι προσαρμοσμένα στο βιότοπό τους; Π.χ. Βοηθάει το σχήμα του ζώου στον τρόπο ζωής του; Βοηθάει το χρώμα στην επιβίωσή του; Πώς κινείται; Πώς συμπεριφέρεται; Πώς βοηθάει η συμπεριφορά το ζώο; (π.χ. γιατί είναι γλοιώδης ο γυμνοσάλλαγκας;)

Είναι καλό εάν τα παιδιά μπορούν, να περιγράψουν όσο το δυνατόν πιο λεπτομερώς αυτά που παρατηρούν, όπως τα μέλη του σώματος, την υφή και τα χρώματα, πώς συνδέονται τα μέρη του σώματος; Μπορούν επίσης να ταξινομήσουν τα ζώα ανάλογα με διάφορα κριτήρια (π.χ. αριθμός των τμημάτων του σώματος, έχουν πόδια/χωρίς πόδια, γυαλιστερή/ματ εμφάνιση, με τρίχες/χωρίς τρίχες, τον τόνο που βρέθηκαν) (βλ. το συνημμένο φύλλο εργασίας). (βλ. Cross et al. 2009).

Βιβλιογραφία

Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.

Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.

Φύληο Εργασίας: Πού ζουν ζώα στο χώρο του σχολείου;

		Κάτω από ξύλινα και πέτρες	Σε φυλή- ήλωιά	Στο χώμα	Σε δέ- ντρα και φυτά	Αθήου	Τι μήκος έχουν;	Πόσα πόδια έχουν;	Τι χρώμα έχουν;	Έχει κεφάλι;	Έχει ουρά;	Έχει κεραίες;
Τυμνοσάβιανες												
Σοθιγκάρια												
Σκουήκια												
Armadillidium vulgare (ισόποδα)												
Αράνες												
Μυμήγκια												
Σκαθάρια												
Ψαλίδες (Δερμάντερα)												

pri-sci-net απορών
ερευνών
αξιοποίησης
συνδέω

[illegible]

- Πόσους διαφορετικούς τύπους ζωυφών βρήκες;
- Πού ζουν;
- Πώς τα βρονθάει η εμφάνισις και η συμπεριφορά τους να επιβιώσουν;

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Μεταβολή κατάσταση της ύλης, φυσικές αλληλαγές, ψύξη, τήξη

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1-2 μαθήματα 45 λεπτών μέχρι 1 ώρα

Περίληψη:

Τα παιδιά ερευνούν την αλληλαγή της κατάστασης της ύλης, ερευνώντας πώς μπορούν να εμποδίσουν, να μην αφήσουν ένα χιονάνθρωπο να λιώσει. Στα παιδιά παρουσιάζεται η ιστορία ή μια φωτογραφία, ενός χιονάνθρωπου που λιώνει. Τους κάνουμε ερωτήσεις σχετικά με το πόσο γρήγορα λιώνει ο πάγος και με ποιο τρόπο μπορούμε να επιβραδύνουμε την τήξη. Μπορούμε να διεξάγουμε διάφορες έρευνες, εξαρτάται από τις ερωτήσεις που θα θέσουν τα παιδιά. Όλες οι έρευνες να διερευνήσουν την ταχύτητα μεταβολής της κατάστασης της ύλης.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει

- να γνωρίζουν τους παράγοντες που επιβραδύνουν την τήξη του πάγου
- να σχεδιάσουν μια έρευνα που να εξετάζει ποιά υλικά, ή ποιές συνθήκες μπορεί να εμποδίσουν την τήξη του πάγου
- να μετρούν τη θερμοκρασία σε διάφορες χρονικές στιγμές

Υλικά:

- Παγάκια ή συσκευασμένο παγωτό ξυλάκι
- Μικρά μπολ για τον πάγο
- Διάφορα υλικά για να τυλιχθούν τα παγάκια (υφάσματα, π्लाστικό, χαρτί, π्लाστική μεμβράνη, πολυστυρόλιο (φελιζόλη), μεμβράνη με φυσαλίδες
- Σύριγγες για τη μέτρηση του όγκου του λιωμένου νερού
- Στυλό, κιμωλία, μετροταινία
- Θερμόμετρα
- Φωτογραφικές μηχανές

Αλληλαγή της ύλης

Συγγραφείς: Jenny Byrne και Willeke Rietdijk. University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

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

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θέλετε να ερευνήσετε (= πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατανοητή για τα παιδιά)

Εισαγωγή/ ερέθισμα για να αντιλήσετε τις υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών

Διηγηθείτε στα παιδιά την ιστορία ενός χιονάνθρωπου που λιώνει. Μπορείτε να διαβάσετε το παιδικό βιβλίο «Ο Χιονάνθρωπος» του Raymond Briggs, ένα αγαπημένο παιδικό βιβλίο στην Αγγλία, ή άλλο που κυκλοφορεί στην Ελλάδα.

Η σκιτσογραφία εννοιών (concept cartoon) με τον χιονάνθρωπο των Naylor & Keogh, θα βοηθήσει στο σχηματισμό των ερωτήσεων (επισυνάπτεται) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει η έρευνα.

Τα παιδιά παροτρύνονται να σκεφτούν για ποιο λόγο λιώνει ο χιονάνθρωπος. Γιατί άλλες φορές λιώνει γρήγορα και άλλες πιο αργά;



Θέστε τις ερωτήσεις - Πώς μπορούμε να ερευνήσουμε με ποιον τρόπο ο χιονάνθρωπος θα σταματήσει να λιώνει; Τι πρέπει να γνωρίζουμε;

- Τα παιδιά αρχίζουν να σκέφτονται με ποιο τρόπο θα κάνουν την έρευνα. Τι πρέπει να βρουν, να ανακαλύψουν, για να δώσουν απάντηση στην ερώτηση που έχει τεθεί.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνες για να συγκεντρώσετε αποδεικτικά στοιχεία

Έρευνα - πώς μπορούμε να εμποδίσουμε τον χιονάνθρωπο από το να λιώσει;

Ο δάσκαλος εξηγεί στα παιδιά ότι θα κάνουν έρευνα σε ομάδες των 4 ατόμων για να δοκιμάσουν με ποιο τρόπο μπορούν να προστατέψουν το χιονάνθρωπο από το λιώσιμο.

Τα παιδιά πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους:

- Σε ποιες ερωτήσεις θέλουν να απαντήσουν;
- Πώς θα προσπαθήσουν να τις απαντήσουν και με ποια σειρά;
- Ποια υλικά θέλουν/ πρέπει να χρησιμοποιήσουν;
- Πόσο χρόνο θα διαθέσουν για κάθε σκέλος της έρευνας;
- Ποιος θα κάνει τι;
- Τι περιμένουν να ανακαλύψουν;
- Ποια ευρήματα είναι σημαντικά για την απάντηση της ερώτησης και γιατί;
- Πώς θα καταγράψουν τις ανακαλύψεις τους;
- Πώς θα παρουσιάσουν τις ιδέες/ ευρήματα στην τάξη;

Ψάξτε και ερευνήστε πώς μπορείτε να κρατήσετε τον χιονάνθρωπο αμετάβλητο

- Πιθανές επιλογές για ερωτήσεις προς εξερεύνηση + τα παιδιά θα κάνουν προβλέψεις για τις επιλεγμένες ερωτήσεις
 - Ποιο μέρος είναι το πιο κατάλληλο για να σταματήσει ο χιονάνθρωπος να λιώνει;
 - Τι θα μπορούσαμε να βάλουμε πάνω στον χιονάνθρωπο για να σταματήσει να λιώνει;
 - Βοηθάει εάν ο χιονάνθρωπος είναι στα σκοτάδι ή στο φως;
- Η έρευνα σχεδιάζεται ανάλογα με το τι θέλουν να ερευνήσουν τα παιδιά.



Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας την αναγνώριση των μεταβλητών, προβλέψεις

Ο δάσκαλος συζητάει το σχεδιασμό και τα πρακτικά ζητήματα με όλη την τάξη πριν τα παιδιά χωριστούν σε ομάδες - που είναι τα υλικά, τι χρειάζεται, ποιες ομάδες είναι υπεύθυνες για αυτά, πόσο χρόνο έχουν στη διάθεσή τους, κανόνες.

- Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες και σχεδιάζουν την έρευνά τους (θα κάνουν προβλέψεις, θα αποφασίσουν πώς θα τις εξετάσουν και πώς θα καταγράψουν τα ευρήματά τους, τι υλικά χρειάζονται, διανομή των ρόλων, χρονοδιάγραμμα, υλικά καταγραφής κτλ.)

Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας την αναγνώριση των μεταβλητών, προβλέψεις

- Τα παιδιά συζητούν σε ομάδες για το τι θέλουν να ερευνήσουν, πώς θα το πραγματοποιήσουν, ποιες μεταβλητές πρέπει να λάβουν υπόψη και τι εξοπλισμό χρειάζονται.

- Τα παιδιά καθορίζουν την έρευνά τους.

Ο δάσκαλος διευκολύνει τη διαδικασία. Εάν κρίνει ότι είναι κατάλληλο, μπορεί να παρουσιάσει πως γίνεται εγκυρη έρευνα (fair testing).



Διερεύνηση 1

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή των σταδιακών αλλαγών του χιονάνθρωπου

Τα παιδιά χρησιμοποιούν όμοια παγάκια και τα τυλίγουν με διάφορα υλικά. Μπορούν να σημειώσουν πόσος χρόνος θα χρειαστεί για να λιώσει ο πάγος εντελώς ή να σημειώσουν πόσος πάγος λιώνει σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η ποσότητα του νερού που έχει λιώσει μπορεί να μετρηθεί με μια σύριγγα.

Ποια μέθοδο θα χρησιμοποιήσετε;

Ο δάσκαλος κάνει μια σύντομη παρουσίαση με θέμα:

Πώς θα καταγράψετε αυτά που θα ανακαλύψετε; Ποιος είναι ο καλύ-

τερος τρόπος καταγραφής; Π.χ.

- Διαγράμματα
- Πίνακας δεδομένων
- Σχέδια
- Φωτογραφίες
- Παράγραφοι/ ελεύθερο γράψιμο
- Σημειωματάριο

Τα παιδιά αποφασίζουν πώς θα καταγράψουν τις αλλαγές της κατάστασης του χιονάνθρωπου - θερμοκρασία, σχέδιο, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, σημάδια απόστασης στο δάπεδο (με στυλό, κιμωλία ή κολλητική ταινία), πίνακες, σχέδια, διαγράμματα

Ο δάσκαλος βοηθάει/ διευκολύνει τις ομάδες

Ο δάσκαλος προσέχει να έχουν καταγράψει όλες οι ομάδες/ όλα τα παιδιά τα ευρήματά τους.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Χρησιμοποιήστε τα δεδομένα για να οικοδομήσετε γνώσεις.

Να μπορούν οι μαθητές να δείξουν ότι έχουν κατανοήσει τις έννοιες και ότι έχουν κατακτήσει τις ερευνητικές δεξιότητες.

Εξήγηση των ευρημάτων και αξιολόγηση

Συζήτηση με όλη την τάξη σχετικά με τα ευρήματα

- Οι αρχηγοί των ομάδων παρουσιάζουν τα ευρήματά τους στην τάξη, ποιες ερωτήσεις είχαν τεθεί και ποιες απαντήσεις βρήκαν, ποιες μεθόδους εφάρμοσαν

Υπήρξαν εκπλήξεις; Τα επόμενα βήματα της έρευνας

Τι προτείνουν ως καλύτερη μέθοδο για να προστατέψουν το χιονάνθρωπο από την τήξη;

Ο δάσκαλος παροτρύνει τα παιδιά να σχολιάσουν τις μεθόδους και τα ευρήματα μεταξύ τους, να συγκρίνουν, να κάνουν εποικοδομητική κριτική - εισάγετε μια συζήτηση για την καλύτερη πρακτική + τα 3 καλύτερα ευρήματα

Επίσης ο δάσκαλος επικουρεί τα παιδιά στην επιλογή της ερώτησης που πρέπει να τεθεί και τους βοηθάει να παρατηρούν πράγματα που δεν βλέπουν από μόνα τους.

Διερεύνηση 2

Σε ποιο μέρος θα λιώσει ο πάγος αργότερα; Τα παιδιά μπορούν να προτείνουν διάφορα σημεία στην τάξη για να τοποθετήσουν τα παγάκια, και μετά να βάλουν όμοια παγάκια σε μπολ για να βρουν ποιο είναι το καλύτερο μέρος για να διατηρηθεί περισσότερο ο πάγος.



Φωτό: Bert Reimer

Διερεύνηση 3

Επηρεάζεται η τήξη του πάγου από το φως ή το σκοτάδι;

Τα παιδιά θα τοποθετήσουν όμοια παγάκια σε διαφορετικά σημεία (ένα σε σκοτεινό και ένα σε φωτεινό μέρος) εξασφαλίζοντας ότι οι υπόλοιποι περιβαλλοντικοί παράγοντες είναι ίδιοι (όσο είναι δυνατόν) (π.χ. ένα παγάκι θα τοποθετηθεί σε κλειστό κουτί και ένα άλλο σε ανοικτό κουτί για να περιοριστεί η επίδραση της μόνωσης) και θα σημειώσουν κάθε δυνατή διαφορά στο ρυθμό τήξης.

Προαιρετική επέκταση:

Επέκταση της σκέψης/ δημιουργικότητας: Σκεφτείτε όλα τα πράγματα/ αντικείμενα από πάγο. Τι θα γινόταν εάν δεν είχαμε πάγο. Γιατί είναι σημαντικός ή τι χρειάζεται ο πάγος;

Ο δάσκαλος θέτει ένα φιλοσοφικό ερώτημα στην τάξη προκαλώντας επιχειρήματα και αντιεπιχειρήματα. σύνθεση των επιχειρημάτων, καινούργιες ερωτήσεις, συμπέρασμα (συντήρηση των τροφίμων, αλλαγή κλίματος, ψυχαγωγία, επιδράσεις στην υγεία)

[Εδώ μπορείτε να πειραματιστείτε, π.χ. η ερώτηση μπορεί να τεθεί ή πριν ή μετά την έρευνα για να μετρηθεί η επίδραση στην ποιότητα της έρευνας και τις διερευνητικές ερωτήσεις των παιδιών.]

Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Προσπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών: Υπάρχουν διάφοροι τύποι υλικών που μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τις φυσικές ιδιότητές τους.

Συνηθισμένες παρανοήσεις

- Οι μαθητές πολλές φορές νομίζουν ότι υφάσματα όπως το μαλλί ζεσταίνουν και δεν θα εμποδίσουν τον πάγο να λιώσει.
- Επίσης, θεωρούν συχνά ότι τα μονωτικά υλικά διατηρούν το κρύο μέσα στον πάγο, και όχι ότι δεν αφήνουν την θερμότητα να περάσει μέσα.

Ο δάσκαλος παρατηρεί/ συμβουλεύει/ θέτει ερωτήματα

- Πόσα άτομα πρέπει να έχουν οι ομάδες; Υπάρχει δυνατότητα μεικτής σύνθεσης; Να οριστούν οι ρόλοι;
- Πιθανοί κίνδυνοι - θέματα ασφάλειας των παιδιών
- Σε τι βαθμό τα παιδιά χρειάζονται καθοδήγηση σε κάθε στάδιο της έρευνας;
- Χρειάζονται άλλοι ενήλικοι;
- Να έχετε έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσετε τα παιδιά
- Κλειστή ή ανοικτή διερεύνηση; Αυτό πρέπει να το σκεφτείτε. Τα φύλλα εργασίας χορηγούνται για την περίπτωση που ο δάσκαλος προτιμάει μια πιο δομημένη διερεύνηση. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει να αφήσει τα παιδιά να αποφασίσουν με ποιο τρόπο θέλουν να καταγράψουν τα στοιχεία τους, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν. Επίσης εάν ο δάσκαλος θέλει να δώσει περισσότερη έμφαση στο πρακτικό μέρος της έρευνας παρά στο γραπτό, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν, ή ακόμα μπορούν να προσαρμοστούν στην ηλικία των παιδιών ή σε παιδιά με ειδικές ανάγκες.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Τα περισσότερα συνηθισμένα υλικά που μπορεί να συναντήσουν τα παιδιά βρίσκονται ανάλογα με τις συνθήκες, σε στερεή, υγρή ή αέρια μορφή. Η μετατροπή της κατάστασης ενός υλικού (στερεό, υγρό, αέριο) απαιτεί τη μεταφορά ενέργειας. Η κίνηση των σωματιδίων μέσα στο υλικό εξηγεί τις ιδιότητες των στερεών, υγρών και αερίων καθώς και τις αλληλαγές όπως την τήξη, την ψύξη, την εξάτμιση και τη συμπύκνωση. Αυτές είναι φυσικές αλληλαγές και δεν σημαίνει ότι σχηματίστηκε ένα καινούργιο υλικό. Η σωματιδιακή θεωρία εξηγεί ότι στον στερεό πάγο τα σωματίδια βρίσκονται πολύ κοντά το ένα με το άλλο και δεν κινούνται σχεδόν καθόλου. Για αυτό το λόγο μια στήλη πάγου διατηρεί το σχήμα της όταν βρίσκεται σε κρύο περιβάλλον. Όταν προστεθεί θερμότητα τα σωματίδια αποκτούν ενέργεια και κινούνται περισσότερο. Τώρα δεν βρίσκονται τόσο κοντά. Ο πάγος αρχίζει και λιώνει. Στο τέλος θα γίνει υγρός που σημαίνει ότι μπορεί να αλλιάξει μορφή και να γίνει ρευστός. Εάν προστεθεί και άλλη θερμότητα, τα σωματίδια στην επιφάνεια του νερού αποκτούν αρκετή ενέργεια για να αφήσουν το υγρό και να εισέλθουν στην ατμόσφαιρα. Αυτό ονομάζεται εξάτμιση. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει και προς την αντίθετη κατεύθυνση: Δηλαδή, καθώς χάνεται ενέργεια, ο ατμός μετατρέπεται σε υγρό το οποίο με τη σειρά του γίνεται πάγος (βλ. Cross et al., 2009).

Η έρευνα των φυσικών μεταβολών, θα βοηθήσει τα παιδιά να καταλάβουν τι σημαίνουν οι ορολογίες (στερεό, υγρό και αέριο) και να τις συσχετίσουν με τη συνηθισμένη ορολογία όπως πάγος, νερό, ατμός/υδρατμός.

Βιβλιογραφία

Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.

Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Διατίθεται στη διεύθυνση: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>



(© Millgate House Publishers 1996. Η αντιγραφή επιτρέπεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς)

Ποια υλικά προστατεύουν τον πάγο από την τήξη; Φύλλο εργασίας

Πόση ώρα παρατήρησες και κατέγραψες δεδομένα; λεπτά

[illegible]

6-8
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό πεδίο:

Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Διαφάνεια, ημιδιαφάνεια, αδιαφάνεια

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

5-8

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 μαθήματα

Περίληψη:

Οι μαθητές διερευνούν πώς σχηματίζονται οι σκιές, παρατηρούν τη σκιά από διαφορετικά αντικείμενα και παρατηρούν τις αλλαγές στις σκιές στη διάρκεια της ημέρας

Στόχος:

Θα ερευνηθεί πώς σχηματίζονται οι σκιές, ποια αντικείμενα δημιουργούν σκιά, πώς σχηματίζονται οι πιο σκούρες σκιές και τι θα συμβεί σε μια σκιά όταν μετακινηθεί η πηγή του φωτός

Προηγούμενες γνώσεις:

Βλέπουμε με τα μάτια μας. Το φως μας βοηθά να δούμε πράγματα. Διαφορετικές πηγές παράγουν φως. Οι Φωτεινές πηγές διαφέρουν στο χρώμα και τη φωτεινότητα. Ο ήλιος μας δίνει φως. Χωρίς το φως, είναι σκοτάδι.

Υλικά:

Διάφορα διαφανή και αδιαφανή υλικά διαφορετικού χρώματος και πυκνότητας, φακοί, χαρτί σχεδίου, μολύβια, χάρακες, φωτογραφικές μηχανές



υλικά για μελέτη σκιών
Φωτο ΜΚαλαϊτζιδάκη

Ο κόσμος γύρω μας: εξερευνώντας σκιές, ημέρα και νύκτα

Συγγραφείς: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk. University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

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

Ο κόσμος γύρω μας: εξερευνώντας σκιές, ημέρα και νύκτα

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίζοντας ποιο ερώτημα θα ερευνηθεί (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη οι μαθητές; Ποιες είναι οι ιδέες τους; (η ερώτηση που θα διερευνηθεί πρέπει να έχει νόημα για τους μαθητές)



Έναρξη/ ερέθισμα για την ανάδειξη των προηγούμενων γνώσεων των μαθητών

Παρατήρηση σκιών π.χ. προβολής και ένα αντικείμενο που δημιουργεί σκιά, σκιές μια ηλιόλουστη ημέρα. Πως φαίνεται το σχήμα του Χ αντικειμένου;

Διατύπωσε ερωτήσεις: Γιατί σχηματίζεται η σκιά; Πως σχηματίζεται;
• Οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν διαφορές στο σχήμα

και στο χρώμα των σκιών και τον λόγο που υπάρχουν αυτές οι διαφορές

Οι σκιές παρουσιάζονται στην τάξη από τον δάσκαλο ως ομαδική δραστηριότητα

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνες για να συγκεντρώσετε στοιχεία

Διερεύνηση 1. Ερευνώ πώς σχηματίζονται οι σκιές

Ο δάσκαλος εξηγεί στους μαθητές ότι θα κάνουν έρευνα σε ομάδες των 4 σχετικά με το πώς σχηματίζονται οι σκιές

- Οι μαθητές χρειάζεται να συζητήσουν:
 - Ποιες ερωτήσεις θα ήθελαν να απαντήσουν
 - Πως θα τις απαντήσουν
 - Ποια θα είναι τα αναμενόμενα αποτελέσματα
 - Τι πληροφορίες χρειάζονται για να τα απαντήσουν
 - Με ποιο τρόπο θα καταγράψουν αυτές τις πληροφορίες
 - Πως θα χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες ως αποδείξεις
 - Τα στάδια της έρευνας (σειρά)
 - Τι υλικά θα χρειαστούν
 - Πόσο χρόνο θα χρειαστεί για κάθε στάδιο της έρευνας
 - Ποιος μαθητής θα κάνει τι
 - Πως θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα τους σε όλη την τάξη
- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4 και σχεδιάζουν την έρευνα τους (πως θα οργανώσουν την έρευνα, προτείνουν διαφορετικούς τρόπους και επιλέγουν το καλύτερο, ποια στάδια θα ακολουθήσουν και με ποια σειρά, Τι χρειάζονται, καταμερισμός εργασίας - ρόλοι, διαχείριση χρόνου, αναμενόμενα αποτελέσματα, πως θα καταγράψουν τα ευρήματά τους, υλικό καταγραφής κλπ)

Πιθανά ερωτήματα για διερεύνηση:

Ποια αντικείμενα σχηματίζουν σκιά;

Σ' αυτή την διερεύνηση τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν φακό, για να ελέγξουν αν διάφορα υλικά, διαφανή, ημι-διαφανή ή αδιαφανή, σχηματίζουν σκιά. Να δοκιμάσουν επίσης με διάφορα χρωματιστά φίλτρα (αν δεν υπάρχουν, να χρησιμοποιηθούν χρωματιστές διαφάνειες).

Πότε σχηματίζονται οι βαθύτερες σκιές;

Τα παιδιά καλούνται να σχηματίσουν σκιές από διάφορα αντικείμενα και να μελετήσουν τον τύπο κάθε σκιάς. Είναι κάθε σκιά, τό ίδιο σκοτεινή; Τι χρώμα έχουν οι σκιές χρωματιστών πλαστικών υλικών;

Τι θα συμβεί στη σκιά, εάν μετακινηθεί η φωτεινή πηγή;

Τα παιδιά ερευνούν τι συμβαίνει στην σκιά ενός αντικειμένου, όταν αλληλάζει η απόσταση ανάμεσα στο αντικείμενο και την φωτεινή πηγή. Παρατηρούν τις αλλαγές στο μέγεθος της σκιάς.

Σχεδιασμός και καθορισμός μεταβλητών, προβλέψεις

Οι μαθητές εξερευνούν (δοκιμάζουν, πειραματίζονται) χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά και αντικείμενα για να μελετήσουν σκιές
Ο δάσκαλος διευκολύνει την εργασία των ομάδων και θέτει ερωτήσεις

Καταγραφή δεδομένων, μέτρηση και περιγραφή – παρατήρηση και καταγραφή των αντικειμένων που δημιουργούν / δεν δημιουργούν σκιές; Παρατήρηση και καταγραφή των αλλαγών στις σκιές καθώς η απόσταση ανάμεσα στην πηγή του φωτός και το αντικείμενο αλληλάζει

Ο δάσκαλος συγκεντρώνει όλη την τάξη για να συζητήσουν με ποιο τρόπο θα καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους (με κείμενο-περιγραφικά, με σχέδια, με πίνακες, με διαγράμματα.)

Ποιον τρόπο μέτρησης θα χρησιμοποιήσετε; Ο δάσκαλος κάνει σύντομη συζήτηση με όλη την τάξη σχετικά με το ποια δεδομένα θα καταγραφούν και ποια είναι η κατάλληλη μέθοδος καταγραφής

- Διάγραμμα
- Πίνακες
- Σχέδια

- Φωτογραφίες
- Ελεύθερο κείμενο
- Ημερολόγιο

Οι ομάδες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σε όλη την τάξη

Συζήτηση των αποτελεσμάτων σε μίνι- οδομέλεια της τάξης πριν προχωρήσουν στην δεύτερη διερεύνηση

Διερεύνηση 2. Πειραματίζομαι και διερευνώ πως αλληλίζουν οι σκιές κατά τη διάρκεια της ημέρας

- Οι μαθητές επιλέγουν αντικείμενα και συγκεκριμένες χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια της ημέρας που θα παρατηρήσουν και θα καταγράψουν πως αλληλίζει το σχήμα της σκιάς τους. Μπορούν να τοποθετήσουν ένα ραβδί στην αυλή και να παρατηρούν πως αλληλίζει το μήκος της σκιάς (μπορούν να μετρήσουν σε μέτρα, σε βήματα κλπ). Να καταγράψουν επίσης αλλαγές στο σκούρο χρώμα της σκιάς, καθώς και αλλαγές στον προσανατολισμό της. Επιπλέον, μπορεί να ερευνήσουν πως αλληλίζει η δική τους σκιά κατά τη διάρκεια της ημέρας και να κατασκευάσουν στο τέλος, ένα διάγραμμα, του μήκους της σκιάς, στις διάφορες χρονικές στιγμές της ημέρας.
- Μετρούν, σχεδιάζουν, περιγράφουν την σκιά τους.
- Στο τέλος συγκρίνουν και περιγράφουν πως αλληλίζουν οι σκιές κατά τη διάρκεια μιας ημέρας
- Οι ομάδες συγκρίνουν πως διαφορετικά σχήματα δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα (ιδιαίτερα αδιαφανή σχήματα)
- Ο δάσκαλος βοηθά/ διευκολύνει τη διαδικασία

Πιθανά ερωτήματα για διερεύνηση

- Τι συμβαίνει στις σκιές κατά τη διάρκεια μιας ημέρας;
- Μπορούν αυτές οι αλλαγές να φανούν χρήσιμες στον άνθρωπο;

Σχεδιασμός με καθορισμό μεταβλητών και πρόβλεψη

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να ξεκινήσουν τις διερευνήσεις τους και να αποφασίσουν που θα τοποθετήσουν τα αντικείμενα, πότε και πως θα καταγράψουν τη σκιά,

Ο Δάσκαλος προκαλεί / παρουσιάζει ιδέες για το πώς θα μπορούσε να καταγραφούν και να περιγραφούν οι πληροφορίες, και ποιες πληροφορίες είναι σημαντικές.

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή- παρατήρηση των αλλαγών στη σκιά κατά τη διάρκεια μιας ημέρας.

Ο Δάσκαλος συγκεντρώνει όλη την τάξη για να συζητήσουν πώς θα καταγράψουν τα παιδιά τις σκιές (π.χ. με σχέδιο, περιγραφικά, με μέτρηση).

- Τα παιδιά καταγράφουν συστηματικά κατά τη διάρκεια της ημέρας

Ο Δάσκαλος περιφέρεται και βοηθά / διευκολύνει

Ο Δάσκαλος φροντίζει ώστε όλα τα παιδιά ή κάθε ομάδα να καταγράψουν την έρευνά τους

Μπορεί να γίνει αναζήτηση και σε βιβλία και στο internet για τα ηλιακά ρολόγια

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των ευρημάτων)

Χρησιμοποιήστε τα δεδομένα για να οικοδομήσετε γνώση και να συγκεντρώσετε αποδείξεις.

Επίδειξη κατανόησης των εννοιών ή επίδειξη ικανότητας να χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες διερεύνησης

Χωριστά για κάθε μια διερεύνηση:

Επεξήγηση των αποτελεσμάτων και αξιολόγηση

Οδομέλεια / όλη η τάξη να συζητήσει τα αποτελέσματα

- Ο υπεύθυνος κάθε ομάδας παρουσιάζει τα ευρήματά τους σε όλη την τάξη, τι ερωτήσεις έθεσαν τι απαντήσεις πήραν, τις μεθόδους που χρησιμοποίησαν, τι ανακάλυψαν (τις πιθανές εκπλήξεις);
- Ο Δάσκαλος ενθαρρύνει τις ομάδες να σχολιάσουν τις μεθόδους και τα αποτελέσματα των άλλων, να συγκρίνουν, να δώσουν ανατροφοδότηση - να επιλέξουν τις «καλύτερες πρακτικές».

- + Να επιλέξουν τα 3 πιο ενδιαφέροντα ευρήματα

Ο δάσκαλος επίσης βοηθά να τεθούν ερωτήματα, βοηθά τα παιδιά να παρατηρήσουν πράγματα που δεν θα παρατηρούσαν από μόνα τους

Προαιρετική επέκταση:

- Επέκταση σκέψης / δημιουργικότητα Γιατί είναι σημαντικές οι σκιές; Τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχαν σκιές; Η σκιά δημιουργεί την ημέρα και τη νύκτα. Ποιά είναι οι επιδράσεις της σκιάς ή καλύτερα της σκίασης, στη βλάστηση, στα ζώα.

Ο δάσκαλος βοηθά μια φιλοσοφική διερεύνηση με ολόκληρη την τάξη – εκμαιεύοντας επιχειρήματα και αντι-επιχειρήματα, σύνθεση των δυο, νέα ερωτήματα, συμπεράσματα (ο ήλιος η απόλυτη πηγή φωτός, αυτός που δίνει ζωή)

Ο κόσμος γύρω μας: εξερευνώντας σκιές, ημέρα και νύκτα

Σημειώσεις για τον δάσκαλο συμβουλές / τι πρέπει να λάβει υπόψη, παρατηρήσεις

- Ομάδες των 2 ή 4;
- Πιθανά θέματα ασφάλειας
- Πόση καθοδήγηση χρειάζονται οι μαθητές σε κάθε στάδιο της έρευνας
- Αν χρειάζονται άλλοι ενήλικες ως βοηθοί
- Να έχει έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσει τους μαθητές να προχωρήσουν
- Κλειστή ή Ανοικτή διερεύνηση: αυτό είναι κάτι που πρέπει να ληφθεί υπόψη. Τα φύλλα εργασίας υπάρχουν στην περίπτωση που οι δάσκαλοι επιθυμούν ένα πιο δομημένο μάθημα. Στην περίπτωση που οι δάσκαλοι προτιμούν να αφήσουν τους μαθητές να αποφασίσουν μόνοι τους πως θα καταγράψουν τα δεδομένα τους, τότε μπορεί να μην χρησιμοποιηθούν τα συγκεκριμένα φύλλα εργασίας. Εάν ο εκπαιδευτικός προτιμά να αφήσει τους μαθητές να αποφασίσουν εκείνοι πως θα καταγράψουν τα δεδομένα τους, τότε μπορεί να αποφασίσουν να μην χρησιμοποιήσουν τα επισυναπτόμενα φύλλα εργασίας

Θεωρητικό υπόβαθρο

Το φως ταξιδεύει από μια πηγή σε ευθείες γραμμές και μπορεί να εμποδιστεί η πορεία του από ένα αδιαφανές υλικό (όπως το ξύλο, τα μεταλλικά, τον πηλό, το χαρτόνι συσκευασίας) και αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό σκιάς. Τα διαφανή υλικά μεταδίδουν το φως (σελοφάν, γυαλί). Ημιδιαφανή υλικά επιτρέπουν στο φως να περάσει, αλλά δεν μπορούμε να δούμε

σαφείς εικόνες (χαρτί αντιγραφής, σκούρο γυαλί, κάποιες πλαστικές σακούλες, φωτοτυπικό χαρτί, αμμοβολημένο γυαλί). Σκιές δημιουργούνται όταν το φως από μια πηγή πέφτει σε ένα αδιαφανές αντικείμενο. Επειδή το φως ταξιδεύει σε ευθείες γραμμές, θα υπάρχει έλλειψη φωτός στην περιοχή πίσω από το αντικείμενο. Η απόσταση και η θέση της φωτεινής πηγής σε σχέση με το αντικείμενο, μεταβάλλουν το σχήμα και το μέγεθος της σκιάς. Ο ήλιος είναι η πρωταρχική πηγή του φωτός και τις σκιές που ρίχνει στο έδαφος δείχνουν τη θέση του Ήλιου στον ουρανό. Έτσι η ώρα της ημέρας μπορεί να υπολογιστεί με την παρατήρηση της μεταβολής στο μέγεθος της σκιάς στο έδαφος. Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της μία φορά κάθε είκοσι τέσσερις ώρες και όταν ο ήλιος δεν λάμπει σε αυτό το μέρος της Γης, η απουσία του φωτός δημιουργεί σκοτάδι, δίνοντάς μας μέρα και νύκτα.

Κοινές παρανοήσεις:

- Φως υπάρχει μόνο στις φωτεινές περιοχές (στην πραγματικότητα, ταξιδεύει σε ακτίνες, ακόμη και όταν δεν το βλέπουμε)
- Το φως δεν ταξιδεύει τη νύκτα
- Το φως ταξιδεύει μακρύτερα τη νύκτα
- Βλέπουμε επειδή το φως ταξιδεύει από τα μάτια μας στα αντικείμενα
- Τα λαμπερά αντικείμενα είναι πηγές φωτός
- Ότι είναι εγχρωμο δεν είναι διαφανές

Βιβλιογραφία

Allen, M. (2010). *Misconceptions in primary science*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

Cross, A. and Bowden, A. (2009) *Essential Primary Science*. Maidenhead, UK: Open University Press.

Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) *Science for Primary School Teachers*. Buckingham, UK: Open University Press.

Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) *Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding*. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



μελέτη σκιών κατά τη διάρκεια της ημέρας ΜΚαθαίτζιδάκκ

Φύηño εργασίας: «ΣΚΙΕΣ»

Αντικείμενο / υλικό	Πόσο παχύ είναι?	Είναι διαφανές, ημιδια- φανές, ή αδιαφανές	Σχηματίζει σκιά;		Σχέδιο ή φωτογραφία της σκιάς	Σημειώσεις (με τι μοιάζει η σκιά)
			Πρόβλεψη	Παρατήρηση		

Ο κόσμος γύρω μας: εξερευνώντας σκιές, ημέρα και νύκτα

Φύλλο εργασίας: «Σκιές»

Αντικείμενο / υλικό	Πάχος	Σχηματίζει σκιά;		Σχέδιο ή φωτο- γραφία της σκιάς	Σημειώσεις (με τι μοιάζει η σκιά)
		Πρόβλεψη	Παρατήρηση		



Φύλλο εργασίας: «Σκιές κατά τη διάρκεια μιας ημέρας»

Όρα της ημέρας	Σχέδιο / φωτογραφία της σκιάς μου	Τι παρατήρησα – διαφορές από πριν

pri-sci-net απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

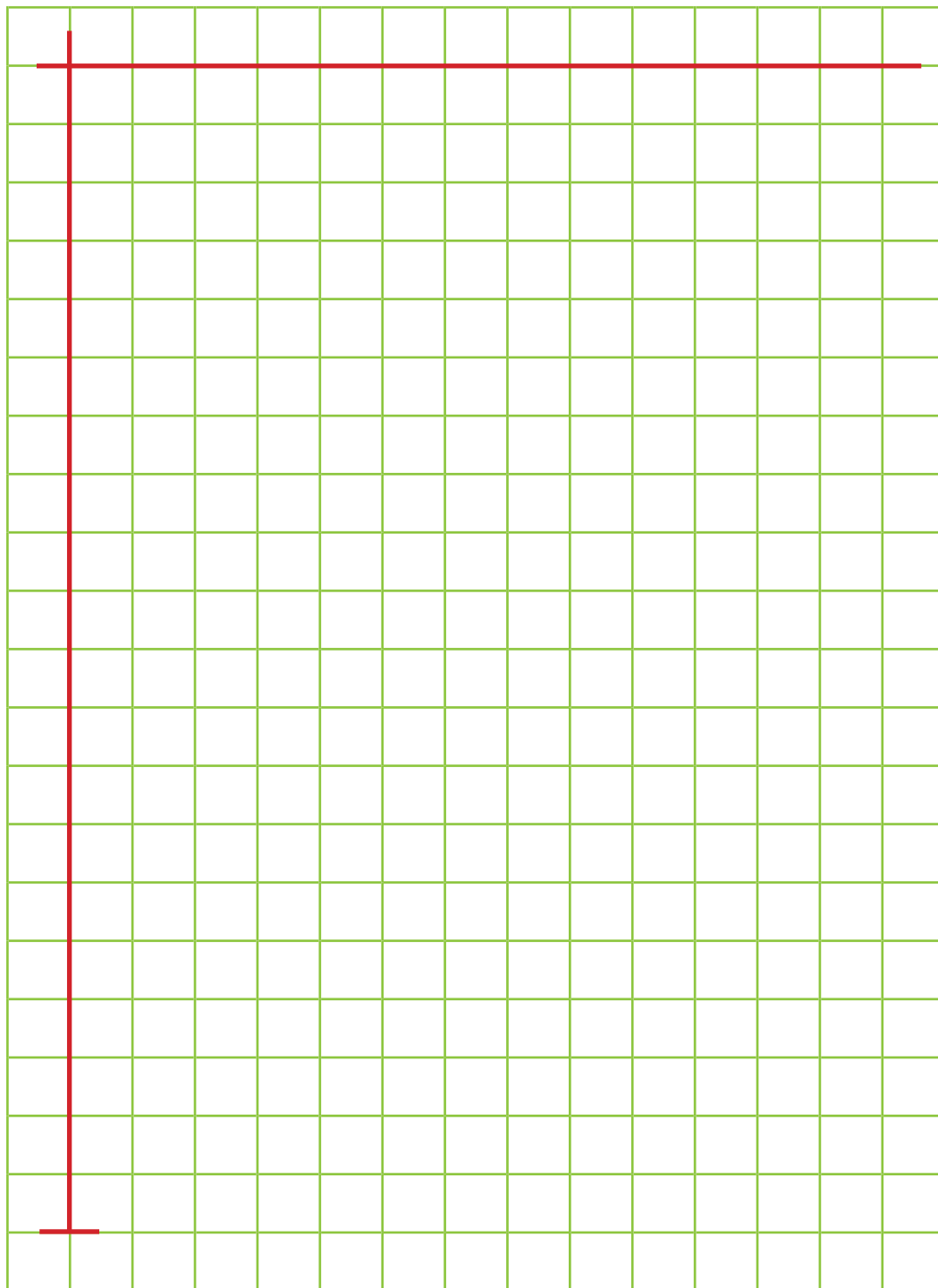
απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Όρα της ημέρας	Σχέδιο / Φωτογραφία της οικίας μου	Τι παρατήρησα – διαφορές από πριν



Μήκος σε εκατοστά →

↑
Ώρα της ημέρας



Διάγραμμα μήκους σκιών

Ο κόσμος γύρω μας: εξερευνώντας σκιές, ημέρα και νύκτα



Νομίζω η ελιά μιας
μαύρης κάρτας θα είναι
πιο εκούρα από τη ελιά
μιας άσπρης κάρτας.



Νομίζω η ελιά μιας
άσπρης ζοντερής κάρτας
θα είναι πιο εκούρα
από τη ελιά μιας λεπτής
άσπρης κάρτας.



Σκιές



Νομίζω όλες
οι εκιές θα είναι ίδιες.



Νομίζω η ελιά του
καθρέπτη



**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία και Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Ώθηση/έλξη, ταχύτητα, απόσταση, χρόνος, αντίσταση του αέρα, βαρύτητα. Εγγενής Αναπαραγωγή των φυτών. Σπόροι. Μηχανισμοί διασποράς σπόρων με τον άνεμο (πηκτικά εξαρτήματα)

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

5 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3-4 μαθήματα

Περίληψη:

Ερευνούμε την αντίσταση του αέρα ψάχνοντας πόσο διαφορετικά απομακρύνονται οι φτερωτοί σπόροι από το μητρικό φυτό, και κατασκευάζουμε ένα δικό μας φτερωτό σπόρο.

Στόχος:

Να ανακαλύψουμε πώς είναι οι διάφοροι σπόροι και με ποιο τρόπο μετακινούνται. Πώς μπορούμε να κατασκευάσουμε έναν

φτερωτό σπόρο που μεγιστοποιεί την αντίσταση του αέρα και επομένως και την ταχύτητα/ απόσταση του σπόρου όταν "πετά".

Υλικά:

Σπόροι πικραλίδας (dandelion) για αρχή, σετ για τις ομάδες αποτελούμενα από:

- Σπόρους πικραλίδας
- άηλους σπόρους
- δοχείο
- χαρτί ζωγραφικής
- μολύβια
- χάρακας
- φωτογραφικές μηχανές
- χρονόμετρα
- φωτογραφίες σπόρων που διασπείρονται με τον αέρα
- μεγεθυντικοί φακοί
- μετροταινίες

Υλικό για την κατασκευή ελικοειδών σπόρων:

- Χαρτί διαφορετικού πάχους (π.χ. χαρτί κουζίνας, χαρτί γκοφρέ, χαρτόνι)
- ψαλίδι
- σπάγκος
- κόλλη

- συνδετήρες
- μετροταινία
- εικόνες για να εξηγήσετε τη διαφορά μεταξύ σπόρου, άνθους και καρπού.
- Σπόρος και τρόποι διασποράς (π.χ. με τη γούνα ζώων, τον αέρα, με μέλισσες, με τους ανθρώπους κλπ.)

Φτερωτοί σπόροι: Ερευνούμε την αντίσταση του αέρα

Συγγραφείς: Jenny Byrne και Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

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

Φτερωτοί σπόροι: Ερευνούμε την αντίσταση του αέρα

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (Διαμόρφωση υποθέσεων)
Αποφασίστε ποια ερώτηση θέλετε να ερευνήσετε (= πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατανοητή για τα παιδιά)

Εισαγωγή/ ερέθισμα (10 λεπτά) για να εκμαιεύσετε τις υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών

Να προσκομίσετε μερικά ξερά άνθη πικραλίδας (αγριοράδικου, οι σπόροι φέρουν λεπτά νημάτια και πετούν με τον άνεμο. Λαϊκά, ονομάζονται «μουσαφίρηδες») για τα παιδιά για να τα φυσήξουν. Εάν δεν υπάρχουν άνθη πικραλίδας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε

σπόρους από σφεντάμι ή από φτελιά, ή από φράξο, ή από βούρλα, ή άλλους σπόρους που διασπείρονται με τον άνεμο.

Παρατήρηση του τρόπου κίνησης των σπόρων.

Τα παιδιά καλούνται να σκεφτούν με τι μοιάζουν οι σπόροι και πώς κινούνται. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να γίνει σε ομάδες ή κυκλοφορώντας τους σπόρους στην τάξη για να τους παρατηρήσουν τα παιδιά. Μπορείτε και να συγκεντρώσετε όλη την τάξη σε κύκλο.

Θέστε τα ερωτήματα - Τι γίνεται με τους σπόρους όταν φυσάτε το βλουιούδι; Από πού έρχεται η ώθηση;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεων)

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνες για να συγκεντρώσετε στοιχεία

Διερεύνηση 1. Ψάξτε και ερευνήστε με ποιον τρόπο οι φτερωτοί σπόροι απομακρύνονται από το μητρικό φυτό (85 λεπτά: 15 προετοιμασία της τάξης, 50 λεπτά για την έρευνα των ομάδων, 20 λεπτά για τη συζήτηση με όλη την τάξη)

Εξηγήστε στα παιδιά ότι θα κάνουν ομαδική έρευνα για να ανακαλύψουν πώς κινούνται οι ιπτάμενοι σπόροι. Τα παιδιά πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους:

- Σε ποια ερωτήματα θα ήθελαν να απαντήσουν
- Τι θα κάνουν και πώς θα προσπαθήσουν να επιτύχουν τους στόχους και με ποια σειρά
- Ποια υλικά θα χρειαστούν/ θέλουν να χρησιμοποιήσουν
- Πόσο καιρό θα διαθέσουν για κάθε σκέλος της έρευνας
- Τι θα κάνει ο καθένας
- Τι περιμένουν να ανακαλύψουν
- Ποια ευρήματα είναι σημαντικά για την απάντηση των ερωτημάτων τους και γιατί
- Με ποιο τρόπο θα καταγράψουν τα ευρήματά τους
- Πώς θα παρουσιάσουν τις ιδέες/ ευρήματά τους στην τάξη

Ο δάσκαλος θα δείξει όλο το διαθέσιμο υλικό και θα δώσει σε κάθε ομάδα ένα δίσκο με σπόρους.

Πιθανές ερωτήσεις για την έρευνα:

- Με τι μοιάζει ο σπόρος της πικραλίδας;
- Πώς κινείται;
- Τι τον βοηθάει να κινείται;
- Τι γίνεται με άλλους σπόρους;
- Μπορείτε να κατασκευάσετε έναν «ελικοειδή σπόρο»;

Ο δάσκαλος καθοδηγεί μια σύντομη συζήτηση με περιεχόμενο: Πώς θα καταγράψετε τα ευρήματά σας; Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος καταγραφής; Π.χ.

- Διαγράμματα
- Πίνακες δεδομένων
- Ζωγραφιές
- Φωτογραφίες
- Παράγραφοι / ελεύθερο γράψιμο
- Ημερολόγιο

Ο δάσκαλος επιλέγει τι θέμα συζήτησης ταιριάζει σε κάθε ηλικιακή ομάδα



σπόροι
σφενδάμου

Στενή παρατήρηση με ζωγραφιές των σπόρων της πικραλίδας και άλλων σπόρων που διασκορπίζονται από τον αέρα - συζήτηση του πτητικού μηχανισμού τους (30 λεπτά):

- Σε πόση ώρα φτάνει ο έλικας στο έδαφος, τι απόσταση έχει διανύσει, πόσες περιστροφές έκανε ο έλικας κλπ.
- Τα παιδιά αποφασίζουν (σε ομάδες) πώς θα πραγματοποιήσουν την καταγραφή και την περιγραφή - (ζωγραφιές, φωτογραφίες, γραφήματα, πίνακες, κείμενο, ημερολόγιο κλπ.)

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή - παρατήρηση της απόστασης και της ώρας που χρειάζονται οι σπόροι για να πέσουν στο έδαφος σε διαφορετικές συνθήκες αέρα (περισσότερα-λιγότερα φυσήγματα) - 20 λεπτά.

Σύγκριση των σχημάτων των σπόρων και πώς επηρεάζουν την απόσταση και το χρόνο μέχρι να πέσουν στο έδαφος οι σπόροι -

καταγράψετε τα αποτελέσματα.

Τα παιδιά συζητούν και περιγράφουν τα ευρήματά τους στην τάξη (15 λεπτά σύνολο)

Τα παιδιά συζητούν και σημειώνουν τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις

2. Πρόκληση: Μπορείτε να κατασκευάσετε έναν έλικα που να μοιάζει με σπόρο; (2 ώρες και 10 λεπτά)

- Ο δάσκαλος ανακεφαλαιώνει το προηγούμενο μαθήμα με την τάξη και θέτει την πρόκληση (10 λεπτά)
- Τι ανακαλύψατε για το σχήμα των σπόρων και τον τρόπο που κινούνται;
 - Σχήμα
 - Βάρος
 - Αντίβαρο - συζητείστε τι είναι αυτό
- Τι είναι αυτό που τους κάνει να κινούνται;
- Πώς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ανακάλυψή σας για να κατασκευάσετε έναν καλό φτερωτό σπόρο;
- Ποια είναι τα πιο κατάλληλα υλικά;

Έρευνα και μελέτη για την κατασκευή ενός «μηχανισμού πτήσης»: Τι είναι αυτό που χαρακτηρίζει ένα καλό μηχανισμό πτήσης; Έρευνα υλικού, δομής, αντίβαρου κλπ. (σε ομάδες των 4-5)

Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας την αναγνώριση των μεταβλητών, προβλέψεις και ερωτήματα (15 λεπτά)

- Μέγεθος;
- Ποια υλικά είναι τα πιο κατάλληλα;
- Ποια σχήματα «πετούν» καλύτερα με τον αέρα;
- Πώς πρέπει να το φτιάξεις για να μείνει περισσότερη ώρα στον αέρα;
- Τι μπορείς να κάνεις για να έχουν ισορροπία;
- Συζητήστε τις ιδέες και κάντε προβλέψεις για το πόσο καλά θα λειτουργήσουν και πόση ώρα θα μείνουν στον αέρα (συγκρίνετε τις ιδέες)

Τα παιδιά οργανώνουν την έρευνά τους (1 ώρα και 10 λεπτά)

Ο δάσκαλος γυρίζει την τάξη και βοηθάει τα παιδιά ρωτώντας για το σχέδιό τους. Εάν ταιριάζει πιο καλά στην ηλικιακή ομάδα, τα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν στο χαρτί, πριν προχωρήσουν στην κατασκευή του μοντέλου τους.

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή -

Τα παιδιά καταγράφουν στην έρευνά τους κατά πόσο συμπληρώματα και τροποποιήσεις του σχεδίου επηρεάζουν την απόσταση και το χρόνο μέχρι να πέσει στο έδαφος ο έλικας (πίνακες, παράγραφοι, ζωγραφιές, ημερολόγιο κλπ.)



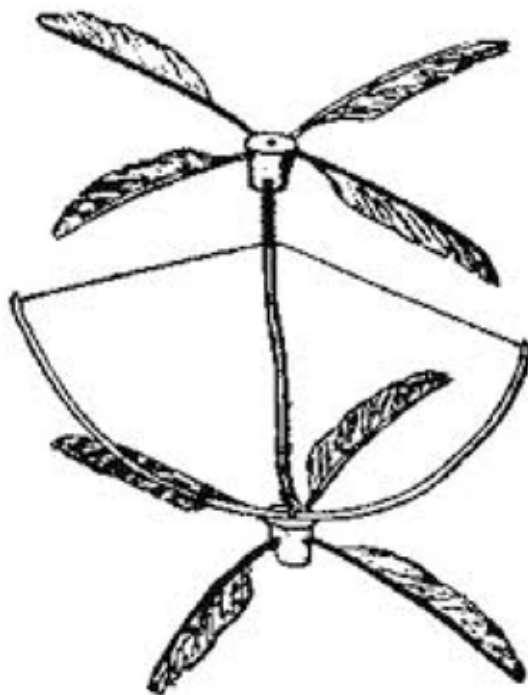
σπόροι
πικραλίδας

Στο τέλος τα παιδιά θα δοκιμάσουν τα μοντέλα τους έξω από την τάξη (μικρός διαγωνισμός). Ποιος λειτουργεί καλύτερα και για ποιο λόγο; (20 λεπτά)

Ο δάσκαλος ελέγχει εάν τα παιδιά ατομικά ή οι ομάδες έχουν σημειώσει τι έχουν κάνει.

Τα παιδιά συζητούν και περιγράφουν τα ευρήματά τους με όλη την τάξη (15 λεπτά συνοδικά).

Τα παιδιά συζητούν και σημειώνουν τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις.



Φτερωτοί σπόροι: Ερευνούμε την αντίσταση του αέρα

Εξήγηση των ευρημάτων και αξιολόγηση

Δραστηριότητα 1. Συζήτηση με όλη την τάξη για τα ευρήματα (15 λεπτά)

Οι αρχηγοί των ομάδων παρουσιάζουν μπροστά στην τάξη τα ευρήματά τους, ποια ερωτήματα είχαν θέσει και τι απαντήσεις βρήκαν, ποιες μεθόδους εφάρμοσαν, τι ανακάλυψαν (υπήρξαν εκπλήξεις;) Ποια είναι τα επόμενα βήματα της έρευνας.

Ο δάσκαλος προτρέπει τα παιδιά να σχολιάσουν τις μεθόδους και τα ευρήματα μεταξύ τους, να συγκρίνουν, να κάνουν εποικοδομητική κριτική - εισάγετε μια συζήτηση για την καλύτερη πρακτική + τα 3 καλύτερα ευρήματα.

Επίσης ο δάσκαλος επικουρεί τα παιδιά στην επιλογή της ερώτησης που πρέπει να τεθεί και τα βοηθάει να παρατηρήσουν πράγματα που δεν βλέπουν από μόνα τους.

Δραστηριότητα 2. Κατασκευάστε το δικό σας φτερωτό σπόρο, συζήτηση με όλη την τάξη (15 λεπτά)

Θα γίνει έκθεση όλων των μοντέλων

Τα παιδιά περιφέρονται σε ομάδες για να δουν τι έχουν κάνει οι άλλες ομάδες, και με αυτό τον τρόπο όλες οι εργασίες κερδίζουν αναγνώριση. Θα γράψουν τη γνώμη τους σε αυτοκόλλητα χαρτάκια και θα τα τοποθετήσουν δίπλα σε κάθε έλικα.

- 2 πράγματα που βρήκαν ενδιαφέροντα
- 1 πράγμα που θα ήθελαν να προτείνουν στο παιδί/ στην

ομάδα που έφτιαξε τον έλικα, σχετικά με το πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί την επόμενη φορά

Ο δάσκαλος κατευθύνει τη συζήτηση με θέμα:

1. Οι 3 πιο σημαντικές ανακαλύψεις σχετικά με το σχήμα των σπόρων και τον τρόπο που κινούνται
2. Ποια είναι τα πιο πετυχημένα μοντέλα και για ποιο λόγο;

Προαιρετική επέκταση:

Επέκταση της σκέψης/ δημιουργικότητας: Τι θα γινόταν εάν δεν υπήρχε αέρας; Τι θα συνέβαινε με τους σπόρους και πώς θα έμοιαζε το φυσικό μας περιβάλλον; Θα υπήρχε πρόβλημα; (15 λεπτά)

Ο δάσκαλος θέτει ένα φιλοσοφικό ερώτημα στην τάξη προκαλώντας επιχειρήματα και αντεπιχειρήματα. Σύνθεση των επιχειρημάτων, καινούργιες ερωτήσεις, συμπέρασμα για την παρούσα κατάσταση (αλλαγή κλίματος, δραστηριότητες στον ελεύθερο χρόνο, ανταγωνισμός για την ανάπτυξη των φυτών, υπερπληθυσμός).

[Εδώ μπορείτε να πειραματιστείτε, π.χ. η ερώτηση μπορεί να τεθεί ή πριν ή μετά την έρευνα για να μετρηθεί η επίδραση στην ποιότητα της διερεύνησης και στις επιστημονικές ερωτήσεις των παιδιών.]



Μοντέλο φτερωτού
σπόρου. Φωτό Μαριάννα
Καλαϊτζιδάκη



Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό (συμβουλές, θέματα που πρέπει να λαμβει υπόψη)

Απαραίτητες προηγούμενες γνώσεις των μαθητών: Υπάρχουν διάφορα είδη φυτών. Πολλά φυτά έχουν ρίζες, βλαστό, φύλλα και άνθη. Τα φυτά παράγουν σπόρους που αναπτύσσονται σε νέα φυτά. Αντικείμενα πέφτουν προς το κέντρο της γης λόγω της βαρύτητας - αυτό παρατηρείται συνήθως στην καθοδική πορεία πτώσης (των αντικειμένων).

Συνηθισμένες παρανοήσεις:

- Οι σπόροι είναι νεκροί, ζωντανεύουν μόνο όταν φυτεύονται και αρχίζουν να μεγαλώνουν (ο σπόρος θεωρείται ότι κοιμάται και γίνεται φυτό εάν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες)
- Ο σπόρος περιέχει ένα φυτό-μωρό

Σημειώσεις προς το δάσκαλο/συμβουλή/πράγματα που πρέπει να σκεφτεί

Από πόσα άτομα πρέπει να αποτελούνται οι ομάδες; Υπάρχει δυνατότητα μεικτής σύνθεσης; Να οριστούν οι ρόλοι;

- Πιθανοί κίνδυνοι υγείας και ασφάλειας, όπως αλλεργία γύρης. Τα παιδιά πρέπει να πλύνουν καλά τα χέρια τους μετά τη δραστηριότητα, να μη βάζουν τα δάχτυλά τους στο στόμα ή στα μάτια κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
- Σε τι βαθμό τα παιδιά χρειάζονται καθοδήγηση σε κάθε στάδιο της έρευνας;
- Χρειάζονται άλλοι ενήλικοι;
- Να έχετε έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσετε τα παιδιά.
- Κλειστή έρευνα ή ανοικτή: Αυτό πρέπει να το σκεφτείτε. Τα φύλλα εργασίας χορηγούνται για την περίπτωση που ο δάσκαλος προτιμάει το μάθημα να γίνεται με καθοδήγηση. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει να αφήσει τα παιδιά να αποφασίσουν με ποιο τρόπο θέλουν να καταγράψουν τα στοιχεία τους, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν. Επίσης εάν ο δάσκαλος θέλει να δώσει περισσότερη έμφαση στο πρακτικό μέρος της έρευνας παρά στο γραπτό, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν, ή ακόμα μπορούν να προσαρμοστούν στην ηλικία των παιδιών ή σε παιδιά με ειδικές ανάγκες.

- Ένα άλλο ζήτημα με τη δραστηριότητα “κατασκευάζουμε ένα δικό μας φτερωτό σπόρο” είναι ότι έχει προεκτάσεις της φυσικής και ίσως ο δάσκαλος να θέλει να προετοιμαστεί σχετικά ή/και να αποφασίσει να τις αποφύγει.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Οι σπόροι παράγονται από ανθοφόρα φυτά ως μηχανισμός αναπαραγωγής. Οι σπόροι παράγονται ως αποτέλεσμα επικονίασης και πρέπει να διασκορπιστούν από το μητρικό φυτό για να έχουν τις μέγιστες δυνατότητες βλάστησης. Οι σπόροι έχουν διάφορα εξαρτήματα, προσαρμογές στη διασπορά. Κοινά μέσα της διασποράς είναι ο αέρας, το νερό και τα ζώα. Έντομα, θηλαστικά και πουλιά βοηθούν τα ανθοφόρα φυτά στην αναπαραγωγή μεταφέροντας γύρη από το αρσενικό μέρος ενός φυτού στο θηλυκό μέρος ενός άλλου.

Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να αναπτυχθεί και να δοθεί περισσότερο βάρος στη Βιολογία, όπως στην προσαρμογή, στους μηχανισμούς διασποράς και το ρόλο των σπόρων, ή να δοθεί περισσότερο βάρος στη Φυσική όπως τις δυνάμεις και κίνηση.

Η περαιτέρω ανάπτυξη των παραπάνω ιδεών μέσα από διερεύνηση θα μπορούσε να γίνει στο πλαίσιο αντικειμένων που πέφτουν. Πολλές από αυτές τις επιστημονικές σκέψεις έρχονται σε αντίθεση με τη διαίσθηση και τα παιδιά πιθανόν να θεωρούν ότι τα αντικείμενα πέφτουν «φυσικά», παρά να το εξηγούν ως αποτέλεσμα της βαρύτητας και ότι η αντίθετη δύναμη της αντίστασης του αέρα βοηθάει να επιβραδύνεται η πτώση των αντικειμένων. Ανάλογα με το μέγεθος του αντικειμένου, μεγαλώνει και η αντίσταση του αέρα και επομένως η πτώση επιβραδύνεται ακόμα περισσότερο.

Βιβλιογραφία

Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.

Φτερωτοί σπόροι: Ερευνούμε την αντίσταση του αέρα

Φύλλο εργασίας με τίτλο: Πώς μετακινούνται οι σπόροι;

Σπόρος απο:	Φωτογραφία ή ζωγραφιά	Πόσο μακριά τα- ξιδεύει όταν τον φυσήξεις;	Πόση ώρα θέλει μέχρι να πέσει στο έδαφος;	Πώς κινείται; (Γράψε κάτι σχετικά) Π.χ.: Στροβιλίζει	Τι άλλο ανακάλυψες;



Φύληο εργασίας με τίτλο: Μοντέλα ιπτάμενων σπόρων

	Φωτογραφία ή ζωγραφιά	Πόσο μακριά ταξιδεύει όταν τον φυσήξεis;	Πόση ώρα θέλει μέχρι να πέσει στο έδαφος;	Πώς κινείται; (Γρά- ψε κάτι σχετικό) Π.χ.: Στροβιλιζεται, φτερουγίζει, κλπ	Τι άλλο ανακάλυψες;
0 δικός μου σπόρος 1ο μοντέλο					
0 δικός μου σπόρος 2ο μοντέλο					
0 δικός μου σπόρος 3ο μοντέλο					

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Ζωντανοί οργανισμοί και οι διατροφικές τους ανάγκες. Δεξιότητες παρατήρησης, σχεδιασμού έρευνας, καταγραφή δεδομένων, εξαγωγή συμπεράσματος. Εργασία σε ομάδες, καταμερισμός εργασίας.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές εκθέτουν όσα γνωρίζουν για τα μυρμήγκια, που είναι ένα είδος ζωντανού οργανισμού. Διατυπώνουν ερωτήσεις σχετικά με το τι θέλουν να μάθουν για τα μυρμήγκια. Μετά θα παρατηρήσουν ζωντανά μυρμήγκια στο προαύλιο του σχολείου και θα ελέγξουν για ποιες από τις ερωτήσεις τους βρίσκουν απάντηση. Δημιουργήστε μια αφίσα στην τάξη σχετικά με τα μυρμήγκια και τα χαρακτηριστικά τους ή προτρέψτε τα παιδιά να κάνουν ατομικές ζωγραφιές. Όσον αφορά τις ερωτήσεις για τις οποίες η παρατήρηση δεν έφερε απαντήσεις, συζητήστε με τα παιδιά με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να απαντηθούν, και πραγματοποιήστε ένα πείραμα που να ερευνά π.χ. τι τρώνε τα μυρμήγκια. Στο τέλος συγκρίνουν τις προβλέψεις τους με τα αποτελέσματα της παρατήρησης.

Στόχος:

Να καταλάβουν οι μαθητές ότι ένας τρόπος να συλλέξουν πληροφορίες για ζωντανούς οργανισμούς είναι η παρατήρησή τους στο φυσικό τους περιβάλλον, στη συγκεκριμένη περίπτωση στο προαύλιο του σχολείου. Να μάθουν ότι για να δώσουν απάντηση σε μια ερώτηση για ζωντανούς οργανισμούς, μπορούν να σχεδιάσουν ένα πείραμα, να το εκτελέσουν, να καταγράψουν τα στοιχεία, να εξάγουν ένα συμπέρασμα και να ενημερώσουν άλλους για αυτά. Αυτή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται από πραγματικούς επιστήμονες που ερευνούν το φυσικό κόσμο.

Υλικά:

- Ο μύθος του Αισώπου "Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας".
- Φύλλο εργασίας 1, φωτογραφία ενός μυρμηγκιού σε μεγέθυνση (1 για το κάθε παιδί).
- Φύλλο εργασίας 2 (1 για κάθε 4-μελή ομάδα).
- Πέντε ή και παραπάνω διαφορετικές τροφές και ποτά που θα προτείνουν τα παιδιά (π.χ. πορτοκαλάδα, γάλα, μπισκότα, κέικ, μαρμελάδα κλπ.).
- Χαρτί κουζίνας ή ένα κομμάτι χαρτί ή κάτι άλλο στο οποίο μπορεί να τοποθετηθεί το φαγητό για τα μυρμήγκια.

Μυρμήγκια

Συγγραφείς: Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη & Βάλια Μαζωνάκη
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παν/μιο Κρήτης

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

Σχέδιο μαθήματος (περιλαμβάνοντας σημειώσεις προς τους δασκάλους) - Περιγραφή της δραστηριότητας (Περιγράψτε παρακάτω τι πρέπει να κάνουν τα παιδιά και πώς ο δάσκαλος καθοδηγεί τη δραστηριότητα)

Δραστηριότητα 1 (10 λεπτά). ΖΩΓΡΑΦΙΣΕ ΕΝΑ ΜΥΡΜΗΓΚΙ. Ο δάσκαλος διαβάζει στα παιδιά το μύθο του Αισώπου «Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας». Εναλλακτικά μπορεί να ρωτήσει τους μαθητές τι γνωρίζουν για τα μυρμήγκια. Τα παιδιά εκθέτουν τις γνώσεις τους για τα μυρμήγκια ζωγραφίζοντας ένα μυρμήγκι. Έπειτα ο δάσκαλος ρωτάει τους μαθητές πώς διαπιστώνεται εάν η ζωγραφιά είναι σωστή. Τα παιδιά θα δώσουν διάφορες απαντήσεις όπως: Να κοιτάξουμε σε ένα βιβλίο, να ψάξουμε στο διαδίκτυο ή να παρατηρήσουμε ένα μυρμήγκι.

Δραστηριότητα 2 (20 λεπτά). ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΜΥΡΜΗΓΚΙ Ή ΜΕ ΜΕΓΕΘΥΜΕΝΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΜΥΡΜΗΓΚΙΟΥ. Γνωρίστε στα παιδιά τους κανόνες για το πώς μεταχειριζόμαστε ζωντανά όντα (δεν τα πειράζουμε ποτέ, δεν τα πατάμε ποτέ, δεν τα αγγίζουμε ποτέ, απλώς τα παρατηρούμε από απόσταση). Πηγαίνετε με τους μαθητές στο προαύλιο του σχολείου. Πείτε τους να κοιτάξουν γύρω τους και να εντοπίσουν μυρμήγκια. Χωρίστε τους σε ομάδες που θα παρατηρήσουν τα μυρμήγκια και συζητήστε την εμφάνιση αυτών των ζώων. Μετά γυρίστε στην τάξη και χωρίστε τα παιδιά σε ζευγάρια που θα συζητήσουν ο ένας τη ζωγραφιά του άλλου. Εναλλακτικά οι μαθητές μπορούν, χωρισμένοι σε ζευγάρια, να συγκρίνουν τις ζωγραφιές τους με τη φωτογραφία ενός μυρμηγκιού, η οποία μπορεί να τυπωθεί από μια ιστοσελίδα που διατίθεται δωρεάν στο διαδίκτυο.

Δραστηριότητα 3 (50 λεπτά). ΣΧΕΔΙΑΣΤΕ ΕΝΑ ΠΕΙΡΑΜΑ. Θέστε μια ερώτηση σχετικά με τα μυρμήγκια και σχεδιάστε ένα πείραμα που θα απαντήσει στην ερώτηση. Π.χ. τι τρώνε τα μυρμήγκια; Προτιμούν γλυκιά ή πικάντικη τροφή; Ορισμένοι μαθητές θα έχουν δει τι τρώνε τα μυρμήγκια, άλλοι θα πουν τι νομίζουν ότι τρώνε. Φτιάξτε μια λίστα με 5 διαφορετικές τροφές. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των 4-5. Τοποθετήστε μικρές ποσότητες κάθε είδους τροφής σε ένα κομμάτι χαρτί. Ζητήστε από τις ομάδες να τοποθετήσουν τα δείγματα στο προαύλιο του σχολείου. Αφήστε τα εκεί για 15 λεπτά. Στο μεταξύ τα παιδιά μπορούν να κάνουν διάλειμμα ή να παίξουν.

Δραστηριότητα 4 (30 λεπτά). ΚΑΤΑΓΡΑΨΕΤΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΕ ΤΑ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ. Ποια δείγματα προτιμήθηκαν από τα μυρμήγκια; Σημειώστε τα στοιχεία στο φύλλο εργασίας 2. Καλέστε τους μαθητές στην τάξη. Ζητήστε από τα παιδιά να συζητήσουν τα ευρήματά τους και να τα ανακοινώσουν στην υπόλοιπη τάξη.

Δραστηριότητα 5 (10 λεπτά). Ζητήστε από τους μαθητές να συλλογιστούν τι έκαναν σήμερα και τι έμαθαν. Πείτε τους ότι αυτή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες στην καθημερινή ζωή - συλλέγουν πληροφορίες γύρω από ζωντανούς οργανισμούς, τις οποίες εμείς διαβάζουμε αργότερα σε βιβλία ή στο διαδίκτυο.

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θέλετε να ερευνήσετε (= πρόκληση) Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατανοητή για τα παιδιά.)

Ο δάσκαλος διαβάζει το μύθο του Αισώπου «Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας». Μετά ρωτάει τα παιδιά τι γνωρίζουν για τα μυρμήγκια και ζητάει να ζωγραφίσουν ένα μυρμήγκι (Φύλλο εργασίας 1).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνες για να συγκεντρώσετε δεδομένα. Βάλτε τα παιδιά να παρακολουθήσουν μυρμήγκια στο φυσικό τους περιβάλλον (στο προαύλιο του σχολείου) και να συγκρίνουν τις ζωγραφιές τους με ζωντανά μυρμήγκια ή με μια μεγεθυμένη φωτογραφία από το διαδίκτυο. Πείτε τους ότι ένας τρόπος να συλλέξουν πληροφορίες για ζωντανούς οργανισμούς είναι η παρακολούθησή τους στο φυσικό τους βίοτοπο. Μετά ζητήστε από τα παιδιά να σκεφτούν τι θα ήθελαν να μάθουν για τα μυρμήγκια ή ρωτήστε τα π.χ. τι τρώνε τα μυρμήγκια και προτρέψτε τα να σκεφτούν με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να απαντήσουν την ερώτηση.

Αφήστε τα παιδιά να επιλέξουν διάφορα είδη τροφών (στερεών ή υγρών), τοποθετήστε τα δείγματα σε ένα φύλλο χαρτί, χωρίστε τα παιδιά σε ομάδες των 4-5, βάλτε τα να μοιράσουν τις τροφές στο προαύλιο του σχολείου και αφήστε τα δείγματα εκεί για 15 λεπτά. Έπειτα στείλτε τους μαθητές ξανά στα δείγματα και πείτε τους να καταγράψουν ποιες τροφές έχουν φαγωθεί από τα μυρμήγκια και ποιες όχι. Βάλτε τους να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας 2. Μέσα στην τάξη οι ομάδες ενημερώνουν τους υπόλοιπους για τα ευρήματά τους.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: Χρησιμοποιήστε τα δεδομένα για να αποκτήσουν γνώσεις και να παράγουν δεδομένα.

Οι μαθητές να δείξουν ότι έχουν κατανοήσει τις έννοιες που πραγματεύεται η δραστηριότητα και να δείξουν ότι χρησιμοποιούν

ερευνητικές δεξιότητες.

Προτρέψτε τα παιδιά να αναστοχαστούν τι έκαναν σήμερα και τι έμαθαν.

Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Τα έντομα είναι η μεγαλύτερη ομάδα όχι μόνο των ζώων αλλά όλων των κατηγοριών των ζωντανών οργανισμών που είναι γνωστά σήμερα και περιλαμβάνει το λιγότερο 750.000 είδη. Συγκριτικά αναφέρεται ότι τα γνωστά θηλαστικά ανέρχονται μόλις σε 4.000 είδη. Τα έντομα έχουν περίπλοκο κύκλο ζωής που δεν μπορεί να εκτιμηθεί από μη βιολόγους.

Η παρουσία των ζώων στα σχολικά βιβλία βασίζεται συνήθως σε τετράποδα θηλαστικά της ξηράς και αφήνει λίγα περιθώρια στους μαθητές να μελετήσουν άλλους τύπους ζωντανών οργανισμών. Εκτός αυτού ο λαϊκός πολιτισμός (παιδική λογοτεχνία, ταινίες του Χόλλυγουντ, κινούμενα σχέδια) ακόμα και η θρησκεία προσδίδουν και αναπαράγουν ανθρωπόμορφα ή ακόμα φρικιαστικά χαρακτηριστικά σε έντομα. Παρόλο που τα έντομα μπορούν να βλάψουν τους ανθρώπους (γεωργία, αλλεργικές αντιδράσεις, δηλητηριώδη τσιμπήματα), παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στα οικοσυστήματα της γης. Είναι υπέστυς σημασίας να επιτραπεί στους μαθητές σε μικρή ηλικία να ερευνήσουν ζωντανούς οργανισμούς στο κοντινό τους περιβάλλον, όπως π.χ. στο προαύλιο του σχολείου, όχι μόνο για να αποκτήσουν βασικές βιολογικές γνώσεις, αλλά και για

να εκτιμήσουν την ποικιλία και ενότητα της ζωής. Τα μυρμήγκια είναι κοινωνικά έντομα που αριθμούν το λιγότερο 22.000 γνωστά είδη. Απαντώνται παντού εκτός από την Ανταρκτική. Μαζί με τις σφήκες και τις μέλισσες αποτελούν την τάξη Υμενόπτερα των εντόμων. Τα μυρμήγκια επικοινωνούν με χημικά μηνύματα, ουσίες που ονομάζονται φερομόνες. Οι φωλιές τους στην ύπαιθρο βρίσκονται στο χώμα, και αναγνωρίζονται από την παρουσία κονιορτοποιημένου χώματος γύρω από την έξοδο της φωλιάς. Τα συνήθη μυρμήγκια του κήπου προσελκύονται από γλυκά τρόφιμα, και αφήνουν ίχνος φερομόνης για να το ακολουθήσουν και άλλα μυρμήγκια και να βρουν και αυτά την τροφή.

Πληροφορίες για τα μυρμήγκια βρίσκονται σε διάφορες ιστοσελίδες, π.χ. στη διεύθυνση en.wikipedia.org/wiki/Ant.

Στο διαδίκτυο θα βρείτε φωτογραφίες μυρμηγκιών που διατίθενται δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές για να συγκρίνουν τις ζωγραφιές τους. Βρείτε μια τέτοια φωτογραφία και τυπώστε μια για κάθε μαθητή.

Διαβάστε την ιστορία του μέρμηγκα και του τζίτζικα (Μύθος του Αισώπου)

Μια καλοκαιρινή μέρα ένας τζίτζικας ηχοδούσε σε ένα χωράφι, τερετίζοντας και τραγουδώντας με τη ψυχή του. Πέρασε ένα μυρμήγκι που κουβαλούσε με μεγάλο κόπο ένα στάχυ για να το πάει στη φωλιά του.

«Γιατί δεν κάθεσαι να κουβεντιάσεις λίγο μαζί μου αντί να ταλαιπωρείσαι έτσι;» ρώτησε ο τζίτζικας.

«Μαζεύω τροφή για το χειμώνα», είπε το μυρμήγκι, «και σου συνιστώ να κάνεις το ίδιο.»

«Γιατί να σκοτίζομαι για το χειμώνα;» αντιγύρισε ο τζίτζικας, «προς το παρόν έχουμε αρκετό φαγητό.» Όμως το μυρμήγκι συνέχισε το κουβάλημα.

Όταν ήρθε ο χειμώνας, ο τζίτζικας δεν είχε φαγητό και πέθαινε της πείνας - ενώ έβλεπε τα μυρμήγκια να μοιράζονται κάθε μέρα τα δημητριακά και τους σπόρους που είχαν μαζέψει στις αποθήκες τους το καλοκαίρι. Τότε ο τζίτζικας κατάλαβε: Το καλύτερο είναι να προετοιμάζεται κανείς για τις ημέρες ανάγκης.



Ειδικές παρατηρήσεις

Πριν από τη διεξαγωγή της δραστηριότητας ο δάσκαλος θα πρέπει να ερευνήσει το προαύλιο του σχολείου για να εντοπίσει μυρμήγκια, ώστε να μπορέσει να βοηθήσει τα παιδιά να τα βρουν. Ο καλύτερος τρόπος να παρατηρήσουμε ένα μυρμήγκι χωρίς να το βλάψουμε, είναι να το βάλουμε σε ένα μικρό πλαστικό δοχείο (τρυβλίο) Petri, το οποίο είναι ένα δοχείο που χρησιμοποιείται συνήθως από τα βιολογικά εργαστήρια για την καλλιέργεια ιστών.

Παρακαλώ με την ευκαιρία να ενημερώσετε τους μαθητές για το πώς πρέπει να χειρίζονται ζωντανούς οργανισμούς (δεν τα αγγίζουμε, δεν τα πειράζουμε, τα παρατηρούμε από απόσταση).

Να έχετε φαγητό και ποτά και για τους μαθητές, γιατί όλο και κάποιος μπορεί να πεινάσει βλέποντας τις τροφές για τα μυρμήγκια.

Κάντε μια έρευνα στο διαδίκτυο για να σιγουρευτείτε ότι τα μυρμήγκια που απαντώνται στη χώρα σας είναι ακίνδυνα, για την περίπτωση που τα αγγίξει κάποιος μαθητής κατά λάθος.

Υπάρχουν μαθητές που τρέφουν αρνητικά αισθήματα απέναντι σε ορισμένους ζωντανούς οργανισμούς. Βοηθήστε αυτούς τους μαθητές να ξεπεράσουν τις φοβίες τους για τα μυρμήγκια, και κάντε τους να αισθανθούν ασφαλείς με το πείραμα ... στο κάτω-κάτω δεν προβλέπεται να αγγίξει κανείς τα μυρμήγκια.

Να είστε προετοιμασμένοι να απαντήσετε στους μαθητές για ποιο λόγο οι μύτερες τους εξοντώνουν τα μυρμήγκια στο σπίτι!



Φωτογραφία των δειγμάτων τροφής σε φύλλα χαρτιού, υγρά σε χάρτινα κύπελλα, στο προαύλιο του σχολείου



(Εάν εκείνη την ημέρα φυσάει αέρας, τα δείγματα με τις τροφές θα διασκορπιστούν και οι μαθητές δεν θα μπορέσουν να καταγράψουν τα στοιχεία και να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.)



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Όνομα μαθητή:

Τάξη:

Παρακαλώ ζωγραφίστε ένα μυρμήγκι στο πλαίσιο παρακάτω

ΜΟΙΑΖΕΙ Η ΖΩΓΡΑΦΙΑ ΣΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΜΥΡΜΗΓΚΙ;

Σκέψου πως θα απαντήσεις αυτή την ερώτηση

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Όνομα μαθητή:

Τάξη:

Αφήστε τα δείγματα με τις τροφές σε ένα συγκεκριμένο μέρος στο προαύλιο του σχολείου. Αφήστε τα εκεί για 15 λεπτά. Μετά επιστρέψτε στα δείγματα. Παρατηρήστε.

Ποιες τροφές τρώνε τα μυρμήγκια; Ποιες τροφές τους αρέσουν; Τι προβλέπετε; Στη συνέχεια παρατηρήστε τα δείγματα. Τι παρατηρείτε;

Σημειώστε x στο ανάλογο πλαίσιο του παρακάτω πίνακα:

Είδος τροφής	Την τρώνε τα μυρμήγκια; Τι προβλέπω	Την τρώνε τα μυρμήγκια; Τι παρατήρησα
Πορτοκαλάδα		
Μπισκότο		
Κέικ		
Μαρμελάδα		
Άληνη		

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Προσαρμογή, φυσιολογία, μόνωση

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

3-4 μαθήματα, κάθε έρευνα μπορεί να κρατήσει 40 λεπτά με μία ώρα

Περίληψη:

Τα παιδιά θα έρθουν αντιμέτωπα με ένα χιόνανθρωπο που λιώνει και θα ερωτηθούν τι θα γίνει εάν του φορέσουν ένα παλτό: θα λιώσει πιο γρήγορα ή πιο αργά; Η έρευνα περιλαμβάνει τη δοκιμή διάφορων υλικών και πόσο γρήγορα λιώνει ο πάγος εάν καλυφθεί με αυτά τα υλικά. Από το αποτέλεσμα θα κρίνουν τις μονωτικές δυνατότητες της γούνας των ζώων σε σχέση με την προσαρμογή των ζώων στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να είναι σε θέση

- να σχεδιάσουν ένα αντικειμενικό τεστ για να μελετήσουν πώς ορισμένα υλικά έχουν μονωτικές ιδιότητες
- να συγκεντρώσουν δεδομένα για να συγκρίνουν τις μονωτικές ιδιότητες διαφορετικών υλικών
- να βγάλουν συμπεράσματα για τις μονωτικές δυνατότητες της γούνας και του μαλλιού

Υλικά:

- Μάλλινα γάντια ή μάλλινο κασκόλ
- Παγάκια
- Κύπελλα ή ποτήρια, ζεστό νερό, θερμομέτρα
- Μονωτικό υλικό όπως γούνα, πούπουλα, λίπος, πλαστικό συσκευασίας με φουσαλίδες

Κάλυμμα σώματος και μονωτικές ιδιότητες

Συγγραφείας: Annette Scheersoi, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

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

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Σκιτσογραφία εννοιών: Ένας χιονάνθρωπος με μάλλινο καπέλο και κασκόλ

Περίοδος του έτους; Θερμοκρασία; Γιατί φορά τέτοια ρούχα;

=> Υπάρχουσες γνώσεις

Εναλλακτικό ερέθισμα: Σχεδιάστε ένα χιονάνθρωπο: «Πώς μπορούμε

να τον εμποδίσουμε να λιώσει;»

Τα παιδιά σχηματίζουν υποθέσεις (π.χ. α) το μαλλί ζεσταίνει ή β) το μαλλί μονώνει) και δικαιολογούν τις απόψεις τους

(ικανότητες επιχειρηματολογίας) π.χ. ένα μάλλινο κασκόλ/ ρούχο θα κάνει τον πάγο να λιώσει πιο γρήγορα ή πιο αργά;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Διερεύνηση 1η: Όταν ο χιονάνθρωπος φοράει ένα παλτό, θα λιώσει πιο αργά ή πιο γρήγορα;

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνα που θα εξετάσει τις υποθέσεις που έκαναν τα παιδιά.

Το πρώτο πείραμα μπορεί να είναι καθοδηγούμενο από το δάσκαλο:

Π.χ. Δοκιμασία τήξης: Α) Εάν ισχύει ότι το μαλλί ζεσταίνει, ένας κύβος πάγου θα λιώσει πιο γρήγορα όταν καλύπτεται με μαλλί; ή Β) εάν ισχύει ότι το μαλλί μονώνει, ο κύβος πάγου θα λιώσει πιο αργά όταν καλύπτεται με μαλλί;

=> Τοποθετήστε ένα παγάκι σε ένα μάλλινο γάντι/ κασκόλ.

Παρατηρήστε ένα παγάκι χωρίς γάντι/ κασκόλ και συγκρίνετε το χρόνο τήξης.

Τα παιδιά θα χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που συγκέντρωσαν για να απαντήσουν στην ερώτηση της έρευνας.

Διερεύνηση 2η: Ποιο υλικό προστατεύει καλύτερα μια στήλη πάγου από την τήξη;

Τα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν μόνα τους πειράματα χρησιμοποιώντας διάφορα μονωτικά υλικά. Μια εναλλακτική μέθοδος θα μπορούσε να είναι η μέτρηση, με θερμόμετρα, της αλλαγής θερμοκρασίας του ζεστού νερού που βρίσκεται σε κύπελλα (αντί των κύβων πάγου) τυλιγμένα με διάφορα μονωτικά υλικά.

Τα παιδιά πρέπει να κρατούν σημειώσεις/ φύλλο εργασίας για τα ευρήματα των παρατηρήσεων (βλ. συνημμένο παράδειγμα).

Ζητήστε από τα παιδιά να τεκμηριώσουν τις παρατηρήσεις τους (π.χ. να τραβήξουν σε συγκεκριμένους χρόνους με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές φωτογραφίες των δύο κύβων). Μπορούν επίσης να χρονομετρήσουν πόσο χρειάζεται ένα ακάλυπτο παγάκι να λιώσει και πόσο ένα παγάκι που είναι τυλιγμένο σε κασκόλ.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

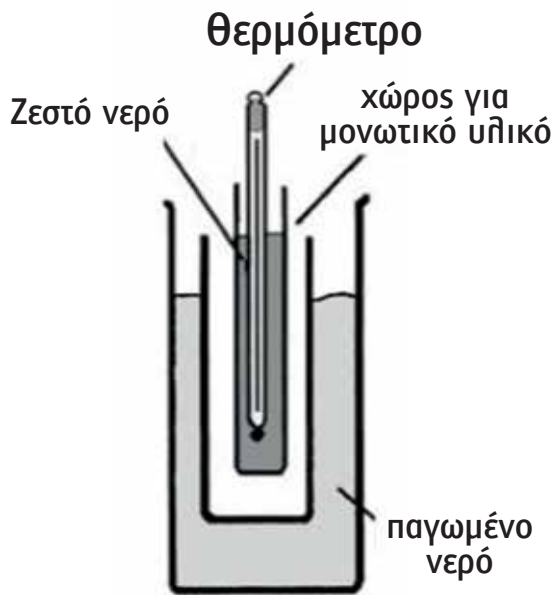
Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους: Είτε όλες οι ομάδες να χρησιμοποιήσουν τα ίδια υλικά, είτε οι ομάδες να χρησιμοποιήσουν διαφορετικά υλικά και στη συνέχεια να συγκρίνουν τα αποτελέσματα.

- Σύγκριση των διάφορων αποτελεσμάτων των ομάδων.
- Συζήτηση όλων των ομάδων για τα ευρήματα, πάντα με αναφορά στην ερώτηση της έρευνας. Τονίστε ότι πρέπει να βασιστούν στα δεδομένα που συνέλλεξαν για να βγάλουν συμπεράσματα.

Επέκταση δραστηριότητας:

- Συγκρίνετε το περιβλήμα διαφορετικών ζώων (σπονδυλιτά: φτερά, γούνα, λίπος),
- Ταιριάξτε εξωτερικά περιβλήματα (γούνα/ λίπος, φτερά, λέπια) με φωτογραφίες ζώων (ταξινομώντας ομάδες ζώων)
- Συζητήστε πώς το κάλυμμα των ζώων είναι προσαρμογές σε διαφορετικά περιβάλλοντα (τα ερπετά και τα αμφίβια δεν μπορούν να ρυθμίσουν τη θερμοκρασία του σώματός τους => χρειάζονται ειδικούς βιότοπους)

Σκιτσογραφία εννοιών: <http://www.millgatehouse.co.uk/special-offers/the-snowmans-coat-big-book>



Κάλυμμα σώματος και μονωτικές ιδιότητες

Κάλυμμα σώματος και μονωτικές ιδιότητες

1. Τι θέλουμε να ανακαλύψουμε ... (ερώτηση έρευνας):

2. Νομίζουμε ότι ... (υπόθεση):

Επειδή ... (αιτιολόγηση):

3. Υλικά που χρειαζόμαστε για την έρευνα:



4. Τι κάναμε (μέθοδος):

5. Οι παρατηρήσεις μας:

Υλικό	Χρόνος 1	Χρόνος 2	Χρόνος 3
Μαθητή			
Αλουμινόχαρτο			

6. Οι παρατηρήσεις μας έδειξαν ότι ... (συμπέρασμα):

Επομένως η υπόθεσή μας ήταν

☐

λανθασμένη

☐

σωστή.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Βιολογία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Απο τον σπόρο στο φυτό. Σπόρος, περίβλημα, έμβρυο σε λήθαργο, διακοπή λήθαργου, ενεργοποίηση εμβρύου =φύτρωση σπόρων. Ριζίδιο. Σπορόφυτο. Στη συνέχεια υπέργεια αύξηση του νέου φυτού (φύλλα και φωτοσύνθεση).

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

5-8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ολόκληρο μάθημα + το χρόνο δύο μαθημάτων μοιρασμένο σε μια περίοδο 3-4 εβδομάδων

Περίληψη:

Τα παιδιά ερευνούν τι βοηθάει ένα σπόρο να γίνει φυτό συγκρίνοντας σπόρους που

βλασταίνουν και με τη φύτευση δικών τους σπόρων, παρατηρούν, καταγράφουν, μετρούν και περιγράφουν την ανάπτυξη τους.

Στόχος:

Να ανακαλύψουν τι χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν καλύτερα (όσον αφορά χώμα, νερό και φως).

Υλικά:

- Διάφοροι σπόροι
- κύπελλα ή γλάστρες/μπολ
- χαρτί κουζίνας
- εφημερίδες
- νερό
- κομπόστ
- ετικέτες
- μεγεθυντικούς φακούς
- μετροταινία
- κουτί παπουτσιών για να δημιουργήσουμε διάφορες συνθήκες φωτισμού.

Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό

Συγγραφείς: Jenny Byrne & Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

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

Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποια ερώτηση θέλτε να ερευνήσετε (= πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την
ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατανοητή για τα παιδιά)

Εισαγωγή/ ερέθισμα για να αντιλήξετε τις υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών

Να έχετε μια ποικιλία από σπόρους που έχουν αρχίσει να βλασταίνουν.

Παρατηρήστε και συγκρίνετε τους σπόρους - τι το κοινό έχουν;
Σε τι διαφέρουν;

Τα παιδιά καλούνται να σκεφτούν διαφορές στον τρόπο βλάστησης των σπόρων και τι θα χρειαστούν για αυτό. Οι σπόροι μπορεί να παρουσιαστούν και να συζητηθούν ενώ τα παιδιά κάθονται σε κύκλο ή σε μικρές ομάδες.

Θέστε τα ερωτήματα - Τι κάνει τη διαφορά; Γιατί είναι διαφορετικά; Τι θα γίνουν;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Έρευνα - ποιοι παράγοντες βοηθούν ένα σπόρο να γίνει φυτό; Εξερεύνησε και διερεύνησε τη βλάστηση των σπόρων

Ο δάσκαλος εξηγεί στα παιδιά ότι θα κάνουν έρευνα σε ομάδες για να ανακαλύψουν ποιοι παράγοντες βοηθούν ένα σπόρο να γίνει φυτό

- Τα παιδιά πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους:
- Σε ποια ερωτήματα θα ήθελαν να απαντήσουν
- Τι θα κάνουν και πώς θα προσπαθήσουν να επιτύχουν τους στόχους και με ποια σειρά
- Ποια υλικά θα χρειαστούν/ θέλουν να χρησιμοποιήσουν
- Πόσο καιρό θα διαθέσουν για κάθε κομμάτι της έρευνας
- Τι θα κάνει ο καθένας
- Τι περιμένουν να ανακαλύψουν
- Ποια ευρήματα είναι σημαντικά για την απάντηση των ερωτημάτων τους και γιατί
- Με ποιο τρόπο θα καταγράψουν τα ευρήματά τους
- Πώς θα παρουσιάσουν τις ιδέες/ ευρήματά τους στην τάξη



Ο δάσκαλος θα δείξει όλο το διαθέσιμο υλικό και θα δώσει σε κάθε ομάδα δοχεία για να φυτέψουν τους σπόρους

Πιθανές ερωτήσεις για την διερεύνηση:

- Ποιο χώμα είναι το πιο κατάλληλο για να μεγαλώσουν τα φυτά;
- Πόσο νερό χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν;

- Πόσο φως χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν;
- Με ποιο «χρώμα» φωτός μεγαλώνουν τα φυτά καλύτερα;

Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας την αναγνώριση των μεταβλητών, προβλήσεις

- Τα παιδιά συζητούν σε ομάδες τι θέλουν να ερευνήσουν, πώς σχεδιάζουν να το κάνουν, ποιες μεταβλητές πρέπει να υπολογίσουν και τι εξοπλισμό χρειάζονται.
- Τα παιδιά οργανώνουν την έρευνά τους.

Παρατήρηση - Ζωγραφιές με ηεζάντες/ψηφιακή φωτογραφική μηχανή

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή - φτιάξτε ένα ημερολόγιο σχετικά με την ανάπτυξη των σπόρων.

- Συνάντηση όλων των παιδιών της τάξης.

Ο δάσκαλος εκμαιεύει/παρουσιάζει ιδέες για το πώς οι πληροφορίες μπορούν να καταγραφούν και να περιγραφούν.

Πώς μπορεί να φτιαχτεί ένα ημερολόγιο για την ανάπτυξη των σπόρων; Ποιες πληροφορίες είναι σημαντικές και πώς μπορούμε να τις καταγράψουμε;

- Τα παιδιά αποφασίζουν (σε ομάδες) με ποιο τρόπο θα κάνουν την καταγραφή και περιγραφή - (ζωγραφιές, φωτογραφίες, γραφήματα, πίνακες, παράγραφοι, ημερολόγιο κλπ.)

Ο δάσκαλος βοηθάει/ διευκολύνει τα παιδιά

Ο δάσκαλος επιβλέπει να σημειώσουν όλες οι ομάδες/ όλα τα παιδιά τα ευρήματά τους και με ποιο τρόπο σκοπεύουν να καταγράψουν τα ευρήματά τους - βιβλίο/ ομαδικό ημερολόγιο/ αρχείο του Word κλπ.



3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Εξήγηση των ευρημάτων και αξιολόγηση - αυτό θα γίνει αρκετές φορές τις επόμενες εβδομάδες, συζήτηση με όλη την τάξη για τα ευρήματα

Οι αρχηγοί των ομάδων παρουσιάζουν τα ευρήματα στην τάξη, ποια ερωτήματα είχαν θέσει και τι απαντήσεις βρήκαν, ποιες μεθόδους εφάρμοσαν, τι ανακάλυψαν (υπήρχαν εκπλήξεις); Ποια είναι τα επόμενα βήματα της έρευνας;

Ο δάσκαλος προτρέπει τα παιδιά να σχολιάσουν τις μεθόδους και τα ευρήματα μεταξύ τους, να συγκρίνουν, να κάνουν εποικοδομητική κριτική - εισάγεται μια συζήτηση για την καλύτερη πρακτική + τα 3 καλύτερα ευρήματα.

Επίσης, ο δάσκαλος επικουρεί τα παιδιά στην επιλογή της ερώτησης που πρέπει να τεθεί και τα βοηθάει να παρατηρήσουν πράγματα που δεν βλέπουν από μόνα τους.

Προαιρετική επέκταση:

Επέκταση της σκέψης/ δημιουργικότητας: Έχουν αισθήματα τα φυτά; Πώς γίνεται ένα βελανίδι ένα μεγάλο δέντρο;

Ο δάσκαλος θέτει ένα φιλοσοφικό ερώτημα στην τάξη προκαλώντας επιχειρήματα και αντιεπιχειρήματα. Σύνθεση των επιχειρημάτων, καινούργιες ερωτήσεις, προσωρινό συμπέρασμα (ανθρωποκεντρικές/ ανθρωπομορφικές ιδέες για τον κόσμο, τα φυτά ως πρωτογενείς παραγωγοί, εξάρτηση όλης της ζωής από τα φυτά, φωτοσύνθεση).

[Εδώ μπορείτε να πειραματιστείτε, π.χ. η ερώτηση μπορεί να τεθεί ή πριν ή μετά την έρευνα για να μετρηθεί η επίδραση στην ποιότητα της διερεύνησης και στις επιστημονικές ερωτήσεις των παιδιών.]

Σημειώσεις για τον Εκπαιδευτικό

Απαραίτητες προηγούμενες γνώσεις των μαθητών: Οι σπόροι και τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί, υπάρχουν διάφορα είδη φυτών, πολλὰ φυτά έχουν ρίζες, μίσχους, φύλλα και ανθούς. Οι ζωντανοί οργανισμοί μπορούν να ομαδοποιηθούν.

Συνηθισμένες παρανοήσεις:

- Οι σπόροι είναι νεκροί, ζωντανεύουν μόνο όταν φυτεύονται και αρχίζουν να μεγαλώνουν (ο σπόρος στην πραγματικότητα είναι σε λήθαργο και γίνεται φυτό εάν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες)
- Ο σπόρος περιέχει ένα φυτό-μωρό
- Οι σπόροι δεν βλασταίνουν στο σκοτάδι
- Τα φυτά παράγουν τροφή από τον ήλιο
- Τα φυτά παίρνουν έτοιμη τροφή από το χώμα (ενώ, την παράγουν μόνο τους με τη μέθοδο της φωτοσύνθεσης)
- Τα φυτά πεθαίνουν εάν δεν τοποθετηθούν σε περβάζι

Σημειώσεις προς το δάσκαλο/συμβουλές/πράγματα που πρέπει να σκεφτεί

- Από πόσα άτομα πρέπει να αποτελούνται οι ομάδες; Υπάρχει δυνατότητα μεικτής σύνθεσης; Να οριστούν οι ρόλοι;
- Πιθανοί κίνδυνοι υγείας και ασφάλειας, όπως αλλεργία γύρης. Τα παιδιά πρέπει να πλύνουν καλά τα χέρια τους μετά τη δραστηριότητα, να μη βάζουν τα δάχτυλά τους στο στόμα ή στα μάτια κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
- Σε τι βαθμό τα παιδιά χρειάζονται καθοδήγηση σε κάθε στάδιο της έρευνας;
- Χρειάζονται άηθοι ενήλικοι;
- Συζητήστε με τα παιδιά ότι χειριζόμαστε τα φυτά με προσοχή και για ποιο λόγο αυτό είναι σημαντικό.
- Να έχετε έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσετε τα παιδιά.
- Κλειστή διερεύνηση ή ανοικτή: Αυτό πρέπει να το σκεφτείτε.

Τα φύλλα εργασίας χορηγούνται για την περίπτωση που ο δάσκαλος προτιμάει πιο δομημένη διερεύνηση. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει να αφήσει τα παιδιά να αποφασίσουν με ποιο τρόπο θέλουν να καταγράψουν τα στοιχεία τους, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν. Επίσης εάν ο δάσκαλος θέλει να δώσει περισσότερη έμφαση στο πρακτικό μέρος της έρευνας παρά στο γραπτό, τα φύλλα εργασίας μπορούν να παραληφθούν, ή ακόμα μπορούν να προσαρμοστούν στην ηλικία των παιδιών ή σε παιδιά με ειδικές ανάγκες.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Οι σπόροι παράγονται από ανθοφόρα φυτά ως μηχανισμός αναπαραγωγής. Οι σπόροι παράγονται ως αποτέλεσμα επικονίασης και στα περισσότερα φυτά η επικονίαση γίνεται από ζώα ή με τον αέρα. Όλα τα φυτά που ανθίζουν έχουν ένα κύκλο ζωής που περιλαμβάνει επικονίαση, γονιμοποίηση, παραγωγή σπόρων, διασπορά των σπόρων, φύτευση (βλάστηση) των σπόρων και ανάπτυξη.

Οι σπόροι χρειάζονται νερό, οξυγόνο και ζεστό περιβάλλον για να βλαστήσουν. Συχνά συγχέεται η φύτευση (βλάστηση, germination) με την ανάπτυξη (growth) του φυτού που ακολουθεί.

Η βλάστηση είναι η ανάπτυξη του εμβρύου που χρησιμοποιεί την αποθηκευμένη στο σπόρο τροφή και γίνεται φυτό όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες (πχ θερμοκρασία, υγρασία κλπ) είναι κατάλληλες.

Η αποθήκη τροφής στο σπόρο χρησιμοποιείται για να παραχθεί το φυτό με τα πρώτα φύλλα.

Η περαιτέρω ανάπτυξη πραγματοποιείται όταν τα πρώτα φύλλα εμφανίζονται πάνω από το χώμα και το νέο φυτό παράγει τη δική του τροφή με τη μέθοδο της φωτοσύνθεσης.

Τα νέα φυτά χρειάζονται φως, νερό, οξυγόνο και ανόργανα άλατα για να μεγαλώσουν, ενώ η καλύτερη ανάπτυξη παρατηρείται συνήθως σε ζεστό περιβάλλον. Τα φύλλα του φυτού στρέφονται

Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό

προς το φως (φωτοτροπισμός) ενώ οι ρίζες μεγαλώνουν ακολουθώντας τους κανόνες της βαρύτητας (γεωτροπισμός). Οι ρίζες που μεγαλώνουν απορροφούν νερό και τροφοδοτούν το φυτό που μεγαλώνει με περισσότερη ποσότητα νερού.

Το να μάθει κανείς μέσα στην τάξη και στο φυσικό περιβάλλον για τα φυτά είναι εύκολο, διότι φυτά υπάρχουν παντού γύρω μας, ενώ τους παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση και την ανάπτυξη μπορούμε να τους παρατηρήσουμε και να τους διερευνήσουμε

στην πορεία του χρόνου με ευκολία. Στη διάρκεια των 3-4 εβδομάδων τα μαθήματα πρέπει να είναι οργανωμένα για να υπάρχει χρόνος για το στήσιμο του πειράματος, τη μέτρηση των φυτών (ίσως σε μια συγκεκριμένη ώρα κάθε ημέρα) και αξιολόγηση των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Βιβλιογραφία

Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.

Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.

Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων

	Τι έδωσες και σε τι ποσότητα;	Πού βρισκόταν το φυτό σου; Πόσο φως είχε;	Τι ύψος έχει το φυτόνι τώρα;	Τι χρώμα έχει;	Πόσα φύλλα έχει τώρα;	Τι αήλιο βλέπεις ή αισθάνεσαι;	Ζωγραφιά του φυτού σου	Φωτογραφία του φυτού σου
1η εβδομάδα								
2η εβδομάδα								
3η εβδομάδα								
4η εβδομάδα								

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία Ανθρώπου

Έννοιες/δεξιότητες:

Λειτουργία του ανθρώπινου σώματος, σχέση μεταξύ καρδιακής λειτουργίας και αναπνοής

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

7-χρονοι μαθητές

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 x 45 λεπτά (90 λεπτά)

Περίληψη:

Οι μαθητές υπό την καθοδήγηση του δασκάλου εκφράζουν όσα γνωρίζουν για τη λειτουργία του ανθρώπινου σώματος, ειδικά για την αναπνοή. Έπειτα αναβαθμίζουν τις προηγούμενες γνώσεις τους και μαθαίνουν ότι οι καρδιακοί παλμοί και η συχνότητα της αναπνοής αυξάνονται με τη σωματική άσκηση. Μετά από αυτό τίθεται η ερώτηση της έρευνας: Πώς αλλάζει ο καρδιακός παλμός με την άσκηση; Οι μαθητές με καθοδήγηση σχεδιάζουν τη διαδικασία μέτρησης.

Στόχος:

Τροποποίηση των προηγούμενων αντιλήψεων των μαθητών για τη λειτουργία του ανθρώπινου σώματος. Να μάθουν οι μαθητές να χρησιμοποιούν το σπηθοσκόπιο. Νά συνδέσουν τον καρδιακό παλμό με την αναπνοή και την άσκηση. Ανάπτυξη των δεξιοτήτων μέτρησης και των δεξιοτήτων δημιουργίας απλών διαγραμμάτων ως μέρος των δεξιοτήτων της επιστημονικής διαδικασίας. Εφαρμογή των προηγούμενων εμπειριών για καλύτερη κατανόηση των φαινομένων που παρατηρήθηκαν.

Υλικά:

Για κάθε ομάδα μαθητών: Σπηθοσκόπιο, (εναλλακτικά, οι σφυγμοί μπορεί να μετρηθούν από τον καρπό) εγκυκλοπαίδεια ή ιντερνετ για πληροφορίες για το ανθρώπινο σώμα. Για το δάσκαλο: Χρονόμετρο.

Θέματα καρδιάς

Συγγραφείς: Kristina Žoldošová, Iveta Matejovičová, Trnavská Univerzita v Trnave, Slovakia

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

Θέματα καρδιάς

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο δάσκαλος ρωτάει τους μαθητές: Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν ένας άνθρωπος είναι ζωντανός; Τα παιδιά θα αναφέρουν κίνηση, αναπνοή κλπ. Στο τέλος οι μαθητές θα κλείσουν τα μάτια τους, θα φέρουν το ένα χέρι κοντά στη μύτη και θα παρατηρήσουν τι συμβαίνει. Τι αισθάνεσαι στο χέρι σου; Ο αέρας εξέρχεται απλή ή εισέρχεται κιόλας; Παρατηρείς κάποια κίνηση στο σώμα σου όταν αναπνέεις; Οι ερωτήσεις έχουν σκοπό τα παιδιά να παρατηρήσουν το δικό τους σώμα όταν αναπνέουν.

Κύριος στόχος είναι να ερευνήσουμε το πώς αναπνέουμε και πώς συνδέεται η συχνότητα της αναπνοής με τη σωματική δραστηριότητα. Ο δάσκαλος λέει στους μαθητές ότι αναπνέουμε αέρα, ο οποίος μεταφέρεται με το αίμα και ότι η καρδιά λειτουργεί όπως μια αντλία για να μεταφέρει το αίμα σε όλο το σώμα. Στο τέλος οι μαθητές θα ακούσουν τον κτύπο της καρδιάς τους και θα προσπαθήσουν να πιάσουν το σφυγμό τους, από τον καρπό (που συμβολίζει τον κτύπο της καρδιάς).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ο δάσκαλος ζητάει από τους μαθητές να προτείνουν μια διαδικασία που θα τεκμηριώσει τη σχέση μεταξύ αναπνοής και σωματικής δραστηριότητας και κατά προέκταση με τη λειτουργία της καρδιάς. Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες των 4-5 μελών ανάλογα με τις προτιμήσεις τους. Ο δάσκαλος μπορεί να τους δώσει στηθοσκόπια (για καλύτερη ακρόαση των κτύπων της καρδιάς) και οι μαθητές θα ακούσουν τους παλμούς τους και θα συγκρίνουν τις συχνότητες. Χτυπούν όλες οι καρδιές με την ίδια συχνότητα; Μπορούμε να κάνουμε την καρδιά να δουλεύει πιο γρήγορα; Ο σκοπός των ερωτήσεων είναι να βρούμε τι γνωρίζουν τα παιδιά για τη λειτουργία της καρδιάς. Οι μαθητές θα προτείνουν μία ή και περισσότερες διαδικασίες που θα δώσουν απάντηση στις ερωτήσεις. Οι προτάσεις δημιουργούνται μέσα στις διαδραστικές συζητήσεις των ομάδων. Όταν τελειώσουν οι συζητήσεις για τις προτάσεις, ο δάσκαλος θα ζητήσει από τους μαθητές να σημειώσουν τις προτάσεις και να ετοιμαστούν να τις παρουσιάσουν στην τάξη. Ενώ μια ομάδα παρουσιάζει τις προτάσεις της, οι άλλες ομάδες θα προσπαθήσουν να ασκήσουν κριτική για να γίνουν πιο συγκεκριμένες οι προτάσεις. Ο δάσκαλος θα καθοδηγήσει τη συζήτηση για τις προτάσεις, ζητώντας από τους μαθητές που κάνουν την παρουσίαση, να συγκεκριμενοποιήσουν τον τρόπο με τον οποίο θα κάνουν τις μετρήσεις. Για τους μαθητές ο δάσκαλος είναι το πρότυπο ατόμου που διατυπώνει ερωτήσεις, και με τον τρόπο αυτό οι μαθητές μπορούν σταδιακά να υιοθετήσουν τη

συμπεριφορά του δασκάλου. Μετά από αυτό ο δάσκαλος μπορεί να συνεχίσει με δύο τρόπους: Είτε τροποποιώντας τις προτάσεις των μαθητών, είτε εισάγοντας τις δικές του προτάσεις εάν αυτές που έκαναν οι μαθητές δεν ήταν σωστές.

Οι μαθητές ξεκινούν την πρώτη εργασία σε φύλλα εργασίας. Η αποστολή είναι να βρουν με ποια συχνότητα χτυπάει η καρδιά (σε ηρεμία) σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, π.χ. 10 δευτερόλεπτα. Ο δάσκαλος μετράει το χρόνο. Ο κάθε μαθητής σημειώνει τον αριθμό των καρδιακών παλμών (ή βάζει ένα κόμμα για κάθε παλμό). Έπειτα οι μαθητές συγκρίνουν τα ευρήματά τους και συζητούν ποιος έχει τους πιο γρήγορους και ποιος τους πιο αργούς καρδιακούς παλμούς. Η επόμενη εργασία είναι να μετρήσουν τους καρδιακούς παλμούς μετά από ελαφριά άσκηση (θα κάνουν 10 καθίσματα και μετά από κάθε κάθισμα 5 δευτερόλεπτα διάλειμμα). Μετά την άσκηση θα μετρήσουν ξανά τους καρδιακούς παλμούς. Στο τέλος θα κάνουν 10 γρήγορα καθίσματα (θα είναι λίγο κουρασμένα) και θα μετρήσουν για άλλη μια φορά τους παλμούς. Τα αποτελέσματα σημειώνονται στην τελευταία στήλη της πρώτης εργασίας. Ο δάσκαλος βοηθάει τα παιδιά να εξάγουν αποτελέσματα από τις μετρήσεις τους και προσπαθεί να τους εξηγήσει τι ακριβώς βρήκαν. Κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματά της και ο δάσκαλος βοηθάει να τονίσουν τις διαφορές στη συχνότητα των καρδιακών παλμών σε ηρεμία και μετά από έντονη άσκηση.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Ο δάσκαλος ζητάει από τους μαθητές να μεταφέρουν τα στοιχεία που συγκέντρωσαν στην πρώτη εργασία, στον πίνακα (δηλαδή στο φύλλο της δεύτερης εργασίας). Σκοπός είναι να φτιάξουν ένα απλό διάγραμμα που παρουσιάζει τα στοιχεία των καρδιακών παλμών εν ηρεμία (καθίμενα) και μετά από έντονη άσκηση. Το διάγραμμα διαμορφώνεται χρωματίζοντας τα κουτάκια (χρωματίζονται τόσα κουτάκια όσοι ήταν οι καρδιακοί παλμοί στην πρώτη εργασία). Πρώτα ενημερώνουν τον πίνακα με τα στοιχεία όλων των μελών της ομάδας σε ηρεμία (με πράσινο χρώμα) και μετά σημειώνουν τα αποτελέσματα μετά από 10 γρήγορα καθίσματα (με κόκκινο χρώμα). Ο δάσκαλος βοηθάει τα παιδιά να εξάγουν συμπεράσματα: Ποια γραμμή είναι μεγαλύτερη και τι σημαίνει αυτό; Ποια γραμμή είναι κοντύτερη και τι σημαίνει αυτό; Ο στόχος της άσκησης είναι να καταλάβουν ότι η μεγαλύτερη γραμμή σημαίνει πιο γρήγορους παλμούς. Οι μαθητές συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους. Μετά ο δάσκαλος ρωτάει: Γιατί αυξάνονται οι καρδιακοί παλμοί μετά από γρήγορα καθίσματα, τι νομίζετε; Γιατί η διαφορά δεν είναι τόσο μεγάλη

μετά από αργά καθίσματα; Ο σκοπός είναι να δούμε τι σκέφτονται τα παιδιά για το φαινόμενο που ερευνήσαμε και κατά πόσο είναι ικανά να χρησιμοποιήσουν στοιχεία για να βγάλουν κάποιο συμπέρασμα. Τα παιδιά πρέπει να έχουν την εντύπωση ότι ο δάσκαλος ενδιαφέρεται για τις σκέψεις και τις εξηγήσεις τους και ότι βρήκαν κάτι καινούργιο. Τελικά ο δάσκαλος συνοψίζει τα αποτελέσματα και τονίζει ότι ο αέρας είναι απαραίτητος για τη ζωή και όταν αυξάνεται η σωματική δραστηριότητα χρειαζόμαστε περισσότερο αέρα (αυτό φαίνεται από πιο γρήγορες ανάσες). Όταν κυκλοφορεί περισσότερος αέρας στο σώμα η καρδιά αναγκάζεται να χτυπάει πιο γρήγορα. Στο τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές θα βρουν πληροφορίες για την καρδιά και τη λειτουργία της σε εγκυκλοπαίδεια. Οι οδηγίες πρέπει να είναι συγκεκριμένες - ποιο είναι το μέγεθος, το σχήμα, η θέση της καρδιάς - έτσι θα μάθουν να χρησιμοποιούν βιβλιογραφία. Οι μαθητές θα ολοκληρώσουν την τελευταία εργασία στο φύλλο εργασίας και θα παρουσιάσουν τα ευρήματά τους - έτσι θα μάθουν να μιλούν συγκεκριμένα και με συνοχή.

Φύλλα εργασίας

Εργασία 1 - Γράψε τα ονόματα όλων των μελών της ομάδας σου στην πρώτη στήλη. Σημείωσε στη δεύτερη στήλη για κάθε κύκλο της καρδιάς σου σε ηρεμία ένα κόμμα (ή γράψε απλώς τον αριθμό) - ο χρόνος μέτρησης είναι 10 δευτερόλεπτα. Κάνε 10 αργά καθίσματα με 5 δευτερόλεπτα διάλειμμα μετά από κάθε κάθισμα. Μέτρησε τους παλμούς και σημείωσέ τους στην τρίτη στήλη. Κάνε 10 γρήγορα καθίσματα και σημείωσε τους παλμούς στην τελευταία στήλη.

	σε ηρεμία 	10 αργά καθίσματα 	10 γρήγορα καθίσματα 
1			
2			
3			
4			
5			

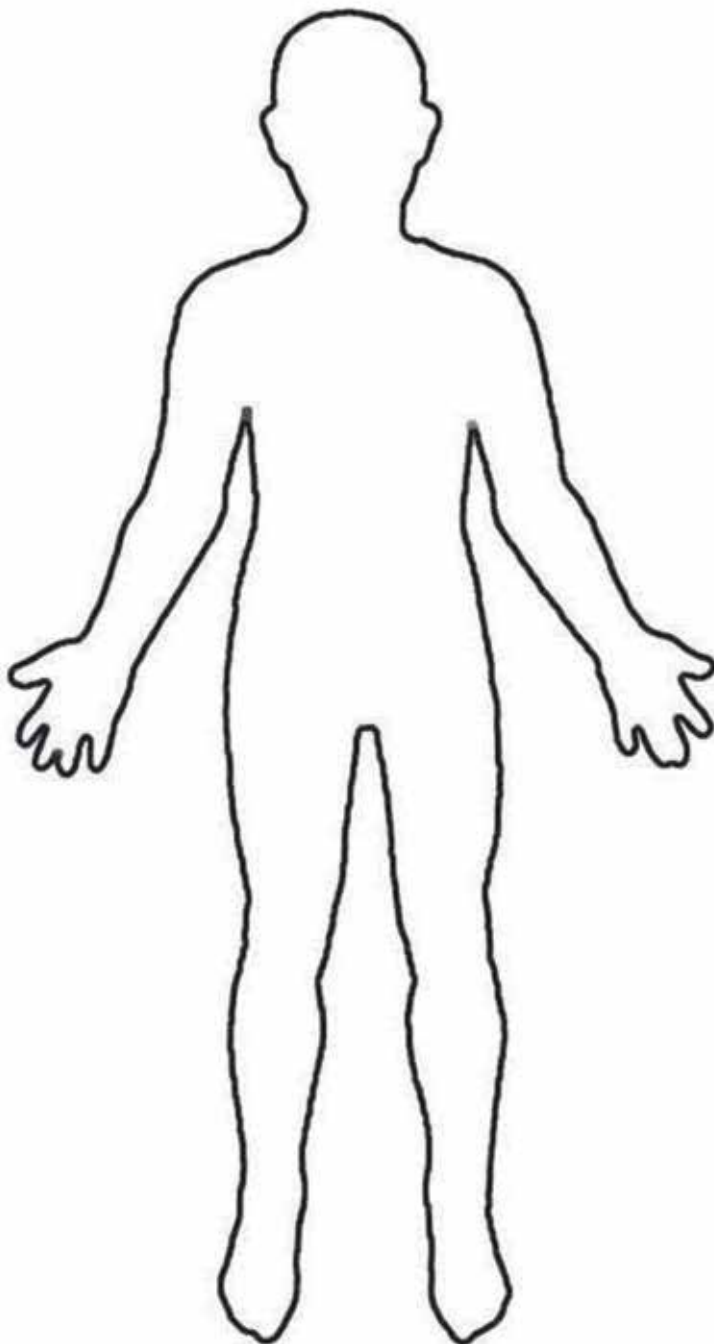
pri-sci-net απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

[illegible]

Εργασία 2 - Χρωμάτισε τόσο κουτάκια όσο κτυπήματα της καρδιάς άκουσες. Σύγκρινε τον αριθμό των παληών σου όταν κάθεσαι με αυτόν μετά από έντονη άσκηση. Βρες ποια γραμμή είναι μεγαλύτερη (έχει το μεγαλύτερο αριθμό χρωματιστών κουτιών) και σκέψου τι σημαίνει αυτό. Ποια γραμμή είναι κοντύτερη και τι σημαίνει αυτό;

Εργασία 3 - Βρες το μέγεθος, το σχήμα και τη θέση της καρδιάς στο ανθρώπινο σώμα χρησιμοποιώντας μια εγκυκλοπαίδεια ή το ίντερνετ. Ζωγράφισε μια καρδιά στη σωστή θέση στην παρακάτω φιγούρα.



**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία του ανθρώπου

Έννοιες/δεξιότητες:

Αισθήσεις και η αλληλεπίδρασή τους

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2-3 μαθήματα ανάλογα με τον αριθμό των ερευνών που πραγματοποιούνται

Περίληψη:

Τα παιδιά διερευνούν την επιρροή της όσφρησης και της όρασης στη γεύση. Με σκοπό να αντιληφθούν ότι πολλές φορές χρησιμοποιούμε περισσότερες από μία αισθήσεις για να αντιληφθούμε τον κόσμο γύρω μας, ζητάμε από τα παιδιά να ερευνήσουν εάν το ίδιο ποτό με διαφορετικό χρώμα έχει διαφορετική γεύση, δηλαδή εάν το χρώμα επηρεάζει την αίσθηση της γεύσης. Σε άλλο τεστ ζητάμε από τα παιδιά να δοκιμάσουν τρόφιμα με παρόμοια υφή, ενώ τα μάτια τους είναι δεμένα και η μύτη τους κλειστή. Σε αυτή την περίπτωση δοκιμάζεται η μεμονωμένη αίσθηση της γεύσης των παιδιών.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει να είναι σε θέση

- να καταλάβουν πώς αλληλεξαρτώνται οι αισθήσεις
- να καταλάβουν πώς η αίσθηση της όσφρησης και της όρασης επηρεάζουν την αίσθηση της γεύσης
- να σχεδιάσουν μια έρευνα που να εξετάζει την αποτελεσματικότητα των διάφορων αισθήσεων.

Υλικά:**Διερεύνηση Α**

- Σόδα
- Χρώματα κατάλληλα για τρόφιμα (διάφορα χρώματα: πορτοκαλί, κίτρινο, κόκκινο, πράσινο)
- Φλιτζάνια

Διερεύνηση Β

- Κουτάλια
- Τρόφιμα με διαφορετική γεύση αλλά ίδια υφή (π.χ. ζελεδάκια, παιδική τροφή, μήλο/αχλάδι)
- Κλίπ μύτης (μανταλάκια μύτης)
- Μάσκες ύπνου ή μαντήλια, για να κλύψουν τα παιδιά τα μάτια τους

Οι αισθήσεις του ανθρώπου και η αλληλεπίδρασή τους

Συγγραφέας: Annette Scheersoi, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

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

Οι αισθήσεις του ανθρώπου και η αλληλεπίδρασή τους

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Υπάρχουν δύο ερευνητικά ερωτήματα που μπορούν να διερευνηθούν παράλληλα ή διαδοχικά. Θα παρουσιάσουμε εδώ την πρώτη δυνατότητα, όμως ανάλογα με τους μαθητές, ίσως να είναι προτιμότερο να επικεντρωθούν σε μια ερώτηση κάθε φορά και να μην τους μπερδέψετε με δύο παρόμοια προβλήματα ταυτόχρονα.

Ερέθισμα:

A) Φωτογραφία ενός παιδιού με κρυολόγημα (κόκκινη μύτη) μπροστά σε ένα πιάτο.

B) Φωτογραφία ενός φαγητού με ασυνήθιστο χρώμα (π.χ. μπλε μακαρόνια)

=> Ψάξτε εάν τα παιδιά έχουν προηγούμενες προσωπικές εμπειρίες/ γνώσεις

Περιορίζεται η γεύση στη γλώσσα;

Διερεύνηση A

Επηρεάζει η μύτη μας (η αίσθηση της όσφρησης) την αίσθηση της γεύσης; Έχει το φαγητό την ίδια γεύση όταν η μύτη μας είναι βουλωμένη (όταν είμαστε κρυωμένοι);

Διερεύνηση B

Επηρεάζουν τα μάτια/ η όρασή μας την αίσθηση της γεύσης;

Τα παιδιά: Σχηματίζουν υποθέσεις και δικαιολογούν τις σκέψεις τους (τις μοιράζονται με τα άλλα παιδιά και τις σημειώνουν => πρακτικό έρευνας, φύλλο εργασίας). Πιστεύουν ότι φαγητά που έχουν την ίδια εμφάνιση, έχουν και την ίδια γεύση;

Η τάξη διαιρείται σε δύο υποομάδες και η κάθε μία ασχολείται με μια ερώτηση έρευνας και σχεδιάζει πειράματα σχετικά με την επίδραση της όσφρησης ή της όρασης. Εναλλακτικά η δραστηριότητα αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί ως δύο διαφορετικές μελέτες.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Προετοιμασία των πειραμάτων: Εργασία σε ομάδες (οι ομάδες να αποτελούνται από 3-4 παιδιά). Ο δάσκαλος παροτρύνει τα παιδιά να σχεδιάσουν πειράματα για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους. Ο δάσκαλος μπορεί να προσκομίσει κατάλληλο υλικό (βλέπε παραπάνω) για να βοηθήσει και να καθοδηγήσει τα παιδιά.

Ιδέες για πειράματα:

A) Τα παιδιά δοκιμάζουν γεύσεις πίνοντας σόδα εμπλουτισμένη με διάφορα χρώματα ζαχαροπλαστικής. Επηρεάζει το χρώμα του φαγητού τη γεύση του;

B) Εθελοντές με δεμένα τα μάτια τους και ένα κλιπ στη μύτη, προσπαθούν να περιγράψουν τη γεύση διάφορων τροφίμων που έχουν την ίδια σύσταση/υφή. Π.χ. πολτοποιημένη πατάτα, πολτοποιημένο αχλάδι, πολτοποιημένα

λαχανικά κλπ. Πόσο καλά μπορούν να μαντέψουν τα παιδιά τι τρόφιμα τρώνε;

Τα παιδιά πρέπει επίσης να ερωτηθούν πώς μπορούν να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.

Οι εθελοντές στα δυο πειράματα δεν πρέπει να γνωρίζουν τι περιέχει το κάθε πείραμα.

- Αφήστε τα παιδιά να εκτελέσουν τα πειράματα σε μικρές ομάδες (3-4 μαθητές η κάθε ομάδα), και αναθέστε στο καθένα ένα ρόλο (π.χ. εθελοντής του πειράματος, ερευνητής, γραμματέας). Οι παρατηρήσεις πρέπει να τεκμηριώνονται.

3. Αξιοθλόγηση (αξιοθλόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

- Σύγκριση των αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων. Τα παιδιά θα μοιραστούν τις παρατηρήσεις, τα αποτελέσματα, και τα συμπεράσματά τους.
- Συζήτηση ολόκληρης της τάξης για τα ευρήματα. Πάντα με αναφορά στις υποθέσεις και προβλέψεις, όπως αυτές καταγράφηκαν στα πρακτικά της έρευνας.

Επέκταση δραστηριότητας (προαιρετικά):

- Συζητήστε τη σπουδαιότητα των αισθήσεών μας και τα προβλήματα που προκύπτουν όταν χάνουμε μια από αυτές (όραση, γεύση, όσφρηση). Τα παιδιά θα αντιληφθούν ότι πολλές φορές δεν φτάνει μόνο μία αίσθηση για να καταλάβουμε όλες τις λεπτομέρειες του κόσμου γύρω μας.
- Σχεδιάστε πειράματα για να ερευνήσετε το ρόλο και των 5 αισθήσεων μαζί.

Συνημμένο υλικό:

- 2 φωτογραφίες (ερέθισμα)
- Φύλλο εργασίας: Πρακτικό έρευνας



Θα τρώγατε μπλέ μακαρόνια;



το κοριτσάκι δεν τρώει το φαγητό του. Γιατί; (κόκκινη μύτη = κρυολόγημα)

Οι αισθήσεις του ανθρώπου και η αλληλεπίδρασή τους

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Γράψτε ένα πρωτόκολλο έρευνας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παρακάτω δομή:

1. Η ερώτηση της έρευνάς μας:

Θέλουμε να ανακαλύψουμε

2. Η υπόθεσή μας:

Πιστεύουμε ότι επειδή (δικαιολόγηση της υπόθεσης).

3. Πώς ελέγχουμε τις υποθέσεις μας:

α) Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

β) Μέθοδος



4. Οι παρατηρήσεις μας: (Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πίνακες, σχέδια ή φωτογραφίες)

5. Το συμπέρασμά μας:

Η υπόθεσή μας επαληθεύτηκε/ ήταν λάθος επειδή

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Φυσική

Έννοιες/δεξιότητες:

Μαγνητική ιδιότητα διαφορετικών υλικών, ένταση του μαγνητικού πεδίου.

Στοχευόμενη ηλικιακή ομάδα:

μαθητές/μαθήτριες 8 ετών

Διάρκεια της δραστηριότητας:

3x45 λεπτά

Περίληψη:

Οι μαθητές κατευθύνονται να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με τα μαγνητικά και μη-μαγνητικά υλικά. Αναπτύσσουν επιπλέον τις ιδέες τους ανακαλύπτοντας ότι όλα τα μαγνητικά υλικά είναι μέταλλα, αλλά και επίσης ότι όλα τα μέταλλα δεν είναι μαγνητικά. Κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεων, που σχετίζονται με τα αναφερόμενα ευρήματα, οι μαθητές προσέχουν μια διαφορά στην «ισχύ του μαγνήτη». Σε αυτό το σημείο τίθεται το ερευνητικό ερώτημα: «Πώς μπορείτε να μετρήσετε ποιος από δύο είναι ο πιο «δυνατός»; Οι μαθητές κατευθύνονται στο σχεδιασμό μιας διαδικασίας μέτρησης. Στη συνέχεια ελέγχουν αν οι μαγνήτες έλκουν αντικείμενα όταν παρεμβάλλονται εμπόδια διαφορετικού πάχους, όπως χαρτί, βιβλία κλπ.

Στόχος:

Στο τέλος αυτής της δραστηριότητας οι μαθητές θα μπορούν να

- γνωρίζουν μαγνητικά και μη-μαγνητικά υλικά
- μετρούν την «δύναμη» διαφορετικών μαγνητών
- γνωρίζουν ότι οι μαγνήτες έλκουν αντικείμενα ακόμη και όταν παρεμβάλλονται εμπόδια
- Αναπτύξουν δεξιότητες μέτρησης ως ένα παράγοντα ανάπτυξης των επιστημονικών δεξιοτήτων.

Υλικά:

Για κάθε ομάδα μαθητών:

10 καθημερινά αντικείμενα από διαφορετικά υλικά – κάποια από αυτά θα πρέπει να είναι μαγνητικά και κάποια άλλα όχι. Πρέπει να συμπεριληφθούν μαγνητικά και μη μαγνητικά μεταλλικά αντικείμενα, μαγνήτες με διαφορετική ένταση μαγνητικού πεδίου, βιβλία με διαφορετικά πάχη και διάφορα χαρτιά.

Μαγνήτες

Συγγραφείς: Kristina Žoldošová, Trnavská Univerzita v Trnave, Slovakia

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

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο δάσκαλος ζητάει από τα παιδιά να σχηματίσουν ομάδες των 4-5 μαθητών, σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους. Ο δάσκαλος προετοιμάζει, για κάθε ομάδα, 10 αντικείμενα φτιαγμένα από διάφορα υλικά. Τα αντικείμενα θα πρέπει να επιλεγούν από καθημερινά χρησιμοποιούμενα υλικά, που να είναι οικεία για τα παιδιά. Κάποια από τα αντικείμενα θα πρέπει να είναι φτιαγμένα από μαγνητικά υλικά και μερικά από αυτά από μη μαγνητικά υλικά. Θα πρέπει να συμπεριληφθούν μαγνητικά και μη μαγνητικά μεταλλικά αντικείμενα. Ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να σκεφτούν πάνω στις μαγνητικές ιδιότητες των αντικειμένων. Οι μαθητές πρέπει να τα χωρίσουν σε δύο ομάδες – μαγνητικά και μη μαγνητικά υλικά, σύμφωνα με την πρότερη γνώση τους. Ζητείται από τους μαθητές να συζητήσουν μεταξύ τις ιδέες τους, μέσα στις ομάδες εργασίας. Τους ζητείται επίσης να καταγράψουν το αποτέλεσμα της συζήτησής τους με τη μορφή προβλήσεων (χρησιμοποιούν τα επισυναπτόμενα φύλλα εργασίας – Εργασία 1). Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, ο δάσκαλος μπορεί να διακρίνει τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για τα μαγνητικά και τα μη μαγνητικά υλικά και μπορεί να προσαρμόσει κατάλληλα την περαιτέρω διερεύνηση των «ατελειών» πάνω στις εναλλακτικές ιδέες που προέκυψαν. Έπειτα από την ολοκλήρωση της πρώτης εργασίας, ο δάσκαλος δίνει σε κάθε ομάδα δύο μαγνήτες με διαφορετική ένταση μαγνητικού πεδίου. Η δεύτερη εργασία για τους μαθητές είναι να επιβεβαιώσουν τις προβλέψεις τους.

Επιπλέον, έχουν να καταγράψουν τα αποτελέσματά τους και να σημειώσουν τα αντικείμενα εκείνα που συμπεριφέρθηκαν διαφορετικά από τις προβλέψεις τους, πριν από την επιβεβαίωση (κάνουν την εργασία 2 από τα φύλλα εργασίας). Η επανεξέταση των εναλλακτικών ιδεών βοηθάει τους μαθητές να ξεκινήσουν τη συζήτηση σχετικά με τις αιτίες της διαφορετικής μαγνητικής συμπεριφοράς των αντικειμένων (υλικών). Έπειτα τους ζητείται να διαμορφώσουν αποτελέσματα, τα οποία υποστηρίζονται από τα δεδομένα που συλλέξανε από την προηγούμενη παρατήρηση, από την πρότερη γνώση τους και τη συζήτηση που κάνανε στην τάξη (εργασία 3 στα φύλλα εργασίας). Ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να περιγράψουν τα αποτελέσματα. Κατευθύνει τους μαθητές προκειμένου να γενικεύσουν τα αποτελέσματά τους

πάνω στα μαγνητικά και τα μη μαγνητικά υλικά (αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές δε συζητάνε για μαγνητικά και μη μαγνητικά αντικείμενα αλλά για μαγνητικά και μη μαγνητικά υλικά). Επιπλέον ο δάσκαλος επικεντρώνει την προσοχή των μαθητών στα υλικά που συμπεριφέρθηκαν διαφορετικά από τις προβλέψεις τους. Ο δάσκαλος μπορεί να χρησιμοποιήσει υποστηρικτικές ερωτήσεις όπως: προσπαθήστε να εξηγήσετε γιατί ορισμένα υλικά έλκονται από το μαγνήτη, παρόλο που προβλέπατε ότι δε θα έλκονται. Όταν ο δάσκαλος αντιληφθεί ότι οι ομάδες έχουν διαμορφώσει τα αποτελέσματά τους και τα έχουν καταγράψει στα φύλλα εργασίας, τότε τους ζητά να τα παρουσιάσουν στην τάξη. Ο δάσκαλος προσπαθεί να ενθαρρύνει τη συζήτηση σε κάθε παρουσίαση. Βοηθάει τους μαθητές να διαμορφώσουν τα αποτελέσματά τους, αναδεικνύοντας σκέψεις που ακούστηκαν κατά τη διάρκεια της συζήτησής τους μέσα στις ομάδες. Τέλος, ο δάσκαλος διαμορφώνει ένα συμπέρασμα, το οποίο βασίζεται πάνω στα ευρήματα των μαθητών: Ανακαλύψαμε ότι όλα τα μαγνητικά αντικείμενα είναι μεταλλικά, αλλά επίσης ότι όλα τα μεταλλικά αντικείμενα δεν έχουν μαγνητικές ιδιότητες. Επιπλέον, μπορούν να αναζητήσουν πληροφορίες για τα μαγνητικά και τα μη μαγνητικά μέταλλα, μέσα από διάφορες πηγές πληροφόρησης, καθώς αυτό είναι ένα ζήτημα που δεν μπορεί να προσεγγιστεί εμπειρικά από παιδιά του δημοτικού σχολείου. (45 λεπτά μαθήματος επιστήμης τελειώνουν).

Από εκεί και μετά, ο δάσκαλος μπορεί να ρωτήσει τους μαθητές τι άλλο έχουν βρει σχετικά με τα μαγνητικά και τα μη μαγνητικά υλικά. Οι μαθητές μπορούν να πάνε πίσω στις παρατηρήσεις τους και να αναφερθούν σε διαφορετικά είδη ευρημάτων. Συνήθως οι μαθητές παρατηρούν ότι ένας μαγνήτης είναι ποιο «δυνατός» από τον άλλο. Καθώς έχουν ήδη αρκετή εμπειρία με τους μαγνήτες, δεν προσέχουν ιδιαίτερα αυτό το γεγονός. Από την άλλη μεριά, είναι πιθανό να πάνε παραπέρα αυτή την αρχική (αφελή) αντίληψη (ιδέα) που έχουν για τη «μαγνητική ισχύ». Ο δάσκαλος μπορεί να εστιάσει την προσοχή των μαθητών στις προηγούμενες πληροφορίες, θέτοντας ένα πρόβλημα προς διερεύνηση: Πώς μπορείτε να βρείτε ποιος από τους δύο μαγνήτες είναι ο πιο «δυνατός»; Το ερευνητικό πρόβλημα διαμορφώνεται και η διερεύνηση μπορεί να ξεκινήσει.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να προτείνουν μια διαδικασία προκειμένου να ανακαλύψουν ποιος από τους δύο επιλεγμένους μαγνήτες είναι ο πιο δυνατός (Εργασία 4 στα ΦΕ). Οι μαθητές μπορούν να προτείνουν μία ή περισσότερες διαδικασίες, οι οποίες δημιουργούνται

μέσα από διαδραστικές συζητήσεις στις ομάδες. Αφού τελειώσουν την εργασία για τις προτάσεις τους, ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να τις καταγράψουν και να τις ετοιμάσουν για παρουσίαση στην τάξη. Καθώς κάθε ομάδα παρουσιάζει τις προτάσεις της, οι άλλες ομάδες



προσπαθούν να τις κρίνουν, προκειμένου να γίνουν περισσότερο σαφείς. Ο δάσκαλος προσπαθεί να ενισχύσει τη συζήτηση ζητώντας από τις ομάδες να συγκεκριμενοποιήσουν πώς σκέφτονται να πραγματοποιήσουν τη μέτρηση. Ο δάσκαλος είναι ένα μοντέλο διερευνητικού ανθρώπου για τους μαθητές και έτσι εκείνοι προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους στο δικό του τρόπο δράσης.

Επιπλέον, ζητά από τους μαθητές να βρουν εάν οι προτάσεις τους δουλεύουν ή όχι. Κατευθύνει τους μαθητές να ανακαλύψουν εάν μπορούν να μετρήσουν την «ισχύ» των μαγνητών χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που πρότειναν. Στην περίπτωση που θέλουμε να αναπτύξουμε διαδικασίες μέτρησης θα πρέπει να κατευθύνουμε το ερευνητικό πρόβλημα σε δραστηριότητες μέτρησης – το ερευνητικό πρόβλημα στοχεύει στην ποσοτικοποίηση ή στην ακριβή σύγκριση. Διαφορετικές ιδέες ενδέχεται να προκύψουν, ανάλογα με τις ικανότητες των μαθητών. Στη συνέχεια, οι μαθητές παρουσιάζουν τον τρόπο που ανακάλυψαν σχετικά με το ποιος από τους δύο μαγνήτες είναι ο πιο

«δυνατός», στηριζόμενοι πάνω στα αποτελέσματα των μετρήσεών τους. Χρειάζεται να επιχειρηματολογήσουν για τα αποτελέσματά τους και γι αυτό χρειάζεται να αντιληφθούν την ακριβή μέτρηση ως ένα βασικό παράγοντα της διερεύνησής τους. Μετά από αυτό οι μαθητές δουλεύουν στην εργασία 5 από τα αντίστοιχα ΦΕ. Η εργασία δίνει έμφαση σε μερικές σημαντικές πτυχές των επιστημονικών μετρήσεων. Ζητείται από τους μαθητές να μετρήσουν «την ισχύ των συγκρινόμενων μαγνητών» μέσα από μία άλλη διαδικασία που προετοιμάστηκε από το δάσκαλο. Συγκρίνουν τα αποτελέσματα που πήραν από την εργασία 5 με τα αποτελέσματα που πήραν από τη δική τους διαδικασία μέτρησης. Με την επίλυση της εργασίας 5 οι μαθητές μαθαίνουν ότι χρειάζεται να επαναλαμβάνουν τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις τους προκειμένου να αποφεύγουν τυχαία σφάλματα και άλλες τέτοιες παραμέτρους των επιστημονικών μετρήσεων (90 λεπτά).

Έπειτα ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να αναλύσουν τα αποτελέσματα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Καθώς οι μαθητές ολοκληρώνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων, ο δάσκαλος τους ζητά να επιχειρηματολογήσουν πάνω στα δεδομένα που συλλέξανε (εργασία 6 στα ΦΕ). Ο δάσκαλος μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να συζητήσουν πάνω στα αποτελέσματα και σταδιακά να τους οδηγήσει σε περαιτέρω διερεύνηση χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες ερωτήσεις. Για παράδειγμα: Είναι δυνατό να αυξήσουμε ή να μειώσουμε την απόσταση έλξης ενός μαγνητικού αντικειμένου από το μαγνήτη; Προσπαθήστε να εξηγήσετε πώς και γιατί νομίζετε ότι μπορεί αυτό να συμβεί (εργασία 6 στα ΦΕ). Έτσι συνεχίζεται η διερευνητική διαδικασία. Οι μαθητές ασχολούνται με ένα ερευνητικό πρόβλημα το οποίο στηρίζεται στις προηγούμενες μετρήσεις για την «ισχύ του μαγνήτη». Η ιδέα είναι να διερευνήσουν εάν οι μαγνήτες έλκουν επίσης μαγνητικά υλικά μέσα από διαφορετικά αντικείμενα ή υλικά. Οι μαθητές κατευθύνονται να εκφράσουν τις προβλέψεις τους και έπειτα να τις επιβεβαιώσουν επιλύοντας την εργασία 7 από τα φύλλα εργασίας.

Στη συνέχεια οι μαθητές συνοψίζουν τα αποτελέσματά τους (εργασία 8 στα ΦΕ). Απαντούν στις ακόλουθες ερωτήσεις: Σταμάτησαν τη μαγνητική έλξη τα εμπόδια; Είναι δυνατό να επηρεαστεί η μαγνητική έλξη χρησιμοποιώντας εμπόδια; Τι είναι αυτό που καθορίζει εάν ο μαγνήτης έλκει ένα μαγνητικό αντικείμενο ή όχι; Οι μαθητές θα πρέπει να σημειώσουν τα σημαντικότερα ευρήματά τους και να τα συζητήσουν μέσα στην τάξη. Ο δάσκαλος διαμορφώνει το γενικό συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τα ευρήματα των μαθητών. Οι μαθητές θα ανακαλύψουν ότι η μόνη αιτία διαφοροποίησης της έλξης ενός μαγνητικού αντικειμένου από ένα συγκεκριμένο μαγνήτη είναι η απόστασή του από το μαγνήτη. Ακόμα ότι η απόσταση από την οποία οι μαγνήτες έλκουν τα μαγνητικά αντικείμενα είναι διαφορετική για διαφορετικούς μαγνήτες, αλλά η ίδια για τον ίδιο μαγνήτη. Ο δάσκαλος, εφόσον κρίνει κατάλληλο, μπορεί να εισάγει τον όρο «ένταση του μαγνητικού πεδίου» προκειμένου να χρησιμοποιείται αντί του αρχικού (αφεληή) όρου «ισχύς του μαγνήτη».

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εργασία (1): Χωρίστε τα αντικείμενα σε δύο ομάδες – μαγνητικά και μη μαγνητικά, σύμφωνα με όσα ήδη γνωρίζετε

 αντικείμενα που έλκονται από το μαγνήτη	 αντικείμενα που δεν έλκονται από το μαγνήτη

Εργασία (2): Ελέγξτε τις ιδέες σας χρησιμοποιώντας τους μαγνήτες και τα αντικείμενα. Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας. Σημειώστε τα αντικείμενα που συμπεριφέρονται διαφορετικά από τις προβλέψεις σας.

 αντικείμενα που έλκονται από το μαγνήτη	 αντικείμενα που δεν έλκονται από το μαγνήτη

Μαγνήτες

Εργασία (5): Επιλέξτε δύο μαγνήτες που φαίνεται να μην έχουν την ίδια «δύναμη». Χρησιμοποιήστε ένα χάρακα για να βρείτε την απόσταση που ο μαγνήτης έλκει τα μαγνητικά αντικείμενα. Επαναλάβετε τη μέτρηση 4 φορές. Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας.

Αντικείμενο	Απόσταση αντικειμένου και μαγνήτη κατά τη στιγμή της έλξης του							
	Μαγνήτης 1				Μαγνήτης 2			
	Μέτρηση							
	1	2	3	4	1	2	3	4
συνδετήρας								
κλειδί								
νόμισμα								

Εργασία (6): Ποιος μαγνήτης είναι ο πιο «δυνατός»; Δείξτε πώς το βρήκατε (αναφερθείτε στις μετρήσεις που κάνετε στην προηγούμενη διαδικασία). Μπορείτε να επηρεάσετε με κάποιο τρόπο την απόσταση με την οποία οι μαγνήτες έλκουν τα μαγνητικά αντικείμενα; Εάν ναι, προσπαθήστε να εξηγήσετε πώς.

Εργασία (7): Έλκουν οι μαγνήτες μαγνητικά αντικείμενα μέσα από διαφορετικά εμπόδια και υλικά; Εκφράστε τις προβλήψεις σας και έπειτα επιβεβαιώστε τις.

Εμπόδιο	Έλκεται το αντικείμενο από το μαγνήτη μέσα από το εμπόδιο;			
	Πρόβλεψη		Επιβεβαίωση	
χαρτί	ναι	όχι	ναι	όχι
βιβλίο	ναι	όχι	ναι	όχι
πόρτα	ναι	όχι	ναι	όχι
	ναι	όχι	ναι	όχι
	ναι	όχι	ναι	όχι
	ναι	όχι	ναι	όχι

Εργασία (8): Συνοψίστε τα αποτελέσματά σας. Σταμάτησαν τα εμπόδια τη μαγνητική έλξη; Επηρεάζεται η μαγνητική έλξη από τη χρήση εμποδίων; Τι είναι αυτό που καθορίζει εάν ο μαγνήτης έλκει το μαγνητικό αντικείμενο ή όχι; Καταγράψτε τα σημαντικά σας ευρήματα.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Φυσική**Έννοιες/δεξιότητες:**

Αέρια κατάσταση της ύλης, παρουσία αέρα στο περιβάλλον, αέρας ως υλικό σώμα στο χώρο

Στοχευόμενη ηλικιακή ομάδα:
μαθητές/μαθήτριες 8 ετών**Διάρκεια της δραστηριότητας:**
2x45 λεπτά (90 λεπτά)**Περίληψη:**

Οι μαθητές καλούνται να διερευνήσουν πώς ο αέρας συμπεριφέρεται στο νερό. Στην πρώτη φάση της διερεύνησης οι μαθητές ερευνούν πώς ο αέρας διαφεύγει από γυάλινο δοχείο βυθισμένο σε νερό. Πριν την εκτέλεση της άσκησης καλούνται να κάνουν προβλέψεις και να συζητήσουν τις προβλέψεις με τους συμμαθητές τους. Η συζήτηση στοχεύει στην έκφραση της πρότερης γνώσης των μαθητών. Περαιτέρω έρευνα οδηγεί τους μαθητές να διαπιστώσουν, ότι ο αέρας γεμίζει το χώρο όπως για παράδειγμα και το νερό.

Στόχος:

Ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, τροποποίηση των προϋπαρχουσών ιδεών των μαθητών για τον αέρα ως ύλη, ο οποίος γεμίζει τον περιβάλλοντα χώρο, ανάπτυξη ικανοτήτων να χρησιμοποιούν την πρότερη γνώση για ερμηνεία των φαινομένων που παρατηρούν, ανάπτυξη ικανοτήτων να διεξάγουν απλές διερευνήσεις που στοχεύουν στον έλεγχο των προϋπαρχουσών ιδεών τους, ανάπτυξη ικανοτήτων να χρησιμοποιούν τη γνώση για την επίλυση συγκεκριμένων ερευνητικών προβλημάτων (ερωτήσεις).

Υλικά:

για κάθε ομάδα μαθητών:

- μεγάλο δοχείο με νερό
- π्लाστικό διαφανές ποτήρι όγκου 100-200 ml
- ίδιο ποτήρι με μια μικρή τρύπα στη βάση του
- φύλλο χαρτί
- χαρτί κουζίνας

Ο αέρας ως υλικό σώμα

Συγγραφείς: Kristina Žoldošová, Trnavská Univerzita v Trnave, Slovakia

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

Ο αέρας ως υλικό σώμα

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο δάσκαλος προετοιμάζει ένα μεγάλο δοχείο με νερό και ένα μικρό κομμάτι τσαλακωμένο χαρτί. Ζητάει από τους μαθητές εάν είναι δυνατό με κάποιο τρόπο να βυθίσουν το χαρτί στο μεγάλο δοχείο και το χαρτί να μείνει στεγνό. Οι μαθητές εκφράζουν και συζητούν τις ιδέες τους. Ο δάσκαλος ενθαρρύνει τους μαθητές να επιχειρηματολογήσουν. Ζητεί από τους μαθητές όχι μόνο να εκφράσουν τις ιδέες τους αλλά και να αιτιολογήσουν τις απόψεις τους (σύμφωνα με το νοητικό επίπεδο των μαθητών – η επιχειρηματολογία βασίζεται στην πρότερη εμπειρία των μαθητών, την οποία προσπαθεί να διερευνήσει ο δάσκαλος). Οι μαθητές μπορούν να προτείνουν διάφορες λύσεις, όπως για παράδειγμα, να χύσει το νερό από το δοχείο, να βάλει το χαρτί σε πλαστική σακούλα κ.ο.κ. Μετά το πέρας της συζήτησης ο δάσκαλος δείχνει πώς θα πρέπει να υλοποιήσουν την ιδέα τους (μόνο στην περίπτωση που οι μαθητές δεν προτείνουν κάτι από μόνοι τους). Ο δάσκαλος παίρνει ένα μικρό γυάλινο ποτήρι και στερεώνει στη βάση του ποτηριού ένα τσαλακωμένο χαρτί. Αναποδογυρίζει το ποτήρι για να διαπιστώσει αν το χαρτί είναι καλά στερεωμένο στη βάση του ποτηριού. Στη συνέχεια ο δάσκαλος παίρνει το ποτήρι με το χαρτί και το βυθίζει αναποδογυρισμένο στο μεγάλο δοχείο με το νερό. Μετά από κάποια δευτερόλεπτα βγάζει το ποτήρι από το νερό και δείχνει στα παιδιά ότι το χαρτί είναι ακόμα στεγνό, παρόλο που βυθίστηκε σε δοχείο γεμάτο με νερό. Οι μαθητές επαναλαμβάνουν τη δραστηριότητα σε ομάδες, για να είναι όλοι οι μαθητές σίγουροι ότι τα φαινόμενα λειτουργούν κατά τον ίδιο τρόπο, όπως παρουσιάστηκε από το δάσκαλο. Ο στόχος για περαιτέρω διερεύνηση προκύπτει από αυτή την διαπίστωση, την οποία ο δάσκαλος επισημαίνει με την ακόλουθη ερώτηση: Γιατί το χαρτί στο αναποδογυρισμένο ποτήρι που βυθίστηκε στο νερό παραμένει στεγνό; Το ερευνητικό ερώτημα έχει προσδιοριστεί. Στη συνέχεια ο δάσκαλος ζητάει από τους μαθητές να διερευνήσουν την κατάσταση που παρουσιάστηκε. Τους ενθαρρύνει να βρουν, πώς μπορούμε να αναποδογυρίσουμε το ποτήρι με το χαρτί στερεωμένο στη βάση του σε δοχείο γεμάτο με νερό έτσι ώστε το χαρτί να παραμένει στεγνό. Οι μαθητές σε ομάδες

προτείνουν διάφορους τρόπους να το κάνουν και στη συνέχεια ελέγχουν εάν λειτουργεί ή όχι. Συλλέγουν περισσότερα εμπειρικά δεδομένα για το εξεταζόμενο φαινόμενο. Τα εμπειρικά δεδομένα που συλλέγουν μπορούν να τους βοηθήσουν περαιτέρω να κάνουν πιο ακριβείς προβλέψεις. Όταν ο δάσκαλος αντιληφθεί ότι οι μαθητές δεν εκφράζουν νέες ιδέες και έχουν το αίσθημα ότι γνωρίζουν πως συμπεριφέρεται το φαινόμενο, τότε μπορεί να δώσει πρόσθετα ερεθίσματα στους μαθητές καθώς θα πρέπει να φτάσουν σε συγκεκριμένες εξηγήσεις του παρατηρούμενου φαινομένου. Εξαιτίας αυτού, ο δάσκαλος ζητάει από τους μαθητές να ασχοληθούν με τη Δραστηριότητα 1 από το φύλλο εργασίας. Η δραστηριότητα παρέχει τη δυνατότητα για συγκεκριμένη έκφραση προβλέψεων των μαθητών. Εκεί παρουσιάζονται κάποιες διαφορετικές καταστάσεις με ποτήρι, χαρτί και δοχείο γεμάτο με νερό. Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν την περίπτωση στην οποία το κομμάτι χαρτί στη βάση του ποτηριού παραμένει στεγνό. Στη συνέχεια πρέπει να χρωματίσουν το μέρος του ποτηριού που περιέχει αέρα. Καλούνται να το κάνουν αυτό για κάθε μία από τις περιπτώσεις που παρουσιάζονται. Ο κύριος στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να σκεφθούν οι μαθητές διεξοδικά για την κάθε περίπτωση. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές δεν θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα για εμπειρικό έλεγχο. Αυτός είναι ο λόγος που ο δάσκαλος απομακρύνει τα υλικά από τις ομάδες. Χρειαζόμαστε οι μαθητές να σκεφτούν με λογικό/τυπικό τρόπο. Κατά την εκτέλεση της Δραστηριότητας 1, ο δάσκαλος περιφέρεται στις ομάδες και ζητάει να του εξηγήσουν τις συγκεκριμένες επιλογές τους. Ο δάσκαλος θα πρέπει να θέτει ερωτήματα που στοχεύουν στην ερμηνεία για το πώς το νερό μπαίνει στο ποτήρι, ενδεχόμενα για το πώς ο αέρας διαφεύγει από το ποτήρι που είναι βυθισμένο στο νερό. Ο δάσκαλος απευθύνεται στους μαθητές ατομικά, έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτούν την αίσθηση της δυνατότητας να εξηγήσουν τις ιδέες τους χωρίς περιορισμούς (συνήθως φοβούνται να εκφράσουν τις ιδέες τους σε όλη την τάξη πριν υπάρξει συζήτηση στην ομάδα ή με το δάσκαλο).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Μετά την ολοκλήρωση της Δραστηριότητας 1 οι μαθητές συζητούν στην τάξη τις απόψεις τους. Ο δάσκαλος συντονίζει τη συζήτηση έτσι ώστε να εκφραστούν όλες οι απόψεις και να τεθούν σε διαπραγμάτευση, ανάλογα με την περίπτωση. Στη συνέχεια ο δάσκαλος επιστρέφει τον εξοπλισμό στις ομάδες και οι μαθητές θα πρέπει να ελέγξουν τις προβλέψεις που εξέφρασαν στις εικόνες της Δραστηριότητας 1. Μετά τη διαδικασία ελέγχου οι μαθητές

τροποποιούν τις απόψεις που εξέφρασαν στη Δραστηριότητα 1 σε αυτό που έχουν ανακαλύψει.

Μετά ο δάσκαλος παίρνει πάλι τον εξοπλισμό. Αναποδογυρίζει το ποτήρι και ρωτάει τους μαθητές τι θα συμβεί αν βυθίσουμε το ποτήρι στο δοχείο γεμάτο με νερό και καθώς είναι βυθισμένο του δώσουμε μια μικρή κλίση. Ο δάσκαλος μόνο περιγράφει την κατάσταση προφορικά, δεν εκτελεί τη δραστηριότητα. Οι μαθητές



θα πρέπει να επεξεργαστούν την κατάσταση χωρίς εμπειρική διερεύνηση. Αυτό σημαίνει ότι ο δάσκαλος ξανά απομακρύνει τον εξοπλισμό από τις ομάδες. Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν την κατάσταση που συζητείται στη Δραστηριότητα 2 στο αντίστοιχο φύλλο εργασίας. Για την ακρίβεια αυτοί καλούνται να σχεδιάσουν τι θα συμβεί αν δώσουμε μια μικρή κλίση στο ποτήρι με το στεγνό χαρτί όταν είναι αναποδογυρισμένο στο νερό. Στη συνέχεια, όμοια όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα, καλούνται να σημειώσουν που βρίσκεται ο αέρας και πού βρίσκεται το νερό. Ο δάσκαλος τους προτρέπει να σκεφτούν με ακρίβεια. Οι μαθητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τη γνώση που απόκτησαν πριν – για παράδειγμα, θα πρέπει να αντιληφθούν ότι πριν δώσουμε την κλίση στο ποτήρι το χαρτί στη βάση του είναι στεγνό. Αυτό σημαίνει ότι το νερό δεν μπορεί να φτάσει μέχρι το χαρτί που βρίσκεται στη βάση του ποτηριού.

Στη συνέχεια οι μαθητές συζητούν στις ομάδες τις σκέψεις τους σε σχέση με την κατάσταση που παρουσιάστηκε και θα πρέπει να συμφωνήσουν σε μια άποψη. Η κοινή άποψη θα αποτυπωθεί σε ένα μεγάλο κομμάτι χαρτί και θα παρουσιαστεί για συζήτηση σε όλη την τάξη. Μετά τη συζήτηση οι μαθητές επανέρχονται στον έλεγχο των απόψεων τους αποκτώντας εμπειρικά δεδομένα – ο δάσκαλος ξαναδίνει τον εξοπλισμό και οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν τι πραγματικά συμβαίνει. Η δραστηριότητα και η σχετική συζήτηση θα πρέπει να κατευθύνεται έτσι, ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν ότι οι φυσαλίδες διαφεύγουν από το αναποδογυρισμένο στο δοχείο-ποτήρι και καθώς διαφεύγουν οι φυσαλίδες η στάθμη του νερού κατέρχεται στο ποτήρι. Στην περίπτωση που λίγες φυσαλίδες εξέρχονται από το ποτήρι το χαρτί στερεωμένο στη βάση παραμένει στεγνό. Οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν την κίνηση της επιφάνειας του νερού στο ποτήρι καθώς ο αέρας (σε μορφή φυσαλίδων) εξέρχεται. Για αυτό πρέπει να χρησιμοποιούμε διαφανή δοχεία. Στη συνέχεια ο δάσκαλος διατυπώνει ένα συμπέρασμα το οποίο βασίζεται σε αυτά που

βρήκαν οι μαθητές. Ο δάσκαλος θα πρέπει να διασφαλίσει ότι οι μαθητές γνωρίζουν πως οι παρατηρούμενες φυσαλίδες είναι αέρας. Σε αυτή τη φάση ο δάσκαλος υπενθυμίζει στους μαθητές το βασικό στόχο της διερεύνησης δηλ. να διερευνήσουν για ποιο λόγο το χαρτί παραμένει στεγνό, παρόλο που αναποδογυρίστηκε σε δοχείο με νερό ελεύθερης επιφάνειας. Ρωτάει τους μαθητές να δώσουν τις δικές τους εξηγήσεις σύμφωνα με αυτά που παρατήρησαν στην προηγούμενη φάση. Ο δάσκαλος κατευθύνει την προσοχή τους (εάν χρειάζεται ή κατά περίπτωση) στην κατάσταση στην οποία το χαρτί παραμένει στεγνό στην περίπτωση που είναι βυθισμένο στο νερό. Οι μαθητές συζητούν τις απόψεις τους στις ομάδες προκειμένου να συλλέξουν περισσότερες πληροφορίες. Θα πρέπει να επεξεργάζονται αυτά που έχουν ήδη διαπιστώσει σε προηγούμενη διερεύνηση.

Όταν οι μαθητές θεωρήσουν ότι απέκτησαν γνώση της κατάστασης, ο δάσκαλος θα πρέπει να τους παροτρύνει να επεξεργαστούν περαιτέρω την άποψή τους. Μπορεί να ρωτήσει τι μπορεί να συμβεί αν κάνουμε μια τρύπα στη βάση του ποτηριού. Ο δάσκαλος δείχνει στους μαθητές ένα ποτήρι με μια μικρή τρύπα στη βάση του. Στερεώνει ένα κομμάτι χαρτί στη βάση του ποτηριού (όπως έκανε στην αρχή της δραστηριότητας) και το αναποδογυρίζει. Ρωτάει τους μαθητές τι θα συμβεί αν βυθίσει το ποτήρι στο γεμάτο με νερό δοχείο. Οι μαθητές εκτελούν τη Δραστηριότητα 3 του σχετικού φύλλου εργασίας. Η εργασία που τους ανατίθεται είναι όμοια με την πρώτη δραστηριότητα, με τη διαφορά ότι τώρα οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι στη βάση του ποτηριού υπάρχει μια τρύπα. Θα πρέπει να σημειώσουν την περίπτωση στην οποία νομίζουν ότι το χαρτί τοποθετημένο στη βάση του τρύπιου ποτηριού παραμένει στεγνό. Όπως και σε προηγούμενη δραστηριότητα θα πρέπει να χρωματίσουν τα μέρη του ποτηριού που περιέχουν αέρα. Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας οι μαθητές συζητούν τις ιδέες τους. Με τη συζήτηση οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν τις προβλέψεις τους (ιδέες τους).

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Για να διατυπώσουν το συμπέρασμα, ο δάσκαλος παρέχει στους μαθητές τη Δραστηριότητα 4 από το αντίστοιχο φύλλο εργασίας. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν γιατί το χαρτί στη βάση ενός κανονικού ποτηριού που το βυθίζουμε αναποδογυρισμένο σε δοχείο με νερό παραμένει στεγνό, ενώ αν το ποτήρι είναι τρύπιο στη βάση του διαβρέχεται. Οι μαθητές καλούνται να αξιοποιήσουν τα παρατηρούμενα δεδομένα. Με αυτό τον τρόπο επιστρέφουμε στο αρχικό πρόβλημα διερεύνησης.

Στη συνέχεια οι μαθητές οδηγούνται να χρησιμοποιήσουν την αποκτηθείσα γνώση στην ακόλουθη κατάσταση (Δραστηριότητα 5): Έχουμε ένα άδειο μπουκάλι με ένα κωνί στο στόμιό του. Σφραγίζουμε το κωνί με πλάστελίνη στο στόμιο του μπουκαλιού. Προσπαθούμε να ρίξουμε νερό στο μπουκάλι, αλλά μόνο λίγο νερό περνάει στο μπουκάλι. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν το λόγο που δεν μπορούμε να ρίξουμε νερό στο μπουκάλι. Ο δάσκαλος τους ζητεί να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματα από τις προηγούμενες δραστηριότητες.

Ο αέρας ως υλικό σώμα

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Δραστηριότητα (1): Σημειώστε τις περιπτώσεις όπου ένα κομμάτι χαρτί τοποθετημένο στη βάση ενός ποτηριού παραμένει στεγνό. Χρωμάτισε το μέρος του ποτηριού το οποίο περιέχει αέρα σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις.



ΕΡΓΑΣΙΑ 1. β) Τώρα δοκίμασε όλες τις παραπάνω διαφορετικές περιπτώσεις και σημείωσε τι παρατηρείς στην κάθε περίπτωση



Δραστηριότητα (2) – Σχεδιάσε τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν δώσουμε μια κλίση σε ένα ποτήρι με στεγνό χαρτί στη βάση του που αναποδογυρισμένο μέσα σε ένα δοχείο με νερό. Σημείωσε στο σχέδιό σου (όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα) πού βρίσκεται ο αέρας και πού βρίσκεται το νερό. Να εκφραστείς με ακρίβεια, να σκεφτείς για αυτό, να το συζητήσεις με τους συμμαθητές σου. Πρόσεξε, ότι πριν δώσεις μια κλίση στο ποτήρι το χαρτί στη βάση του είναι στεγνό. Αυτό σημαίνει ότι το νερό δεν μπορεί να φτάσει μέχρι το χαρτί.

Ο αέρας ως υλικό σώμα

Δραστηριότητα (3) – Τώρα υπάρχει μια μικρή τρύπα στη βάση των παρακάτω ποτηριών! Σημείωσε τις περιπτώσεις που νομίζεις ότι το χαρτί στη βάση του τρύπιου ποτηριού παραμένει στεγνό. Όπως και στις προηγούμενες δραστηριότητες, χρωμάτισε τα μέρη του ποτηριού που περιέχουν αέρα. Έλεγξε τις προβλέψεις σου και βγάλε τα συμπεράσματά σου από τη διερεύνηση



Εργασία 3. β) Τώρα, δοκίμασε τις διαφορετικές περιπτώσεις και γράψε τι παρατηρείς σε κάθε περίπτωση.

Δραστηριότητα (4) – Εξήγησε γιατί το χαρτί προσαρμοσμένο στον πάτο ενός κανονικού ποτηριού αναποδογυρισμένου στο νερό παραμένει στεγνό, ενώ το χαρτί προσαρμοσμένο στον πάτο ενός τρύπιου στη βάση του ποτηριού βρέχεται.

Δραστηριότητα (5) - Έχουμε ένα άδειο μπουκάλι με ένα χωνί στο στόμιό του. Στερεώνουμε το χωνί με π्लाστελίνη στο στόμιο του μπουκαλιού. Εξήγησε για ποιο λόγο δεν μπορούμε να ρίξουμε τώρα νερό στο μπουκάλι. Στη ερμηνεία σου χρησιμοποίησε τα ευρήματα από τις προηγούμενες εργασίες.



**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Φυσική**Έννοιες/δεξιότητες:**
Παράγουμε ήχους, ακούμε ήχους**Στοχευόμενη ηλικιακή ομάδα:**
μαθητές και μαθήτριες 6-8 χρονών**Διάρκεια της δραστηριότητας:**
3 διδακτικές ώρες (ένα δίωρο 90', με μία επακόλουθη προαιρετική ώρα 45')**Περίληψη:**

Τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες των 4-5 (ανάλογα με τον αριθμό παιδιών της τάξης). Τους παρέχεται ένα κουτί ή ένας δίσκος με συνηθισμένα και καθημερινά υλικά, όπως κομμάτια πλαστικής διαφάνειας (σελοφάν), πλαστικά καλαμάκια, κομμάτια σπάγκου, πλαστικά ποτηράκια ή από φελλό, κομμάτια χαρτιού, χάρακες, χαρτονένια κουτιά κλπ. και τους ζητείται να παράγουν ήχους με αυτά τα υλικά. Τα παιδιά, μέσα στις ομάδες τους, αναμένεται να διερευνήσουν τα υλικά και τους συνδυασμούς τους με σκοπό να δημιουργήσουν διάφορους ήχους. Έπειτα, αναμένεται να παρουσιάσουν τα υλικά/αντικείμενα που επέλεξαν και τους ήχους που έφτιαξαν. Τους ζητείται να περιγράψουν τι νομίζουν ότι κάνει τα υλικά να παράγουν ήχους και πώς συμπεριφέρονται ως ηχητικές πηγές. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του/της δασκάλου-ας, κατασκευάζουν ένα χάρτινο αυτί και διερευνούν τον τρόπο που παράγει ήχους, φυσώντας μέσα στο χάρτινο σωλήνα και διασυνδέουν τις ιδέες τους με προηγούμενες αναζητήσεις τους. Στο τέλος, τα παιδιά, με την καθοδήγηση του/της δασκάλου-ας, διαμορφώνουν ένα λειτουργικό ορισμό για το τι δημιουργεί ήχους σε παλλόμενα υλικά και πώς μπορούν να αναγνωριστούν ως ηχητικές πηγές, Για μεγαλύτερα παιδιά, όπως εκείνα των 8 ετών, μια προαιρετική δραστηριότητα θα μπορούσε να προστεθεί. Ο/η δάσκαλος-α

τοποθετεί μπροστά από την τάξη ένα ραδιοφωνάκι που παίζει σε χαμηλή ένταση ήχου και βρίσκεται μέσα σε ένα μονωμένο κουτί (π.χ. περιτριγυρισμένο από αφρολέξ) και ζητά από τα παιδιά να σκεφτούν τι μπορούν να κάνουν για να το ακούσουν από απόσταση. Τα παιδιά αναμένεται να προτείνουν τη χρήση μια ανακλαστικής επιφάνειας πάνω από το κουτί, που να στρέφεται προς την τάξη, που να ανακλά και να ενισχύει τον ήχο για καλύτερη ακρόαση. Στην περίπτωση που δεν προκύπτει αυτή η ιδέα, τα παιδιά θα μπορούσαν να δουλέψουν σε ομάδες και να χρησιμοποιήσουν 2 κυλίνδρους (ρολή, σωλήνες ή/και ρολή φτιαγμένα από κυματιστό χαρτόνι οντουλέ) τοποθετημένα σε μία "V" γωνία, με ένα ραδιοφωνάκι (ενδεχομένως με ακουστικά) και μερικές ανακλαστικές/απορροφητικές επιφάνειες (π.χ. πλαστικός καθρέπτης, κομμάτι ξύλου, πλαστικό σπόγγο ή αφρολέξ κλπ.), προκειμένου να διερευνήσουν πώς ακούγεται ο ήχος μέσα από τους κυλίνδρους. Τα παιδιά αναμένεται να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους σε ένα σχετικό πινάκα και να συζητήσουν τα ευρήματά τους μέσα στην τάξη. Τέλος, με την καθοδήγηση του/της δασκάλου-ας, αναμένεται να διαμορφώσουν ένα λειτουργικό ορισμό σχετικά με την επίδραση που έχουν οι ανακλαστικές και οι απορροφητικές επιφάνειες στους ήχους και να το διασυνδέσουν με την αρχική προβληματική κατάσταση που είχε παρουσιαστεί από τον/την δάσκαλο-α.

Στόχος:

Απόκτηση εμπειριών για τη δημιουργία ήχων με συνήθη, καθημερινά υλικά, μέσα από μια διαδικασία συστηματικών διερευνήσεων συνδυάζοντας τις ιδιότητες των παλλόμενων υλικών με τη διαμόρφωση λειτουργικού ορισμού για το πώς οι ήχοι παράγονται γύρω μας. Να διερευνήσουν μία προβληματική κατάσταση, όπου οι ήχοι ανακλώνται για καλύτερη ακρόαση από απόσταση.

Υλικά:

- Για κάθε ομάδα παιδιών θα χρειαστούμε: πλαστικές διαφάνειες/σελοφάν
- διάφορα πλαστικά καλαμάκια
- χαρτί και κομμάτια σπάγκου
- πλαστικά ποτηράκια ή από φελλό
- σελίδες χαρτιού
- πλαστικούς χάρακες ή πλαστικές βελόνες πλεξίματος
- πλαστικάκια
- χαρτονένια κουτιά με καπάκια κλπ.

Για την προαιρετική δραστηριότητα για μεγαλύτερα παιδιά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε:

- ένα ραδιοφωνάκι με ακουστικά
- ένα μάλλινο ψηλό χάρτινο κουτί με και μια ανακλαστική επιφάνεια (π.χ. το καπάκι του κουτιού ή ένα πλαστικό καθρέπτη κλπ.) για τη διερεύνηση της προβληματικής κατάστασης.

Για την (προαιρετική) ομαδική δραστηριότητα, χρειαζόμαστε

- δύο κυλίνδρους (ρολή, σωλήνες ή/και ρολή φτιαγμένα από κυματιστό χαρτόνι οντουλέ) που να σχηματίζουν μία γωνία "V"
- με ένα ραδιοφωνάκι (ή και περισσότερα, εάν η δραστηριότητα γίνει σε ομάδες)
- και μερικές ανακλαστικές επιφάνειες (π.χ. το καπάκι του κουτιού
- ένα πλαστικό καθρέπτη
- ένα κομμάτι ξύλου κόντρα πλακέ κλπ.) ή ακόμα και απορροφητικές επιφάνειες, όπως πλαστικοί σπόγγοι, κομμάτια αφρολέξ κλπ

Ήχοι

Συγγραφείς: Νεκτάριος Τσαγλιώτης, Μιλτιάδης Τσίγκρης, Δημήτρης Σταύρου, Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παν/μιο Κρήτης

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

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος

Σχέδιο μαθήματος (περιλαμβάνει οδηγίες για το δάσκαλο) – Περιγραφή της δραστηριότητας

(περιγράψτε παρακάτω τι έχουν να κάνουν τα παιδιά και πώς ο δάσκαλος καθοδηγεί τη δραστηριότητα)

Δραστηριότητα 1 [εισαγωγή] (10 λεπτά):

Ο/Η δάσκαλος-α ετοιμάζει δίσκους ή κουτά με υλικά, τα οποία αντιστοιχούν στον αριθμό των ομάδων που έχει χωριστεί η τάξη. Η συλλογή των απλών υλικών μπορεί να περιλαμβάνει: κομμάτια πλαστικού σελοφάν, καλαμάκια, σπάγκους, ποτηράκια χάρτινα, πλαστικά ή από φελιζόλ, χάρακες, πλαστικάκια, μικρά χαρτονένια κουτιά με καπάκια κλπ. Μοιράζει ένα κουτί/δίσκο με υλικά σε κάθε ομάδα παιδιών και τα προσκαλεί να παίξουν και να διερευνήσουν τα υλικά με σκοπό να δημιουργήσουν ήχους μέσα από τη χρήση τους. Μπορεί επίσης να τα προτρέψει να δοκιμάσουν να συνδυάσουν τα υλικά, αντί να χρησιμοποιούν το καθένα από μόνο του. Ακόμα, τα ενθαρρύνει να δημιουργήσουν όσους περισσότερους ήχους μπορούν με τα διαθέσιμα υλικά και αργότερα να συγκρίνουν τους ήχους που έφτιαξαν οι ομάδες μεταξύ τους.

Δραστηριότητα 2 [διερεύνηση] (30 λεπτά):

Τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες διερευνώντας τα διάφορα υλικά μέσα από τις προσπάθειές τους να δημιουργήσουν ήχους. Ανάλογα με την ηλικία των παιδιών, ο/η δάσκαλος-α ενδέχεται να ζητήσει

από τα παιδιά είτε να θυμούνται τα υλικά που χρησιμοποίησαν είτε να τα καταγράψουν σύμφωνα με τους ήχους που δημιούργησαν. Στο σημείο αυτό, τα παιδιά θα έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν τις ιδέες τους και να δοκιμάζουν να παράγουν ήχους με μεμονωμένα αντικείμενα, συνδυασμό υλικών, χτυπώντας τα, τρίβοντάς τα, γρατζουνώντας τα, ταλαντώνοντάς τα ή/και φυσώντας μέσα/πάνω σε αυτά κλπ. Τα παιδιά θα αποκτήσουν εμπειρίες για τη δημιουργία ήχων με συνδυασμό υλικών όπως πλαστικάκια με ποτήρια, χαρτονένια κουτιά με πλαστικά καλαμάκια κλπ. Ο/Η δάσκαλος-α κινείται ανάμεσα στις ομάδες και διευκολύνει/καθοδηγεί τα παιδιά σε αυτή τη δραστηριότητα, ενθαρρύνοντάς τα να ελέγχουν τις ιδέες που προκύπτουν στην πράξη. Τους ζητά επίσης να συζητήσουν και να εκφράσουν λεκτικά τα βήματα της διαδικασίας που ακολούθησαν για την παραγωγή των ήχων. Ενδεχομένως και σκόπιμα, ενδέχεται να προσποιείται ότι παρανοεί τα λεγόμενα των παιδιών, ενθαρρύνοντάς τα να διατυπώσουν τις σκέψεις τους με σαφήνεια και να περιγράψουν τις απόψεις τους με ακρίβεια για το πώς νομίζουν ότι τα υλικά (ή οι συνδυασμοί τους) παράγουν τους συγκεκριμένους ήχους.



Παιδιά διερευνούν τα διαθέσιμα υλικά, δημιουργώντας ήχους χτυπώντας κουτιά και καλαμάκια ή φυσώντας σελοφάν

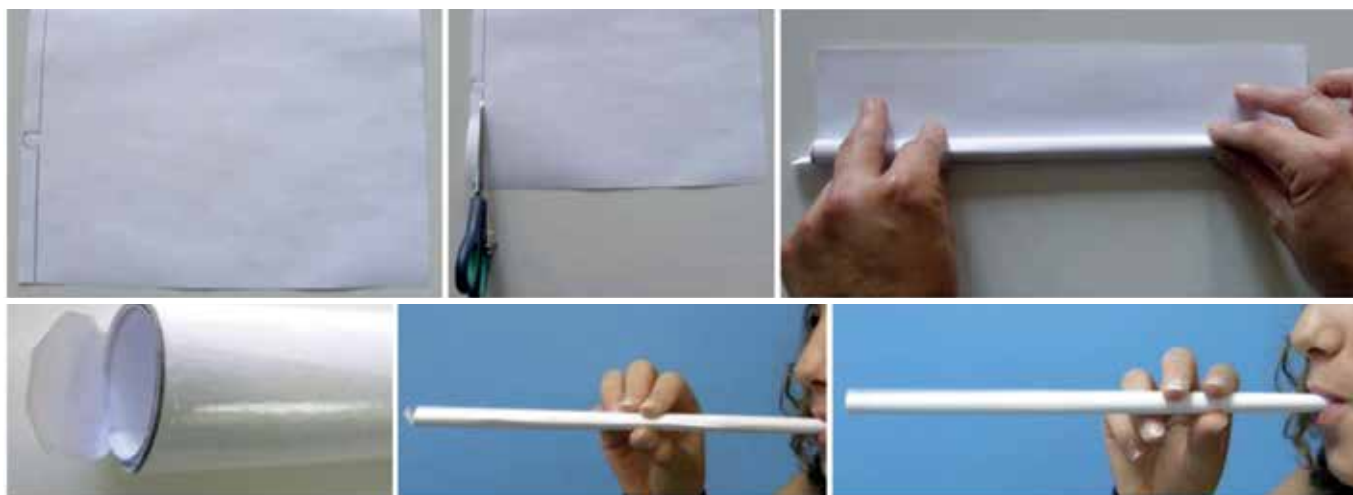


Παραδείγματα παιδιών που πειραματίζονται με τα «βρυχώμενα ποτήρια» και το πλαστικάκι με το πλαστικό ποτήρι

Δραστηριότητα 3 [σχέδιο εργασίας (project), ενδέχεται να είναι προαιρετικό] (30 λεπτά):

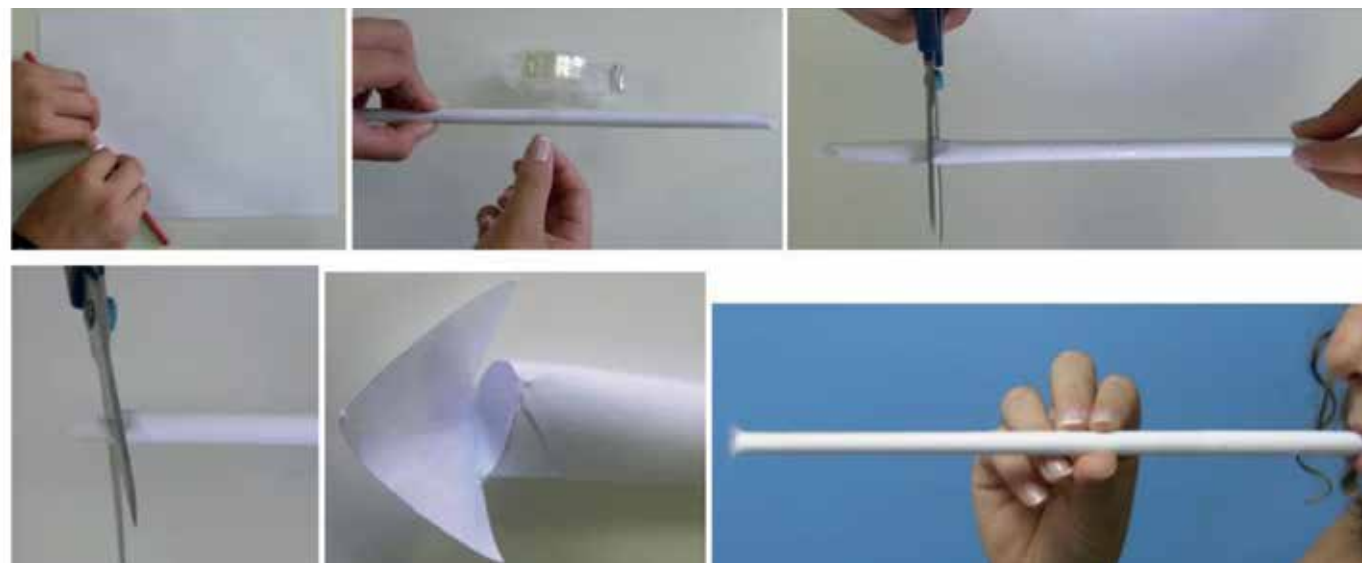
Σε αυτό το σημείο, η τάξη θα μπορούσε είτε να προχωρήσει στη συζήτηση, είτε να συνεχίσει με ένα σχέδιο εργασίας (project) με την κατασκευή ενός «παλλιδόμενου αυλού», ένα απλό όργανο παραγωγής ήχου από μία σελίδα χαρτί. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο εκδοχές αυτής της κατασκευής. Στην πρώτη εκδοχή δίνουμε σε όλα τα παιδιά μια σελίδα χαρτί (π.χ. μεγέθους A4), και σχεδιάζουμε μία μικρή ημικυκλική προέκταση στο ένα της άκρο (βλ. σχετική φωτογραφία παρακάτω). Τα παιδιά έχουν να κόψουν το χαρτί σε αυτό το σχήμα, ενδεχομένως με τη βοήθεια

του/της δασκάλου-ας και έπειτα να τυλίξουν το χαρτί κατά μήκος χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι ή μολύβι. Κολλήανε το χαρτί με ταινία, ώστε να παραμείνει κυλινδρικό και διπλώνουν ελαφρά το ελεύθερο καπάκι (γλωσσίδιο) προς τη μεριά του κυλινδρικού σωλήνα που δημιουργήθηκε (βλ. φωτογραφία). Τώρα ρουφούν αέρα μέσα από το σωλήνα και δημιουργούν ένα ήχο που βγαίνει από τον κυλινδρικό σωλήνα με το παλλόμενο γλωσσίδιο. Ακόμα μπορούν να βάθουν το παλλόμενο μέρος μέσα στο στόμα τους και να φυσήξουν προς τα έξω, έχοντας πάλι παραγωγή ήχου με ένα διαφορετικό τρόπο. (βλ. παρακάτω φωτογραφίες).



Στην δεύτερη εκδοχή της κατασκευής δίνουμε στα παιδιά μια σελίδα χαρτί A4 για να την τυλίξουν διαγώνια πάνω σε ένα μολύβι ή ένα πλαστικό καλαμάκι και στη συνέχεια να κόψουν τελείως το ένα μέρος του κυλίνδρου, ενώ μόνο ένα κομμάτι του από την άλλη μεριά. Έτσι, διαμορφώνουν πάλι ένα παλλόμενο καπάκι (γλωσσίδιο), αλλά

πρέπει να είναι προσεκτικά στο κόψιμο και ενδέχεται να χρειαστούν βοήθεια από το/τη δάσκαλο-α (βλ. σχετικές φωτογραφίες). Έπειτα, και πάλι φυσούν ή ρουφούν αέρα μέσα στο χάρτινο σωλήνα, δημιουργώντας ήχους με το παλλόμενο καπάκι (γλωσσίδιο). (βλ. φωτογραφίες παρακάτω).



Τα παιδιά παίζουν για λίγο με τους παλλόμενους αυλούς που κατασκεύασαν και στη συνέχεια ο/η δάσκαλος-α του ζητά να εκφράσουν τις απόψεις τους για το πώς βγαίνουν αυτοί οι ήχοι, προτρέποντάς τα να εξετάσουν τα παιχνίδια τους με προσοχή. Αναμένεται να προσέξουν την κίνηση από το καπάκι του χάρτινου σωλήνα (γλωσσίδιο) και να αναφέρουν ότι «κινείται», «πηγαίνει-έρχεται», «τρέμει», «τρεμουλιάζει», «χτυπά και φεύγει» κλπ. και έτσι δημιουργεί ήχους. Τότε ενδεχομένως να συνδεθούν αυτές οι ιδέες με άλλα παλλόμενα υλικά που είχαν εξετάσει στην προηγούμενη δραστηριότητα, σε μια προσπάθεια να διαμορφώσουν ένα λειτουργικό ορισμό και ένα επεξηγηματικό πρότυπο για το τι είναι εκείνο που δημιουργεί τους ήχους (π.χ. το χτύπημα, το τρεμουλιασμά, η δόνηση, ο παλμός, η συνεχής κίνηση των αντικειμένων κλπ.).

Δραστηριότητα 4 [συζήτηση] (20 λεπτά):

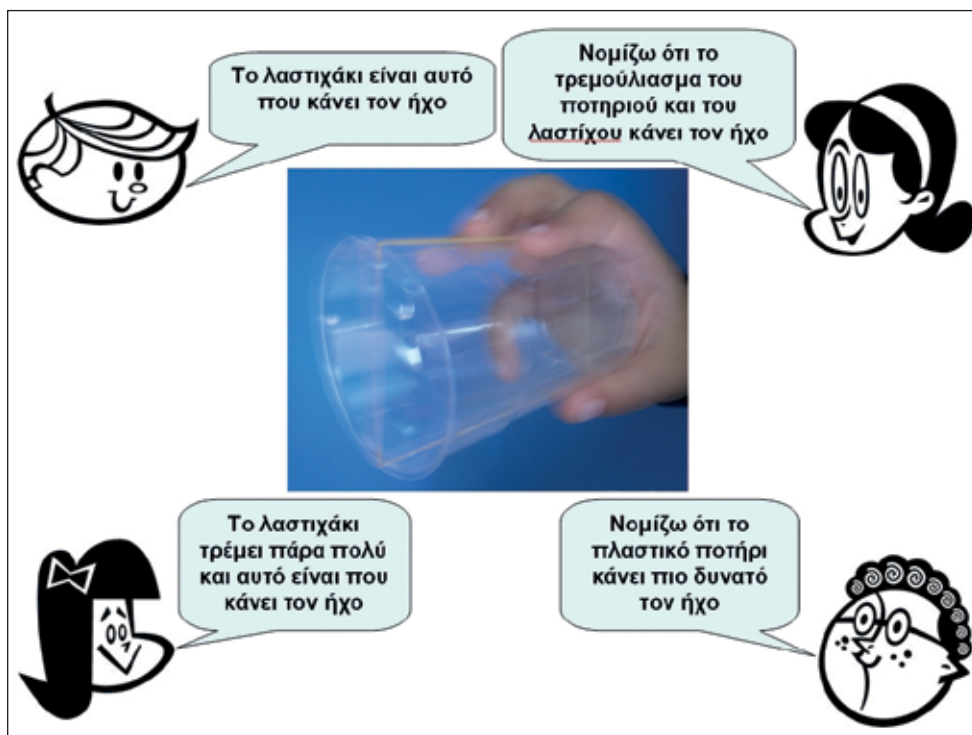
Ο/Η δάσκαλος-α προσκαλεί τα παιδιά να συζητήσουν, ρωτώντας τα πως δημιούργησαν όλους αυτούς τους ήχους και ενδεχομένως ζητώντας από κάθε ομάδα να περιγράψει στην ολομέλεια της τάξης τι είδους ήχους έχει καταφέρει να δημιουργήσει μέχρι εκείνη τη στιγμή. Αναμένεται να προσδιορίσουν την παλλόμενη φύση των ηχητικών πηγών και να τη συνδέσουν με την παραγωγή ήχων ή ακόμα και με τη διακοπή ή το σταμάτημα/παύση τους. Σε αυτό το σημείο, μπορεί να προβληθεί μια σκίτσογραφία εννοιών ή ακόμα να δοθεί σε φωτοτυπία στις ομάδες για να συζητηθεί έπειτα στην

τάξη, με τα παιδιά να διατυπώνουν επιχειρήματα για το τι κάνει ένα παλλόμενο πλαστικό να παράγει ήχο όταν είναι τεντωμένο πάνω από ένα πλαστικό ποτήρι (ενδεικτικό κεντρικό θέμα σκίτσογραφίας εννοιών), το οποίο ενδέχεται να είναι και μια ηχητική πηγή που έχουν ήδη κατασκευάσει/πραγματοτεθεί. (βλ. παρακάτω εικόνα).

Τέλος, μπορεί να ζητηθεί από τα παιδιά να διαμορφώσουν ένα λειτουργικό ορισμό για το τι νομίζουν ότι είναι εκείνο που δημιουργεί τους ήχους και ενδεχομένως τι χαρακτηρίζεται ως ηχητική πηγή. Ως μία προέκταση αυτής της δραστηριότητας, τα παιδιά μπορούν να κατασκευάσουν μία αφίσα, καταγράφοντας τις ηχητικές πηγές που προσδιόρισαν, είτε με εικόνες είτε με πραγματικά αντικείμενα, και ενδεχομένως να περιγράψουν (π.χ. ηλεκτρικά) ή να δημιουργήσουν ξανά τους ήχους που έβγαιναν από κάθε πηγή.

Προαιρετική δραστηριότητα [διερεύνηση & περαιτέρω συζήτηση] (45 λεπτά)

Για μεγαλύτερα παιδιά, όπως οκτάχρονα ας πούμε, μπορεί να ακολουθηθεί και μια επιπλέον δραστηριότητα. Ο/Η δάσκαλος-α έρχεται στην τάξη κρατώντας ένα χαρτονένιο κουτί μονωμένο εσωτερικά με αφρολέξ και με ένα ραδιοφωνάκι τοποθετημένο μέσα του. Ανοίγει το ραδιοφωνάκι για να παίξει σε μια ένταση ήχου που να ακούγεται από όλα τα παιδιά στην τάξη. Έπειτα, χαμηλώνει τον ήχο και το βάζει μέσα στο μονωμένο κουτί.



Μία ενδεικτική σκίτσογραφία εννοιών που μπορεί να συζητηθεί στην τάξη

Ο ήχος του ραδιόφωνου μόλις που ακούγεται ή δεν ακούγεται σχεδόν καθόλου τώρα. Ρωτά τα παιδιά αν θα μπορούσαν να βρουν ένα τρόπο να ξανακούσουν το ραδιόφωνο, ακόμα και από την άλλη άκρη της τάξης (βλ. παρακάτω φωτογραφίες). Αυτή μπορεί να είναι μια προβληματική κατάσταση που να διεγείρει το ενδιαφέρον

των παιδιών και να τα ενθουσιάσει. Μπορούν ενδεχομένως να εκφράσουν την ιδέα να κάνουν κάτι στο εσωτερικό του κουτιού, αλλά πρέπει να παραμείνει ανέπαφο (για την ώρα). Τότε ακόμα μπορεί να σκεφτούν να προσθέσουν κάτι στο κουτί, αλλά τι θα είναι αυτό, ενδέχεται να είναι η βασική διερευνητική ερώτηση.



Αν δεν εμφανιστεί καμία ιδέα στην τάξη, ακόμα και με μερικά διαθέσιμα υλικά πάνω στο τραπέζι (όπως το καπάκι του κουτιού, ένας πλαστικός καθρέπτης, ένα πλαστικό σφουγγάρι, αφρολέξ κλπ.), τότε μπορεί να ακολουθήσει μια διερεύνηση ως μία επιπλέον ομαδική δραστηριότητα. Σε κάθε ομάδα παιδιών δίδονται δύο κύλινδροι (π.χ. ρολά, σωλήνες ή/και ρολά φτιαγμένα από κυματιστό χαρτόνι οντουλέ), με τα οποία τους ζητείται να σχηματίσουν μία γωνία (κατά προτίμηση σχήματος "V") και έπειτα να τοποθετήσουν το ραδιοφωνάκι, ενδεχομένως με τα ακουστικά του, στην άκρη του ενός από τους δύο κυλίνδρους/σωλήνες.

Στη συνέχεια μπορούν να διερευνήσουν τη μετάδοση/διάδοση του ήχου τοποθετώντας «σκληρές» και «μαλακές» επιφάνειες στην κορυφή της σχηματιζόμενης "V" γωνίας από τους κυλίνδρους. Αναμένεται να βρουν ότι οι «σκληρές» επιφάνειες, όπως ο πλαστικός καθρέπτης, ένα κομμάτι χαρτονιού ή κόντρα πλακέ «επιτρέπουν» στο ήχο του ραδιόφωνου να ακούγεται από την άλλη μεριά του δεύτερου κυλίνδρου/σωλήνα (ανακλώμενες επιφάνειες), ενώ μερικές «μαλακές» επιφάνειες όπως το σφουγγάρι ή το αφρολέξ δεν το κάνουν αυτό (απορροφητικές επιφάνειες). (βλ. παρακάτω φωτογραφίες)





Έπειτα από αυτή τη δραστηριότητα, η τάξη θα μπορούσε να επιστρέψει στην αρχική προβληματική κατάσταση και να προτείνει μερικές ιδέες προκειμένου ο ήχος που βγαίνει από το ραδιοφωνάκι να ακούγεται στην άλλη άκρη της αίθουσας, όταν αυτό παίζει με χαμηλή ένταση μέσα στο μονωμένο κουτί. Αφού ελέγξουν όλες τις προκύπτουσες ιδέες, τα παιδιά μπορούν να ψηφίσουν για την καλύτερη και την περισσότερο αποδοτική. Η συζήτηση για το ρόλο

των σκληρών και μαλακών επιφανειών στην ανάκλιση και απορρόφηση των ήχων, θα μπορούσε να πάει και παραπέρα, με την ανάπτυξη επιχειρημάτων με τη χρήση μιας ακόμα σκισσογραφίας εννοιών (π.χ. συζήτηση για το καπάκι που προσαρμόζεται πάνω στο κουτί και στην επίδραση που έχει στο άκουσμα του ήχου του ραδιοφώνου). (βλ. ενδεικτική σκισσογραφία εννοιών).

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Απόφαση για το ποιες ερωτήσεις θα διερευνήσουμε (= η πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Ποιές είναι οι ιδέες τους (κάνουμε την προς διερεύνηση ερώτηση να έχει σημασία για τα παιδιά)
Τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με τους ήχους ή ακόμα με την παραγωγή και την ακοή τους. Εκείνο που πιθανότατα δεν έχουν ακόμα διακρίνει είναι οι ηχητικές πηγές και ότι τα παλλόμενα (κινούμενα, τρεμουλιασμένα, ηγαινοερχόμενα, δονούμενα κλπ.) υλικά δημιουργούν ήχους. Έτσι ξεκινάμε από αυτά που γνωρίζουν ήδη τα παιδιά, και μέσα από τις δραστηριότητες τα εμπλέκουμε σε αναζητήσεις και χειραγωγικές (hands-on) διερευνήσεις προκειμένου να διακρίνουν τη φύση των ήχων και ορισμένα από τα

χαρακτηριστικά τους.

Ο/η δάσκαλος-α παρέχει στα παιδιά μια ποικιλία από συνήθη και καθημερινά υλικά και ζητά από τα παιδιά να φτιάξουν ήχους συνδυάζοντας τα υλικά. Ερωτήσεις που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει είναι οι ακόλουθες: Ποια υλικά μπορούν να φτιάξουν ήχους; / Πώς μπορούμε να πούμε ότι ένα υλικό κάνει ένα ήχο; / Τι συνδυασμούς υλικών μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να κάνουμε ήχους κλπ.

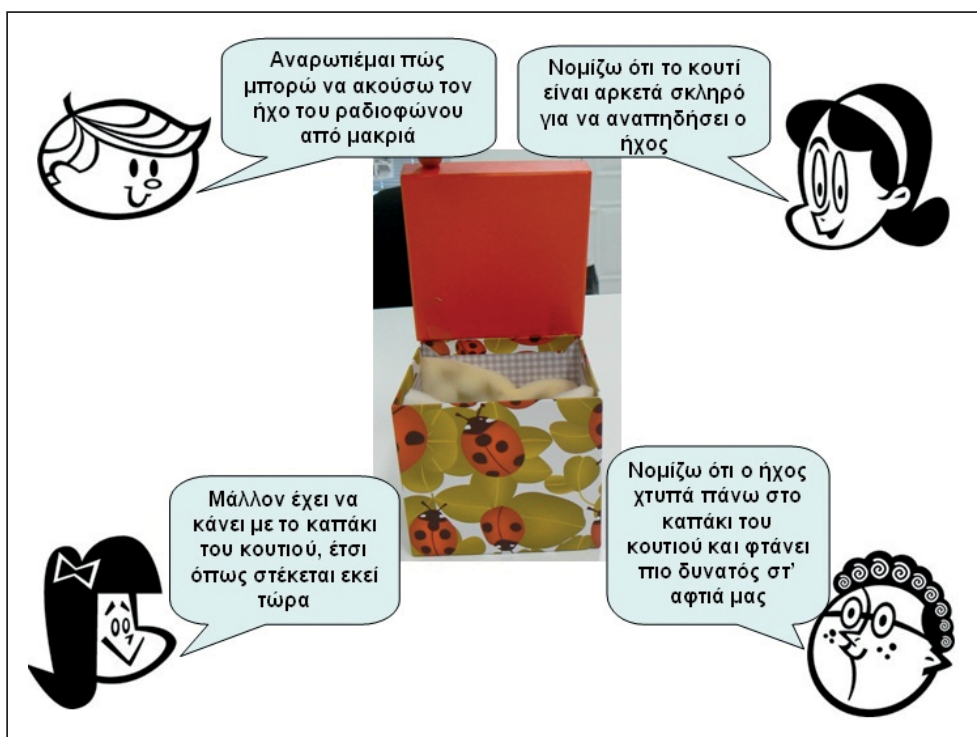
Τα παιδιά ενδέχεται να επαναπροσδιορίσουν την παραπάνω βασική ερώτηση στο τέλος της δραστηριότητας. (πρβλ. παραπάνω περιγραφή).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

1) Πώς μπορούμε να πούμε ότι ένα υλικό/αντικείμενο παράγει ήχο; Τα παιδιά δουλεύουν σε μικρές ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίδεται ένας δίσκος ή κουτί με υλικά και τους ζητείται να φτιάξουν ήχους με αυτά. Προσκαλούνται να αλληλεπιδράσουν με τα υλικά και με συνδυασμούς από αυτά ώστε να παράγουν μια ποικιλία ήχων. Ενθαρρύνονται να ελέγξουν τα υλικά/αντικείμενα και να ακούσουν τι ήχους βγάζουν όταν τους συμπεριφέρονται με διαφορετικούς τρόπους. Αναμένεται να χρησιμοποιήσουν τις παρατηρήσεις τους (παραγωγή και σταμάτημα ήχων) ως μία βάση για τη διαμόρφωση για το τι μπορεί να είναι ένας ήχος και τι μπορεί να αναγνωριστεί ως ηχητική πηγή. Κάθε ομάδα μπορεί να δημιουργήσει όσο το δυνατόν περισσότερους ήχους και να τους συγκρίνει μετέπειτα με τους ήχους των άλλων ομάδων της τάξης. Αναμένεται να εκφράσουν ξεκάθαρες ιδέες για το πώς φτιάχνονται οι ήχοι και ενθαρρύνονται να διευκρινίσουν τα επιχειρήματά τους και να εκλεπτύνουν τις ιδέες τους με διάφορους τρόπους. Ο/η δάσκαλος-α έχει ρόλο διευκολυντή που ενθαρρύνει τη διερεύνηση κάθε στιγμή.

2) Τα παιδιά παραμένουν σε ομάδες και κάνουν το σχέδιο εργασίας για το «χάρτινο αυλό» και στη συνέχεια μέσα από το παιχνίδι τους μαζί του καθλούνται να διερευνήσουν τι τον κάνει να παράγει ήχους. Αναμένεται να εστιάσουν στο καπάκι που τρεμουλιάζει (γλωσσάριο) και ακόμα να αισθανθούν αυτό το τρεμούλιασμα. Αν τα παιδιά δεν έχουν ήδη φτάσει σε ένα λειτουργικό ορισμό για την παραγωγή των ήχων πιθανότατα αυτή η δραστηριότητα θα τα βοηθήσει να φτάσουν εκεί. Αυτή η δραστηριότητα στοχεύει να εμπλέξει τα παιδιά στο να ακολουθήσουν κάποιες οδηγίες για της κατασκευή του παιχνιδιού και στη συνέχεια να συζητήσουν την λειτουργία του υπό το φως των παρατηρήσεών τους.

3) Για τα μεγαλύτερα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας περιγράφηκε παραπάνω μια επιπλέον δραστηριότητα διερεύνησης προκειμένου να διακρίνουν επιπλέον χαρακτηριστικά του ήχου όπως η ανάκλιση και η απορρόφηση.





3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: χρήση δεδομένων για να οικοδομήσουν τη γνώση και να αξιοποιήσουν τις αποδείξεις.

Να δείξουν την κατανόσή τους για τις έννοιες ή/και τις ικανότητές τους στις διερευνητικές δεξιότητες.

Ο/η δάσκαλος-α συνεχώς επανέρχεται στις αρχικές ερωτήσεις των δραστηριοτήτων ενθαρρύνοντας τα παιδιά να εκφράσουν τις ιδέες τους και να τις αξιολογούν διαρκώς υπό το φως νέων δεδομένων ή/και αποδείξεων. Κάνει διαρκώς ερωτήσεις όπως: Τι είναι αυτό που κάνει τους ήχους; / Πώς το ξέρετε; / Πώς μπορεί να είστε

σίγουροι-ες; Πώς μπορείτε να ακούσετε ένα ήχο με καλύτερο τρόπο; / Τι μπορεί να κάνει ένα ήχο πιο σιγανό; κλπ.

Η αξιολόγηση γίνεται περισσότερο με ένα διαμορφωτικό τρόπο, με τις συζητήσεις των παιδιών και τη διατύπωση των επιχειρημάτων τους ή/και με τη βοήθεια των σκισσογραφιών εννοιών, όπως προκύπτουν μέσα από τις συγκεκριμένες περιστάσεις ή διερευνήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην τάξη (πρβλ. παραδείγματα παραπάνω και επισυναπτόμενα)

Περαισότερες οδηγίες:

<http://www.arvindguptatoys.com/toys/paperflute.html> (για τους "χάρτινους αυλούς")

<http://www.arvindguptatoys.com/toys/roaringcup.html> (για τα "βρυχώμενα ποτήρια")

http://www.ehow.com/how_7811811_build-music-sound-box-yourself.html#ixzz29wewlsOU (για την κατασκευή μουσικού κουτιού)

Βιβλιογραφία

Beverly, B. & Cowie, B. (Eds.) (2000), Formative assessment and science education, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Harlen, W. (2003), Enhancing inquiry through formative assessment, Institute for Inquiry, Exploratorium, San Francisco, California (URL: < www.exploratorium.edu/IFI >).

Keogh, B. & Naylor, S. (1997), Starting Points for Science, Sandbach, UK: Millgate House.

Keogh, B. & Naylor, S. (1997), Thinking About Science: a set of eight A3 posters, Sandbach, Cheshire: Millgate House.

Keogh, B. & Naylor, S. (1999), Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. International Journal of Science Education, Vol. 21(4), pp. 431-446.

Naylor, B., Naylor, S. & Mitchell, G. (2000), The Snowman's Coat, London: Hodder Children's Books.

Naylor, S. & Keogh, B. (1999), Constructivism in the classroom: theory into practice, Journal of Science Teacher Education, Vol. 10 (2), pp. 93-106.

Naylor, S. & Keogh, B. (2000), Concept cartoons in science education. Sandbach: Millgate House Publishers.

Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999), The place of argumentation in the pedagogy of school science. International Journal of Science Education, Vol. 21(5), pp. 553-576.

Wellington, J. & Osborne, J. (2001), Language and literacy in science education. Buckingham: Open University Press.

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Βιολογία, Βοτανική.

Έννοιες/δεξιότητες:

Φύτρωση των σπόρων (germination), ικανότητα να απορροφούν νερό.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

2 μαθήματα συν 1 την επόμενη ημέρα

Περίληψη:

Σε αυτή τη δραστηριότητα τα παιδιά παρατηρώντας το αποτέλεσμα της πρόσληψης νερού από τους σπόρους, θα συνειδητοποιήσουν ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν (διόγκωση και ρήξη του περιβλήματος του σπόρου). Προτείνονται δύο διαφορετικές έρευνες. Στην πρώτη γεμίζουμε ένα μπουκάλι με φασόλια και μετά χύνουμε ζεστό νερό στο μπουκάλι. Στη δεύτερη έρευνα τα παιδιά γεμίζουν ένα κυπελάκι του γιασουρτιού με σπόρους- όσπρια, συμπληρώνουν νερό και μετά σφραγίζουν το καπάκι με γύψο. Και στις δύο περιπτώσεις το δοχείο σπάει, διότι οι σπόροι απορροφούν το νερό και διογκώνονται απαιτώντας περισσότερο χώρο, και σπάζουν το δοχείο αφού ασκούν πίεση πάνω του.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά πρέπει

- να γνωρίζουν ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν
- να γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διογκώνονται
- να καταλάβουν ότι σπόροι που είναι τοποθετημένοι σε ένα δοχείο και απορροφούν νερό, ασκούν πίεση στο δοχείο, η οποία μερικές φορές είναι τόσο μεγάλη ώστε μπορεί και να το σπάσει
- να είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα πείραμα για να δουν τι συμβαίνει όταν οι σπόροι τοποθετούνται σε νερό.

Υλικά:

- Μεγεθυντικός φακός
- Σπόροι -όσπρια- από το σουπερμάρκετ (μπορεί να χρησιμοποιηθούν και κοινά φασόλια)
- Γυάλινο ή πλαστικό μπουκάλι του 1/2 λίτρου για ασφάλεια, ή πλαστικά κυπελάκια γιασουρτιού
- Γύψος και ένα δοχείο για την διάλυση του
- Νερό

Οι σπόροι απορροφούν νερό!

Συγγραφέας: Annette Scheersoi. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

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

Οι σπόροι απορροφούν νερό!

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Φασόλια (όσπρια) από το σουπερμάρκετ

Τι είναι αυτό;

=> Τα παιδιά καλούνται να εξετάσουν τους σπόρους από κοντά (να αναγνωρίσουν το περίβλημα, το φυτικό έμβρυο). Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό για το σκοπό αυτό.

Γιατί δεν γίνονται φυτά όσο είναι στη συσκευασία;

Τι χρειάζονται οι σπόροι για να βλαστήσουν; (= > υπάρχουσες γνώσεις;)

Ερώτηση έρευνας: Τι θα γίνει με τους σπόρους όταν θα απορροφήσουν νερό;

- Αφήστε τα παιδιά να σχηματίσουν υποθέσεις. Ζητήστε να δικαιολογήσουν τις ιδέες τους.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ερευνούμε την απορρόφηση νερού και τη διόγκωση

Σχεδιάστε και διεξάγετε την έρευνα για να επαληθεύετε τις υποθέσεις:

- Πριν ξεκινήσετε τα πειράματα, ζητήστε από τα παιδιά να σημειώσουν την ερώτηση έρευνας και τις υποθέσεις τους.
- Πείτε τους να μετρήσουν και να ζυγίσουν μια συγκεκριμένη ποσότητα φασόλια με μια μικρή ψηφιακή ζυγαριά και σημειώστε τα αποτελέσματα.
- Πείτε τους να τεκμηριώσουν τις παρατηρήσεις τους κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων με χρήση ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής και/ ή με σχέδια και ρεζάντες. Θα χρειαστούν τα στοιχεία αυτά για να παρουσιάσουν αργότερα τα ευρήματά τους (π.χ. πάνω σε μία αφίσα).
- Διεξάγονται δύο διαφορετικά πειράματα σε μικρές ομάδες (3-4 μαθητές ανά ομάδα). Τα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν και να πραγματοποιήσουν και μόνο τους πειράματα εάν έχουν την ικανότητα (διαφορετικά βλ. παρακάτω - επέκταση της δραστηριότητας).
- Τα παιδιά αναλαμβάνουν ρόλους/ ευθύνες για την προώθηση της αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και ομαδικής συνεργασίας. Πιθανοί ρόλοι θα μπορούσαν να είναι «αρχηγός/διοργανωτής», «γραμματέας/ανταποκριτής», «διαχειριστής υλικού», «εκπρόσωπος/παρουσιαστής» (ο τελευταίος θα συνοψίσει την πρόοδο και τα ευρήματα της ομάδας στις υπόλοιπες ομάδες ή θα παρουσιάσει μια αφίσα).

Διερεύνηση 1η) Τι θα γίνει εάν προσθέσουμε νερό σε ένα μπουκάλι που είναι γεμάτο με ξερά φασόλια;

Συμβουλευθείτε για το πώς μπορεί να διεξαχθεί το πείραμα:

- Το μπουκάλι είναι γεμάτο με φασόλια, ο λαιμός του μπουκαλιού πρέπει να μείνει άδειος.
- Μπορείτε να συμπληρώσετε άμμο για να γεμίσει το κενό μεταξύ των σπόρων. Με τον τρόπο αυτό επιταχύνετε το σπάσιμο του μπουκαλιού.

- Το ζεστό (!) νερό επιταχύνει τη διόγκωση.
- Σχηματίστε μια ομάδα που θα κάνει το πείραμα χωρίς νερό.
- Το μπουκάλι θα ραγίσει - δεν θα εκραγεί.
- Εάν τα παιδιά σημαδέψουν πάνω στο μπουκάλι το αρχικό επίπεδο, μπορούν να παρατηρήσουν την αύξηση του όγκου.

Διερεύνηση 2η) Φασόλια στο γύψο

Συμβουλευθείτε για το πώς μπορεί να διεξαχθεί το πείραμα:

- Ανακατέψτε το γύψο με το νερό σύμφωνα με τις οδηγίες.
- Τοποθετήστε τα φασόλια σε κυπελάκια γιασουριού και καλύψτε τα με γύψο.
- Τοποθετήστε τα κυπελάκια σε ένα ζεστό και ξηρό μέρος.
- Μια ομάδα θα κάνει το πείραμα χωρίς νερό (ομάδα ελέγχου).

Παρατηρήσεις/ αποτελέσματα (την επόμενη ημέρα): Οι σπόροι μεγαλώνουν/ διογκώνονται

=> Α) το μπουκάλι ραγίζει Β) το στρώμα από γύψο ραγίζει

=> Το κάλυμμα των σπόρων σκάει

Ζητήστε από τα παιδιά να παρατηρήσουν προσεκτικά τους διογκωμένους σπόρους, για να δουν ότι το περίβλημά τους, έχει σκάσει, και να μετρήσουν τους διογκωμένους σπόρους (συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τα αρχικά στοιχεία πριν από το πείραμα), επίσης ζητήστε τους να καταγράψουν τις αλλαγές (π.χ. να φωτογραφίσουν τους σπόρους πριν και μετά το πείραμα). Επίσης μπορούν να ζυγίσουν ξανά τους σπόρους αφού έχουν διογκωθεί.

Παρουσίαση των μεμονωμένων αποτελεσμάτων των ομάδων: Μια επιλογή είναι να ζητήσετε από τα παιδιά να απεικονίσουν το πείραμά τους και τα ευρήματά τους σε μια αφίσα (ανάλογα με τις προηγούμενες γνώσεις, ο δάσκαλος μπορεί να προτείνει συγκεκριμένη δομή, π.χ. 1) τίτλος/ ερώτηση έρευνας, 2) υποθέσεις, 3) υλικό που χρησιμοποιήθηκε, 4) πείραμα/ μέθοδος, 5) αποτελέσματα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

1) Σύγκριση των πειραμάτων/ μεθόδων και αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων (π.χ. παρουσίαση σε αφίσες ή έκθεση, όπου οι ομάδες ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους εκθέτοντας τα αρχικά υλικά και εξηγούν στους «επισκέπτες» τι έκαναν, τι παρατήρησαν και τι αποτελέσματα βρήκαν).

2) Συζήτηση ολόκληρης της τάξης σχετικά με τα ευρήματα και με αναφορά στις υποθέσεις:

Περιμένετε τα αποτελέσματα; Συμφωνούν με τις υποθέσεις σας; Τι σημασία έχουν αυτά τα ευρήματα για τη βλάστηση και την αρχική μας ερώτηση (= Γιατί οι σπόροι δεν γίνονται φυτά όσο είναι στη συσκευασία;)

Μπορείτε να σκεφτείτε άλλο ένα πείραμα για να επαληθεύσετε τις υποθέσεις σας;

3) Τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της συζήτησης, π.χ. μπορούν να προστεθούν στην αφίσα ή μπορείτε να χρησιμοποιείτε ένα δημιουργικό τρόπο καταγραφής («ρωτήστε τον ειδικό», βλ. φύλλο εργασίας)

Επέκταση της δραστηριότητας (προαιρετικά):

- Έρευνα: Τι γίνεται στους σπόρους μετά τη διόγκωση; (διαδικασία φύτευσης (germination))
- Ζητήστε από τα παιδιά να σχεδιάσουν επιπρόσθετα δικά τους πειράματα χρησιμοποιώντας σπόρους άλλων φυτών και άλλο υλικό που θα διαλυθεί από την πίεση.



ΠΡΟΣΟΧΗ στην ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ! ΝΑ ΜΗΝ ΑΚΟΥΜΠΗΣΟΥΝ ΤΟ ΓΥΑΛΙΝΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ. ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΑΣΚΑΛΟ. (Το πείραμα δεν είναι τόσο εντυπωσιακό με πλαστικό μπουκάλι).

Σημείωση:

Το φυτικό έμβρυο που βρίσκεται μέσα στο σπόρο χρειάζεται νερό για να ενεργοποιηθεί ο μεταβολισμός του και να μεγαλώσει το έμβρυο. Το νερό απορροφάται από τον σπόρο με μια διαδικασία που ονομάζεται «διάβρωση σπόρων» (imbibition). Επιπλέον, το νερό χρειάζεται για τη ρήξη του περιβλήματος του σπόρου, που προκαλείται από την διόγκωση του σπόρου.

Οι σπόροι απορροφούν νερό!

Φύλλο εργασίας: Ρωτήστε τον ειδικό



Γιατί οι επόροι αυτοί δεν γίνονται φυτά;

Σάρα Β.



Αγαπητή Σάρα,

η σύντομη απάντηση είναι “επειδή χρειάζονται νερό για να βηλαστήσουν”.
Θα ήθελα όμως να το εξηγήσω λίγο πιο αναλυτικά:

Εσύ είσαι τώρα ο ειδικός. Γράψε την απάντηση στην ερώτηση της Σάρα.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal green ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.



Επιστημονικό περιεχόμενο:
Βιολογία

Έννοιες/δεξιότητες:
Γεωτροπισμός

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
2 ολοκληρωμένα μαθήματα συν την ανάλογη
διάρκεια 4 συναντήσεις μοιρασμένη σε 2
εβδομάδες

Περίληψη:

Τα παιδιά ερευνούν πώς επιδρά η βαρύτητα στην κατεύθυνση ανάπτυξης των φυτών. Τα παιδιά θα ερωτηθούν για την περίπτωση του καρότου: θεωρείτε ότι ένα καρότο μπορεί να μεγαλώσει ανάποδα και εάν ναι προς ποια κατεύθυνση; Η διερεύνηση περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός καρότου, ανάποδα, (ενός καρότου, σε σχήμα κυπέλλου) και μια εβδομάδα παρακολούθησης για να δούμε τι θα συμβεί. Μια δεύτερη διερεύνηση περιλαμβάνει το ίδιο πείραμα, με τη διαφορά ότι το καρότο θα τοποθετηθεί σε ένα σκοτεινό κουτί για να ανακαλύψουμε ποιά κατεύθυνση, ποιο προσανατολισμό θα πάρει τώρα το αναπτυσσόμενο φυτό.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά θα πρέπει

- να γνωρίζουν ότι τα φυτά επηρεάζονται από τη βαρύτητα και το φως
- να ξέρουν ότι τα φυτά μεγαλώνουν κόντρα στη βαρύτητα
- να γνωρίζουν ότι τα φυτά μεγαλώνουν προς το φως
- είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα πείραμα με το οποίο θα μπορούν να ελέγξουν τον τρόπο ανάπτυξης των φυτών (σύμφωνα με τη βαρύτητα ή προς την αντίθετη κατεύθυνση;)
- είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα πείραμα με το οποίο θα μπορούν να ελέγξουν τον τρόπο ανάπτυξης των φυτών (προς το φως ή προς την αντίθετη κατεύθυνση;)

Υλικά:

- Καρότα (σχετικά χοντρά) με μικρά φύλλα
- Μαχαίρι, παριζιέν (για να αδειάσουμε το εσωτερικό του καρότου), ξύλινα σουβλάκια, ποτήρια, ένα κουτί (π.χ. κουτί παπουτσιών για το δεύτερο πείραμα με ένα φυτό που μεγαλώνει στο σκοτάδι)
- Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (για την τεκμηρίωση των παρατηρήσεων)

Προς ποια κατεύθυνση μεγαλώνουν τα φυτά;

Συγγραφέας: Annette Scheersoi, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

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

Προς ποιά κατεύθυνση μεγαλώνουν τα φυτά;

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Καρότα με φύλλα

Ο δάσκαλος ρωτάει: Τι είναι αυτό; Πού φυτρώνει; Ποιο μέρος του φυτού είναι; Ποιό τμήμα βρίσκεται μέσα στο χώμα; (ποιο μέρος βλέπει προς τα πάνω;) Γιατί; (=> Στο μέρος αυτό θα εκμαιεύσετε τις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών)

Διερεύνηση 1

Ο δάσκαλος ρωτάει: Τι θα γίνει εάν φυτέψουμε ένα καρότο ανάποδα;

Τα παιδιά θα σχηματίσουν υποθέσεις και θα δικαιολογήσουν τις ιδέες τους (θα τις πουν στα άλλα παιδιά και θα τις σημειώσουν = συμπληρώστε το φύλλο εργασίας 1)

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Πείραμα 1

- Τα παιδιά θα κάνουν μια έρευνα για να ελέγξουν τις υποθέσεις που έχουν κάνει. Τα καρότα πρέπει να προετοιμαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες στο φύλλο εργασίας 2. Ομαδική έρευνα (οι ομάδες να είναι μικρές, 3-4 παιδιά). Βάλλε νερό στο καρότο-κύπελο, τοποθέτησε το , με το ξυλάκι, σε ένα δοχείο, όπως δείχνει το Φύλλο Εργασίας 2, και τοποθέτησέ το σε ένα περβάζι παραθύρου.
- Παρακολουθήση (για μια εβδομάδα περίπου): Θα παρατηρήσουν ότι τα φύλλα μεγαλώνουν προς τα πάνω παρόλο που αρχικά είχαν τοποθετηθεί ανάποδα.
- Συλλογή δεδομένων: Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, σχέδια με λεζάντες, πρωτόκολλο έρευνας (φύλλο εργασίας 1) στο οποίο τα παιδιά σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Πείραμα 1:

- Σύγκριση των πειραμάτων/ μεθόδων και αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων. Τα παιδιά θα ανταλλάξουν τις παρατηρήσεις, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά τους, θα εξηγήσουν στα άλλα παιδιά πώς πραγματοποίησαν το πείραμά τους και θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα.
- Συζήτηση με όλη την τάξη για τα ευρήματα. Θα γίνει αναφορά στις υποθέσεις και προβλέψεις σύμφωνα με τα πρακτικά της έρευνας (τα φύλλα μεγαλώνουν προς τα πάνω ακόμα και εάν το καρότο τοποθετηθεί ανάποδα)

Διερεύνηση 2

Ο Δάσκαλος ρωτάει: Πώς «ξέρουν» τα φυτά προς τα πού πρέπει να αναπτυχθούν;

- Τα παιδιά σχηματίζουν υποθέσεις (π.χ. το ξέρουν από τον ήλιο, το ερέθισμα για τον προσανατολισμό τους είναι ο ήλιος) και σχεδιάζουν πειράματα.

Πείραμα 2:

- Τα παιδιά διεξάγουν μια έρευνα. Τα παιδιά μπορούν να επαναλάβουν το πείραμα με το καρότο, αυτή τη φορά όμως θα τοποθετήσουν το ποτήρι με το καρότο σ' ένα σκοτεινό κουτί δηλαδή, το φυτό στο σκοτάδι.

- Τα παιδιά θα γράψουν το δικό τους πρωτόκολλο έρευνας (ακολουθώντας το παράδειγμα του φύλλου εργασίας 1).
- Παρακολουθήση (περίπου για μια εβδομάδα): Τα φύλλα εξακολουθούν να φύονται προς τα «πάνω».
- Συλλογή στοιχείων: Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, σχέδια με λεζάντες.

Αξιολόγηση

- Σύγκριση των πειραμάτων, μεθόδων και αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων.
- Συζήτηση όλης της τάξης για τα ευρήματα.

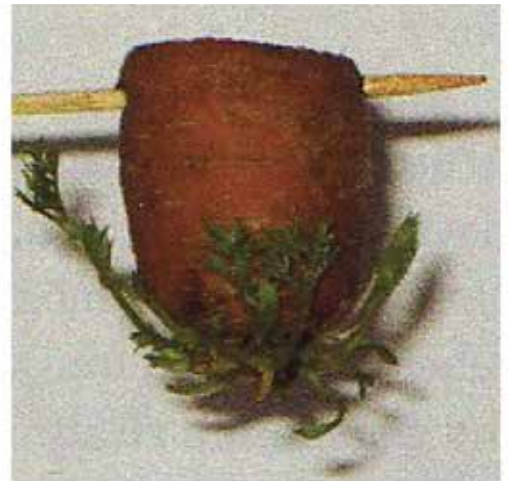
=> Το ηλιακό φως δεν μπορεί να είναι το μοναδικό ερέθισμα! Δεν είναι το φως που δείχνει στα φυτά προς τα πού πρέπει να αναπτυχθούν. Ειδικά για μέρη του φυτού που βρίσκονται στη γη (=> ρίζες, σπόροι) υπάρχει μια άλλη σημαντική δύναμη. Η βαρύτητα. Εάν τα παιδιά δεν έχουν καθόλου προηγούμενες γνώσεις για τη βαρύτητα, ο δάσκαλος μπορεί να αναλάβει να τους κάνει μια σχετική εισήγηση.

=> Ο γεωτροπισμός επιτρέπει στο φυτό να αντιδράσει στη βαρύτητα, ανεξάρτητα με τη θέση που βρίσκεται (οι ρίζες αναπτύσσονται/ μεγαλώνουν προς το κέντρο της γης, ενώ ο βλαστός, πάντα στην αντίθετη κατεύθυνση).

Επέκταση της δραστηριότητας (προαιρετικά):

α) Ερευνήστε την επίδραση της έλλειψης βαρύτητας στα φυτά (πχ στο διάστημα) από βιβλία, ή το διαδίκτυο.

β) Ερευνήστε το άμυλο στα καρότα (τεστ βάμματος ιωδίου) => πηγή ενέργειας για την ανάπτυξη του φυτού βρίσκεται στο σπόρο και στη ρίζα.



Το καρότο, αφήνεται να αναπτυχθεί ανάποδα

Βιβλιογραφία:

Scheersoi, A. (2011): Kinder als Pflanzenforscher. Der naturwissenschaftliche Weg der Erkenntnisgewinnung. In: Weltwissen Sachunterricht 2/2011, p.26-31.

Van Saan, A. (2008): 101 Experimente mit Pflanzen. Moses-Verlag, p.97.

Προς ποιά κατεύθυνση μεγαλώνουν τα φυτά;

Φύλλο εργασίας 1

Η ερώτησή μας: Προς ποια κατεύθυνση θα μεγαλώσουν τα φύλλα (και ο βλαστός) του καρότου;

1. Τι πιστεύεις: Προς ποια κατεύθυνση θα μεγαλώσει ο βλαστός; Δικαιολόγησε την άποψή σου! (πρόβλεψη)

Πιστεύω ότι:

2. Παρατήρησε την ανάπτυξη των βλαστών για μια εβδομάδα και κράτησε σημειώσεις.

Σημείωσε ότι παρατηρείς και/ ή χρησιμοποίησε σχέδια για να καταγράψεις τις αλλαγές.

Εάν διαθέτεις φωτογραφική μηχανή, μπορείς να τραβήξεις και φωτογραφίες.

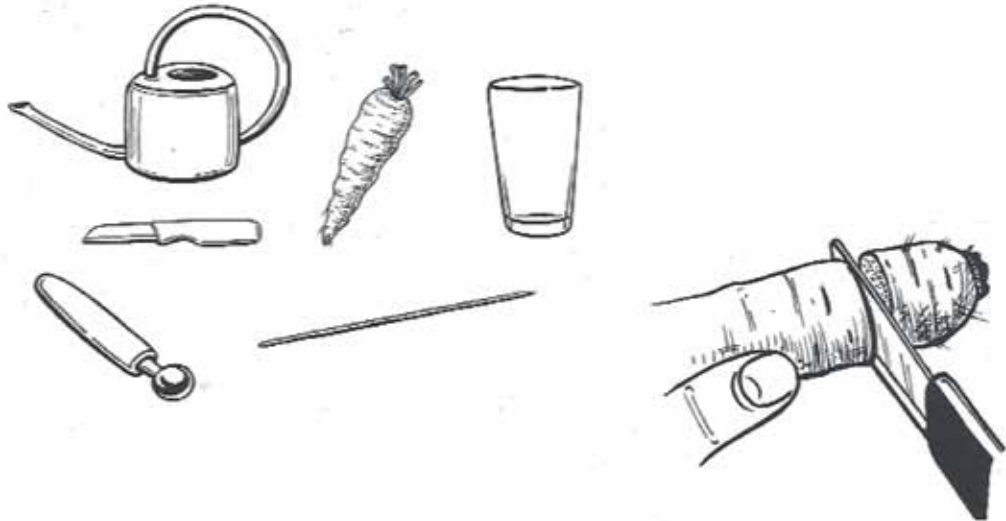
3. Σύγκρινε και συζήτησε τα ευρήματά σου με τους συμμαθητές σου.

Ήταν σωστή η υπόθεσή σου?

Είσαι τώρα σε θέση να απαντήσεις την αρχική ερώτηση;

Φύλλο εργασίας 2

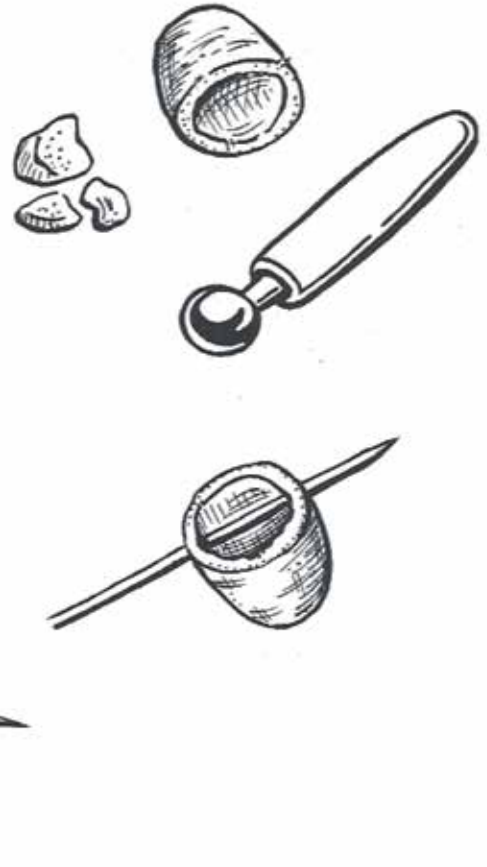
Πώς να ετοιμάσεις το καρότο για το πείραμα:



Απαραίτητα υλικά:

- 1 χοντρό καρότο με μικρά φύλλα
- 1 μαχαίρι
- 1 παριζιέν (ειδικό εργαλείο, φαίνεται στην εικόνα)
- 1 ξυλάκι απο σουβλάκι
- 1 ποτήρι νερό

1. Κόψε το στρογγυλό μέρος του καρότου (περίπου 5 εκ.)
2. Άδειασε το καρότο προσεκτικά με το μαχαίρι ή/και το παριζιέν και πρόσεξε να μην τραυματίσεις τη φλούδα (μπορείς να ζητήσεις και τη βοήθεια ενός ενήλικα)
3. Πέρασε το σουβλάκι προσεκτικά στην πάνω μεριά του "κύπελλου" (περίπου 1 εκ. από την άκρη)
4. Τοποθέτησε το κύπελλο-καρότο με το ξυλάκι πάνω στο ποτήρι και μετά άφησέ το σε ένα περβάζι (όχι όμως σε απευθείας έκθεση στον ήλιο).
5. Τα φυτά χρειάζονται νερό για να μεγαλώσουν! Βάλτε νερό στο κύπελλο του καρότου και φροντίστε να είναι γεμάτο καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.



**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.

Περιήληψη:

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 διεξάγουν τα παιδιά διαφορετικές διερευνήσεις οι οποίες αφορούν τον αέρα. Περιγράφονται 7 πειράματα. Τα πρώτα πέντε δείχνουν το πώς ο αέρας καταλαμβάνει χώρο. Τα τελευταία δύο δείχνουν ότι ο όγκος του αέρα αλληλάζει 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 μπολ με νερό, 1 καλαμάκι, 1 τετράδιο, 1 μπαλόνι, 1 μικρό μπουκάλι

Πείραμα 2:

1 μπολ με νερό, το πάνω μέρος μιας άδειας πλαστικής μπουκάλιας (κόψτε την μπουκάλια στα δύο με ένα ψαλίδι), πώμα μπουκαλιού, 2 καραμέλλες σε ένα ρεσό (μικρό μεταλλικό πλαίσιο με κερί)

Πείραμα 3:

1 άδειο μπουκάλι, 1 μικρή χάρτινη μπάλα

Πείραμα 4:

1 μπαλόνι, 1 πλαστικό μπουκάλι, 1 ψαλίδι

Πείραμα 5:

1 πλαστικό μπουκάλι, νερό, μικρό χωνί, πλαστελίνη

Πείραμα 6:

1 μπαλόνι, στεγνωτήρας μαλλιών, μετρηταινία

Πείραμα 7:

1 πλαστικό μπουκάλι, 1 μπαλόνι, 1 μπολ με ζεστό νερό, 1 μπολ με κρύο νερό

Αέρας- Κάτι περισσότερο απο τίποτα!

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



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 προβλέψεις 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.

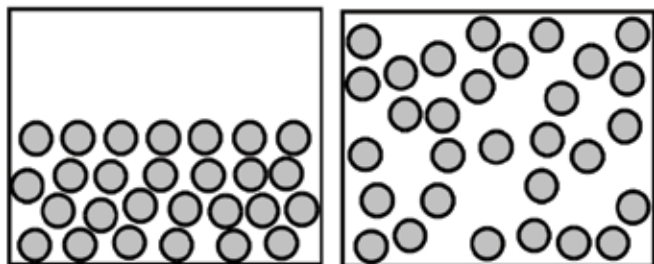
Με το τέλος των πειραμάτων, είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να ζητήσει από τα παιδιά να προβληματιστούν σχετικά με τις ιδιότητες του αέρα και να σημειώσουν τι έχουν μάθει για τον αέρα και τον τρόπο που αυτός συμπεριφέρεται.



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 ° C) και συχνά συγκρούονται. Αυτά τα σωματίδια γεμίζουν εντελώς το διαθέσιμο χώρο. 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°C, 1 λίτρο αέρα διαστέλλεται όσο ο όγκος μιας δακτυλήθρας.



Σωματίδια
Οι ίδες των μαθητών σχετικά με τα έρρατους 20 ° C

Σωματίδια
Οι ίδες των μαθητών σχετικά με τα έρρατους 90 ° C

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 θεωρούν ότι ο αέρας δεν έχει καθόλου βάρος ή αν έχει, τότε το βάρος του είναι αρνητικό, γιατί θεωρείται ως κάτι ελαφρύ που έχει την τάση να πηγαίνει προς τα πάνω και όχι προς τα κάτω όπως συνηθίζεται στα σώματα που «έχουν» βάρος.

Αέρας - Κάτι περισσότερο από τίποτε!

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 μπουλ 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.			
			
			
			
			



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

Αέρας - Κάτι περισσότερο από τίποτε!

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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)



Διερευνήσιμο 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 μπουκάλας και παρατηρήστε τι θα συμβεί. Σχεδιάστε τις παρατηρήσεις.

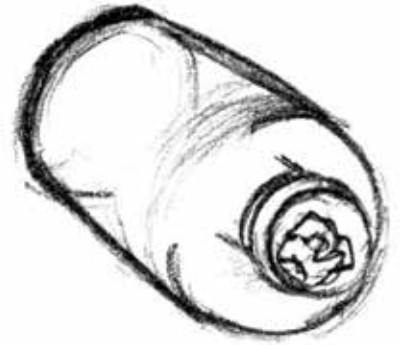


Πείραμα 3: Είναι όντως το άδειο μπουκάλι άδειο;

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;

Αέρας - Κάτι περισσότερο από τίποτε!

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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: Μετάγγιση του νερού – όχι και τόσο εύκολο!

Υλικά: π्लाστική μπουκάλα, νερό, μικρό χωνί, π्लाστελίνη

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



Σφραγίστε το στόμιο της μπουκάλας γύρω από το χωνί με π्लाστελίνη. Ρίξτε νερό μέσα στο χωνί. Τι παρατηρείτε; Σχεδιάστε την παρατήρησή σας!

Μπορείτε να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας;

Τι έμαθα σήμερα;

Αέρας - Κάτι περισσότερο από τίποτε!

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Πείραμα 6: Διαφορά μεταξύ ζεστού και ψυχρού 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:

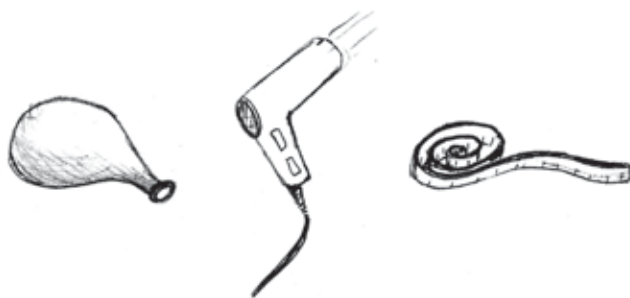
_____ cm περιφέρεια

- Μπαλόνι με ζεστό αέρα:

_____ cm περιφέρεια

- Μπαλόνι με κλιμαρό αέρα:

_____ cm περιφέρεια



Κοιτάξτε τον πίνακα. Υπάρχει διαφορά μεταξύ ζεστού και ψυχρού 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:

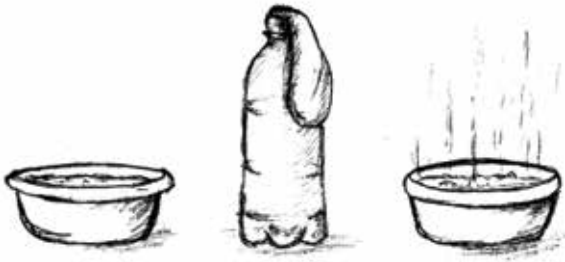
_____ cm περιφέρεια

- Η μέτρησή μου:

_____ cm περιφέρεια

Πείραμα 7: Το τζίνι στο μπουκάλι

Υλικά: 1 πλαστική μπουκάλα, 1 μπαλόνι, 1 μπουλ με ζεστό νερό, 1 μπουλ με κρύο νερό



Τοποθετήστε το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί, όταν τοποθετήσετε τη μπουκάλα μέσα στο μπουλ με το ζεστό νερό. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί όταν την τοποθετήσετε μέσα στο κρύο νερό; Καταγράψτε τις προβλήσεις σας:

Δοκιμάστε το και σχεδιάστε τις παρατηρήσεις σας.

Μπορείτε να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας;

Τι έμαθα σήμερα;

**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, υποβάλλονται 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 πιπέτες και μικρά δοχεία
- κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις
- διατυπώνουν υποθέσεις
- διατυπώνουν συμπεράσματα βασισμένα 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 ειδικό επίπεδο εργαστηριακό σκεύος με πολλές υποδοχές για μικροποσότητες υγρών (εμφανίζεται στην εικόνα 1) ή κάτι σαν αυτό (πχ πλαστική συσκευασία αυγών εικόνα 3)
- πιπέτες
- μαχαίρι ή τρίφτη
- σουρωτήρι
- 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;

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

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

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 πιπέτες και δοχεία. Έπειτα, εξηγεί το πώς μπορούν να μετατρέψουν ένα κόκκινο λάχανο σε υγρό δείκτη. Ακολουθώντας, αφήνει τους μαθητές να φτιάξουν το δείκτη ή φτιάχνει ο ίδιος για όλους τους μαθητές.
4. Ο εκπαιδευτικός δείχνει πόση ποσότητα από το δείκτη πρέπει να τοποθετηθεί μέσα σε κάθε υποδοχή (θέση) 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 διερευνήσιμο ερώτημα: Είναι δυνατό 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 διερευνήσιμο ερώτημα σωστά.
8. Οι μαθητές διεξάγουν τις διερευνήσεις τους και ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει όσους δυσκολεύονται. Οι μαθητές μπορούν να διαλέξουν την ουσία που θέλουν να χρησιμοποιήσουν από τις διαφορετικές ουσίες που είναι διαθέσιμες. Να τους δοθεί 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 διερευνήσιμο 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 διερευνήσιμο ερώτημα. Επίσης, τους ενθαρρύνει να συζητήσουν στις ομάδες τους τα αποτελέσματα που θα πάρουν από τη διερεύνησή τους. Επιπλέον, καλούνται να σκεφτούν τι ήδη γνωρίζουν ή τουλάχιστον τι πιστεύουν ότι γνώριζαν προηγουμένως (όπως για παράδειγμα «Η coca-cola είναι όξινη, ουδέτερη ή βασική;») και τι έμαθαν τώρα.

Όταν όλοι οι μαθητές τελειώσουν την εργασία τους, ο εκπαιδευτικός κάνει ερωτήσεις στα παιδιά για τις ουσίες που διερεύνησαν και τις αλλαγές στο χρώμα. Μπορούν να 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 οδηγεί τη συζήτηση στο κύριο ερώτημα της έρευνας, αφού οι μαθητές έχουν χρησιμοποιήσει 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 στις πιπέτες 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 υπό διερεύνηση 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. Όταν οι μαθητές τελειώσουν τις έρευνες τους, συζητήστε μαζί τους κατα πόσον ακριβής δείκτης είναι το κόκκινο λάχανο.

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

- Το ξινόγαλλο είναι όξινο;
- Ο χυμός από κόκκινο λάχανο έχει πάντα το ίδιο χρώμα;

Συζητήστε τα αποτελέσματά τους.

Εξηγήστε γιατί δεν έχουν βρει όλοι τα ίδια αποτελέσματα. Επίσης, μπορείτε να τους βάλετε εργασία, στο ίδιο θέμα, για το σπίτι. Δημιουργήστε συζήτηση με θέμα: Γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε για την οξύτητα και την βασικότητα; Καταγράψτε τις απαντήσεις.

Συζητήστε τις απαντήσεις που θα δώσουν οι μαθητές. Αν θέλετε μπορείτε να συνεχίσετε τη διερεύνηση παρέχοντας στους μαθητές πεχαμετρικό χαρτί εξηγώντας τους πώς πως χρησιμοποιείται. Στη συνέχεια, οι μαθητές μπορούν να μετρήσουν με το πεχαμετρικό χαρτί, την οξύτητα των ίδιων ουσιών που χρησιμοποίησαν πριν. πειράματα με τις προηγούμενες ουσίες. (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Φύλλο Εργασίας).



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 έχει τιμές 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 (αλκαλικές).

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 της συγκέντρωσης του H_3O^+ .

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

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

Χαρακτηριστικά Βασικών αλκαλικών Ουσιών:

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

Ένας δείκτης pH είναι ένας ειδικός τύπος χημικής ένωσης που αλλάζει το χρώμα 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: κόκκινο λάχανο, χυμός βατόμουρου κτλ.

Προηγούμενες Ιδέες των μαθητών

Προτού ξεκινήσετε τη δραστηριότητα που είναι βασισμένη στη διερεύνηση, 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, κ.α. όταν θα συζητάτε για τις όξινες ουσίες και υγρό πιάτων και σαπούνι όταν μιλάτε για βασικές ουσίες.

Διερευνήσιμα Ερωτήματα

Δώστε στους μαθητές σας διερευνήσιμα 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 οξύτητα ή την βασικότητα 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 πρημίσει για 15-30 λεπτά. Φιλτράρετε το λάχανο και πάρτε το χυμό για τα πειράματά σας. (Από ένα τέταρτο κόκκινου λάχανου μπορείτε να παρασκευάσετε χυμό για πολλά πειράματα στην τάξη.)

Συμβουλέψτε τους μαθητές σας ότι αν θέλουν να μελετήσουν στερεές ουσίες οικιακής χρήσης (όπως μαγειρική σόδα) θα πρέπει πρώτα να παρασκευάσουν ένα διάλυμα διαλύοντας μικρή ποσότητά τους σε νερό (μία κουταλιά της σούπας από την ουσία σε 10 ml 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 έχουν διαφορετική γεύση από τα άλλα και ότι το λεμόνι είναι «ξινό». (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). Με πόση ακρίβεια θα βρείτε την τιμή του pH βασισμένοι στη διερεύνησή σας;

Υλικά και Εξοπλισμός

Για όλη την τάξη:

- Κόκκινο λάχανο
- Διαφορετικές ουσίες οικιακής χρήσης

• Πλαστικά δοχεία με πολλές υποδοχές (Εικόνα 1). Εάν δεν υπάρχει το συγκεκριμένο εργαστηριακό σκεύος, χρησιμοποιήστε τη βάση μιας πλαστικής συσκευασίας αβγών

- πιπέτες (Εικόνα 1)
- Μαχαίρι
- Κόσκινο (Εικόνα 2)
- χυμό κόκκινου λάχανου
- 2 ποτήρια ζέσεως (Εικόνα 2)
- Ουσίες που θέλετε να χρησιμοποιήσετε: καθαρό νερό, νερό από τη βρύση, γάλα, τσάι, καφές, χυμός μήλου, χυμός πορτοκαλιού, baking powder, coca-cola, υγρό πιάτων, μαγειρική σόδα, ξίδι κτλ.



Εικόνα3: Μούρα Rowan



Εικόνα 3. Πλαστική συσκευασία αβγών. Προσοχή!, Να έχει πληθεί πολύ καλά, πριν!

Εικόνα1:
Δοχείο με πολλές
υποδοχές,
πλαστική πιπέτα
και πεχαμετρικό
χαρτί



Εικόνα 2:
Ποτήρι ζέσεως,
σουρωτήρι

Όξινο, Ουδέτερο ή Βασικό;



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

1. Σκεφτείτε μερικές γνωστές σας ακίνδυνες ουσίες οικιακής χρήσης που θέλτε να διερευνήσετε (βλέπε Πίνακα).
2. Επιλέξτε δέκα από αυτές 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 Ο τις όξινες με Ν τις ουδέτερες ή με Β τις βασικές στον πίνακα.
4. Πάρτε το π्लाστικό δοχείο και τοποθετήστε 10- 12 σταγόνες χυμού κόκκινου λάχανου σε διαφορετική υποδοχή του δοχείου. Ονομάστε τις θέσεις υποδοχής με ένα μαρκαδόρο, 1, 2, 3, 4, 5 κλπ). κτλ.. Για κάθε ουσία που μελετάτε θα χρειαστείτε μία διαφορετική υποδοχή.
5. Πάρτε κάθε μια ουσία που θέλτε να μελετήσετε και βάλτε μερικές σταγόνες από το διάλυμα της σε νερό σε μία από τις υποδοχές (θέσεις) του ειδικού δοχείου (ή της αβγοθήκης) σε ένα δοχείο που περιέχει χυμό κόκκινου λάχανου. Παρατηρήστε τι θα συμβεί.
6. Θυμηθείτε να σημειώσετε τον αριθμό του κάθε δοχείου 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 (τι χρώμα πήρε το διάλυμα).
8. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε ένα αγορασμένο από το εμπόριο δείκτη του PH (νεχαμετρικό χαρτί) 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 ή τη βασικότητά 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 από το χρώμα;
3. Τι χρώμα έχουν οι ουδέτερες ουσίες;

**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. Σε μια σειρά σταθμών εργασίας, οι μαθητές επιδεικνύουν τις δεξιότητες στο να μπορούν να διεξάγουν μετρήσεις (μέτρηση μήκους, μάζας, βάρους, χρόνου, όγκου και θερμοκρασίας) χρησιμοποιώντας αυθεντικά 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 μετριούνται με τη χρήση του χάρακα.
- Μετρούν την εσωτερική και την εξωτερική διάμετρο ενός αντικειμένου με τη χρήση του παχύμετρου.
- 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 χρησιμο-

ποιώντας 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 παχύμετρο, 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 χρονόμετρο και 1 εκκρεμές

Μέτρηση όγκου:

- ογκομετρικοί κύλινδροι διαφορετικής χωρητικότητας, 1 ποτήρι νερό

Μέτρηση θερμοκρασίας:

- 1 θερμόμετρο και 1 ποτήρι νερό

Μετρήσεις

Συγγραφείς: Sahide Maral & Ayse Oguz-Unver, Mugla Sitki Kocman University και Kemal Yurumezoglu, Dokuz Eylul University Izmir, Turkey

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

Μετρήσεις

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ο εκπαιδευτικός τοποθετεί πάνω σε ένα τραπέζι διάφορα όργανα μέτρησης (π.χ. χάρακας, παχύμετρο, ζυγαριά ίσων βραχιόνων, δυναμόμετρο, χρονόμετρο, ογκομετρικοί κύλινδροι, θερμόμετρο) 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 προβλέψεις 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 προβλέψεις 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:

Το παχύμετρο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου ενός αντικειμένου; Το αντικείμενο τοποθετείται ανάμεσα στα ρύχνη του παχύμετρου; Το παχύμετρο χρησιμοποιείται

για τη μέτρηση της εσωτερικής διαμέτρου; Χρησιμοποιείται ο χάρακας για τη μέτρηση του ύψους; Χρησιμοποιείται το παχύμετρο για τη μέτρηση του ύψους; Ξεκινά η μέτρηση από την ένδειξη «0» (μηδέν) του χάρακα;

Μέτρηση μάζας:

Έχετε επιλέξει να χρησιμοποιήσετε τη ζυγαριά; Η ζυγαριά ισοζυγεί; Το αντικείμενο τοποθετείται στο μέσο του δίσκου; Τα σταθμά τοποθετούνται στο μέσο του δίσκου; 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 θερμόμετρο για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του υγρού; Ο βολβός του θερμομέτρου βυθίζεται μέσα στο υγρό; Μήπως το θερμόμετρο ακουμπά τις πλευρές του δοχείου; Η ένδειξη του θερμομέτρου διαβάζεται σωστά;

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

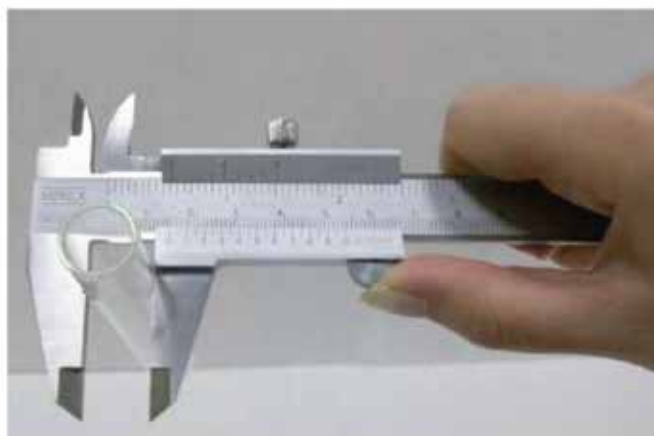
Αφού όλοι οι μαθητές τελειώσουν τις μετρήσεις τους, συζητούν τα αποτελέσματά τους, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα και οι μαθητές τα συγκρίνουν.

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 μετريέται με τη χρήση ενός χάρακα ή του παχύμετρου. Το μήκος ενός μοιλυβιού μετريέται με τη χρήση του χάρακα, ωστόσο το μήκος της διαμέτρου ενός κυλίνδρου μετريέται με τη χρήση ενός παχύμετρου. Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιείται το παχύμετρο 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 παχύμετρου. Η κύρια κλίμακα δείχνει τα εκατοστά. Η δεύτερη κινητή κλίμακα, ο βερνιέρος), τα χιλιοστά.

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 παχύμετρο (μέχρι δύο δεκαδικά ψηφία):

- Ανοίγουμε τα σκέλη του παχύμετρου 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 του σταθερού και του κινητού σκέλους του παχύμετρου (όπως φαίνεται στην Εικόνα 2 και το στερεώνουμε σφίγγοντας το κινητό σκέλος.
- Διαβάζεται η τιμή σε εκατοστά που αντιστοιχεί με την τιμή «μηδέν» πάνω στην κλίμακα του βερνιέρου.
- Εντοπίζεται το σημείο των χιλιοστών που είναι το σημείο



Εικόνα 3. Ζυγαριά ίσων βραχιόνων

«μηδέν» στην κλίμακα του βερνιέρου.

- Εντοπίζεται το σημείο των χιλιοστών που συμπίπτει με το σημείο όπου η τιμή των εκατοστών είναι ακέραιη πάνω στην κύρια κλίμακα του παχύμετρου. 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.
- 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.

Μετρήσεις



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.
- Διαβάζεται η ένδειξη που βρίσκεται στο χαμηλότερο τμήμα του μηνίσκου στο επίπεδο των ματιών. Η ένδειξη αυτή είναι η τιμή για τον όγκο του υγρού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: περισσότερες πληροφορίες για την μέτρηση με παχύμετρο στο ekfe.mag.sch.gr/paxymetro_xrissi.pdf.

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 υδραργύρου:

- Το θερμόμετρο τοποθετείται σε μια σταθερή θέση.
- Το θερμόμετρο 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 τη σωστή εικόνα.

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





Μετρήσεις

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			

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**

Χημεία

Έννοιες/δεξιότητες:Χρώμα, χρωστική, μίγμα, χρωστική πράσι-
νων φυτών, πείραμα**Ηλικιακή ομάδα-στόχος:**

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

90 λεπτά

Περίληψη:

Οι μαθητές με 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 εάν 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 χρωστικών των φυτών (χλωροφύλλη, ξανθοφύλλη, καροτενοειδή), 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
- προσδιορίζουν τη σύνθεση των φυτικών χρωστικών ουσιών στα φύλλα.

Υλικά:

- Κιμωλία
- Καφέ μαρκαδόρος αλκοόλης
- Μετουσιωμένη Αιθανόλη (μητέ οινό-πνευμα)
- Μικρό γυάλινο δοχείο (δοχείο petri) ή φλιτζάνι
- Χρονόμετρο
- Χρωματιστά μολύβια (ξυλομπογιές)

Μια εναλλακτική μέθοδος μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ενός χάρτινου φίλτρου ή αυτοσχέδιου φίλτρου από χαρτί κουζίνας, και νερού

Χρώματα και χρωστικές

Συγγραφείς: Jiřn Škoda, Pavel Doulík. PF UJEP Ľstř 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



Χρώματα και χρωστικές

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 εμπεριέχονται 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 διενεργώντας, σε συνεργασία με την ομάδα τους, ένα πραγματικό πείραμα κατά το οποίο θα πρέπει να διαχωρίσουν τα χρώματα που εμπεριέχονται 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 χάρτινου φίλτρου 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 είναι 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 είναι 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 «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 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ: Διαχωρισμός της καφέ χρωστικής ουσίας του μαρκαδόρου πάνω σε μια κιμωλία

Μπορούν οι χρωστικές ουσίες να αποτελούνται από πολλή χρώματα;

Υλικά:

- Κιμωλία
 - Καφέ μαρκαδόρος (με βάση την αλκοόλη)
 - Μετουσιωμένη αλκοόλη (μπλε οινόπνευμα)
 - Μικρό γυάλινο δοχείο (δοχείο petri) ή φλιτζάνι
- Εναλλακτική μέθοδος (χάρτινο φίλτρο καφέ ή χαρτί κουζίνας 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 μπλε 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: κάνετε μια τελεία στο κέντρο ενός χάρτινου φίλτρου 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 την αλκοόλη ή αλκυλ, μαρκαδόρο με βάση

το νερό και το χάρτινο φίλτρο.

- 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.



Χρώματα και χρωστικές

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 βασικά χρώματα.
- Με τη χρήση του οινόπνευματος, η καφέ χρωστική ουσία πάνω στην κιμωλία μπορεί να διαχωριστεί σε επιμέρους χρώματα.
- Η πορεία του πειράματος μοιάζει με αυτό που φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:



στην αρχή



μετά από 5 λεπτά



μετά από 10 λεπτά



μετά από 15 λεπτά

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

Τελικό στάδιο - Τι και πώς μαθαίνουμε από το πείραμα;

- Η αλκοόλη διαλύει την καφέ χρωστική ουσία του μαρκαδόρου και εμφανίζονται τα 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 αποτελείται από τα εξής χρώματα: ροζ, κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλε.
- Μια χρωστική ουσία μπορεί να αποτελείται από πολλά χρώματα.
- Πολλές φυσικές χρωστικές ουσίες (όπως οι χρωστικές των φυτών) αποτελούνται από πολλαπλά χρώματα.

Χρώματα και χρωστικές

Σχεδιάστε ότι βλέπετε στην κιμωλία, χρησιμοποιώντας χρωματιστά μολύβια (ξυλομπογιές)



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;

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Φυσική (Κατασκευές)**Έννοιες/δεξιότητες:**

Αντοχή υλικών, φυσική στερεών, κρυσταλλική δομή, πείραμα

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

135 λεπτά

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα απευθύνεται στην αντοχή κατασκευών με διαφορετικά σχήματα. Τα παιδιά διερευνούν την αντοχή που έχει το χαρτί όταν πάρει διαφορετικά σχήματα. Λόγου χάρι, 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 προϊόντος καθορίζεται από το σχήμα του και την διάταξη των διαφορετικών μερών του. Η γνώση που αποκτάται μέσω της πρώτης δραστηριότητας διερεύνησης χρησιμοποιείται, στη συνέχεια, για το σχεδιασμό και την κατασκευή μιας γέφυρας από χαρτί.

Στόχος:

Με το τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές πρέπει να:

- σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν βασικές δομές από χαρτί, που είναι απαραίτητες για 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 ή κανονικός πίνακας τάξης
- ηλεκτρονικοί υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο για να μπορούν οι μαθητές να βρουν διαφορετικούς τρόπους 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 Α6 (Σημειώστε το βάρος του χαρτιού, εκφράζεται σε -gsm)

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

Συγγραφείς: Ivana Brtnová Čepičková, Jan Janovec. PF UJEP Ľstiv 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

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 σηκώνει; Από τι εξαρτάται η ικανότητα ενός προϊόντος να σηκώνει βάρος; Ακολουθώντας, οι μαθητές, υπό 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 σταθερότητα του (βλέπε τα φύλλα εργασίας). Βασισμένοι στις παρατηρήσεις που

έκαναν, οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με το κατά πόσον η αντοχή ενός αντικειμένου 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 στη συνέχεια εφαρμόζουν για να κατασκευάσουν μια χάρτινη γέφυρα.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Οι μαθητές προβληματίζονται σχετικά με: α) το πόσο δυνατό είναι ένα κομμάτι χαρτί και β) πόσο βάρος μπορεί να σηκώνει 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 τη δυνατότητα αύξησης της αντοχής μιας γέφυρας με την αλληλαγή 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. Ακολουθώντας, 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 την τελική συζήτηση.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

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

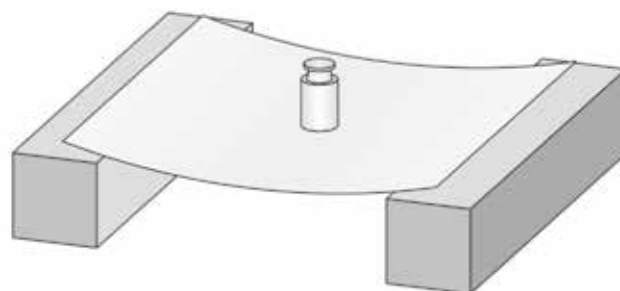
αντικείμενο καθώς και από τον τρόπο με τον οποίο είναι τοποθετημένα τα διάφορα στοιχεία (δομές) που το αποτελούν. Μέσω των πειραμάτων που εκτελούν, οι μαθητές ανακαλύπτουν την σημασία των πλεγμάτων (lattice structures) και την κρυσταλλική δομή των στερεών, που στη συνέχεια εφαρμόζουν στην κατασκευή της δικής τους γέφυρας από χαρτί.

Βασισμένο στο «Teaching science with 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 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ: Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει το χαρτί;

Έλεγχος της αντοχής του χαρτιού μέσω της κατασκευής διαφορετικών δομών (οδηγός 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 από τη δοκιμή σε γραμμάρια στον Πίνακα 1. Υπολογίστε το μέγιστο φορτίο που μπορούν να σηκώνουν τα φύλλα χαρτιού. Η αντοχή ενός φύλλου χαρτιού ανά 1g διαιρώντας 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 αυτή τη διάταξη (Εικόνα 1) η αύξηση της αντοχής της γέφυρας (με το να τοποθετούμε περισσότερα φύλλα χαρτιού το ένα πάνω από το άλλο) γίνεται με σημαντική αύξηση του βάρους και του οικονομικού κόστους της γέφυρας (αύξηση υλικών), και δεν είναι λύση για τους αρχιτέκτονες που σχεδιάζουν γέφυρες.
- Όταν διπλώνουμε το χαρτί σαν ακορντεόν, 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 αλληλαγές στην αντοχή προκαλούνται κυρίως από την αλληλαγή του σχήματος του χαρτιού.
- Κόβοντας κατά μήκος το χαρτί-ακορντεόν, δημιουργούνται, στην ουσία, ράβδοι σε σχήμα "L". Εάν προσπαθήσετε να λυγίσετε θα παρατηρήσετε ότι δυσκολεύεστε να το κάνετε, κάτι που δε συμβαίνει με ένα επίπεδο φύλλο χαρτιού. Το λυγισμένο 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 πιέσετε με τα δάκτυλά σας τις άκρες των πλεγμάτων (Εικόνα 2) που κατασκευάσατε προηγουμένως, θα παρατηρήσετε ότι το τρίγωνο είναι ανθεκτικότερο. Το τρίγωνο είναι το απλούστερο σχήμα, που σε συγκεκριμένη αναλογία μήκους δε αλληλαγεί 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 αντοχή σε φορτία της γέφυρας είναι πολύ μεγάλη (Εικόνα 5).



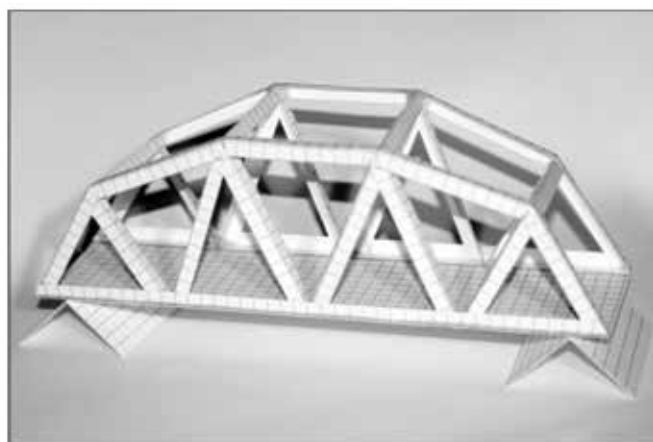
Εικόνα 1. Σχέδιο δοκιμής για της αντοχής των φύλλων χαρτιού σε φορτία



Εικόνα 2. Ράβδοι και απλά πλέγματα



Εικόνες 3 και 4: Παραδείγματα γεφυρών με τραβέρσες (truss bridges). 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 από χαρτί

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 πλάτους 21 εκατοστών

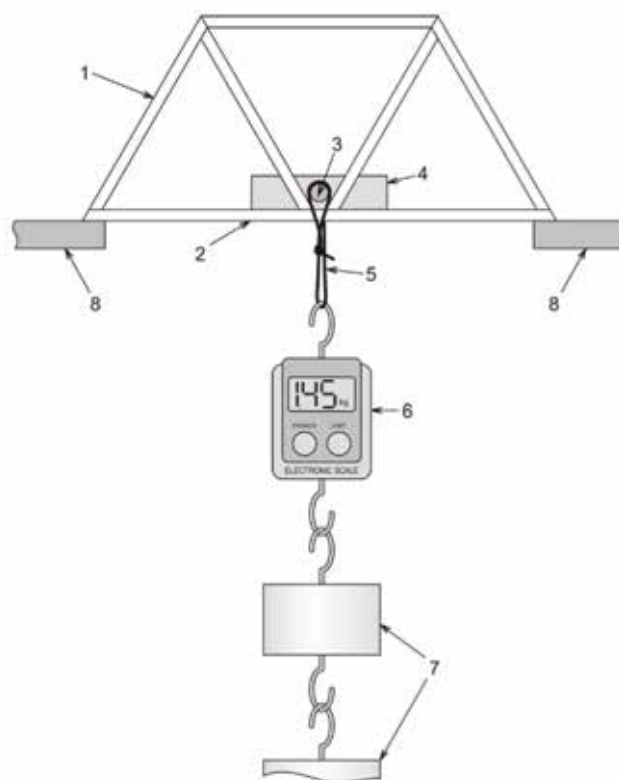
Επεξήγηση Εικόνας 1:

- 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 σχοινί (ή το σπάγκο) 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 προβάλ्लεται 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 ξύλινα στηρίγματα για τη γέφυρα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δύο βιβλία ιδίου 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 χαρτί μιλιμετρέ. Διαφορετικά, μπορείτε να φτιάξετε με τη βοήθεια ενός προγράμματος γραφικών στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- 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 κατασκευής τους.
- Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα ψηφιακά ή μη δυναμόμετρα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βαρίδια.
- Καθώς οι μαθητές παρατηρούν τη γέφυρα να καταρρέει, πρέπει, ταυτόχρονα, να σημειώνουν προσεκτικά τα δεδομένα που προκύπτουν από το πείραμα για την αντοχή της γέφυρας.
- Η κατάρρευση της γέφυρας είναι 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 στα φορτία καθορίζεται τόσο από την ανθεκτικότητα (αντοχή) όσο και από το σχήμα των μερών που αποτελούν το αντικείμενο.
- Είναι δυνατό να πτυγίσουν 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 άκαμπτες τριγωνικές δομές (πλέγματα).
- 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 κατασκευών όπως είναι τα ποδήλατα, οι σιδηρόδρομοι, οι γέφυρες, οι πύργοι, οι ηλεκτρικοί πυλώνες κλπ.
- Η δομή πλέγματος του σκελετού κανονικού ποδηλάτου αποτελείται από τρία βασικά τρίγωνα (τα δύο βρίσκονται στην πίσω ανάρτηση).

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;



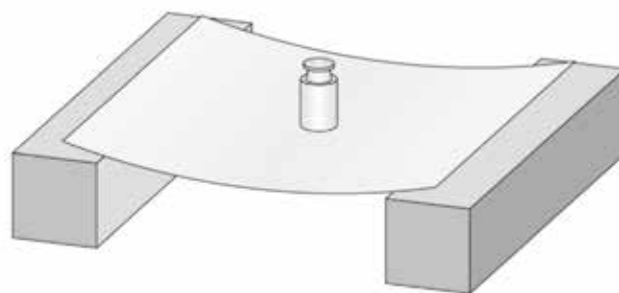
ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ: Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει σκώσει το χαρτί;

Υλικά που θα χρειαστείτε:

- Σκληρό χαρτί (200 g/m²) μεγέθους Α6
- Κόλλη
- 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: Ελεγχος φόρτισης φύλλου χαρτιού

- Ζυγίστε ή υπολογίστε το βάρος ενός αναδιπλωμένου φύλλου χαρτιού μεγέθους Α6. Καταγράψτε το αποτέλεσμα στον Πίνακα 1. Υπολογίστε το βάρος 2, 3 και 4 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 μεγίστου φορτίου που μπορεί να σκώσει 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 μέγιστη φόρτιση της χάρτινης γέφυρας ανά γραμμάριο βάρους του υλικού κατασκευής (χαρτί). Έχει αλλιάξει; Γιατί;



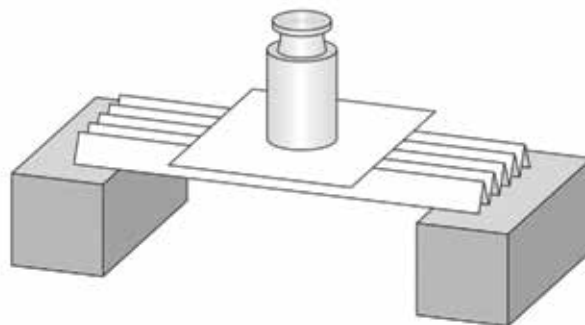
Εικόνα 1: Σχήμα δοκιμής φόρτισης φύλλου χαρτιού

Πίνακας 1. Αποτελέσματα- Φόρτιση χαρτιού

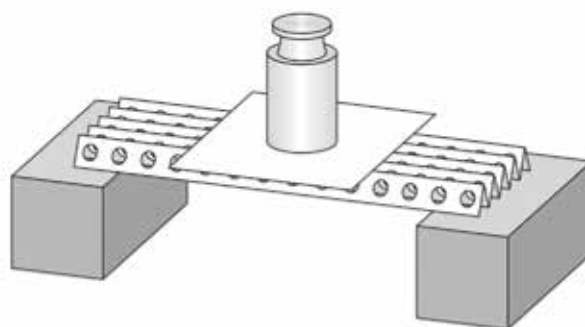
Αριθμός δοκιμής	Αριθμός φύλλου χαρτιού	Μάζα φύλλου χαρτιού μεγέθους Α6 – mΑ6, [g]	Ολική μάζα m, [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστο φορτίο m _n , [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστο φορτίο ανά 1 g – n
1	1				
2	2				
3	3				
4	4				

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Δοκιμάζοντας 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 ένα χάρακα και ένα ψαλίδι για να χαράξετε ελαφρώς αυτές τις γραμμές. Αυτό διευκολύνει την αναδίπλωση του χαρτιού.
- Τοποθετήστε το σαν ακορντεόν αναδιπλωμένο χαρτί στην κορυφή του πρίσματος, όπως κάνατε στο Πείραμα 1, και τοποθετήστε πάνω σε αυτό βαρίδια (βλέπε Εικόνα 2). Τοποθετήστε ένα σκληρό τετράγωνο 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 με τρύπες

Πίνακας 2. Αποτελέσματα- Φότιση διπλωμένου χαρτιού (με ή χωρίς τρύπες)

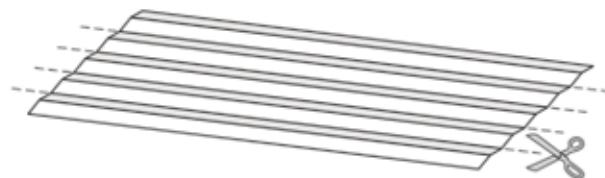
Δοκιμή	Όνομα δοκιμής	Ολική μάζα -m, [g]	Ανθεκτικότητα – μέγιστη μάζα m _n , [g]	Ανθεκτικότητα ανά 1 γραμμάριο – n
5	Αναδιπλωμένο χαρτί			
6	Αναδιπλωμένο χαρτί (με τρύπες)			

Πόσο βάρος μπορεί να αντέξει μια χάρτινη γέφυρα;



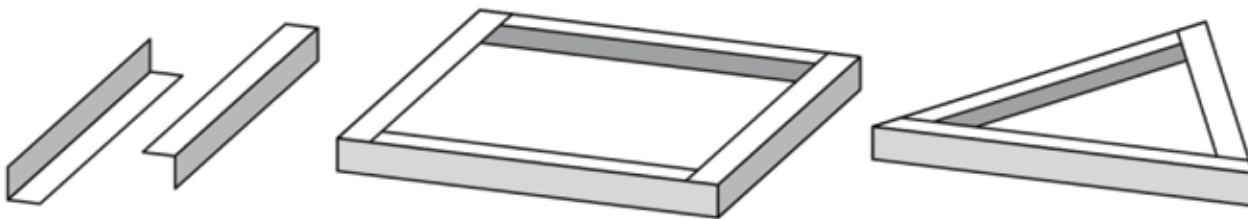
Κατασκευάζοντας δομές από φύλλα χαρτιού

Χρησιμοποιήστε το αναδιπλωμένο χαρτί και κόψτε το με τον τρόπο που φαίνεται στην Εικόνα 4 (κοψτε τις αναδιπλώσεις σε ζυγους αριθμούς). Έτσι, θα προκύψουν απλές αναδιπλωμένες ράβδοι. Τοποθετήστε τις ράβδους με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν γωνιά 90° . Προσπαθήστε να ηυγίσετε αυτές τις ράβδους. Λυγίζουν εύκολα; Τι συμβαίνει όταν ηυγίζουν;



Εικόνα 4: Κοπή αναδιπλωμένου χαρτιού

Κολλήστε 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 5. Ράβδοι και βασικά πλέγματα

Κατασκευάζοντας μια γέφυρα

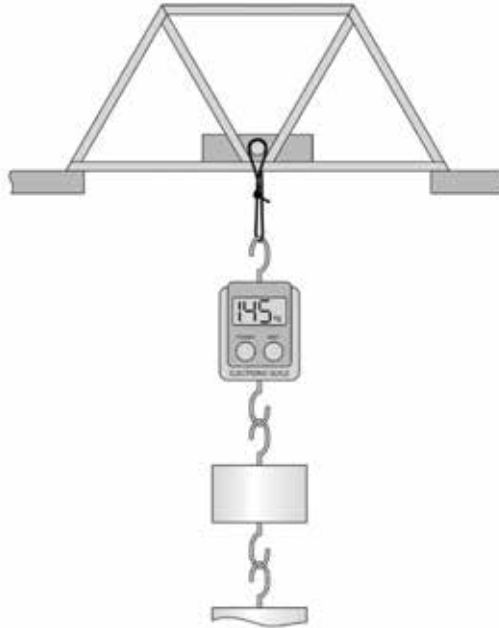
Τώρα, βασισμένοι στα όσα έχετε μάθει, προσπαθήστε να σχεδιάσετε τη δική σας χάρτινη γέφυρα. Προσπαθήστε να κρατήσετε την ψηλότερη τιμή αντοχής της γέφυρας και τη χαμηλότερη τιμή της μάζας της. Η αντοχή της γέφυράς σας θα δοκιμαστεί στον «έλεγχο αντοχής» (Εικόνας 6).

Προτού ξεκινήσετε το σχεδιασμό της γέφυρας, ανατρέξτε στο διαδίκτυο για να πάρετε ιδέες. Κάντε αναζήτηση με τις λέξεις «στηρίγματα γέφυρας», «γέφυρες με τραβέρσες (truss bridges)», «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 κόλλα 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

Ποιό σχέδιο γέφυρας θα αντέξει περισσότερο βάρος;

Ποια ήταν η ελαφρύτερη γέφυρα;

Τι μπορείτε να πείτε για την κατασκευή γεφυρών;

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Βιολογία, Αγωγή Υγείας**Περιεχόμενο δραστηριότητας και λειτουργία:**

Ανατομία της καρδιάς, ήχοι καρδιάς, παλμός, πίεση αίματος, αερόβια σωματική άσκηση

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 των καρδιακών παλμών κατά την εκτέλεση σωματικής άσκησης, 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:

στηθιασκόπια
χρονόμετρα

Το μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου

Συγγραφείας: Dagmar Kubatova, PF UJEP Ľst'v 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 μυστήριο του ανθρώπινου σώματος: Γνώρισε την καρδιά σου



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 σφυγμό 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 η καρδιά κτυπά γρηγορότερα (οι καρδιακοί παλμοί επιταχύνονται, 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 (πους-απς) 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 φανερές 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, επικοινωνιακή 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 (ήλιστα)	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

pri-sci-net



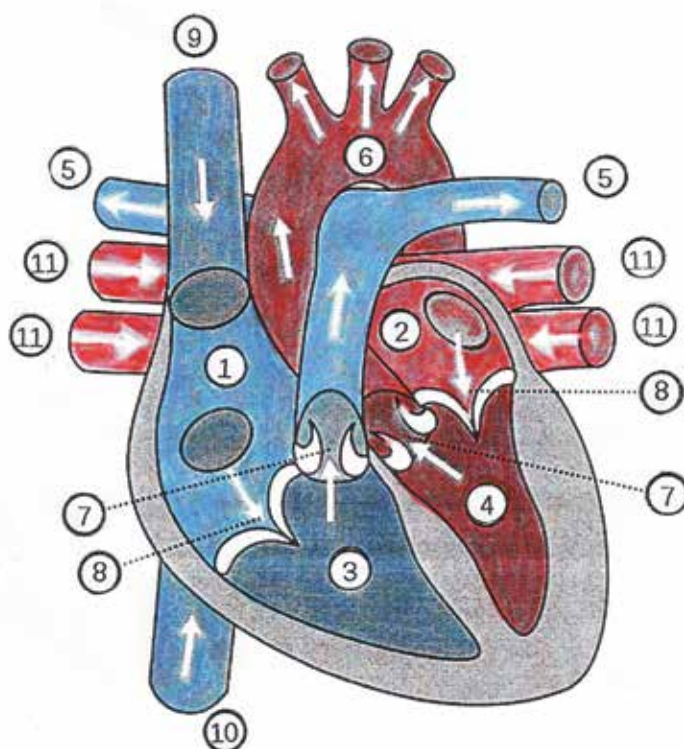
απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 κοίλη φλέβα
2 Αριστερός κόλπος	6 Αορτή	10 Κάτω κοίλη φλέβα
3 Δεξιά κοιλία	7 Ημισελήνοειδείς 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 στήθοσκοπιού

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

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 σφιχτό 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 πιάσεις 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 άηλο 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 στήθος και κάτω από τη θηλή) και μέτρησε 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, ακούμπησε 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



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 άσκηση. 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:



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: Στεθοσκόπιο, 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 βάλλουν 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:

Εμβραθύνετε 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 λεπτομερής 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 τριγυλιωμένες 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 κοίλοκοιλιακών 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



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

- 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 εναλλάσσουν 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 στηθοσκόπιο 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 αφτί μας στο στήθος ενός αλλού 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.

**Έννοιες / δεξιότητες:**

Στατιστική, Βιολογία

Περιεχόμενο δραστηριότητας:

Καρπύλη του Gauss (Γκαουσιανή κατανομή)
Ποικιλομορφία ενός γνωρίσματος στα άτομα
ενός είδους ζωντανών οργανισμών
αγρωστώδη, μορφή, είδη (πχ βρώμος)
σταχίδιο
ανθοφόρα φυτά, μορφολογία άνθους, παρα-
δείγματα (μαργαρίτα, ανεμώνη κλπ)
Επιστημονικά ονόματα ζωντανών οργανι-
σμών (πχ Bromus sterilis)
Ταξινόμηση ζωντανών οργανισμών (Είδος,
Οικογένεια)
Παρατήρηση (φυτών)
Μέτρηση
Καταγραφή δεδομένων
Ταξινόμηση
Εξαγωγή συμπερασμάτων
σπόροι, φασσόλια (φυτό), είδη φασσολιών
(κόκκινα, γίγαντες)

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9-11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

Μέγιστη διάρκεια 3 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα μάθουν έναν κανόνα της στα-
τιστικής που περιγράφεται με την καρπύλη
του Gauss, διαπιστώνοντας τη συχνότητα
επιλεγμένων χαρακτηριστικών σε υλικά απο-
τη φύση (διάφορα φασσόλια, ρουλούδια).
Καλούνται να βρουν τι έχουν κοινό και να
υποθέσουν σε τι διαφέρουν και με ποιό
τρόπο. Στη συνέχεια τους ζητείται να επαλη-
θεύσουν τις υποθέσεις τους π.χ με την τα-
ξινόμηση των φασσολιών κατά μέγεθος κλπ
Έτσι τα παιδιά θα μιλήσουν ότι υπάρχουν
περισσότερα παραδείγματα κοντά στο μέσο
όρο, παρά στις ακραίες τιμές (πολύ μικρά
ή πολύ μεγάλα φασσόλια).

Στόχος:

Να κάνουν υποθέσεις
Να αναγνωρίσουν την ποικιλομορφία χα-
ρακτηριστικών στα άτομα ίδιου είδους.
Να συλλέγουν δεδομένα για στατιστική
επεξεργασία
Να εντοπίζουν ενδεχόμενα μοτίβα στα δε-
δομένα που συνέλλεξαν
Να βρίσκουν τις τιμές που εμφανίζει ένα
μετρήσιμο χαρακτηριστικό στα άτομα του
ίδιου είδους και να υπολογίζουν τη συ-
χνότητα τους

Υλικά:

100 μεγάλα φασσόλια (Η δραστηριότη-
τα προτείνει κόκκινα φασσόλια Phaseolus
coccineus. Στην Ελλάδα χρησιμοποιήστε
φασσόλια γίγαντες)
100 ανθισμένα φυτά πχ μαργαρίτας
(Leucanthemum ircutiatum)
ή 100 κάψες παπαρούνας
ή 100 σταχίδια από αγρωστώδη όπως την
αγριοβρώμη (Avena sterilis), τον βρώμο
(Bromis spp) - διαδεδομένα φθινοπωρινά
ζιζάνια στους αγρούς
Πlastικά ποτήρια
7 γυάλινα δοχεία 100 ml
Λαβίδες
Μέτρο

Πρακτικές ασκήσεις στατιστικής για νέους επιστήμονες (βιολογία)

Συγγραφέας: Mgr. Dagmar Kubatova, Ph.D. PF UJEP ěstř 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



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 μοιάζει. (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 τα 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 ποιές τιμές ενός μετρήσιμου χαρακτηριστικού ενός συγκεκριμένου προϊόντος της φύσης είναι περισσότερες και ποιες λιγότερες. 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 λουλουδία 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 ερευνήσαν, 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 Χ και τις συχνότητες στον άξονα Υ). Ο δάσκαλος συντονίζει και ενθαρρύνει τους μαθητές να βγάλουν συμπεράσματα: Τι παρατήρησες 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) ή φασόλια γίγαντες
- 100 φυτά ή μέρη φυτών από τα παρακάτω είδη (φρέσκα ή αποξηραμένα): 100 ανθισμένες μαργαρίτες (Leucanthemum italicum), 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 οπιούχου 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)
- Λαβίδες
- 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 ασπρονάκας ή κλασικός πίνακας με κιμωλία ή πίνακας παρουσιάσεων με μαρκαδόρους.



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 υποτεθεί 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 ασπρονίκα 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 ενθαρρύνετε 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*)



Κόκκινα φασόλια



Φασόλια γίγαντες

1) Φασόλια δρομέων (*Phaseolus coccineus*)

Οι σπόροι των φασολιών δρομέων (*Phaseolus coccineus*) πωλούνται συνήθως ως ανθισμένα καλλιπωστικά 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 φαγώσιμα. 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 βούλτες. Στην περιοχή Frydek-Mistek (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.

Αλυνισμένες 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 ηθαΐνη, 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)





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 πτεροσχιδή φύλλα. Λινά και μάλλινα υφάσματα βάφονται 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 πηλτιά και αλληλεπικαλύπτονται, 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 καλλιεργημένους αγρούς, χωματερές, χερσότοπους, μπαζότοπους και άγρια ακαλλιέργητα 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 καλλιέργειες δημητριακών και κοντά σε ριζόκαρπα.

Τα πέταλα περιέχουν πολλά αλκαλοειδή, ζάχαρο και βιτρίνη. 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 εκτεφρόμενα 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

Ανοικτοπράσινη 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, πολλούς 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 λογοχειδή και άνισα στο μήκος (χαμηλά με ένα νεύρο, πιο πάνω με τρία νεύρα). Τα λεπυρίδια είναι οριακά λογοχειδή, διακριτικά νευρώδη, τραχιά, με άγανα από





15-30 χιλ. (1,5 - 2 φορές πιο μακριά από τα λειψυρίδια). 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 φτωχά 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: Vůstavnictv zeměd. a vůžiny, 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 έμμοιχα στη βάση του στελέχους, και από τη μέση και πάνω άμμοιχα, σφηνοειδή μέχρι λοχοειδή, 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 τσέικα 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, έμμοιχα, 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 τσέικο 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 χοληδό-



χου κύστis. Το τσέικο επίθετο «podli ka (οι λαϊκές ονομασίες είναι «podlvstka» ή podlv ka) οφείλεται στο γεγονός ότι το φυτό φυτρώνει συχνά κάτω από φουντουκίες (podlv 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 λεπτού 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:

Να επισημάνω ότι δεν θεωρώ τη διερευνητική μάθηση ως μια σειρά από αμετάβλητα βήματα (π.χ. διατυπώστε 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:

9-11 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 πηλαστικά δοχεία με καπάκι (να έχουν το ίδιο μέγεθος - 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 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





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 (ηλίο, 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 βουλιάζουν, 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.

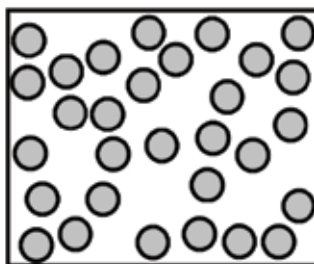
Συμπληρωματικές πληροφορίες:

Πυκνότητα:

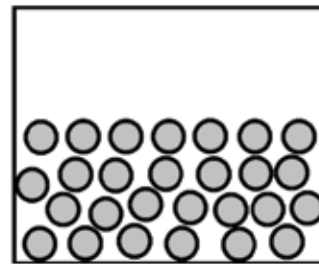
Η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται από τη σχέση της μάζας προς τον όγκο. Μαθηματικά η πυκνότητα ορίζεται από το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο. Θα βοηθήσει τα παιδιά να καταλάβουν την έννοια της πυκνότητας εάν χρησιμοποιήσετε αντικείμενα που έχουν το ίδιο μέγεθος αλλά διαφορετική μάζα (π.χ. πλαστικά κουτάκια 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 στο σημείο τήξης 0 °C έως 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 80 °C



Μόρια νερού σε 20 °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 βουτιάξει; 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 βουτιάζουν 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;

Δοκίμασε το αυτό που παρατήρησες:



Τι ανακάλυψα με τα τρία πειράματα πυκνότητας:

**Επιστημονικό περιεχόμενο:**
Χημεία**Έννοιες/δεξιότητες:**

Όξινο, ουδέτερο, βασικό, δείκτης οξέων-βάσεων

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:

9 - 11 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 - 1,5 ώρες

Περίληψη:

Οι μαθητές θα εμπεδωθούν 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 αλληλάζει 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 οξέος-βάσης.
- Χρησιμοποιούν φυσικούς δείκτες για να προσδιορίσουν αν μια ουσία είναι όξινη, βασική/αλκαλική ή ουδέτερη.

Υλικά:

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

Όξινη βροχή

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



Οξινη βροχή

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 λουλουδιάρια 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 καταγράφουν 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). Προβάλλετε στους μαθητές ερωτήματα όπως: Τι συμβαίνει στη φύση όταν αλληλίζουν οι περιβαλλοντικές συνθήκες; Πώς η όξινη βροχή επιδρά στα φυτά; Τι συμβαίνει όταν τα απόβλητα των εργοστασίων πέσουν 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 αλληλίζουν χρώμα στα πέταλά τους όταν οι συνθήκες στο περιβάλλον αλληλίζουν.

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.

Διερευνήσιμα 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 πέσει 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 μοιράζονται τα υλικά τους (λουλουδία, 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 λουλουδία και φυτά τα οποία πιθανόν να χρησιμοποιήσουν στα πειράματά τους. Αφήστε τους μαθητές να μοιραστούν τις υποθέσεις, τις προβλέψεις, 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 λουλουδία 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!

Συμβουλευίστε 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 αλληλαγές συμβαίνουν αργά στη φύση, το ίδιο και στα πειράματα. Οι μαθητές πρέπει να παρατηρήσουν τις αλληλαγές μερικά λεπτά, μερικές μέρες και 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:

Διάλυμα οξέος: Η βιολιέτα από μπλε γίνεται κόκκινη

Διάλυμα 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 μήλα περιέχουν μηλικό οξύ.

Οξινη βροχή

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Υλικά

- Π्लास्टικά πιατάκια (Εικόνα 1)
- πλαστικές πιπέτες (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

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

- βιοηέτες,
- τουλίπες,
- μπιε βιοηέτες,
- ανεμώνες,
- μουριές,
- αγριοτριανταφυλλιάς.

Εάν δεν μπορείτε να μαζέψετε κάποια από τα παραπάνω, πηγαίνετε σε ένα ανθοπωλείο ή σε ένα παντοπωλείο και εντοπίστε τι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να απαντήσετε τα παρακάτω διερευνήσιμα ερωτήματα.



Εικόνα 1. Π्लास्टικά πιατάκια, πιπέτα και πεχαμετρικό χαρτί

Διερευνήσιμα Ερωτήματα

1. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί στη βιοηέτα, 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				
Βιοηέτα				

**Περιεχόμενο δραστηριότητας:**

Βιολογία, Φυσική, Χημεία, Γεωγραφία, Καλές Τέχνες

Έννοιες / Δεξιότητες:

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, αντιμετωπίζεται διαθεματικά, 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 αντιμετωπίσουν τις φυσικές επιστήμες (science, επιστήμη) διαθεματικά.

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 γνώση 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

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 αλέθουμε 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 αλληλεπίδραση 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.

**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 ανθρώπινων 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 άνθρωποι αισθάνονται, αντιθέτως μπορούν να εξαπλωθούν στο περιβάλλον. Παρόλα αυτά, ενώ οι άνθρωποι αισθάνονται 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 έχουν μια σκοπιμότητα (π.χ. όχι μόνο μπορούμε να αισθανθούμε, αλλά

μπορούμε σκόπιμα να κατευθύνουμε τις αισθήσεις μας π.χ. ακούμε 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 ενισχύουμε 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 προβλήσεων, 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 – δυνατούς ήχους), ένα ξύλινο κρουστό μουσικό όργανο (ή 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



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 εφνύρε 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 συναρμογής 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 ελέγχουν τους διάφορους ήχους, εικόνες και θερμοκρασίες του περιβάλλοντος, 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 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 ελέγχουν 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, επεξηγεί 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	Εικόνα 2	Εικόνα 3	Εικόνα 4	Πρόγραμμα
				
Δομή επανάλληψης	Διακόπτης	Κινητήρας	Κινητήρας	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 (μία από τις πιο κοινές παρανοήσεις των παιδιών είναι ότι οι αισθητήρες έχουν πρόθεση και σκοπιμότητα, οπότε ανά πάσα στιγμή ανιχνεύουν τις πληροφορίες που τους παρέχει το περιβάλλον).

Ανθρώπινες αισθήσεις και αισθητήρες ρομπότ



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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. 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 καθηγητών;

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 κλη. 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 επεξηγήσει καλύτερα την έννοια του ελεγχόμενου ρομπότ, ο εκπαιδευτικός μπορεί να φτιάξει μια αναλογία μεταξύ των ανθρωπίνων 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 ανθρωπίνων 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 αλληλαγών 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 του 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 καθορίζουν 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 «Ερεθισμα – 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: Ερεθισμα – 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 «ερεθισμα – 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 ρομπωτικής όταν προσπαθούσαν να εξηγήσουν μια συμπεριφορά του τύπου «Ερεθισμα – Αιτία – Αντίδραση». Ειδικότερα, επεξηγεί 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 «Ερεθισμα – Αιτία – Αντίδραση»:

Εικόνα 1



Δομή επανάληψης

Εικόνα 2



Διακόπτης

Εικόνα 3



Κινητήρας

Εικόνα 4



Κινητήρας

Πρόγραμμα



Ερεθισμα-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 χρειάζεται να ελέγξει το εξωτερικό περιβάλλον σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (μία από τις πιο κοινές παρανοήσεις των παιδιών είναι ότι οι αισθητήρες έχουν πρόθεση και σκοπιμότητα, οπότε 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. 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 καθηγητών;

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 φως/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 ησυχία 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

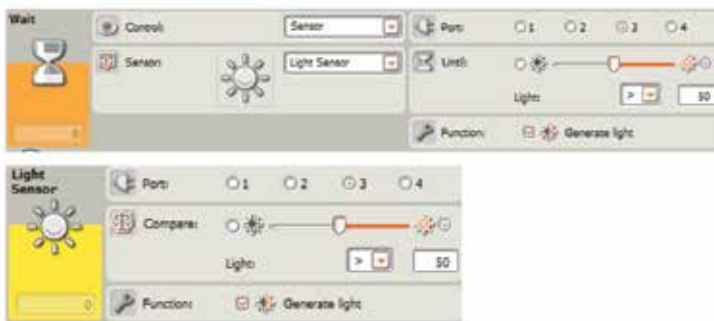
την πιο ζεστή στιγμή της μέρας).

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/ακούν/νιώθουν μόνο αλλήλα και να παρακολουθούν/ακούν 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 «παράγωγή 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).

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 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.

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).

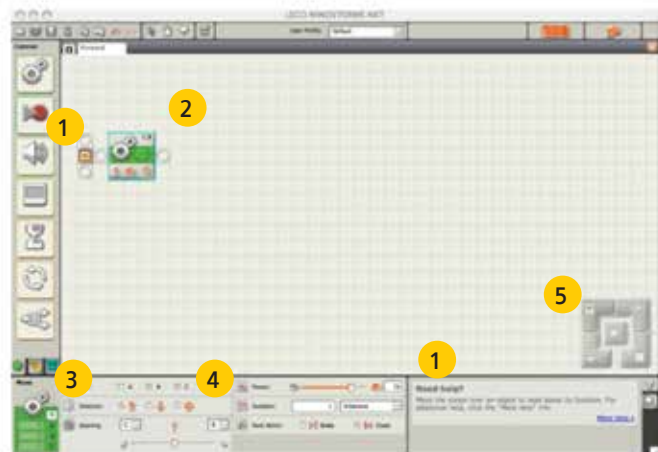
Επιφάνεια Εργασίας

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 “Έναρξη”, (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) 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

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 αλλιά 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%2Fcache.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)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



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 καρουσέλ. 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.: π्लाστικό 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			



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;



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) αλληλίζει 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

4δ. (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:

**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 αναπαράστε 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 Université Paris 8, France

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



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 συγκεκριμένο 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 πησιάζει 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, επεξηγεί ότι για να γίνει εφικτός 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.



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 αλλιάζουν 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 θέλτε 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 ζωύφια 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 εισηγηθεί 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 ζωύφιο 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 πολύπλοκες 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.



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).

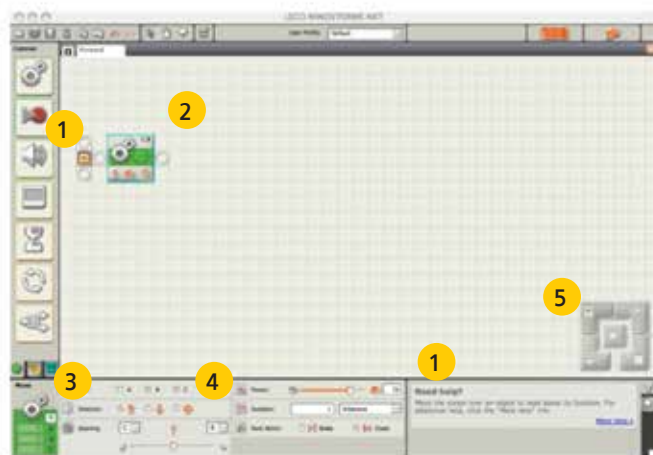
Το Lego Robots μπορεί να συνδεθεί με τον υπολογιστή χάρη στο NXT, μια εικονική γλώσσα βασισμένη στο National Instruments Labview (Σχήμα 2).

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 οδηγίων.



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 κουμπί (δεξιόστροφα: το πρώτο κουμπί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη προγράμματος στον επεξεργαστή, το δεύτερο για τον έλεγχο μηνύματος 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 αλλά 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

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

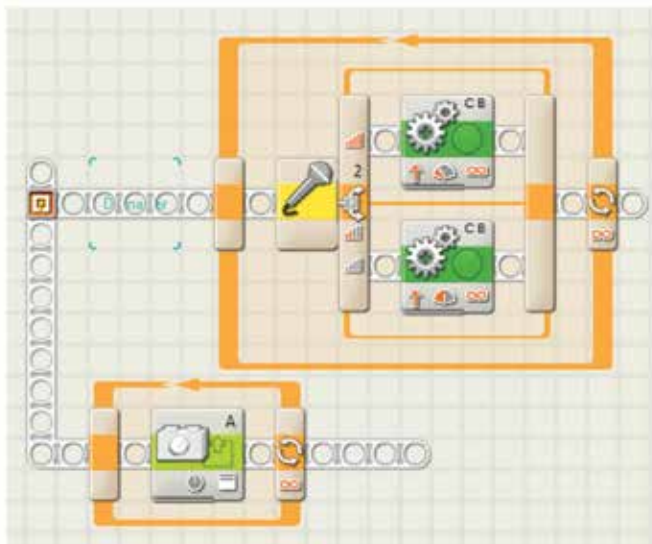
Επεξεργαστής (ή εγκέφαλος)

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 διπλασιαστεί 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 γκρίζο 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.



Επιπρόσθετη Δραστηριότητα

Διαφορετικές ενδιαφέρουσες επιλογές μπορούν να ληφθούν υπόψη για να αυξηθεί η πολυηλικότητα της συμπεριφοράς του ρομπότ, όσο η διαδικασία κατασκευής του βρίσκεται σε εξέλιξη. Μια επιλογή είναι να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο εξελίσσεται η μάθηση σχετικά με τα ζώα. Για το σκοπό αυτό, είναι χρήσιμο να εφαρμόζεται ένας εξελικτικός κανόνας κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής του ρομπότ. Όπως εισηγούνται οι Mioduser & Levy (2008), ένας εξελικτικός κανόνας μπορεί να είναι: α) μισός κανόνας (π.χ., όταν ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύει φως, «προχώρα» όταν ο αισθητήρας φωτός δεν ανιχνεύει φως, «μην κινείσαι»), β) ολόκληρος κανόνας (π.χ., όταν ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύει φως, «προχώρα», όταν ο αισθητήρας φωτός δεν ανιχνεύει φως, «στρίψε αριστερά»), γ) δύο ανεξάρτητοι κανόνες (π.χ., όταν ο αισθητήρας αφής έχει ενεργοποιηθεί, «στρίψε αριστερά» όταν

δεν έχει ενεργοποιηθεί, «προχώρα ευθεία» όταν ο αισθητήρας φωτός δεν ανιχνεύει φως, «φώτισε», όταν ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύει φως, «μην φωτίσεις») και δ) δύο αλληλεπένδοντες κανόνες (π.χ., όταν ο αισθητήρας αφής χτυπήσει και ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύσει ή όχι το φως, «προχώρα μπροστά», όταν ο αισθητήρας αφής δεν χτυπήσει και ο αισθητήρας φωτός δεν ανιχνεύσει φως, «προχώρα προς τα πίσω») (βλ. το παράδειγμα στο Παράρτημα Ι των Levi & Mioduser, 2008). Μια άλλη πιθανή επιλογή είναι να εξεταστεί ο ρόλος της επικοινωνίας στην εξέλιξη του ζώου. Τα ζώα έχουν διαφορετικό τρόπο επικοινωνίας (φωνή, αφή κλπ.). Τα εκπαιδευτικά πακέτα Lego επιτρέπουν την επικοινωνία μέσω Bluetooth και κινητών τηλεφώνων. Οι μαθητές θα μπορούσαν, στη συνέχεια, να δημιουργήσουν έργα βασισμένα στην επικοινωνία των ζώων.

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).
- Guillot, A., & Meyer, J.A. (2004). Des robots doués de vie? Edition Le pommier.
- Levy, S., & Mioduser, D. (2008). "Does it "want" or "was it programmed to..."? Kindergarten children's explanations of an autonomous robot's adaptive functioning", International Journal of Technology and Design Education, vol. 18, no. 3, pp. 337-359.
- 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

Ιστοσελίδες Ζώων και Ρομπότ:

- <http://www.bbc.co.uk/newsround/animals/>
- <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>
- <http://www.isab.org/confs/sab94.php>
- http://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/classification/kc_classification_main.htm
- <http://www.topicbox.org.uk/R.E./animals/>
- <http://your.caerphilly.gov.uk/sustainable/content/teacher-resources-primary-school-resources-natural-environment>
- Διαθέσιμες Ιστοσελίδες για τα Lego:
- Lego Mindstorm Website: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- 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=OCB4QFJAA&url=http%3A%2F%2Fcache.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>



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

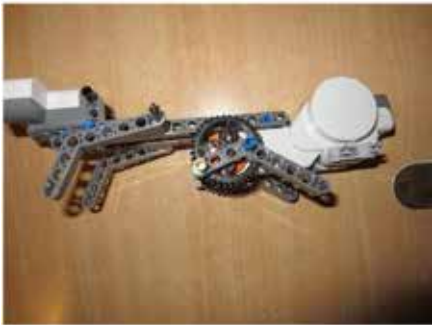
2. Επιλέξτε μεταξύ των ζώων που καταγράψατε στο Φύλλο Εργασίας 1, αυτό για το οποίο θέλετε να δημιουργήσετε ένα ρομπότ με το λογισμικό Lego. Περιγράψτε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ζώου αυτού, και δημιουργήστε ένα κατάλογο με τα αντίστοιχα υλικά του Lego. Για να βρείτε μορφολογικά χαρακτηριστικά, 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 ζυυφίου:

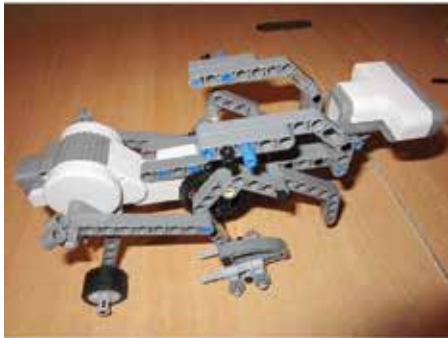
Είδη Ζώων: π.χ.: ζυυφίο		
Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες	
1		
2		
3		
4		

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

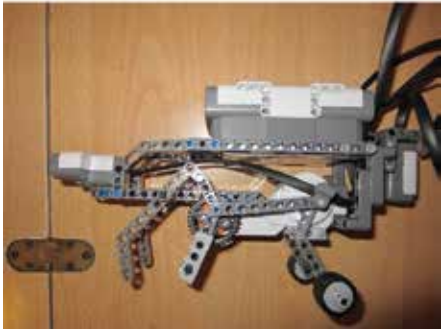
pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιοηγοῶ
συνδέω

Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες
5	
6	
7	
8	



Στάδιο Κατασκευής	Σχέδια/Φωτογραφίες
9	
10	
11	
12	Σημειώσεις: • Πράσινο φως στη θύρα A. • Κόκκινο φως στη θύρα B. • Μοτέρ στη θύρα Γ. • Αισθητήρας φωτός στη θύρα 1. • Αισθητήρας υπερήχων στη θύρα 2.

Ζώα και μοντέλα (ρομπότ) ζώων

pri-sci-net

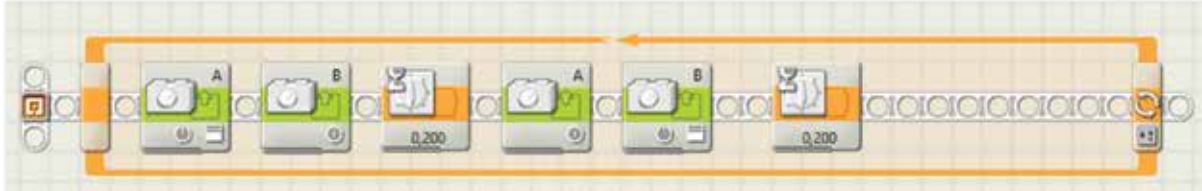


απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

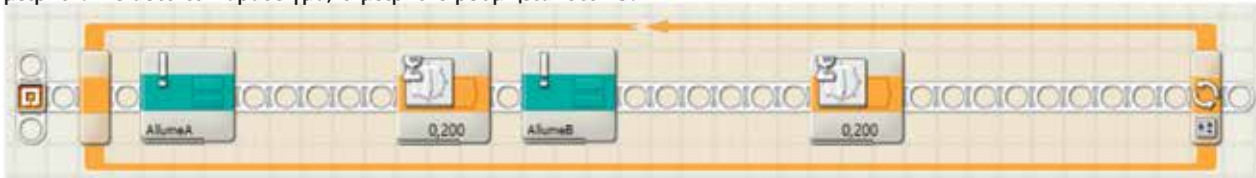
5. Περιγράψτε μερικά παραδείγματα της προσαρμοστικής συμπεριφοράς του ρομπότ σας (δηλαδή, μια σειρά των εισερχόμενων λειτουργιών, καθώς και των ενεργειών που το ρομπότ σας μπορεί να κάνει για να ανταποκριθεί σε αυτές τις λειτουργίες). Ξεκινήστε με απλές προσαρμοστικές συμπεριφορές, και, στη συνέχεια, 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. Παράδειγμα 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 διδρομή» 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.
...			
...			

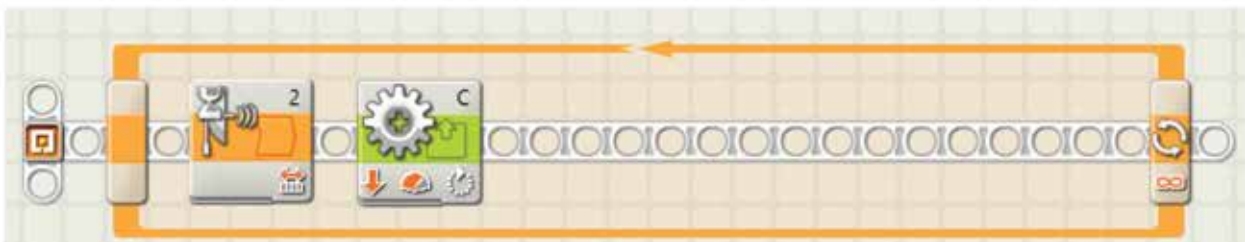
Παραδείγματα προγραμμάτων για το ρομπότ του ζωυφίου:



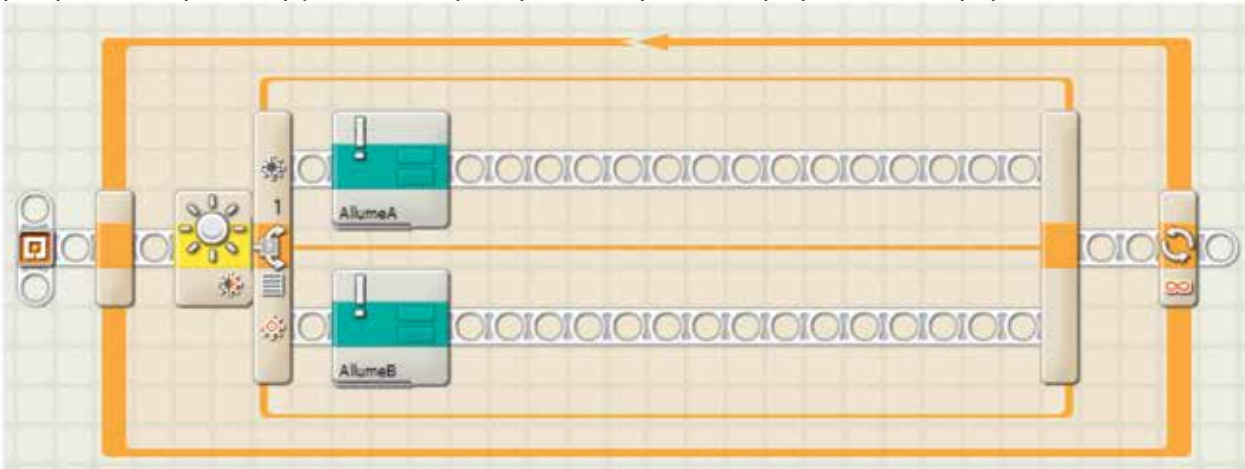
Σχήμα 1: Εισάγοντας δομές επανάληψης, το συγκεκριμένο πρόγραμμα ανάβει και σβήνει τις δύο λάμπες του ρομπότ. Η λάμπα που είναι συνδεδεμένη στη θύρα A ενεργοποιείται όταν η ένταση του φωτός είναι ίση με 50 και η λάμπα που είναι συνδεδεμένη στη θύρα B είναι σβηστή. Μετά από μια παύση 2 δευτερολέπτων, από 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.



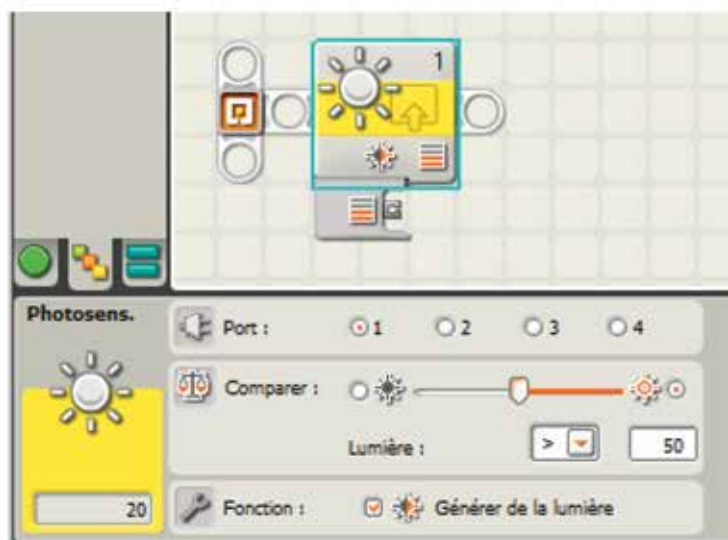
Σχήμα 4: Αυτό το πρόγραμμα δίνει στο ρομπότ τη δυνατότητα να αλλάζει το χρώμα του, ανάλογα με το χρώμα του εδάφους. Ο διακόπτης λαμβάνει την τιμή από τον αισθητήρα του φωτός και αποφασίζει κατά πόσο το χρώμα του εδάφους είναι πράσινο ή κόκκινο και τότε ο διακόπτης ανάβει και σβήνει τα φώτα σύμφωνα με 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

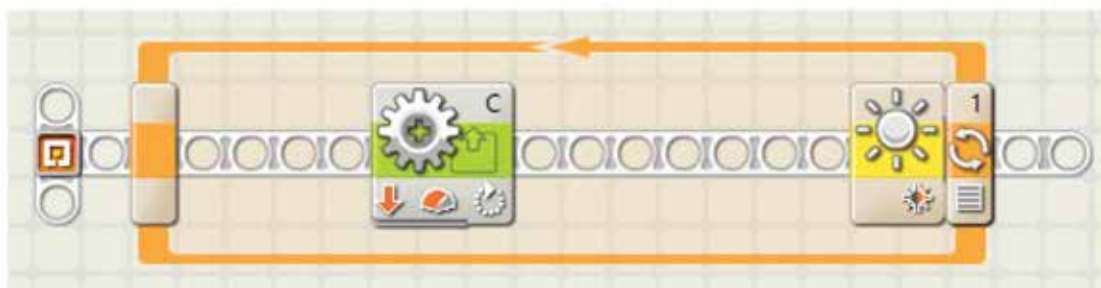
pri-sci-net



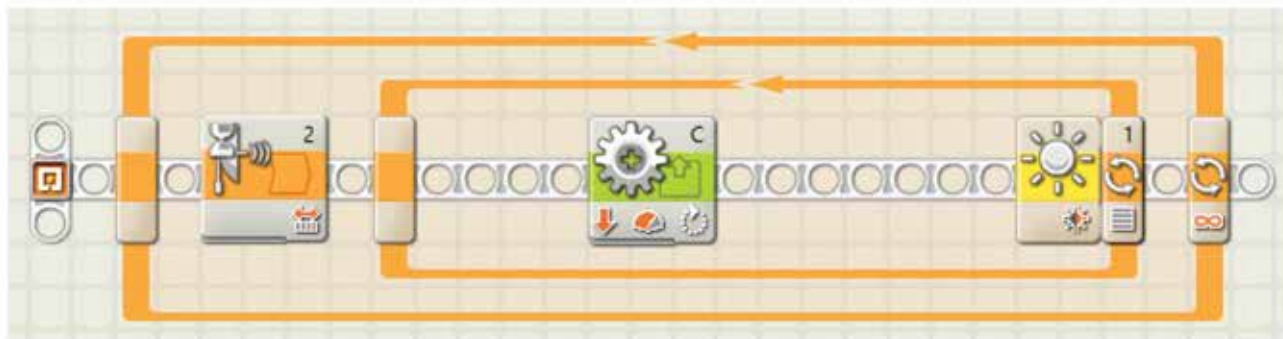
απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



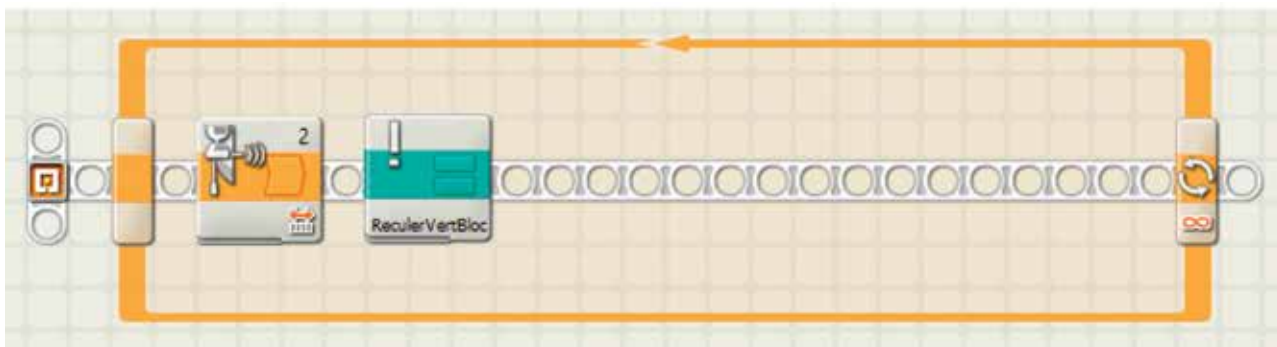
Σχήμα 5: Για την βαθμονόμηση του αισθητήρα φωτός, ξεκινήστε ένα καινούριο πρόγραμμα και εισάγετε το μπλοκ του αισθητήρα φωτός. Όταν το ρομπότ είναι συνδεδεμένο με τον υπολογιστή και το μπλοκ του αισθητήρα φωτός έχει επιλεγεί, η ένταση του φωτός του αντικείμενου (για παράδειγμα, 24 για το κόκκινο αντικείμενο 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 θέλετε 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:

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

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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, ποιά μπηλοκ 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		
...			

**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

Περιήληψη:

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 αλλιά 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 να επιπλεύσει ή να 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

Νερό, παγόβουνα και σκάφη



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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



Επίπληυση - Ελαφριά ή βαριά αντικείμενα

! Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άνωση 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;



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 βαριά 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

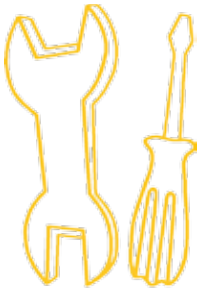
- Ποια σώματα έχουν την ικανότητα να επιπλέουν;
- Καθορίζει η μάζα ενός σώματος εάν αυτό θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί;

Πείραμα

1

Φύλλο μαθητή

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

Η μάζα

Η τροφή

Το σκοτάδι

είναι

σημαντικό/ή για

την ανάπτυξη

τον ύπνο

την όραση

την επίπλευση

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



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 και έλεγξε εάν οι απαντήσεις σου ήταν σωστές

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



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

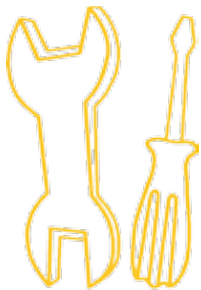
Νερό, παγόβουνα και σκάφη



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

Πείραμα

2

Φύλλο μαθητή



Όταν τοποθετούμε ένα μεγάλο αντικείμενο στο νερό, αυτό:

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



Όταν τοποθετούμε ένα μικρό αντικείμενο στο νερό, αυτό:

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

Γιατί το πιστεύεις αυτό;

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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 και έλεγξε εάν οι απαντήσεις σου ήταν σωστές

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



Πείραμα



Επίπληυση - Πυκνότητα

⚠ Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Θέμα: Άνωση 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;



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

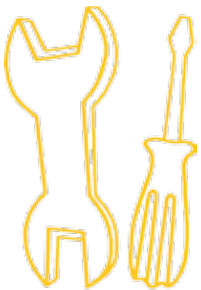
- Ποια σώματα έχουν την ικανότητα να επιπλέουν;
- Καθορίζει ο όγκος ενός σώματος το εάν θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί;

Πείραμα

3

Φύλλο μαθητή

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

Έχει τροχούς

καθορίζει

επιπλέει καλύτερα

καλύτερη γεύση

καλύτερη κίνηση

καλύτερη όραση

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



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.



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 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: Άνωση 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;



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

- 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

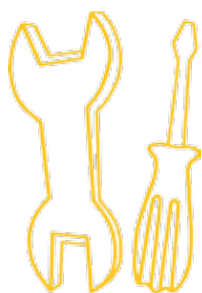
- Μπορούμε να προβλέψουμε εάν ένα σώμα θα επιπλέει ή θα βυθιστεί όταν τοποθετείται στο νερό;

Πείραμα

4

Φύλλο μαθητή

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

Έχει τροχούς

επηρεάζει

εάν τρώγεται

εάν επιπλέει

εάν κινείται

εάν φαίνεται

Νερό, παγόβουνα και σκάφη

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



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



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 χύθηκε 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 αιωρούνται στο νερό.

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

- ☐ Ναι, ήταν σωστή.
- ☐ Όχι, ήταν λάθος.



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):

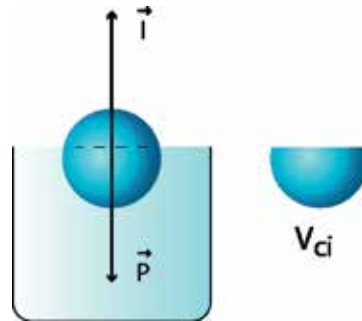
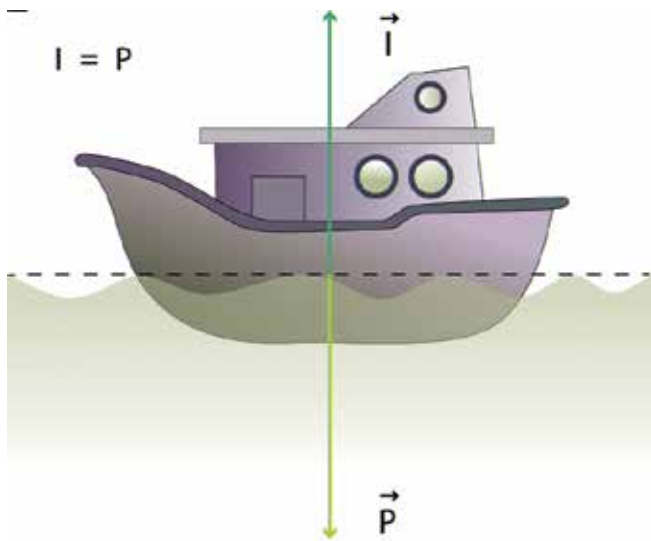
- Ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο
- Έξι ράβδους π्लाστελίνης ή Play-Doh
- Ένα δοχείο με νερό

Ποιός μπορεί να φτιάξει την καλύτερη βάρκα από π्लाστελίνη;

Authors: 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

❗ 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 κοιμηπάμε - 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 (στραπατσαρισμένο) 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 πλάστελίνη (Play-Doh), που αρχικά βυθίζεται και έπειτα επιπλέει όταν μετατραπεί το σχήμα της σε βάρκα.

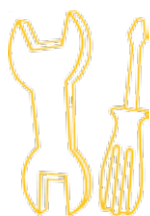


Πείραμα



Οδηγίες Βήμα - βήμα

Υλικά που χρειάζεται κάθε ομάδα



- Ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο
- Έξι ράβδους πηλαστελήνη 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 συνεχίσει 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 τακούνι 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 επήλθε;
- Είναι δυνατόν η αλουμινένια μπάλα να γίνει 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;
- Πρόσθεσε 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 συμπίκνωση της ύλης.

Πρέπει να τονιστεί ότι η αλουμινένια μπάλα παύει να επιπλέει όταν η ύλη της συμπιέζεται. 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,

pri-sci-net

απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω



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;

Κλασσικές 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 πηλασελίνη Play-Doh) σε αντικείμενο που επιπλέει (βάρκα από πηλασελίνη Play-Doh).

- Βυθίζεται ή επιπλέει ένα κομμάτι πηλασελίνης Play-Doh; Δοκιμάστε το μόνοι σας.
- Υπάρχει τρόπος να κάνετε το ίδιο κομμάτι πηλασελίνης να επιπλεύσει;

Αν αντιμετωπίζουν μια φυσική δυσκολία να λύσουν το πρόβλημα, βοηθήστε τους μαθητές να βρουν μια απάντηση.

- Μπορείτε να αλλοιώσετε το σχήμα της πηλασελίνης. 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

Όνομα:	
Ημ/νία:	



ΣΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΠΙΠΛΕΟΥΝ 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				
Πλαστελίνη				

**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 όστρο
- 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 όστρο: 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
- Δύο 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

Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

❗ 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.

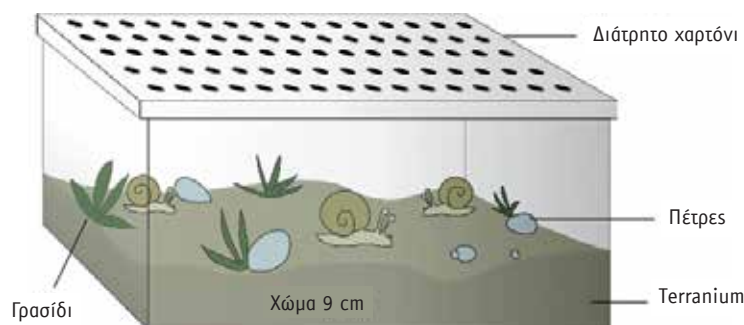
Τα ζώα αυτά τρέφονται με φυτά που τα αλέθουν με τη γλώσσα τους, που μοιάζει με λήμα και ονομάζεται radula. Εναποθέτουν τα αυγά τους σε σωρούς σε φρέσκο χώμα.

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 ανθοκήπο 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 απλωθούν κάμποσες πέτρες, κάποιες από αυτές να απλωθούν κάμποσες πέτρες, κάποιες από αυτές να απλωθούν κάμποσες πέτρες, ώστε να σχηματίζονται κοιλιές 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 πολετοποιημένη 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 βάψετε τα σαλιγκάρια σε απλή γυάλινα βάζα.



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

Πείραμα

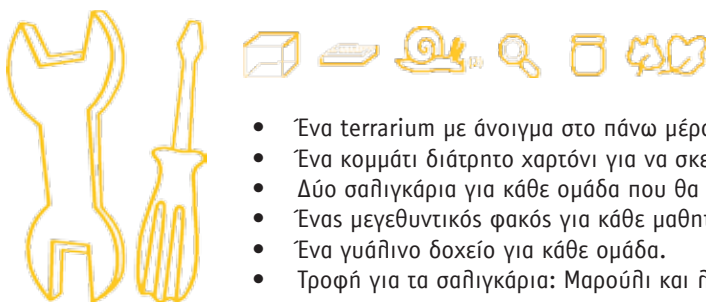


Βασικές ερωτήσεις



- 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.

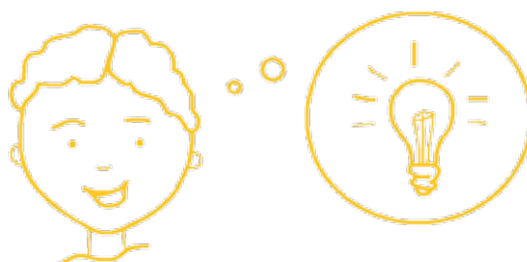
Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

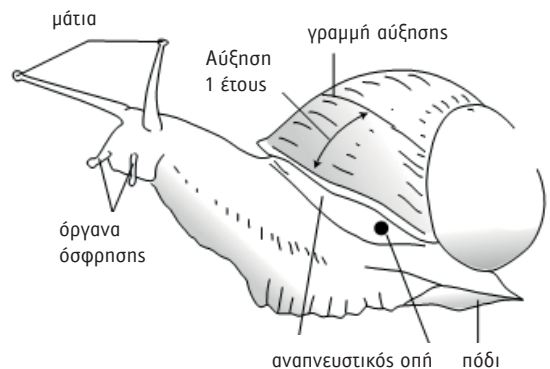
Τι μαθαίνουν οι μαθητές



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 γηιώδη 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.	✓	✓	✓

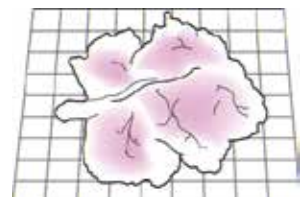
Ο δάσκαλος διδάσκει τους μαθητές να κάνουν έρευνα

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;
 - Πώς 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.



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;



Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

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.

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 μιλιμετρέ.

- πώς θα μετρήσουμε τις ποσότητες μαρουλιού και λάχανου που φαγώθηκαν;

16. Μετά 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:

Πείραμα

1

Φύλλο εργασίας

ΤΙ ΠΡΟΤΙΜΑ ΤΟ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙ, ΜΑΡΟΥΛΙ Ή ΛΑΧΑΝΟ;
9 ΕΩΣ 11 ΧΡΟΝΩΝ

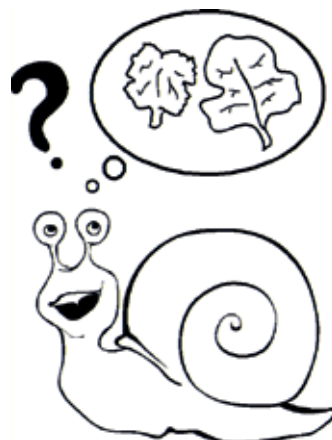
1. Τι παρατηρείς στο σαλιγκάρι;

- 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 _____.

3. Γράφω τι θα κάνουμε για να βρούμε ποιο λαχανικό προτιμάει το σαλιγκάρι.



Τι προτιμά το σαλιγκάρι μαρούλι ή λάχανο;

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

4. Συμπληρώνω τον πίνακα με τα στοιχεία που συγκέντρωσε η ομάδα μου.

ΕΙΔΟΣ ΛΑΧΑΝΙΚΟΥ	ΑΡΧΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ (μετά από 24 ώρες)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΓΩΜΕΝΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ
Μαρούλι			
Λάχανο			

5. 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
αξιοηλογώ
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.

