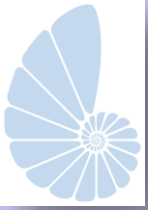


ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ «ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ΘΕΜΑ «ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ»

Κώστας Ραβάνης



Το περίγραμμα του σεμιναρίου

- Ο σκοπός μας είναι ...
 - να συζητήσουμε για το περιεχόμενο & την διαδικασίες ανάπτυξης στην τάξη μιας «Διδακτικής – Μαθησιακής Ακολουθίας» σχετικά με την προσέγγιση:
 - ✓ Των καλών και κακών αγωγών της θερμότητας
 - ✓ Της τήξης και της πήξης
 - ✓ Της εξαέρωσης και της υγροποίησης
 - ✓ Του φαινομένου της διαστολής και συστολής





συγκεκριμένα...

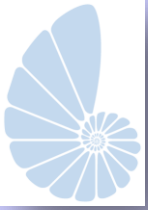
- Θα αναφερθούμε στις δυσκολίες και τα εμπόδια των παιδιών σε σχέση με το θέμα μας
- Θα προσδιορίσουμε τους κεντρικούς διδακτικούς-μαθησιακούς στόχους γύρω από τους οποίους
- Θα παρουσιάσουμε αναλυτικά εκπαιδευτικές δραστηριότητες και
- Θα οργανώσουμε την εφαρμογή τους στην τάξη





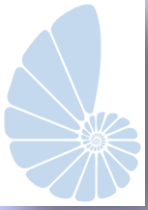
Οι δυσκολίες και τα εμπόδια των μικρών παιδιών

- Καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας: ανεπεξέργαστες εμπειρίες
- Πήξη και τήξη, εξαέρωση και υγροποίηση: από τα καθημερινά φαινόμενα στις θερμικές συνθήκες. Τα παιδιά γνωρίζουν την εξέλιξη των φαινομένων στο οικείο περιβάλλον αλλά δεν τα συνδέουν με τη θέρμανση ή την ψύξη
- Θερμική διαστολή και συστολή: απουσία εμπειριών



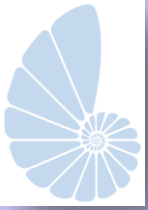
Οι διδακτικοί-μαθησιακοί στόχοι

1. Ανακάλυψη της διαφοροποίησης ανάμεσα σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας
2. Προσέγγιση των φαινομένων της τήξης και της πήξης και σύνδεσή τους με θέρμανση και ψύξη
3. Προσέγγιση των φαινομένων της εξάερωσης και της υγροποίηση και σύνδεσή τους με θέρμανση και ψύξη
4. Ανακάλυψη της θερμικής διαστολής και συστολής



Για να εργαστούμε έχουμε στη διάθεσή μας τις ...

- Γενικές παιδαγωγικές στρατηγικές της «ΔιΔιΜαΦΕ» που αφορούν
 - ✓ Στην ανίχνευση και αξιοποίηση των αρχικών τους ιδεών
 - ✓ Στην παρουσίαση εισαγωγής πριν από κάθε δραστηριότητα (σχετικά με το τι έχουμε μάθει ως τώρα) & συμπερασμάτων στο τέλος κάθε δραστηριότητας
 - ✓ Στη διατύπωση ερωτήσεων προς τα παιδιά
 - ✓ Στη διεξαγωγή συζητήσεων
 - ✓ Στην οργάνωση της τάξης (εργασία με όλα τα παιδιά ή με μικρότερες ομάδες)
 - ✓ Στην καταγραφή της δουλειάς των παιδιών (προβλέψεις, παρατηρήσεις, μετρήσεις)



Χρησιμοποιούμενα υλικά

- Θερμαντική συσκευή (ηλεκτρικό μάτι, γκαζάκι, καμινέτο κλπ) – χειρισμός αποκλειστικά από την εκπαιδευτικό. Ψύκτης.
- Γυάλινα, ξύλινα, μεταλλικά ποτήρια και κούπες, απλά ξύλινα και μεταλλικά σκεύη
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, κεράκια ρεσώ
- Συσκευή κατ' όγκον διαστολής



Στόχος 1: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

1^η Δραστηριότητα: Ανακαλύπτοντας τους καλούς και τους κακούς αγωγούς της θερμότητας

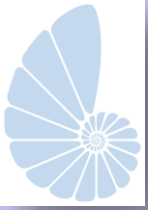
- Ερώτημα προς διερεύνηση:
 - Μπορεί το ζεστό νερό να ζεστάνει κάποια πράγματα;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα με απλές πειραματικές δοκιμασίες για τη θέρμανση των καλών αγωγών (δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση των φαινομένων, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Ζεσταίνουμε σε μια θερμαντική πηγή νερό και το μοιράζουμε σε ποτήρια μεταλλικά, γυάλινα, ξύλινα κλπ. Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν και μετά να επαληθεύσουν ποια ποτήρια ζεστάθηκαν.
 - Τους ζητάμε επίσης να βάλουν ξεχωριστά τα αντικείμενα που ζεσταίνονται ή όχι.
 - Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν ποια αντικείμενα (π.χ. μεταλλικά και ξύλινα κουτάλια) θα ζεσταθούν αν τα βάλουμε στο ζεστό νερό. Μετά τις προβλέψεις τους δοκιμάζουμε και συζητάμε τα αποτελέσματα
 - Σχηματοποιούμε το σύνολο των δεδομένων που πήραμε διαχωρίζοντας μαζί τους τα αντικείμενα και συζητάμε προσπαθώντας να γενικεύσουμε τη διάκριση ανάμεσα στα υλικά που ζεσταίνονται και σε αυτά που δεν ζεσταίνονται.



Στόχος 2: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

2^η Δραστηριότητα: τα παγάκια λιώνουν όταν ζεσταίνονται

- Ερώτημα προς διερεύνηση:
 - Τι παθαίνει το παγάκι όταν το αφήνουμε μέσα σε ένα πιάτο; Τι παθαίνει όταν το ζεσταίνουμε;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα με την τήξη του πάγου στο περιβάλλον και σε πηγή θερμότητας (δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση των φαινομένων, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Εισαγωγική συζήτηση με θέμα «ορισμένα σώματα λιώνουν – λιώνουν όταν ζεσταίνονται» με παραδείγματα «κρυφές» πηγές θερμότητας: τα παγάκια στο νερό της βρύσης, η σοκολάτα στα χέρια μας.
 - Σε δύο μικρούς μεταλλικούς δίσκους τοποθετούμε παγάκια. Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα πάθουν τα παγάκια αν τα αφήσουμε στο περιβάλλον και τι θα πάθουν αν τα ζεστάνουμε σε μια πηγή θερμότητας.
 - Παρακολουθούμε την εξέλιξη και συζητάμε για τα αποτελέσματα και για τις πηγές θερμότητας



Στόχος 2: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

3^η Δραστηριότητα: το βούτυρο πήζει όταν κρυώνει

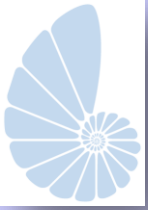
- Ερώτημα προς διερεύνηση:
 - Τι παθαίνει το λιωμένο βούτυρο όταν το αφήνουμε μέσα σε ένα πιάτο; Τι παθαίνει όταν το βάζουμε στο ψυγείο;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα με την πήξη του βουτύρου στο περιβάλλον και σε πηγή ψύξης (δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση των φαινομένων, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Εισαγωγική συζήτηση με θέμα «ορισμένα σώματα πήζουν – πήζουν όταν κρυώνουν» με παραδείγματα από «κρυφές» πηγές ψύξης: το νερό στους παγωμένους δρόμους, το κερί από τις λαμπάδες στο πάτωμα.
 - Θερμαίνουμε δύο μικρά κομμάτια βούτυρο σε δύο μικρά μεταλλικά δισκάκια μέχρι να λιώσουν. Ζητάμε από τα παιδιά προβλέψεις για το πώς θα είναι το βούτυρο αν τα τοποθετήσουμε το ένα σε κάποιο σημείο του δωματίου και το άλλο στο ψυγείο.
 - Παρακολουθούμε την εξέλιξη και συζητάμε για τα αποτελέσματα και για τις πηγές ψύξης



Στόχος 3: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

4^η Δραστηριότητα: το νερό γίνεται ατμός

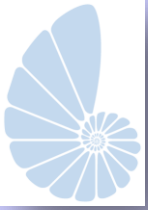
- Ερώτημα προς διερεύνηση: τι παθαίνει το νερό όταν το ζεσταίνουμε πολλή ώρα;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα. Διαδικασία εξαέρωσης μικρής ποσότητας νερού (δημιουργία κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Θερμαίνουμε μικρή ποσότητα νερού σε δοκιμαστικό σωλήνα με κεράκι ρεσώ.
 - Όταν το νερό αρχίζει να βράζει ζητάμε από τα παιδιά να περιγράψουν τι βλέπουν μέσα στο σωλήνα, επικεντρώνοντας τη συζήτηση στις φυσαλίδες που κινούνται από κάτω προς τα πάνω και στον ατμό-καπνό που βγαίνει.
 - Όταν η ποσότητα του νερού στο σωλήνα ελαττώνεται αρκετά συζητάμε συστηματικά το ερώτημα «που πήγε το νερό».



Στόχος 3: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

5^η Δραστηριότητα: ο ατμός γίνεται νερό

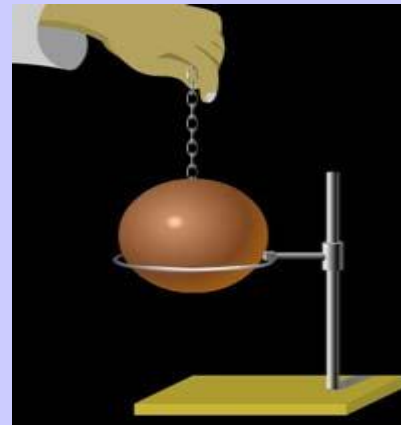
- Ερώτημα προς διερεύνηση: τι παθαίνει ο ατμός όταν συναντάει το κρύο πιάτο;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα. Διαδικασία υγροποίησης του ατμού που βγαίνει από την εξαέρωση (δημιουργία κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Όταν ο ατμός από το εξατμιζόμενο νερό του προηγούμενου πειράματος συναντά λεία επιφάνεια σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μετατρέπεται σε σταγόνες.
 - Ζητάμε από τα παιδιά να περιγράψουν την πορεία του ατμού και των σταγόνων και να σκεφτούν πως έγιναν οι σταγόνες.
 - Επικεντρώνουμε τη συζήτηση στην ακολουθία νερό-θέρμανση-ατμός-ψύξη-νερό.

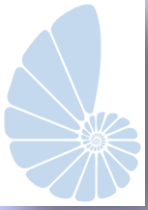


Στόχος 4: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

6^η Δραστηριότητα: ζεσταίνοντας και ψύχοντας μια μεταλλική σφαίρα;

- Ερώτημα προς διερεύνηση: θα περάσει η ζεστή και η κρύα σφαίρα από το δακτυλίδι;
- Τεχνική διερεύνησης:
 - Κατευθυνόμενη δραστηριότητα. Διαστολή και συστολή μεταλλικής σφαίρας με θέρμανση και ψύξη (δημιουργία κατάλληλων συνθηκών, παρατήρηση, συζήτηση)
- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Διαθέτουμε μια απλή συσκευή κατ' όγκον θερμικής διαστολής.

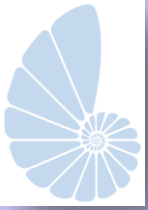




Στόχος 4: Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

6^η Δραστηριότητα: ζεσταίνοντας και ψύχοντας μια μεταλλική σφαίρα;

- Περίγραμμα δραστηριότητας
 - Δοκιμάζουμε τη σφαίρα η οποία περνάει από το δακτυλίδι. Θερμαίνουμε τη σφαίρα, ζητάμε πρόβλεψη από τα παιδιά και δοκιμάζουμε να την περάσουμε από το δακτυλίδι.
 - Συζητάμε με τα παιδιά την αλλαγή και τους ζητάμε τις σκέψεις τους προσπαθώντας να συνδέσουμε τη θέρμανση με διαστολή.
 - Ψύχουμε πάλι τη σφαίρα σε ένα δοχείο με νερό και ζητάμε πρόβλεψη.
 - Δοκιμάζουμε και ζητάμε πάλι τις σκέψεις τους. Συνδέουμε τη συστολή με την ψύξη.



«Πριν» & «Μετά»

Προσπαθώντας να αξιολογήσουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα από την εφαρμογή της προτεινόμενης διδακτικής – μαθησιακής ακολουθίας στην τάξη σας;

Προκειμένου να δούμε αν τα παιδιά είναι σε θέση να ανταποκριθούν στους στόχους που θέσαμε τους προτείνουμε να εμπλακούν σε ορισμένες δραστηριότητες. Από τη δράση τους σε αυτές κατανοούμε αν οικοδόμησαν νέα γνώση και ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν.



«Πριν» & «Μετά»

«Τήξη και πήξη»: Δοκιμάζοντας τα υλικά

Υλικά

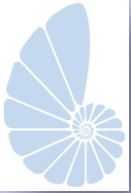
Σοκολάτες, παγωτά, πλαστικά καλαμάκια, μεταλλικά και ξύλινα αντικείμενα, σεσουάρ

Διαδικασία

Δίνουμε στα παιδιά τα υλικά και τους ζητάμε να βρουν αν λιώνουν και πως θα τα λιώσουμε.

Στη συνέχεια για όσα λιώνουν ζητάμε να σκεφτούν πως θα γίνουν πάλι σκληρά-στερεά και αν δεν έχουμε ικανοποιητικές απαντήσεις τους προτείνουμε να τα βγάλουμε στο φυσικό περιβάλλον.

Τέλος τους ζητάμε να δημιουργήσουμε ένα πίνακα με τα υλικά που λιώνουν και αυτά που δεν λιώνουν.



«Πριν» & «Μετά»

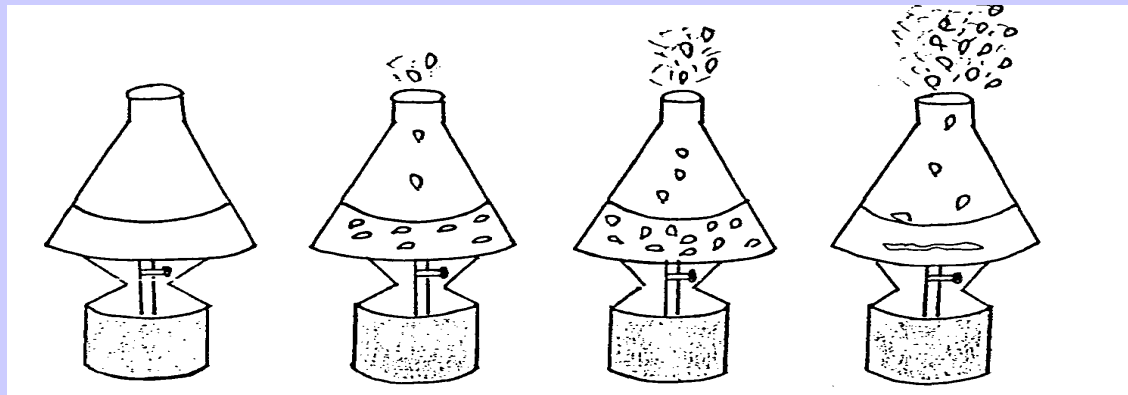
Εξαέρωση και υγροποίηση: Σειροθετώντας εικόνες

Υλικά

Μια σειρά εικόνων που δείχνουν τις φάσεις της εξαέρωσης ή της υγροποίησης

Διαδικασία

Ζητάμε από τα παιδιά να τοποθετήσουν με τη σειρά τις εικόνες φτιάχνοντας ένα παραμύθι με την ιστορία της σταγόνας που έφυγε από το δοχείο.....





«Πριν» & «Μετά»

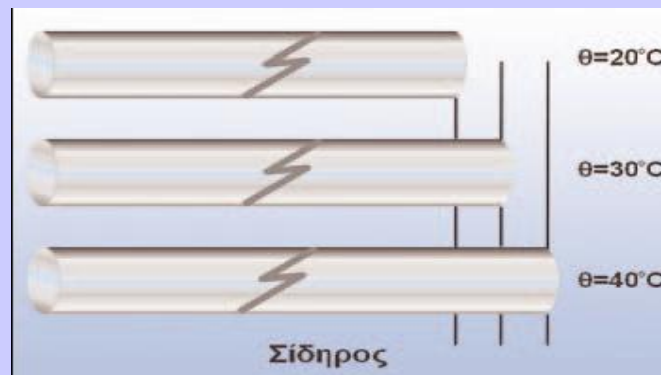
Θερμική διαστολή και συστολή: θερμαίνοντας και ψύχοντας ένα ραβδί

Υλικά

Απλή συσκευή γραμμικής διαστολής

Διαδικασία

Ζητάμε από τα παιδιά πρόβλεψη για το μήκος της ράβδου όταν αυτή θερμανθεί. Την παρατηρούμε και μετά την αφήνουμε να ψυχθεί. Συζητάμε με τα παιδιά την εξέλιξη των φαινομένων.



Βιβλιογραφικές αναφορές

Προτάσεις για δραστηριότητες

ΒΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ, Α. (2000). Ενότητα Τήξη-Πήξη, Ενότητα Διαστολή Στερεών. Στο Α. Βελλοπούλου, *Εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την εξοικείωση παιδιών με έννοιες της Φυσικής*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα, 34-54.

ΡΑΒΑΝΗΣ, Κ. (2003). Δραστηριότητες με θερμικά φαινόμενα Στο Κ. Ραβάνης, *Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής*. Αθήνα: Δίπτυχο, 15-56.

Σχετικές Έρευνες

ΒΑΪΤΣΗ, Μ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, Ε. ΜΠΑΓΑΚΗΣ, Γ. ΡΑΒΑΝΗΣ, Κ. & ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ, Γ. (1993). Η διδακτική αποσταθεροποίηση των αυθόρμητων παραστάσεων παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα φαινόμενα της τήξης και της εξαέρωσης. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 19, 308-338.

ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΥ, Μ. ΤΕΡΖΟΥΔΗ, Μ. ΡΑΒΑΝΗΣ, Κ. ΜΠΑΓΑΚΗΣ, Γ. & ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ, Γ. (1993). Η διάδοση της θερμότητας στα στερεά. Μελέτη των νοητικών παραστάσεων μαθητών προσχολικής ηλικίας. Στο *Ένωση Ελλήνων Φυσικών, Πρακτικά του Πανελληνίου Συνεδρίου*, τ. Α', Αθήνα, 27-30.

ΡΑΒΑΝΗΣ, Κ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ, Ε. ΝΑΣΤΗ, Ε. (2000). Η νοητική οικοδόμηση του φαινομένου της θερμικής διαστολής και συστολής των στερεών στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Μια εμπειρική έρευνα. Στο Π. Κόκκοτας (επιμ.). *Διδακτικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες: σύγχρονοι προβληματισμοί*. Τυπωθήτω, Αθήνα, 63-83.

RAVANIS, K. & BAGAKIS, G. (1998). Science Education in kindergarten: sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6(3), 315-327.

ΧΑΤΖΗΝΙΚΗΤΑ, Β. ΚΟΥΛΑΪΔΗΣ, Β. & ΡΑΒΑΝΗΣ, Κ. (1996). Ιδέες μαθητών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για το βρασμό του νερού. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 2, 106-116.