

1. Οδηγία πειράματος θερμικής αγωγιμότητας στερεάς ύλης

Δραστηριότητα 1

- Τοποθετήστε στην εστία μια μεταλλική κατσαρόλα που μπορεί να παρέχει θερμική αγωγή
- Ξύλινα, πλαστικά και μεταλλικά κουτάλια σημειώνονται 5 cm πίσω από τη λαβή παρατηρώντας την αρχική τους θερμοκρασία και τοποθετούνται στην κατσαρόλα.
- Μετά το σημείο βρασμού, η θερμοκρασία των ουσιών, που θερμαίνονται για άλλα 5 λεπτά, μετράται ξανά από το σημειωμένο μέρος.



| Αποτελέσματα μέτρησης θερμοκρασίας | Πλαστική ύλη | Ξύλινος | Μέταλλο |
|------------------------------------|--------------|---------|---------|
| Αρχική θερμοκρασία | 27.2 | 27.1 | 27.4 |
| Τελική θερμοκρασία | 29.8 | 40,0 | 62.3 |

Στην αγωγιμότητα της θερμότητας, τα σωματίδια που θα σχηματίσουν την ουσία πρέπει να συγκρούονται μεταξύ τους και να μεταφέρουν την ενέργεια που έχουν μεταξύ τους. Η θερμική αγωγιμότητα ουσιών των οποίων τα σωματίδια είναι κανονικά και κοντά το ένα στο άλλο είναι καλή.

Καθώς η θερμική αγωγιμότητα των στερεών, των υγρών και των αερίων είναι διαφορετική μεταξύ τους, η αγωγιμότητα θερμότητας είναι διαφορετική μεταξύ των διαφορετικών στερεών. Η διαφορά στη δομή των σωματιδίων των στερεών αναγκάζει τα στερεά να μεταφέρουν τη θερμότητα με διαφορετικούς ρυθμούς.

Για τον λόγο αυτό, μέταλλα όπως ο χαλκός, το αλουμίνιο και το ασήμι είναι καλοί αγωγοί θερμότητας. Γιατί τα σωματίδια που αποτελούν τα μέταλλα είναι κανονικά και πολύ κοντά το ένα στο άλλο.

Το γεγονός ότι το χέρι σας καίγεται όταν αγγίζετε το κουτάλι είναι αποτέλεσμα του ότι το μεταλλικό κουτάλι είναι καλός αγωγός.

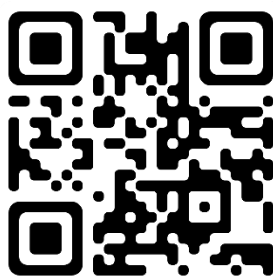
2. Πείραμα Θερμικής Αγωγής Instruction Of Solid Matter

Δραστηριότητα 2:

- Λιώστε το κερί στη ράβδο αγωγιμότητας της θερμότητας.
- Οι καρφίτσες είναι κολλημένες κάθετα στα κεριά.
- Ένα αναμμένο κερί τοποθετείται στο κέντρο όπου συγκεντρώνονται τα περιττά.
- Οι χρόνοι πτώσης των βελόνων μετρώνται και καταγράφονται στον πίνακα.



Ας ακολουθήσουμε μια άλλη πειραματική ρύθμιση χρησιμοποιώντας λαβίδες αγωγιμότητας θερμότητας.



<https://www.youtube.com/watch?v=-mZx2aHdsh8>

Θα υπάρχουν διαφορές μεταξύ των αγωγίμων στερεών λόγω της δομής των σωματιδίων τους. Η αγωγιμότητα της θερμότητας εξαρτάται από τον τύπο, τη θερμοκρασία, το πάχος και την πίεση της ουσίας. Με τη δραστηριότητά μας στο ίδιο περιβάλλον, το πάχος και η πίεση της θερμοκρασίας διατηρήθηκαν σταθερά. Ο τύπος της ουσίας καθορίστηκε ως ανεξάρτητη μεταβλητή μας.

Ζητείται από τους μαθητές να γράψουν τους χρόνους πτώσης της καρφίτσας στον κενό πίνακα.

| μέταλλα | Χαλκός | Αλουμίνιο | Ορείχαλκος | Ατσάλι |
|------------------------------------|---------|-----------|---------------------|----------|
| Χρόνος πτώσης μιας καρφίτσας | 30 δευτ | 58 δευτ | Δεκαετία 65 δευτ | 108 δευτ |



Το παιχνίδι μάρμαρα

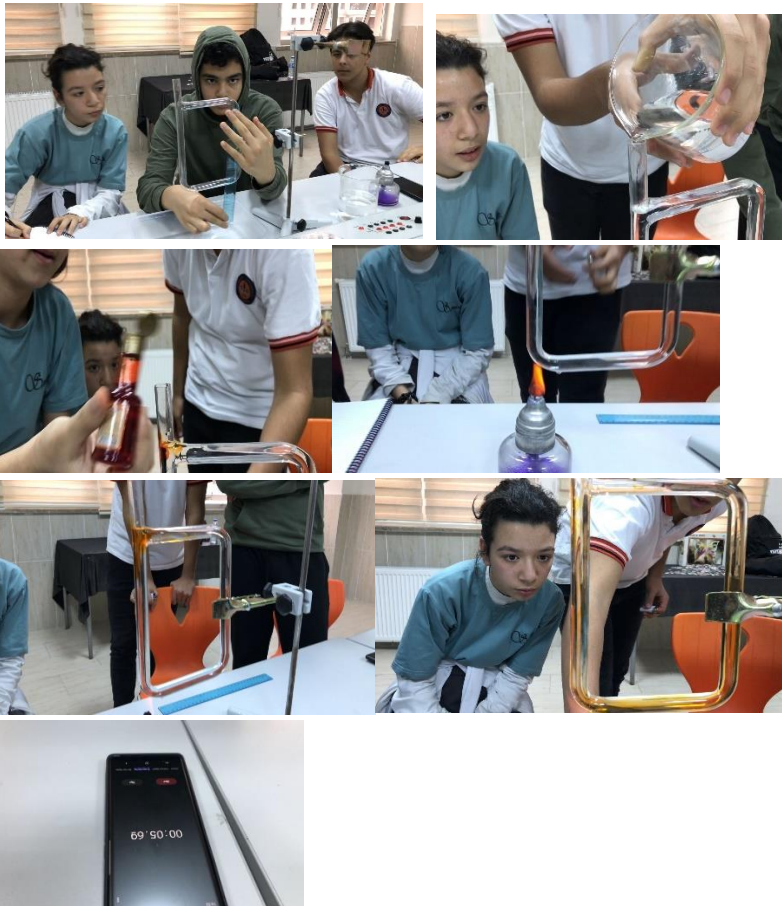
Υπενθυμίζεται στο παιχνίδι ότι όταν ένα ρίξουμε με δύναμη ένα μάρμαρο στο έδαφος, μεταφέρει την ενέργειά του σε αυτό.

Στα σωματίδια της ύλης, όταν ένα ταχέως κινούμενο σωματίδιο χτυπά ένα αργά κινούμενο σωματίδιο, μεταφέρει μέρος της ενέργειάς του και αναγκάζει αυτό το σωματίδιο να

επιταχύνει και έτσι να θερμανθεί. Έτσι, η θερμική ενέργεια μεταδίδεται σε όλη την ύλη ως αποτέλεσμα δισεκατομμυρίων κινούμενων σωματιδίων που χτυπούν το ένα το άλλο έως ότου η θερμοκρασία είναι ίδια. Αυτός ο τρόπος απαγωγής της θερμότητας ονομάζεται «αγωγιμότητα». Η διάχυση της θερμότητας μέσω αγωγιμότητας γίνεται συνήθως σε στερεά αντικείμενα.

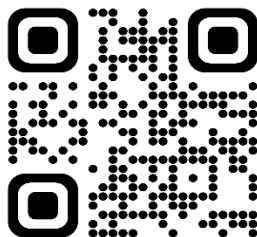
Οδηγίες πειράματος θερμικής αγωγιμότητας υγρής ύλης

- Ο σωλήνας μεταφοράς είναι στερεωμένος με εξαρτήματα.
- Η χρωστική τροφίμων προστίθεται σε κρύο (3 C) νερό
- Το έγχρωμο υγρό τοποθετείται στον σωλήνα μεταφοράς.
- Το κάτω άκρο του σωλήνα μεταφοράς τοποθετείται ανάβοντας έναν καυστήρα αλκοολούχων ποτών
- Ένα άλλο χρώμα τροφίμων διαφορετικού χρώματος στάζει από το άκρο του σωλήνα μεταφοράς.
- Παρατηρείται η κατανομή του χρώματος που στάζει στο υγρό.



Παρατηρήθηκε ότι το κρύο νερό με μεγαλύτερη πυκνότητα αντικαταστάθηκε από ζεστό νερό του οποίου η πυκνότητα μειώθηκε με τη θέρμανση. Ενώ το θερμαινόμενο νερό

ανεβαίνει προς τα πάνω, το κρύο νερό κινείται προς τα κάτω, προκαλώντας τη μετατόπιση του χρώματος των τροφίμων, δηλαδή τη μεταφορά.



<https://cutt.ly/0wDzqhtR>

Ας παρατηρήσουμε την απαγωγή θερμότητας με συναγωγή με ένα άλλο πείραμα.

Οδηγία πειράματος θερμικής αγωγιμότητας αέριων σωμάτων- Η πειραματική διάταξη που φαίνεται στην εικόνα ρυθμίζεται συνδέοντας τη σταθερή ράβδο με το σκέλος χύτευσης.

- Το χαρτί A4 κόβεται σε σχήμα σπειροειδούς καμπύλης.
- Ένα σουβλάκι περνάει από το κέντρο του χαρτιού κομμένου σε ελικοειδές σχήμα για να διατηρείται το χαρτί σε ισορροπία.
- Το καμινέτο είναι αναμμένο και τοποθετείται κάτω από το σχήμα σπειροειδούς καμπύλης.



Η ροή θερμότητας περνά από το ζεστό στο κρύο. Στο δωμάτιο που βρισκόμαστε, ο θερμαινόμενος αέρας κινείται προς τα πάνω. Επομένως όταν ανοίγουμε το παράθυρο βγαίνει ζεστός αέρας από το πάνω μέρος. Ο κρύος αέρας έξω μπαίνει και από το κάτω μέρος. Με άλλα λόγια, όταν ανοίγουμε το παράθυρο δεν μπαίνει μόνο κρύος αέρας, αλλά βγαίνει και ζεστός. Αυτή η κίνηση του αέρα είναι ένα παράδειγμα εξάπλωσης της θερμότητας με συναγωγή.

Η συναγωγή είναι το άθροισμα των κινήσεων "παράσυρσης" και "διάχυσης". Αναφέρεται στην κίνηση των σωματιδίων υγρών και αερίων, ρευστών από υψηλή θερμοκρασία σε χαμηλή θερμοκρασία.

Βίντεο της δραστηριότητας που έγινε με μαθητές στο περιβάλλον της τάξης



<https://youtu.be/dw0QrNq4vk0?si=HYKUSxqYy1Eei0Y6>



https://drive.google.com/file/d/1t5L5h5jpw4tYMkoWRt0Z_T2dkpTKwX5C/view

Παρακολουθήστε τη διάλεξη σχετικά με τη διάδοση θερμότητας σε σωματίδια από την εκπαιδευτική πύλη Morpa Kampüs

Korkmaz, H. ve Çakmakçı, G. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. Bahar, M. (Επιμ.). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Άγκυρα: Pegem A Yayıncılık.

Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı eğitim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademiik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 91-97.

Özmen H. (2004). *Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme*. *The Turkish Online Journal Of Educational Tecnology*, Τόμος 3(1), 14.

Uzal, G., Erdem, A., Ersoy, E. (2011). *Proje tabanlı fen/matematik eğitimi projesinden yansımalar-II: kazanılan yeterlilikler ve öğretmen görüşleri*. *Araştırma Raporu*, TFV Yayınları, Tekirdağ.

<https://yayinlar.tubitak.gov.tr/kategori/dergi-16>

<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/>

<https://www.fenbilim.net/2017/12/5-sinif-fen-bilimleri-konulari.html>

<https://www.eba.gov.tr/>

<https://www.youtube.com/watch?v=-mZx2aHdsh8>

<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/isinin-yayilma-yollari> (6)

https://www.youtube.com/watch?v=djgxZMk_NIE

