



# *Η διάδοση της θερμότητας στα στερεά: οι καλοί και οι κακοί αγωγοί της θερμότητας*

**Δραστηριότητες από τον κόσμο της Φυσικής  
για το Νηπιαγωγείο**

Μάθημα επιλογής ΣΤ' Εξαμήνου  
Διδάσκων: Κ. Ραβάνης

# Το διδακτικό αντικείμενο

- Η επίδραση της παροχής θερμότητας στα διάφορα υλικά
- 2 κατηγορίες επίδρασης:
  - Χημικά φαινόμενα → δημιουργία χημικών αντιδράσεων (π.χ. χαρτί)
  - Φυσικά φαινόμενα → φυσικές μεταβολές (π.χ. εξαέρωση, πήξη κλπ.)
- **Στερεά**: οι καλύτεροι αγωγοί θερμότητας (αλλά και γυαλί, ξύλο, φελλός κλπ → κακοί αγωγοί)
- **Υγρά**: μικρή αγωγιμότητα
- **Αέρια**: πολύ μικρή αγωγιμότητα

# Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζει η παιδική σκέψη

- Παρά τις καθημερινές εμπειρίες των παιδιών (π.χ. βύθιση του κουταλιού στο ζεστό γάλα)
- Προβλήματα στη σκέψη τους, (Ραβάνης, 1999):
  - Διάκριση μεταξύ 2 καταστάσεων στα στερεά:
    - Η σταδιακή **θέρμανση όλης της μάζας** ορισμένων στερεών μετά τη θέρμανσή τους σε ένα σημείο τους
    - Αναγνώριση στερεών τα οποία **θερμαίνονται μόνο στο σημείο** που έρχεται σε επαφή με την πηγή θερμότητας
  - Η **διάδοση της θερμότητας** διαμέσου του μεταλλικού υλικού (πιστεύουν στη μετάδοση θερμότητας μέσω του αέρα), (Μαυροπούλου κ. άλ, 1993)

# Οι στόχοι των δραστηριοτήτων

- Η διάκριση καλών και κακών αγωγών της θερμότητας → πολύπλοκο ζήτημα
- Οι στόχοι των δραστηριοτήτων:
  - Διάκριση υλικών σε αυτά που θερμαίνονται σε όλη τη μάζα τους ή μόνο στο σημείο επαφής τους με την πηγή

# Χρησιμοποιούμενα υλικά

- Κομμάτια βαμβάκι βρεγμένα με οινόπνευμα
- Σπίρτα ή μικρό αναπτήρα
- Διατάξεις θέρμανσης νερού
- Ποτήρια
- Δοχεία με νερό
- Ράβδοι από αλουμίνιο
- Ξύλο, γυαλί ή πυρίμαχο διαφανές υλικό
- Κουτάλια μικρού πάχους & μήκους & μια σειρά από καθημερινά μεταλλικά και μη αντικείμενα
- Κόκκινα και πράσινα αυτοκόλλητα χαρτάκια

# 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Θερμαίνοντας μια ράβδο αλουμινίου"

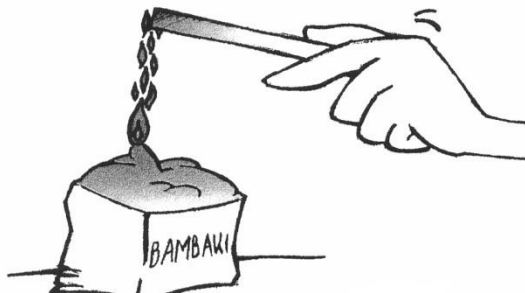
- Ανακοινώνουμε ότι σκοπεύουμε να ζεστάνουμε τη μια άκρη ενός αλουμινένιου ραβδιού
- Τα παιδιά προβλέπουν αν θα ζεσταθεί και το υπόλοιπο ραβδί
- Εκτέλεση του πειράματος
- Τα παιδιά επιβεβαιώνουν το αποτέλεσμα
- Σχολιάζουμε τις προβλέψεις τους σε σχέση με τα αποτελέσματα του πειράματος
- Εστίαση της προσοχής στην **αύξηση της θερμοκρασίας** σε **διάφορα σημεία** της ράβδου & ειδικά στο άκρο μακριά από την πηγή
- Έμφαση στο ότι η "ζέστη" **περνάει μέσα από το υλικό-μάζα** της μεταλλικής ράβδου

## 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Θερμαίνοντας μια γυάλινη ράβδο" (1/2)

- Ανακοινώνουμε ότι θα επαναλάβουμε τη δραστηριότητα με το γυάλινο ραβδί & ζητάμε προβλέψεις
- Πριν το πείραμα επισημαίνουμε τις προβλέψεις τους & τις συγκρίνουμε με τα αποτελέσματα της προηγούμενης δραστηριότητας (π.χ. "επομένως μου λέτε ότι όπως ζεστάθηκε το μέταλλο θα ζεσταθεί και το γυαλί")
- Εκτέλεση πειράματος (βλ. Σχήμα 1 & 2)
- Τα παιδιά διαπιστώνουν ότι από το ραβδί **θερμαίνεται μόνο το άκρο** του που βρέθηκε στη φωτιά

## 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Θερμαίνοντας μια γυάλινη ράβδο" (2/2)

- Σχολιάζουμε μαζί τους τα αποτελέσματα
- Έμφαση στην αμετάβλητη θερμική κατάσταση διαφόρων σημείων της ράβδου
- Σύγκριση των αποτελεσμάτων του πειράματος με τις αρχικές προβλέψεις
- Σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο δραστηριοτήτων, επιμένοντας στη διάκριση μεταλλικών & μη αντικειμένων σε σχέση με τη διάδοση της θερμότητας



Σχήμα 1: Θερμαίνοντας μια γυάλινη ράβδο



Σχήμα 2: Θέρμανση σε σημείο γυάλινης ράβδου



# 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Βυθίζοντας μεταλλικά αντικείμενα σε ζεστό νερό" (1/2)

- Ζεσταίνουμε νερό & γεμίζουμε ένα ποτήρι
- Κρατώντας ένα μικρό & λεπτό κουτάλι ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν θα ζεσταθεί ολόκληρο, όταν το τοποθετήσουμε στο ζεστό νερό με το ένα άκρο του να εξέχει
- Εκτέλεση του πειράματος (βλ. Σχήμα 3)



Σχήμα 3: Βυθίζοντας μεταλλικά αντικείμενα σε ζεστό νερό

# 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "βυθίζοντας μεταλλικά αντικείμενα σε ζεστό νερό" (2/2)

- Επιβεβαιώνουμε με τα παιδιά το αποτέλεσμα
- Σχολιάζουμε τις προβλέψεις τους σε σχέση με τα αποτελέσματα του πειράματος
- Επικεντρώνουμε την προσοχή τους στη **μεταλλική φύση** του αντικειμένου

# 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "βυθίζοντας ξύλινα αντικείμενα σε ζεστό νερό"

## (1/2)

- Ζεσταίνουμε νερό & γεμίζουμε ένα ποτήρι
- Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν θα ζεσταθεί ένα ξύλινο αντικείμενο (π.χ. ξύλινο κουτάλι ) όταν το βυθίσουμε σε ένα ποτήρι με ζεστό νερό με το ένα άκρο του να εξέχει
- Εκτέλεση του πειράματος

## 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "βυθίζοντας ξύλινα αντικείμενα σε ζεστό νερό" (2/2)

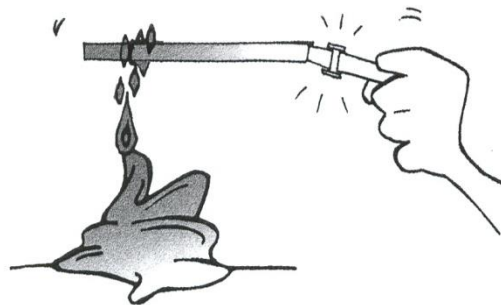
- Διαπιστώνουμε μαζί με τα παιδιά ότι το τμήμα του κουταλιού που δεν είναι βυθισμένο στο νερό δεν ζεσταίνεται
- Σχολιάζουμε τις προβλέψεις τους σε σχέση με τα αποτελέσματα του πειράματος
- **Έμφαση στο υλικό** του αντικειμένου
- Σύγκριση της διαδικασίας της θέρμανσης στα μεταλλικά & τα μη μεταλλικά αντικείμενα

## 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Θερμαίνοντας έναν αγωγό τον οποίον «κρατάμε» με ένα μονωτή" (1/2)

- Χρησιμοποιούμε τον σωλήνα αλουμινίου της 1<sup>ης</sup> δραστηριότητας τον οποίον «πιάνουμε» με ένα μανταλάκι & τον κρατάμε με το μανταλάκι αυτό
- Εξηγούμε στα παιδιά ότι θα ζεστάνουμε τον σωλήνα στη φλόγα & τους ζητάμε να προβλέψουν αν θα μπορέσουμε να κρατήσουμε τον σωλήνα με το μανταλάκι ή αν το μανταλάκι θα ζεσταθεί & θα καούμε

# 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα: "Θερμαίνοντας έναν αγωγό τον οποίο «κρατάμε» με ένα μονωτή" (2/2)

- Εκτέλεση του πειράματος (βλ. Σχήμα 4)
- Τα παιδιά επιβεβαιώνουν το αποτέλεσμα
- Συζητάμε για τις προβλέψεις τους
- Εστίαση στη **διαφορά μετάλλου & ξύλου**



Σχήμα 4: Θερμαίνοντας έναν αγωγό τον οποίο «κρατάμε» με ένα μονωτή

# Αξιολόγηση

- Δίνουμε στα παιδιά μια σειρά από μεταλλικά & μη μεταλλικά αντικείμενα & κόκκινα & πράσινα αυτοκόλλητα χαρτάκια
- Τα παιδιά καλούνται να:
  - Κολλήσουν ένα κόκκινο χαρτάκι στα αντικείμενα που ζεσταίνονται ολόκληρα & ένα πράσινο χαρτάκι σε όσα δε ζεσταίνονται
- Συζήτηση για τις επιλογές τους
- Παρεμβαίνουμε όταν υπάρχει ανάγκη

# Παρατηρήσεις...

- Η δραστηριότητα αυτή είναι προαπαιτούμενη για μια άλλη δραστηριότητα με αντικείμενο τη θερμική διαστολή και συστολή των μεταλλικών υλικών
- Σταδιακή υλοποίηση των δραστηριοτήτων ή όλες μαζί
  - **Ωστόσο:**
    - η 2<sup>η</sup> αμέσως μετά την 1<sup>η</sup>
    - η 4<sup>η</sup> αμέσως μετά την 3<sup>η</sup>
- Τα παιδιά δεν έρχονται σε επαφή με τις συσκευές θέρμανσης για λόγους ασφαλείας



# Βιβλιογραφικές αναφορές

- Μαυροπούλου, Μ. Τερζούδη, Μ. Ραβάνης, Κ. Μπαγάκης, Γ. & Παπαμιχαήλ, Γ. (1993). Η διάδοση της θερμότητας στα στερεά. Μελέτη των νοητικών παραστάσεων μαθητών προσχολικής ηλικίας. Στο Ένωση Ελλήνων Φυσικών, Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου, τ. Α΄, Αθήνα, 27-30.
- Kaliampouros, G., & Ravanis, K. (2019). Thermal conduction in metals: mental representations in 5-6 years old children's thinking. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 8(1), 1-9.
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Τυπωθήτω, Αθήνα.