

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ  
ΕΚΦΕ ΚΕΝΤΡΟΥ & ΤΟΥΜΠΑΣ ΕΚΦΕ ΕΥΟΣΜΟΥ & ΝΕΑΠΟΛΗΣ

ΣΧΟΛΙΚΟΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

## ***Παίζοντας με τις Φυσικές Επιστήμες***

Εκπαιδευτική δράση για μαθητές της Β' και Γ' τάξης Γυμνασίου



Κυριακή 11 Μαΐου 2014  
Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων 4ου & 5ου ΓΕΛ Καλαμαριάς

**ΣΧΟΛΕΙΟ :**

**ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ**

1.
2.
3.

*Καλώς ήρθατε στη δράση “Παίζοντας με τις Φυσικές Επιστήμες”!  
Πριν ξεκινήσετε να κάνετε οτιδήποτε, **διαβάστε προσεκτικά** ό,τι ακολουθεί.  
Για οποιαδήποτε απορία απευθυνθείτε στους βοηθούς που θα περιφέρονται  
ανάμεσα στις ομάδες (φοράνε εργαστηριακή ποδιά).*

*Καλή διασκέδαση!*

## A. Το πρόβλημα

Ένα παγκόσμιας σημασίας επιστημονικό πείραμα υλοποιείται εδώ και μερικά χρόνια στην Ελλάδα: το πείραμα ΝΕΣΤΩΡ. Κοντά στο φρέαρ των Οινουσών, ανοιχτά της Πύλου στην Πελοπόννησο, σε απόσταση 10 μιλίων περίπου από το βαθύτερο σημείο της Μεσογείου (περίπου 5200 m), χτίζεται ένα «τηλεσκόπιο» νετρίνων. Πρόκειται για μία πελώρια κατασκευή από ανιχνευτές η οποία σχηματίζει έναν κατακόρυφο πύργο ύψους 320 μέτρων, που βρίσκεται σε βάθος 4000 m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Σκοπός του τηλεσκοπίου είναι η ανίχνευση νετρίνων, ουδέτερων θεμελιωδών σωματιδίων υψηλής ενέργειας, που δίνουν πληροφορίες σχετικές με την αρχή του Σύμπαντος.

Δυστυχώς, ένα ατύχημα συνέβη την τελευταία εβδομάδα όταν ένας ανιχνευτής (μία συσκευή που λειτουργεί σαν κάμερα που προσπαθεί να καταγράψει τα νετρίνα) αποκολλήθηκε από το τηλεσκόπιο και καταποντίστηκε στο βυθό. Ο ανιχνευτής είναι μεγάλης αξίας ενώ η κατασκευή του απαιτεί χρόνο και εξειδικευμένα υλικά. Έτσι, αντί να αντικατασταθεί με καινούργιο αποφασίστηκε να επιχειρηθεί η ανέλκυση του από το βυθό μέχρι το βάθος στο οποίο αιωρείται το τηλεσκόπιο, ώστε στη συνέχεια να επανατοποθετηθεί στην κεντρική κατασκευή.

Η τριμελής σας ομάδα είναι μία από τις 40 διεθνείς ομάδες που έχουν κληθεί σήμερα για να καταθέσουν τις προτάσεις τους, σχετικά με τον τρόπο ανέλκυσης του ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής δεν αποτελείται από ένα ενιαίο κομμάτι αλλά από διάφορα κομμάτια ενωμένα μεταξύ τους. Αν και θα θέλαμε να τον ανελκύνουμε ως σύνολο ενδεχομένως αυτό να μην είναι δυνατό και να πρέπει να ανελκυστεί σε κομμάτια. Για να πειραματιστείτε, ως μοντέλο του ανιχνευτή θα χρησιμοποιήσετε μερικά μεταλλικά «παξιμάδια». Μπορείτε να βυθίζετε τα «παξιμάδια» αυτά μέσα σε ένα κομμένο πλαστικό μπουκάλι με νερό που θα αναπαριστά τη θαλάσσια περιοχή του ατυχήματος.

## B. Οι στόχοι

Στόχοι σας είναι να προσπαθήσετε με τα μέσα που διαθέτετε, μέσα σε δύο το πολύ ώρες:

**1<sup>ο</sup>:** Να καταφέρετε ώστε ένα (1) μεγάλο «παξιμάδι» και τέσσερα (4) μικρά «παξιμάδια» δεμένα μεταξύ τους να αιωρούνται μέσα στο νερό, όσο πιο πάνω από τον πυθμένα του δοχείου σας γίνεται. Τα πέντε αυτά κομμάτια αναπαριστούν το κεντρικό μέρος του ανιχνευτή που πρέπει να ανελκυστεί ως ένα κομμάτι. Δοκιμάστε να το πετύχετε με πολλούς τρόπους

**2<sup>ο</sup>:** Να διερευνήσετε μέχρι πόσα το πολύ επιπλέον «παξιμάδια» δεμένα με τα παραπάνω πέντε, μπορούν να αιωρηθούν μέσα στο νερό, τουλάχιστον 5 cm πάνω από τον πυθμένα του δοχείου σας. Με τον τρόπο αυτό θα ελέγξετε αν μπορείτε να ανελκύσετε ολόκληρο τον ανιχνευτή μέχρι το ύψος που αναπαριστά τη θέση που αιωρείται στο θαλασσινό νερό η κεντρική κατασκευή του τηλεσκοπίου.

## Γ. Τα υλικά

Πάνω στο θρανίο σας θα βρείτε τα εξής υλικά (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όσα από αυτά νομίζετε, όχι κατ' ανάγκη όλα):

- 1 δοχείο (κομμένο μεγάλο μπουκάλι νερού)
- 1 μεγάλο «παξιμάδι» μάζας περίπου 24 g
- 10 μικρά «παξιμάδια» μάζας περίπου 10 g το καθένα (συνολική μάζα 100 g)
- 15 g ξηρή μαγιά σε μικρό πλαστικό ποτήρι
- 10 g ζάχαρη σε μικρό πλαστικό ποτήρι
- 10 g μαγειρική σόδα σε μικρό πλαστικό ποτήρι
- 100 ml ξύδι
- 6 μεγάλα πλαστικά ποτήρια μιας χρήσης
- 6 γάντια μιας χρήσης
- 1 πλαστικό κουταλάκι
- 1 καλαμάκι
- 1 συνδετήρα
- Χαρτί κουζίνας

Επίσης, έχετε πρόσβαση στα εξής υλικά γενικής χρήσης:

- Νερό βρύσης
- Υδατόλουτρα θερμοκρασίας 45 βαθμών Κελσίου (δοχεία με νερό, στα οποία η θερμοκρασία του νερού διατηρείται σταθερή)
- Υδατόλουτρα θερμοκρασίας 55 βαθμών Κελσίου
- Λεπτή κορδέλα
- Ψαλίδια
- Χαρτί κουζίνας
- Μαρκαδόρους
- Σύρμα που δένουμε τα φυτά (πράσινο)

**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Έχετε στη διάθεσή σας μόνο τα υλικά που σας δίνονται και σε συγκεκριμένες ποσότητες. Αν καταστρέψετε ή εξαντλήσετε τα υλικά, αυτά δεν θα αντικατασταθούν.

### Λίγη βοήθεια...

Για να εξοικειωθείτε με τη χρήση των υλικών που διαθέτετε μπορείτε αρχικά να «παίξετε» μαζί τους και να αναγνωρίσετε το ρόλο της Φυσικής Επιστήμης (Βιολογία, Φυσική, Χημεία) που μπορεί να εμπλέκεται. Οι οδηγίες που ακολουθούν είναι ενδεικτικές. Ενδεχομένως εσείς να έχετε δικές σας ιδέες για το πώς μπορείτε να αξιοποιήσετε αυτά τα υλικά. Προσπαθήστε να τις υλοποιήσετε προκειμένου να επιτύχετε τους στόχους σας!

#### Παίζοντας με τη Βιολογία

Για να σκεφτείτε: Έχετε αναρωτηθεί πώς φουσκώνει το ψωμί;

Αν σε ένα ποτηράκι προσθέσετε μισή κοφτή κουταλιά ξηρή μαγιά, κουταλιάς ζάχαρη και χλιαρό νερό (τόσο όσο να σκεπάζει τα προηγούμενα υλικά) και τα ανακατέψετε καλά με ένα κουταλάκι, θα δημιουργήσετε μία καλλιέργεια ζωντανών μικροοργανισμών που, υπό κατάλληλες συνθήκες, θα ενεργοποιηθούν και θα ξεκινήσουν τον πολλαπλασιασμό τους. Σε περιβάλλον θερμοκρασίας περίπου 40-45 βαθμών Κελσίου θα διαπιστώσετε ότι το μίγμα σας μετά από λίγη ώρα (5 περίπου λεπτά) «αφρίζει» και φουσκώνει. Πρόκειται για φυσαλίδες διοξειδίου του άνθρακα, προϊόν της αναπνοής των μικροοργανισμών.

#### Παίζοντας με τη Φυσική

Για να σκεφτείτε: Έχετε αναρωτηθεί ποτέ πώς πετάνε τα αερόστατα; Ένα αερόστατο διαθέτει μία πηγή ενέργειας η οποία ζεσταίνει τον αέρα μέσα στο «μπαλόνι» του αερόστατου. Ο ζεστός αέρας διαστέλλεται, αποκτά ελαφρώς μικρότερη πυκνότητα από τον αέρα της περιβάλλουσας ατμόσφαιρας και το αερόστατο μπορεί και αιωρείται.

Αν στερεώσετε προσεκτικά στο στόμιο ενός μπουκαλιού ένα άδειο μπαλόνι και τοποθετήσετε το μπουκάλι σε ζεστό νερό για περίπου 5 λεπτά, θα παρατηρήσετε ότι σε λίγα λεπτά το μπαλόνι φουσκώνει ελαφρώς. Καθώς μεταφέρεται θερμότητα από το ζεστό νερό στον αέρα, ο αέρας μέσα στο μπουκάλι θερμαίνεται και διαστέλλεται.

#### Παίζοντας με τη Χημεία

Για να σκεφτείτε: Γιατί άραγε ένας πυροσβεστήρας σβήνει τη φωτιά;

Αν σε ένα ποτηράκι προσθέσετε της κουταλιάς μαγειρική σόδα και περίπου 4 κουταλιές ξύδι, θα διαπιστώσετε ότι το μίγμα σας αφρίζει. Αν τοποθετήσετε προσεκτικά στο χώρο μέσα στο ποτήρι ξύλινη οδοντογλυφίδα που φλέγεται στην μία άκρη της, χωρίς να την ακουμπήσετε πουθενά, αυτή θα σβήσει. Κατά την χημική αντίδραση μαγειρικής σόδας και ξυδιού παράγεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα που παρεμποδίζοντας την τροφοδότηση της φλόγας με οξυγόνο διακόπτει την καύση του ξύλου.

**Δ. Καταγράψτε την πορεία της έρευνάς σας**

Για να διευκολυνθείτε, προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις, συμπληρώνοντας κατάλληλα τα κενά. Παραδώστε στο τέλος της δράσης το φύλλο αυτό στη γραμματεία της εκδήλωσης.

**Δ1.** Να περιγράψετε τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους σκοπεύετε να πετύχετε τους δύο στόχους (σχεδιασμός της έρευνας). Υπάρχουν κάποιες υποθέσεις τις οποίες κάνετε;

1ος τρόπος:

.....  
.....  
.....

2ος τρόπος:

.....  
.....  
.....

3ος τρόπος:

.....  
.....  
.....

4ος τρόπος:

.....  
.....  
.....

**Δ2.** Να καταγράψετε τα αποτελέσματά σας περιγράφοντας αναλυτικά τις συνθήκες υπό τις οποίες έγιναν τα πειράματά σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Δ3.** Να αξιολογήσετε τις μεθόδους που ακολουθήσατε: 1. Τι προβλήματα συναντήσατε σε κάθε μέθοδο;

.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

2. Ποια θεωρείτε πως είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος και τι σας οδήγησε σε αυτό το συμπέρασμα ;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Να περιγράψετε την πρότασή σας, σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η μέθοδος που επιλέξατε μπορεί να εφαρμοστεί στην ανέγκυση του τμήματος του ανιχνευτή.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Δ4. Αν είχατε στη διάθεσή σας διάφορα υλικά και κατάλληλο εξοπλισμό (τα οποία και να ονομάσετε), τι άλλο θα μπορούσατε να κάνετε για να ανελκύσετε το βυθισμένο ανιχνευτή;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Αν έχετε να κάνετε κάποια παρατήρηση για τη δράση (τι σας άρεσε, τι δεν σας άρεσε, τι θα θέλατε να είναι διαφορετικό, κτλ), γράψτε στο χώρο που ακολουθεί.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....