

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΤΟ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

θερμοκρασία, θερμόμετρο υδραργύρου, θερμόμετρο οινόπνευματος, κλίμακα Celsius, βαθμός Celsius

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με τις αισθήσεις μας είναι υποκειμενική.
- Να περιγράψουν οι μαθητές την κατασκευή των θερμομέτρων υδραργύρου και οινόπνευματος και να εξηγήσουν τη χρησιμότητα και τον τρόπο λειτουργίας τους.
- Να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές θερμόμετρο οινόπνευματος για τη μέτρηση της θερμοκρασίας κάποιων σωμάτων.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη θερμοκρασία τήξης του πάγου και τη θερμοκρασία βρασμού του νερού.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκε ο Celsius για τον καθορισμό της κλίμακας του.
- Να βαθμονομήσουν οι μαθητές αβαθμονόμητο θερμόμετρο.


ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα



- νερό
- θερμόμετρο οινόπνευματος
- παγάκια
- χάρτινο ποτήρι

για τα πειράματα επίδειξης

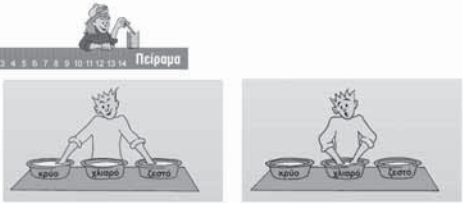
- 3 λεκάνες
- καμινέτο
- κατσαρολάκι
- θερμόμετρο οινόπνευματος
- νερό
- μπρίκι



ΦΕ1: ΤΟ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ

Πολλές φορές εκτιμάμε τη θερμοκρασία με τις αισθήσεις μας. Ανομιμάμε κάποιον στο μέτωπο, για να καταλάβουμε αν έχει πυρετό. Περπατάμε το χέρι στο φούρνο, για να καταλάβουμε αν λειτουργεί. Από το χρώμα ενός μετάλλου μπορούμε κάποιες φορές να καταλάβουμε αν είναι πολύ ζεστό. Είναι όμως η εντύπωση που σχηματίζουμε πάντα σωστή;



Πείραμα

Γίναμε τρεις λεκάνες με νερό. Στην πρώτη βάλε κρύο, στη δεύτερη χλιαρό και στην τρίτη ζεστό νερό. Βάλε το ένα σου χέρι στη λεκάνη με το κρύο και το άλλο σ' αυτή με το ζεστό νερό. Μετά από λίγο βύθισε και τα δύο χέρια σου στη λεκάνη με το χλιαρό νερό. Τι παρατηρείς;

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν τις εικόνες. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση στην τάξη:

- Με ποιο τρόπο, συνήθως, προσπαθεί κάποιος να καταλάβει αν έχετε πυρετό;
 - Τι θα κάνατε, για να διαπιστώσετε, αν ο φούρνος ή ένα μάτι της κουζίνας είναι ζεστό;
 - Τι υποθέτετε για τη θερμοκρασία της βίδας στην εικόνα;
- Στη συνέχεια ζητάμε από ένα μαθητή να διαβάσει το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με τις αισθήσεις μας δεν είναι ακριβής. Το πείραμα μπορεί να γίνει με τη μορφή επίδειξης με τη βοήθεια 2-3 μαθητών, οι οποίοι θα αναφέρουν στην τάξη την παρατήρησή τους. Η εκτέλεση του πειράματος σε ομάδες δε συνιστάται, γιατί, εκτός από το γεγονός ότι απαιτείται πολύς χρόνος, είναι πολύ πιθανό οι μαθητές να βραχούν.

Για να εξοικονομήσουμε χρόνο, καλό είναι, πριν ξεκινήσει το μάθημα, να έχουμε ετοιμάσει τις λεκάνες με το ζεστό, το κρύο και το χλιαρό νερό και να τις έχουμε τοποθετήσει στην έδρα.

Οι μαθητές σημειώνουν την παρατήρησή τους από το πείραμα της προηγούμενης σελίδας στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Προτρέπουμε τους μαθητές να αναφέρουν παρόμοιες εμπειρίες τους από τα μπάνια στη θάλασσα. Ρωτάμε δηλαδή πώς αντιλαμβάνονται τη θερμοκρασία του νερού της θάλασσας, όταν βουτούν σ' αυτήν, αφού έχουν μείνει πολλή ώρα στον ήλιο και το σώμα τους έχει ζεσταθεί αρκετά και πώς αισθάνονται τη θερμοκρασία του νερού, όταν βουτούν στη θάλασσα, αφού έχουν μείνει αρκετή ώρα στη σκιά.

Αφού διατυπώσουν και σημειώσουν οι μαθητές στο βιβλίο τους το συμπέρασμα, ρωτάμε:

- Πώς μπορούμε να έχουμε ακριβή πληροφορία για τη θερμοκρασία ενός σώματος;

Οι περισσότεροι μαθητές γνωρίζουν ότι η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με τα θερμόμετρα, είναι όμως πιθανό να μην έχουν παρατηρήσει προσεχτικά την κατασκευή τους. Δίνουμε στους μαθητές ένα θερμόμετρο υδραργύρου ή οινόπνεύματος (όχι όμως ιατρικό θερμόμετρο, καθώς η κατασκευή του είναι λίγο διαφορετική) και ζητάμε να το παρατηρήσουν προσεκτικά.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να συγκρίνουν τις εικόνες στο βιβλίο τους, στις οποίες φαίνεται σε μεγέθυνση το κάτω άκρο ενός θερμομέτρου υδραργύρου και ενός θερμομέτρου οινόπνεύματος. Οι μαθητές παρατηρούν ότι τα δύο θερμόμετρα έχουν όμοια κατασκευή και ότι διαφέρουν μόνο στο χρώμα του υγρού. Αν οι μαθητές δεν το γνωρίζουν ήδη, αναφέρουμε ότι το κόκκινο υγρό είναι χρωματισμένο οινόπνευμα, ενώ το ασημί υδράργυρος, ένα μέταλλο που σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υγρό.


Στη συνέχεια βοηθάμε τους μαθητές να σημειώσουν στο βιβλίο τους τις ονομασίες των βασικών μερών των θερμομέτρων υδραργύρου ή οινόπνεύματος. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα στο βιβλίο τους. Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν καθένα από τα τμήματα των θερμομέτρων και στη συνέχεια αναφέρουμε την ονομασία τους.

Ζητάμε τέλος από τους μαθητές να σημειώσουν κάτω από τις εικόνες ποιο θερμόμετρο είναι οινόπνεύματος και ποιο υδραργύρου.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η θερμοκρασία τήξης του πάγου, η θερμοκρασία δηλαδή στην οποία συνυπάρχουν το νερό και ο πάγος, είναι 0°C .

Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό το νερό στα ποτήρια να είναι λίγο (ύψος 2 cm περίπου) και τα παγάκια αρκετά (περίπου 6-8 παγάκια σε κάθε ποτήρι). Εάν υπάρχει η δυνατότητα, χρησιμοποιούμε αντί για παγάκια τριμμένο πάγο. Είναι επίσης σημαντικό οι μαθητές να ανακατεύουν καλά, όση ώρα παίρνουν μετρήσεις, το νερό με τα παγάκια, ώστε το νερό να έχει παντού την ίδια θερμοκρασία.




Παρατήρηση

Με το χέρι που είχα στο ζεστό νερό αισθάνθηκα το χλιαρό νερό κρύο, ενώ με το χέρι που είχα στο κρύο νερό αισθάνθηκα το χλιαρό νερό ζεστό.


Συμπέρασμα

Η εκτίμηση της θερμοκρασίας με την αίσθηση της αφής δεν είναι ακριβής.



1. μικρό δοχείο με υγρό
2. λεπτό σωληνάκι
3. κλίμακα

θερμόμετρο υδραργύρου



θερμόμετρο οινόπνεύματος

Για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία με ακρίβεια, χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα. Στις εικόνες βλέπεις ένα γυάλινο τύπο θερμομέτρου, στα οποία η ένδειξη δίνεται από κάποιο υγρό. Συνήθως χρησιμοποιούμε υδράργυρο ή χρωματισμένο οινόπνευμα. Τα θερμόμετρα υδραργύρου και τα θερμόμετρα οινόπνεύματος μπορεί να περιέχουν διαφορετικό υγρό και να έχουν διαφορετικό σχήμα, έχουν όμως όλα:

Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Βάλε μερικά παγάκια σε ένα δοχείο με λίγο νερό. Ανακτέφα καλά με ένα μολύβι. Αν λιώσουν όλα τα παγάκια, πρόσθεσε μερικά ακόμη, ώστε να υπάρχουν στα ποτήρια συνεχώς παγάκια και νερό. Χρησιμοποιώντας τα θερμόμετρα, μετρήσε τη θερμοκρασία του πάγου που λιώνει.

Σελ. 71

Προσοχή: Στο πείραμα αυτό, όπως και στα επόμενα πειράματα, οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν θερμόμετρα οινόπνεύματος. Η χρήση των θερμομέτρων υδραργύρου από τους μαθητές δεν ενδείκνυται, διότι, αν σπάσει κάποιο θερμόμετρο, ελευθερώνονται ατμοί υδραργύρου, που είναι τοξικοί.

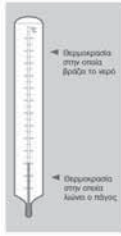
Παρατήρηση
Η θερμοκρασία του πάγου που λιώνει είναι 0°C .

Πείραμα
Η δασκάλα ή ο δασκάλας σου βράζει νερό σε ένα δοχείο. Με ένα θερμόμετρο μετρά τη θερμοκρασία του νερού που βράζει.

Παρατήρηση
Η θερμοκρασία που μετρήσαμε είναι 102°C .

Συμπέρασμα
Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου συμπληρώσε την κλίμακα Celsius στο θερμόμετρο.
Τι θερμοκρασία δείχνει το θερμόμετρο στο σκότσο: 10°C .
Μπορείς τώρα να περιγράψεις με λίγα λόγια τον τρόπο με τον οποίο κρύαττιζε ο Celsius;

Ο Celsius τοποθέτησε ένα θερμόμετρο σε ένα δοχείο με καθαρό νερό και πάγο. Στο σημείο που ήταν η στάθμη του υγρού στο θερμόμετρο σημείωσε τον αριθμό 0. Στη συνέχεια τοποθέτησε το θερμόμετρο σε ένα δοχείο με νερό που έβραζε και σημείωσε τον αριθμό 100. Μετά χώρισε το διάστημα αυτό, από το 0 έως το 100, σε 100 ίσα μέρη και ονόμασε κάθε μέρος ένα βαθμό.



Σελ. 72

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορούμε να εκτιμήσουμε με τις αισθήσεις μας τη θερμοκρασία, όπως και με μικρή ακρίβεια, σε όλες τις περιπτώσεις. Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;


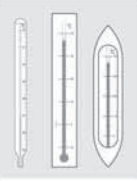
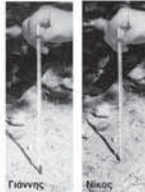
Δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε πάντα τη θερμοκρασία με τις αισθήσεις μας. Είναι, για παράδειγμα, επικίνδυνο να αγγίζουμε αντικείμενα, που έχουν πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή θερμοκρασία.

2. Στα θερμόμετρα της φωτογραφίας η στάθμη του υγρού δεν είναι στο ίδιο ύψος. Δείχνουν τα θερμόμετρα διαφορετική θερμοκρασία; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Όλα τα θερμόμετρα δείχνουν 37°C . Η κλίμακα των θερμομέτρων είναι διαφορετική. Σημασία έχει σε ποιον αριθμό βρίσκεται η στάθμη του υγρού και όχι σε ποιο ύψος.

3. Ο Γιάννης και ο Νίκος θέλουν να μετρήσουν τη θερμοκρασία του εδάφους. Ποιος από τους δύο εργάζεται λανθασμένα; Ποιο είναι το λάθος που κάνει;

Ο Γιάννης εργάζεται λανθασμένα, διότι δεν έχει τοποθετήσει το θερμόμετρο έτσι, ώστε το μικρό δοχείο με το υγρό να καλύπτεται τελείως από το χώμα.

Σελ. 73

Μπορούμε να προκαλέσουμε σχετική συζήτηση στην τάξη και να εξηγήσουμε στους μαθητές τα σημεία που πρέπει να προσέχουμε, όταν μετράμε με ένα θερμόμετρο. Το μικρό δοχείο με το οινόπνευμα ή τον υδράργυρο να καλύπτεται τελείως από το σώμα που θερμομετρούμε και να μην ακουμπά το θερμόμετρο στα τοιχώματα του δοχείου, αν μετράμε τη θερμοκρασία ενός υγρού. Να διαβάζουμε τη θερμοκρασία, όταν το υγρό του θερμομέτρου σταματήσει να ανεβαίνει ή να κατεβαίνει στο λεπτό σωλήνα και να κοιτάζουμε κάθετα την κλίμακα του θερμομέτρου.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η θερμοκρασία του νερού που βράζει είναι περίπου 100°C . Το πείραμα αυτό είναι επικίνδυνο, γι' αυτό και είναι χαρακτηρισμένο ως πείραμα επίδειξης στο βιβλίο του μαθητή. Αναφέρουμε με έμφαση στους μαθητές ότι είναι επικίνδυνο να επαναλάβουν το πείραμα αυτό στο σπίτι.

Το νερό της βρύσης περιέχει άλατα, γι' αυτό σπάνια η θερμοκρασία βρασμού του είναι ακριβώς 100°C . Αν υπάρχει η δυνατότητα, χρησιμοποιούμε αποσταγμένο νερό (νερό για σίδερο ατμού), του οποίου η θερμοκρασία βρασμού είναι πλησιέστερα στους 100°C .

Με τη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές βαθμονομούν ένα αβαθμονομητό θερμόμετρο. Εξηγούμε ότι για την κατασκευή της κλίμακας του ο Celsius χρησιμοποίησε τη θερμοκρασία στην οποία λιώνει ο πάγος και τη θερμοκρασία στην οποία βράζει το καθαρό νερό σε τόπο που βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν τις χαρακτηριστικές αυτές θερμοκρασίες στο σκότσο και μετά να συμπληρώσουν το σκότσο σημειώνοντας και τις υπόλοιπες θερμοκρασίες στην κλίμακα ανά 10°C .

Εξαγωγή συμπεράσματος:

Ανακεφαλαιώνουμε ζητώντας από έναν ή δύο μαθητές να περιγράψουν προφορικά τον τρόπο κατασκευής της κλίμακας Celsius. Ζητάμε τέλος από μερικούς μαθητές να διαβάσουν την απάντησή τους και επιβεβαιώνουμε την ορθότητά της.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να επισημάνουν και να αιτιολογήσουν την αδυναμία εκτίμησης της θερμοκρασίας με τις αισθήσεις μας σε όλες τις περιπτώσεις. Η εργασία αυτή, όπως και η εργασία 3, μπορεί να ανατεθεί στους μαθητές μετά την ολοκλήρωση της πρώτης διδακτικής ώρας που προβλέπεται για την ενότητα αυτή.

Οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν προσεκτικά τα θερμόμετρα, να διαβάσουν την ένδειξη της θερμοκρασίας και να διαπιστώσουν ότι και στα τρία θερμόμετρα η ένδειξη είναι ίδια, παρότι η στάθμη του υγρού βρίσκεται σε διαφορετικό ύψος. Η εργασία αυτή βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της κλίμακας.

Η εργασία αυτή αναφέρεται στις οδηγίες για τη σωστή χρήση του θερμομέτρου.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ: ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

θερμοκρασία, θερμότητα, ενέργεια, ροή θερμότητας

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αυξήσουμε τη θερμοκρασία ενός σώματος.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι, όταν ένα σώμα απορροφά θερμότητα, η θερμοκρασία του αυξάνεται.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμότητα ρέει από τα θερμά στα ψυχρά σώματα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- νερό
- δοχείο
- μπρίκι
- 2 θερμομέτρα οιοπνεύματος

για τα πειράματα επίδειξης

- νερό
- καμινέτο
- μπρίκι
- θερμομέτρο οιοπνεύματος

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Πριν οι μαθητές ανοίξουν τα βιβλία τους, θέτουμε το ερώτημα:

- Πώς μπορούμε να ζεσάνουμε το νερό σε ένα δοχείο;
Σημειώνουμε την ερώτηση καθώς και τις απαντήσεις των μαθητών στον πίνακα. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τις εικόνες και σημειώνουμε στον πίνακα όσους από τους τρόπους θέρμανσης, που παρουσιάζονται σε αυτές, δεν έχουν ήδη αναφερθεί. Εξηγούμε ότι για τη θέρμανση του νερού είναι απαραίτητη ενέργεια. Στη συνέχεια σημειώνουμε τη λέξη «ενέργεια» στον πίνακα και θέτουμε το εισαγωγικό ερώτημα:


- Για να θερμανθεί ένα σώμα, είναι λοιπόν απαραίτητη ενέργεια. Πού πάει όμως η ενέργεια;

Προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.



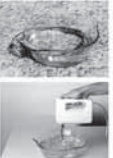
Πειραματική αντιμετώπιση

Το πείραμα αυτό είναι χαρακτηρισμένο στο βιβλίο του μαθητή ως πείραμα επίδειξης. Τονίζουμε με έμφαση στους μαθητές ότι είναι επικίνδυνο να επαναλάβουν το πείραμα στο σπίτι.


Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν ένα σώμα απορροφά ενέργεια, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Τοποθετούμε το μπρίκι με το νερό στο αναμμένο καμινέτο και ζητάμε από ένα μαθητή να μετρά τη θερμοκρασία κάθε λεπτό και να ανακοινώνει τη μέτρησή του στους συμμαθητές του. Όσο ο μαθητής βρίσκεται κοντά στο καμινέτο, προσέχουμε ιδιαίτερα. Οι υπόλοιποι μαθητές σημειώνουν τις μετρήσεις στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους. Επιμένουμε οι μαθητές να σημειώνουν δίπλα σε κάθε τιμή της θερμοκρασίας και τη μονάδα μέτρησης ($^{\circ}\text{C}$).




**ΦΕ2: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ:
ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ**


Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι να θερμάνουμε ένα υγρό. Συνήθως χρησιμοποιούμε το μετρητή ηλεκτρικής κουζίνας ή το καμινέτο. Μπορούμε όμως και να παρτίσουμε το νερό για κάποιο χρονικό διάστημα στον ήλιο. Ακόμη κι αν το ανακατέψουμε για αρκετή ώρα, θα το θερμάνουμε λίγο. Σε όλες τις περιπτώσεις χρειαζόμαστε ενέργεια.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 **Πείραμα**



Πού πάει η ενέργεια;



Η δασκάλα ή ο δασκάλης σου θερμάνει νερό σ' ένα δοχείο. Μέτρα τη θερμοκρασία κάθε λεπτό και συμπλήρωσε την παρατήρησή σου στον πίνακα της επόμενης σελίδας.

Παρατήρηση

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
1 λεπτό	20 °C
2 λεπτά	22 °C
3 λεπτά	24 °C
4 λεπτά	25 °C
5 λεπτά	27 °C

Συμπέρασμα

Ένα μέρος της ενέργειας που ελευθερώνεται, όταν καίγεται το αέριο, απορροφάται από το νερό. Έτσι η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται.

Συμπληρώστε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •αέριο που καίγεται •ενέργεια •νερό •θερμοκρασία

Πού πάει απελευθερωμένη η ενέργεια;

Πείραμα 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Τοποθετήστε το μικρό δοχείο με το ζεστό νερό από το προηγούμενο πείραμα μέσα σε ένα μεγαλύτερο δοχείο που το έχετε γεμίσει με κρύο νερό. Με δύο θερμομέτρα παρακολουθήστε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού στα δύο δοχεία. Σημειώστε τις μετρήσεις στον πίνακα.

Σελ. 75

Παρατήρηση

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟ ΔΟΧΕΙΟ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΔΟΧΕΙΟ
1 λεπτό	60 °C	20 °C
2 λεπτά	55 °C	22 °C
3 λεπτά	52 °C	23 °C
4 λεπτά	50 °C	24 °C
5 λεπτά	48 °C	26 °C

Συμπέρασμα

- στο μικρό δοχείο: Το νερό δίνει ενέργεια. Η θερμοκρασία του μειώνεται.
- στο μεγάλο δοχείο: Το νερό παίρνει ενέργεια. Η θερμοκρασία του αυξάνεται.

Συμπληρώστε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •ενέργεια •παίρνει •δίνει •θερμοκρασία

Σημειώστε ξεχωριστά τι συμβαίνει στο μικρό και τι στο μεγάλο δοχείο.

Την **ενέργεια** που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας την ονομάζουμε **θερμότητα**. Παρατήρησης τις παρακάτω φωτογραφίες και σχεδιάσε ένα βέλος που να δείχνει τη ροή της θερμότητας.

Σελ. 76

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για τη διατύπωση του συμπεράσματος. Εξηγούμε ότι κατά την καύση του αερίου απελευθερώνεται ενέργεια και ρωτάμε:

- Πού πηγαίνει η ενέργεια που απελευθερώνεται όσο καίγεται το αέριο;
- Τι αποτέλεσμα έχει η απορρόφηση ενέργειας από το νερό; Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι ένα μέρος της ενέργειας, που απελευθερώνεται με την καύση του αερίου, απορροφάται από το νερό με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του. Οι μαθητές έχουν μελετήσει τις ενεργειακές μεταβολές, γι' αυτό αναφερόμαστε αναλυτικά στην ενέργεια, για να κατανοήσουν οι μαθητές ότι η προσφορά ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Δεν αναφερόμαστε ακόμη στην έννοια «θερμότητα». Οι μαθητές πρέπει, για να μπορέσουν να διακρίνουν τις έννοιες «θερμοκρασία» και «θερμότητα», να κατανοήσουν σταδιακά ότι η «θερμότητα» είναι μια μορφή ενέργειας. Αναφερόμαστε λοιπόν στη γενικότερη έννοια «ενέργεια», μέχρι οι μαθητές να εμπέδωσουν ότι η προσφορά ενέργειας σε ένα σώμα συνεπάγεται την αύξηση της θερμοκρασίας του. Αφού αυτό γίνει σαφές, θα ορίσουμε παρακάτω ποτέ η «ενέργεια» ονομάζεται «θερμότητα».

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν δύο σώματα έρχονται σε επαφή, η ενέργεια ρέει από το θερμότερο στο ψυχρότερο σώμα. Σε ένα μεγάλο μπρίκι ζεσταίνουμε μέχρι περίπου τους 60 °C αρκετό νερό και μοιράζουμε το νερό σε μικρότερα μπρίκια, τα οποία δίνουμε στους μαθητές.

Πριν από την εκτέλεση του πειράματος ρωτάμε:

- Πού πάει η ενέργεια που απορρόφησε το νερό στο μπρίκι;
- Οι μαθητές τοποθετούν το μπρίκι με το θερμό νερό σε ένα μεγαλύτερο δοχείο, που περιέχει νερό από τη βρύση, και μετρούν ανά ένα λεπτό τη θερμοκρασία και στα δύο δοχεία.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρηση, προκαλούμε συζήτηση για τη διατύπωση του συμπεράσματος. Με κατάλληλα ερωτήματα δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Το νερό στο μπρίκι είχε απορροφήσει ενέργεια από το αέριο που καιγόταν. Τι έγινε η ενέργεια του ζεστού νερού;
- Σε ποιο σώμα μειώθηκε η θερμοκρασία, σε ποιο αυξήθηκε; Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η ενέργεια ρέει διαρκώς. Ένα μέρος της ενέργειας, την οποία το νερό στο μπρίκι απορρόφησε από το αέριο που καιγόταν, μεταφέρθηκε στο νερό στο μεγάλο δοχείο. Βοηθάμε τους μαθητές να συνδέσουν την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού στο μεγάλο δοχείο με τη μεταφορά σ' αυτό ενέργειας από το ζεστό νερό που ήταν στο μπρίκι.

Αντιμετώπιση

Αφού οι μαθητές σημειώσουν το συμπέρασμα, εξηγούμε ότι η ενέργεια ρέει πάντοτε από τα πιο θερμά προς τα πιο ψυχρά σώματα. Εξηγούμε επίσης ότι την ενέργεια που ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας την ονομάζουμε θερμότητα.

Ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν στα σκίτσα με ένα βέλος τη ροή της θερμότητας.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για τη διατύπωση ενός γενικού συμπεράσματος. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε ενδείξεις για τη συζήτηση και βεβαιωνόμαστε ότι οι μαθητές έχουν κατανοήσει ότι η θερμότητα δεν είναι τίποτε άλλο παρά η ονομασία που δίνουμε στην ενέργεια, όταν αυτή ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο προκαλώντας μεταβολές στη θερμοκρασία των σωμάτων:

- Πότε ονομάζουμε την ενέργεια θερμότητα;
- Τι συμβαίνει σε ένα σώμα που δίνει θερμότητα;
- Τι συμβαίνει σε ένα σώμα που παίρνει θερμότητα;
- Προς τα πού θα ρέει θερμότητα, όταν ένα θερμό σώμα έρθει σε επαφή με ένα ψυχρό σώμα;
- Τι θα συμβεί με τις θερμοκρασίες των σωμάτων;

Η διάκριση των εννοιών «θερμοκρασία» και «θερμότητα» είναι δύσκολη για πολλούς μαθητές (βλ. συνήθειες εναλλακτικές αντιλήψεις). Η ενέργεια είναι έννοια αφηρημένη και η ροή της δεν είναι δυνατό να γίνει αντιληπτή από τους μαθητές. Αυτό που μπορεί να παρατηρηθεί είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, η οποία πρέπει να συνδέεται με την αντίστοιχη ενεργειακή μεταβολή.


Από το σημείο αυτό και πέρα, σε όλες τις ενότητες που ακολουθούν, πρέπει να δίνουμε ιδιαίτερη σημασία στην ορθή χρήση των όρων «θερμοκρασία» και «θερμότητα». Καλό είναι να αναφέρουμε αρκετές φορές ως συνώνυμους τους όρους «ενέργεια» και «θερμότητα», βοηθώντας τους μαθητές να θυμούνται ότι η «θερμότητα» δεν είναι παρά μια άλλη ονομασία της ενέργειας που ρέει λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας.


Το φύλλο Εργασίας ολοκληρώνεται με το σχολιασμό των υποθέσεων, που οι μαθητές διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος. Αν οι μαθητές δεν ήταν στην αρχή της διδακτικής ώρας σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις, θέτουμε εκ νέου το εισαγωγικό ερώτημα και ζητάμε από τους μαθητές να απαντήσουν με βάση όσα έμαθαν στην ενότητα αυτή. Η συζήτηση στην τάξη, με αφορμή την επαναφορά του εισαγωγικού ερωτήματος, μας βοηθά να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι μαθητές έχουν εμπειδώσει όσα μελέτησαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν μια καθημερινή δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας σωστά την ορολογία που έμαθαν σε αυτό το φύλλο Εργασίας. Με την εργασία αυτή ελέγχουμε αν έχει γίνει σαφής η διάκριση των όρων «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τα κενά χρησιμοποιώντας τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα». Και με την εργασία αυτή ελέγχουμε αν έχει γίνει σαφής η διάκριση των δύο αυτών όρων.





Συμπέρασμα

Η ενέργεια στο μονόδρομο!
Η θερμότητα ρέει από το πιο θερμά στα πιο ψυχρά σώματα.

ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ


1. Τοποθετούμε μία καταρρόλα με νερό πάνω στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας. Εξήγησε τι ακριβώς συμβαίνει χρησιμοποιώντας τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

Από το μάτι της κουζίνας ρέει θερμότητα στο νερό που βρίσκεται στην καταρρόλα. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται.


2. Στιπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις με τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

- Ο Ήλιος δίνει θερμότητα στη Γη.
- Όταν ζεσταίνουμε νερό στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, ρέει θερμότητα από το μέταλλο στο νερό. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται.
- Με το θερμόμετρο μετράμε τη θερμοκρασία των σωμάτων.


3. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια; Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;



4. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια; Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;





Σελ. 77



Συμπέρασμα

Η ενέργεια στο μονόδρομο!
Η θερμότητα ρέει από το _____ στα _____ σώματα.



 **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ**

1. Τοποθετούμε μία καταράδα με νερό πάνω στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας. Εξήγησε τι ακριβώς συμβαίνει χρησιμοποιώντας τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

2. Συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις με τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».



- * Ο ήλιος δίνει _____ στη Γη.
- * Όταν ζεσταίνουμε νερό στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, ρέει _____ από το μέταλλο στο νερό. Η _____ του νερού αυξάνεται.
- * Με το θερμόμετρο μετράμε τη _____ των σωμάτων.

3. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια;
Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;

Το νερό στο μικρό ποτήρι είναι πιο ζεστό από το νερό στο μεγάλο ποτήρι, άρα έχει περισσότερη ενέργεια. Η ροή της θερμότητας θα είναι από το μικρό ποτήρι προς το μεγάλο ποτήρι.

4. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια;
Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;

Το νερό στο μεγάλο ποτήρι είναι πιο ζεστό από το νερό στο μικρό ποτήρι, άρα έχει περισσότερη ενέργεια. Η ροή της θερμότητας θα είναι από το μεγάλο ποτήρι προς το μικρό ποτήρι.

Οι εργασίες 3 και 4 είναι δύσκολες και απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν σε ποιο ποτήρι έχει το νερό κάθε φορά μεγαλύτερη θερμοκρασία και να αναφέρουν τη ροή της θερμότητας από το πιο θερμό προς το πιο ψυχρό νερό. Κατά τη συζήτηση στην τάξη μπορούμε να ετοιμάσουμε τρία ποτήρια, που θα περιέχουν: πολύ ζεστό νερό το πρώτο, νερό από τη βρύση το δεύτερο, νερό με παγάκια το τρίτο. Στη συνέχεια τα δείχνουμε στους μαθητές ανά δύο, σύμφωνα με τις εικόνες στις εργασίες 3 και 4. Με κατάλληλες ερωτήσεις μπορούμε να βοηθήσουμε τους μαθητές να καταλήξουν στη σωστή απάντηση:

- Ποιο ποτήρι περιέχει θερμότερο και ποιο ψυχρότερο νερό;
- Ποια θα είναι η ροή της θερμότητας, αν τοποθετήσω το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο;

Ιδιαίτερα η εργασία 4 δυσκολεύει τους μαθητές. Ακόμη και πολλοί ενήλικες θεωρούν εσφαλμένα ότι η ενέργεια είναι περισσότερη στο ποτήρι με τα παγάκια, παρόλο που η θερμοκρασία του είναι χαμηλότερη από αυτή του ποτηριού με το νερό της βρύσης, αφού η θερμοκρασία στο ποτήρι με τα παγάκια «αποκλίνει» από τη «φυσιολογική» θερμοκρασία του περιβάλλοντος.