

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

θερμότητα, μεταφορά θερμότητας, ρεύματα, θερμότητα, υγρά, αέρια

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα στο νερό και στον αέρα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, σε αντίθεση με τη διάδοση θερμότητας με αγωγή.
- Να διακρίνουν οι μαθητές τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα από τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή.


ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

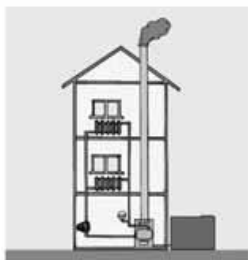
- ποτήρι
- νερό
- νερομπογιά
- χαρτόνι
- καρφί
- μικρό διάφανο μπουκαλάκι
- φύλλο χαρτί μεγέθους A4

για τα πειράματα επίδειξης

- κουβάς
- κόκκινο και μπλε μπαλόνι
- 2 μεγάλα ποτήρια
- νερό
- καμινέτο
- μπρίκι
- παγάκια



ΦΕ2: Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ



Παρατήρησε στο διπλανό σκίτσο το σύστημα κεντρικής θέρμανσης ενός σπιτιού. Με την καύση πετρελαίου μεταφέρεται ενέργεια στο νερό που περνά από τους σωλήνες μέσα στο λέβητα. Το ζεστό νερό φτάνει στα θερμαντικά σώματα που βρίσκονται στους διάφορους χώρους του σπιτιού. Τα θερμαντικά σώματα μεταδίδουν τη θερμότητα στον αέρα γύρω τους. Ο ζεστός αέρας μεταφέρει τη θερμότητα στο δωμάτιο.

Ξέρεις όμως ότι το νερό και ο αέρας είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας. Με ποιο τρόπο μεταφέρεται, λοιπόν, η θερμότητα;

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν και να περιγράψουν τα κυριότερα μέρη του συστήματος κεντρικής θέρμανσης. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν την αρχή λειτουργίας του συστήματος κεντρικής θέρμανσης:

- Ποιο είναι το καύσιμο που χρησιμοποιούμε συνήθως για τη θέρμανση των σπιτιών;
- Τι υπάρχει μέσα στο λέβητα;
- Τι συμβαίνει με το νερό στους σωλήνες του λέβητα, όταν καίγεται πετρέλαιο;
- Με ποιο τρόπο φτάνει η θερμότητα στα θερμαντικά σώματα;
- Πώς μεταφέρεται η θερμότητα από τα θερμαντικά σώματα σε όλο το χώρο των δωματίων;

Προσπαθούμε να εστιάσουμε τη συζήτηση στα υλικά στα οποία μεταδίδεται η θερμότητα. Η θερμότητα που απελευθερώνεται με την καύση του πετρελαίου μεταδίδεται στους μεταλλικούς σωλήνες και στη συνέχεια στο νερό. Η θερμότητα που «φτάνει» στα θερμαντικά σώματα μεταδίδεται στον αέρα που βρίσκεται γύρω από αυτά. Σημειώνουμε στον πίνακα τα υλικά στα οποία μεταδίδεται η θερμότητα και θέτουμε το ερώτημα:

- Ξέρουμε ότι το νερό και ο αέρας είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας. Με ποιο τρόπο μεταφέρεται, λοιπόν, η θερμότητα;

Είναι απίθανο να είναι οι μαθητές σε θέση να απαντήσουν διατυπώνοντας υποθέσεις. Το ερώτημα απλά βοηθά στο να εστιάσουν οι μαθητές το ενδιαφέρον τους στη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα. Αν ωστόσο κάποιοι μαθητές διατυπώσουν υποθέσεις, τις σημειώνουμε στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.


Βάλε λίγο νερό σε δύο μπαλόνια. Δίσε τα μπαλόνια προσπαθώντας να μη μπει αέρας μέσα τους. Βάλε το ένα μπαλόνι σε παγωμένο και το άλλο σε ζεστό νερό. Μετά από πέντε λεπτά ρίξε τα μπαλόνια στον κουβά, τον οποίο έχεις γεμίσει με νερό από τη βρύση. Τι παρατηρείς;

Πείραμα

Παρατήρηση

* Το μπαλόνι με το ζεστό νερό _____

* Το μπαλόνι με το κρύο νερό _____



Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το μπαλόνι με το ζεστό νερό επιπλέει, ενώ το μπαλόνι με το κρύο νερό βυθίζεται.

Καθώς η εκτέλεση του πειράματος σε ομάδες είναι δύσκολη, προτείνεται το πείραμα να γίνει με τη μορφή επίδειξης.

Γεμίζουμε έναν κουβά μέχρι τη μέση με νερό από τη βρύση. Γεμίζουμε στη συνέχεια τα μπαλόνια με νερό από τη βρύση τόσο, ώστε να χωράνε κατόπιν στα ποτήρια. Δένουμε το στόμιο των μπαλονιών, φροντίζοντας να μην εγκλωβιστεί αέρας μέσα σ' αυτά και τοποθετούμε τα μπαλόνια μέσα στα ποτήρια. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε κοντά ποτήρια με μεγάλη διάμετρο, όπως αυτά που βλέπουμε στην εικόνα, και μπαλόνια με διαφορετικό χρώμα.


Στη συνέχεια σε ένα μπρίκι θερμαίνουμε νερό και γεμίζουμε μ' αυτό το ένα ποτήρι. Το άλλο ποτήρι το γεμίζουμε με όσο το δυνατόν πιο κρύο νερό. Τοποθετούμε στο ποτήρι με το κρύο νερό 2-3 πανάκια. Αφήνουμε τα μπαλόνια στα ποτήρια περίπου 5 λεπτά, ώστε το νερό στα μπαλόνια να αποκτήσει την ίδια θερμοκρασία με το νερό στα ποτήρια. Στη συνέχεια βγάζουμε τα μπαλόνια από τα ποτήρια, τα ρίχνουμε στον κουβά και καλούμε τους μαθητές να παρατηρήσουν τι συμβαίνει με τα μπαλόνια. Κατά την προετοιμασία του πειράματος εξηγούμε στους μαθητές το σκοπό κάθε δραστηριότητάς μας.

Προετοιμάζουμε το πείραμα χρωματίζοντας νερό με λίγη νερομπογιά. Στη συνέχεια θερμαίνουμε το χρωματισμένο νερό σε ένα μπρίκι, χρησιμοποιώντας ένα καμινέτο. Γεμίζουμε με το χρωματισμένο ζεστό νερό το ποτήρι κάθε ομάδας μέχρι το χείλος. Οι μαθητές καλό είναι να τοποθετήσουν χαρτί κουζίνας κάτω από τα ποτήρια, για να μη λερώσουν τα θρανία τους. Οι μαθητές γεμίζουν με νερό από τη βρύση ένα μικρό διάφανο μπουκαλάκι μέχρι το χείλος και το σκεπάζουν με το χαρτόνι, στο μέσο του οποίου έχουν ανοίξει μια τρύπα. Φροντίζουν η τρύπα να βρίσκεται πάνω από το στόμιο του μπουκαλιού. Στη συνέχεια γυρίζουν με μια γρήγορη κίνηση το μπουκαλάκι ανάποδα και το τοποθετούν πάνω από το ποτήρι.

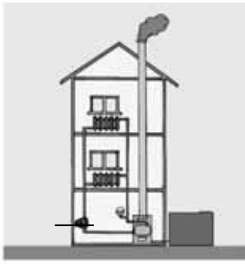
Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι ο ζεστός αέρας, όπως και το ζεστό νερό, κινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα. Καλούμε τους μαθητές να κρατήσουν ένα φύλλο χαρτί, με μέγεθος περίπου ίσο με το βιβλίο τους (A4), πάνω από ένα ζεστό θερμαντικό σώμα ή πάνω από μία αναμμένη σόμπα. Αφού οι μαθητές παρατηρήσουν την κίνηση του χαρτιού προς τα πάνω, τους ζητάμε να αναφέρουν ποιο υλικό υπάρχει ανάμεσα στο θερμαντικό σώμα και το χαρτί και τους καλούμε να συγκρίνουν την παρατήρησή τους με αυτήν του προηγούμενου πειράματος.

Οι μαθητές σημειώνουν την παρατήρησή τους, αναφέροντας και το αποτέλεσμα της σύγκρισης με τα προηγούμενα πειράματα.

Σημείωση: Αν το σύστημα κεντρικής θέρμανσης δε λειτουργεί όταν διδάσκουμε την ενότητα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα. Αν όμως η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή είναι δύσκολο να παρατηρήσουμε τα ρεύματα θερμότητας.




ΦΕ2: Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ



Παρατήρησε στο διπλανό σκίτσο το σύστημα κεντρικής θέρμανσης ενός σπιτιού. Με την καύση πετρελίου μεταφέρεται ενέργεια στο νερό που περνά από τους σωλήνες μέσα στο λέβητα. Το ζεστό νερό φτάνει στα θερμαντικά σώματα που βρίσκονται στους διάφορους χώρους του σπιτιού. Τα θερμαντικά σώματα μεταδίδουν τη θερμότητα στον αέρα γύρω τους. Ο ζεστός αέρας μεταφέρει τη θερμότητα στο δωμάτιο.

Ξέρεις όμως ότι το νερό και ο αέρας είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας; Με ποιο τρόπο μεταφέρεται, λοιπόν, η θερμότητα;


Εξέρως όμως ότι το νερό και ο αέρας είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας; Με ποιο τρόπο μεταφέρεται, λοιπόν, η θερμότητα;


Πείραμα


Βάλε λίγο νερό σε δύο μπαλόνια. Δέσε τα μπαλόνια προσπαθώντας να μη μείνει αέρας μέσα τους. Βάλε το ένα μπαλόνι σε παγωμένο και το άλλο σε ζεστό νερό. Μετά από πέντε λεπτά ρίξε τα μπαλόνια στον κουβά, τον οποίο έχεις γεμίσει με νερό από τη βρύση. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

- Το μπαλόνι με το ζεστό νερό επιπλέει στον κουβά με το νερό.
- Το μπαλόνι με το κρύο νερό βυθίζεται στον κουβά με το νερό.



Σελ. 54

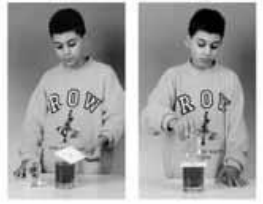



Πείραμα

Γέμισε ένα μπουκαλάκι με κρύο νερό κι ένα ποτήρι με ζεστό νερό που το έχεις χρωματίσει με νερομπογιά. Σε ένα χοντρό χαρτόνι ανοίξε με ένα καρφί μία τρύπα. Χρησιμοποιώντας το χαρτόνι τοποθέτησε το μπουκαλάκι πάνω στο ποτήρι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πρόσεξε ώστε η τρύπα του χαρτονιού να βρίσκεται κάτω από το στόμιο του μπουκαλιού. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Παρατηρώ ότι το χρωματισμένο νερό ανεβαίνει από το ποτήρι στο μπουκαλάκι.





Πείραμα

Κράτησε ένα φύλλο χαρτί πάνω από ένα θερμαντικό σώμα. Τι παρατηρείς; Σύγκρινε την παρατήρησή σου με αυτήν στο προηγούμενο πείραμα.

Παρατήρηση

Η άκρη του χαρτιού κινείται προς τα πάνω. Ο θερμός αέρας, όπως και το ζεστό νερό στα προηγούμενα πειράματα, ανεβαίνει προς τα πάνω.



Σελ. 55

Συμπέρασμα
Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται και με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •υγρά •αέρια •θερμότητα •μεταφέρεται •ρεύματα.

ΕΡΦΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να περιγράψεις με συντομία τη λειτουργία του συστήματος κεντρικής θέρμανσης;

Με την καύση του πετρελαίου θερμαίνεται το νερό στο λέβητα. Το ζεστό νερό φτάνει στα δωμάτια με τη βοήθεια του κυκλοφορητή, μεταφέροντας με ρεύματα τη θερμότητα στα σώματα. Ο αέρας κοντά σ' αυτά θερμαίνεται και ανεβαίνει προς τα πάνω, μεταφέροντας με ρεύματα τη θερμότητα στο δωμάτιο.

2. Με ποιο τρόπο μεταδίδεται η ενέργεια από το μάτι της κουζίνας στην κατσαρόλα και με ποιο τρόπο μεταφέρεται στις πατάτες;

Από το μάτι στις κουζίνας στην κατσαρόλα η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή. Οι πατάτες θερμαίνονται μέσα στο νερό, η θερμότητα μεταφέρεται σ' αυτές με ρεύματα.

3. Στον αέρα υπάρχουν διάφορα σκουπιδάκια τόσο μικρά, που δεν μπορούμε να τα δούμε. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί μαυρίζει ο τοίχος πάνω από τα θερμαντικά σώματα;

Καθώς ο ζεστός αέρας ανεβαίνει προς τα πάνω, παρασύρει μαζί του μικρά σκουπιδάκια και σκόνη, που κολλάνε στον τοίχο πάνω από τα θερμαντικά σώματα και τον μαυρίζουν.





Σελ. 56

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Οι μαθητές παρατήρησαν ότι σε ένα δοχείο με νερό κάποια ποσότητα νερού με μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα επάνω. Επίσης παρατήρησαν ότι ο αέρας με υψηλότερη θερμοκρασία κινείται προς τα πάνω. Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το νερό και ο αέρας, καθώς μετακινούνται, μεταφέρουν θερμότητα:

- Μετακινήθηκε το ζεστό ή το κρύο νερό;
- Προς τα πού μετακινήθηκε το ζεστό νερό;
- Προς τα πού κινήθηκε ο ζεστός αέρας;
- Το ζεστό ή το κρύο νερό έχει περισσότερη «θερμότητα»;

Εξηγούμε στους μαθητές ότι τη μετακίνηση μιας ποσότητας νερού ή αέρα την ονομάζουμε «ρεύμα», γι' αυτό και ονομάζουμε αυτόν τον τρόπο ροής της θερμότητας «μεταφορά με ρεύματα».

Εμπέδωση - Γενίκευση

Οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν το σύστημα κεντρικής θέρμανσης. Η εργασία είναι δύσκολη, γι' αυτό καλό είναι, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, να την επεξεργαστούμε στην τάξη. Αναφέρουμε στους μαθητές την ονομασία «κυκλοφορητής» και τους εξηγούμε ότι ο κυκλοφορητής είναι μια αντλία που αυξάνει την ταχύτητα του νερού στους σωλήνες, κάνει δηλαδή γρηγορότερη τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα.

Εφαρμογή της μετάδοσης θερμότητας με αγωγή και της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές καλούνται να επαναλάβουν στοιχεία του Φύλλου Εργασίας και να διακρίνουν τους δύο τρόπους ροής ενέργειας που έχουν γνωρίσει ως τώρα.

Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν την καθημερινή αυτή παρατήρηση, στηριζόμενοι σε όσα έμαθαν για την κίνηση του αέρα πάνω από τα θερμαντικά σώματα. Αν οι μαθητές δυσκολεύονται να απαντήσουν, δίνουμε λίγη βοήθεια, αναφέροντας ότι στον αέρα αιωρούνται μικρά σκουπιδάκια και σκόνη.