

## **Εισαγωγή**

Στην παρούσα εργασία προτείνετε ένα σχέδιο εργασίας μαθήματος της θεματικής ενότητας «Στατικός ηλεκτρισμός» που διδάσκεται στο μάθημα «Ερευνώ και ανακαλύπτω» στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου.

Στο παρόν σχέδιο εργασίας , εκτός από τις δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου έχουν προστεθεί δραστηριότητες , στις οποίες οι μαθητές κάνουν χρήση υλικού ψηφιακής μορφής . Το υλικό αυτό προέρχεται από συγκεκριμένη διεύθυνση του διαδικτύου καθώς και φαινόμενα προσομοίωσης με αλληλεπιδραστικές δυνατότητες .

### **Γιατί επιλογή ψηφιακού υλικού ;**

Ο *Papert* αναφέρει ότι ο ίδιος έφθασε να αναπτύξει τη μαθηματική του σκέψη προσφέροντας στον εαυτό του «κάποια χειροπιαστά αντικείμενα , με τα οποία μπορεί κανείς να σκεφτεί .»

Η μάθηση επιτυγχάνεται όταν παρέχει στο μαθητή δυνατότητες , ευκαιρίες να δράσει πάνω σε μια πραγματικότητα έστω και σε εικονική μορφή . Η δράση αυτή εμπλουτίζει τις εμπειρίες του, που με τη βοήθεια του δασκάλου αξιοποιούνται για την προώθηση της μάθησης .

Βάση της θεωρίας του εποικοδομητισμού οι πλούσιες αλληλεπιδράσεις , οι ανταλλαγές και διαπραγματεύσεις ιδεών , οι γνωστικές συγκρούσεις και ζυμώσεις μεταξύ των μαθητών για το συγκεκριμένο αντικείμενο κατέχουν πρωτεύοντα ρόλο στη διαδικασία της εποικοδόμησης της μάθησης .

Έχει αποδειχθεί ότι ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας προσφέρει ελάχιστα στην κατάκτηση της γνώσης και ανάπτυξης του μαθητή .

Αντίθετα λαμβάνοντας υπόψη τις θεωρίες του Vygotsky ,Bruner και άλλων δομητιστών μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η χρήση του υπολογιστή μέσα σε ένα σύνολο διαδικασιών , όπου ο δάσκαλος είναι ο «ενορχηστρωτής» των δραστηριοτήτων είναι εξαιρετικής σημασίας στην προώθηση ανώτερου επιπέδου γνωστικο-κοινωνικών λειτουργιών .

Στην περίπτωση που έχει στη διάθεσή του λογισμικά ικανά να ανταποκριθούν στην ανθρώπινη ευελιξία , την υποκειμενικότητα και την κριτική σκέψη η παρέμβαση του δασκάλου είναι αναγκαία αφού η καλλιέργεια της συνείδησης δε γίνεται μέσα σε κοινωνικό κενό , αλλά προϋποθέτει αυτό , που μεταφορικά θα ονόμαζε κανείς , πνευματική και κοινωνική « ζύμωση».

Στο πλαίσιο μιας τέτοιας προσέγγισης , βάση των δομητιστών, είναι σημαντικοί η υιοθέτηση μεθόδων ,όπως για παράδειγμα , οι διδακτικοί σχεδιασμοί με τη μορφή μικρόκοσμων , μίμησης καταστάσεων και παιξίματος ρόλων , συνεργατικών δραστηριοτήτων, «γνωστικής μαθητείας» κ.ά.

### **Συγκεκριμένα η διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε περιβάλλον ΤΕΠ ,**

**α) ικανοποιεί τη διδακτική αρχή της εποπτείας**

**β) παρακινεί τους μαθητές και τους υποστηρίζει στο να μάθουν να λύνουν προβλήματα , επενεργώντας ως ένας ιδιόμορφος δάσκαλος.**

**γ) μέσα από τη συνεργατικότητα ,τις αλληλεπιδράσεις , γνωστικές διεργασίες και κοινωνικές συγκρούσεις ,αναπτύσσεται σταδιακά η κριτική και συνθετική τους σκέψη όσο και η ψυχοκοινωνική τους αυτογνωσία . Η μεν κριτική σκέψη εκ φύσεως ενέχει και την έννοια της γνωστικής σύγκρουσης , η δε συνθετική την έννοια της ενιαιοποίησης και της ολοκλήρωσης .**

**Θέμα: «Στατικός ηλεκτρισμός» Βιβλίο Ε΄ Δημοτικού ( σελ. 206-210)**

**Διδακτικοί στόχοι της θεματικής ενότητας .**

*Να εξηγήσουν οι μαθητές τους λόγους για τους οποίους τα ετερόνυμα φορτία έλκονται , ενώ τα ομώνυμα απωθούνται .*

*Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ένα πλαστικό καλαμάκι όταν τριφτεί με ένα χαρτομάντιλο φορτίζεται αρνητικά , ενώ το χαρτομάντιλο φορτίζεται θετικά.*

*Να περιγράψουν το ηλεκτροσκόπιο και να ανακαλύψουν τον τρόπο λειτουργίας του απλού ηλεκτροσκοπίου.*

**Βασικό λεξιλόγιο- έννοιες που θα αναλύσουμε.**

- ❖ Πρωτόνια έλξη
- ❖ Ηλεκτρόνια άπωση
- ❖ Θετικό ηλεκτρικό φορτίο ηλεκτροσκόπιο
- ❖ Αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο

**Οδηγός δασκάλου για το φύλλο εργασίας του μαθητή.**

**Οι μαθητές είναι χωρισμένοι σε ομάδες των δύο – τριών ατόμων .**

**Να τυπώσετε τα φύλλα εργασίας όσα και οι μαθητές.**

**Οι υπολογιστές να έχουν συνδεθεί με το Internet.**

# Φύλλο εργασίας

## Στατικός Ηλεκτρισμός

### ΠΕΙΡΑΜΑ



Όργανα- Υλικά

καλαμάκια  
κλωστή  
χαρτομάντιλο

#### Βήμα 1ο

Πάρε ένα πλαστικό καλαμάκι. Δέσε το μέσο του με μια κλωστή . Στερέωσέ το σε μια επιφάνεια. Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή . Με το ίδιο χαρτομάντιλο τρίψε άλλο ένα καλαμάκι. Πλησίασε τα δύο καλαμάκια . Τι παρατηρείς ;

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

#### Βήμα 2ο

Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή . Πλησίασε στο καλαμάκι το σημείο του χαρτομάντιλου που έτριψες σε αυτό. Τι παρατηρείς ;

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

**Σκέφτομαι και απαντώ**

Έχεις μάθει ότι υπάρχουν δυο είδη φορτίων.



Το ..... φορτίο των ..... Το .....φορτίο των .....

Όταν προσθέτουμε ηλεκτρόνια σε ένα σώμα , αυτό φορτίζεται .....

Όταν αφαιρούμε ηλεκτρόνια από ένα σώμα , αυτό φορτίζεται .....

Όταν τρίβουμε το καλαμάκι με το χαρτομάντιλο , μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το χαρτομάντιλο στο καλαμάκι.

Το καλαμάκι φορτίζεται .....

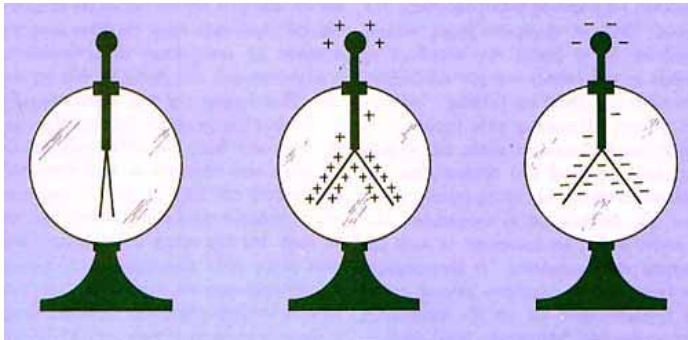
Το χαρτομάντιλο φορτίζεται .....

**Γενικό  
συμπέρασμα**

Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι τα ομώνυμα ( όμοια ) φορτία ..... ,ενώ τα ετερόνυμα φορτία (διαφορετικά).....

**Παρουσίαση του  
ηλεκτροσκοπίου.**

Πρώτα από όλα θα ήθελα να σας παρουσιάσω το ηλεκτροσκόπιο.



Συζητήστε με την ομάδα σας για το τι είναι το ηλεκτροσκόπιο , από τι αποτελείται και τη λειτουργία του.

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

Απαντώ: Με το ηλεκτροσκόπιο διαπιστώνουμε αν ένα σώμα είναι .....

Αν ακουμπήσουμε ένα ηλεκτρισμένο σώμα στην κεφαλή του ηλεκτροσκοπίου , το ηλεκτρικό φορτίο θα περάσει μέσω της ράβδου, από το σώμα στα δυο μεταλλικά φύλλα, τα οποία θα φορτιστούν ομώνυμα και τα φύλλα θα .....

Μετά τη συζήτηση για το ηλεκτροσκόπιο προχωρούμε στην προσομοίωση.

Αφού συνδεθείτε με το διαδίκτυο μεταβείτε στη σελίδα:

<http://www.hazelwood.k12.mo.us/~grichert/sciweb/electric.htm>

☺ Πατήστε *enter* για να συνδεθείτε στην παραπάνω διεύθυνση.

☺ Θα μεταβείτε στην οθόνη που γράφει *Virtual Labs & Simulations*.

☺ Φέρτε το δείκτη πάνω στο βέλος που δείχνει προς τα κάτω , στη δεξιά γωνία της οθόνης και κάντε αριστερό συνεχόμενο κλικ στο ποντίκι ώστε να μεταβείτε σε έναν πίνακα με πολλές στήλες και σειρές. Κάντε αριστερό κλικ στην επιλογή του ηλεκτρισμού για να μεταβείτε στα πειράματα .

☺ Εντοπίστε την επιλογή «*Electrostatic Lab Simulations*».Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού κάντε κλικ στην επιλογή *Electroscope*.

☺ Θα μεταβείτε σε μια οθόνη με μια εικόνα που αναγράφονται οι όροι:

*electroscope* → ηλεκτροσκόπιο

*charge separation* → διαχωρισμός φορτίων

*charge by Conduction* → φόρτωση με επαφή

*charge by Induction* → φόρτωση με επαγωγή

☺ Φέρτε το δείκτη στην επιλογή «*charge separation*» και κάντε κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού. Στη συνέχεια φέρτε το δείκτη κάνοντας κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο *play*. Η προσομοίωση ξεκινά.

Τι παρατηρείτε; Πώς κατανέμονται τα αρνητικά και τα θετικά φορτία ;Τι παθαίνουν τα αρνητικά φορτία όταν η αρνητικά φορτισμένη ράβδος πλησιάζει το ηλεκτροσκόπιο; Τι παθαίνουν τα μεταλλικά φύλλα και γιατί;

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

☺ Φέρετε το δείκτη στην επιλογή *menu* .Θα μεταβείτε στην προηγούμενη εικόνα και με αριστερό κλικ επιλέξτε την επιλογή *charge by conduction*(φόρτιση με επαφή).Με τη βοήθεια του ποντικιού στην επιλογή *play* και των διπλών βελών που δείχνουν δεξιά–αριστερά παρατηρείστε τη φόρτιση με επαφή και τη βήμα-βήμα εξέλιξή της. Επαναλάβετε τη δραστηριότητα όσες φορές χρειαστεί και συμπληρώστε τα κενά των προτάσεων.

Τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου ..... γιατί το ηλεκτροσκόπιο πήρε  
..... από τη ράβδο..... Έτσι τα φύλλα απέκτησαν ..... και  
.....

Αν απομακρύνουμε τη ράβδο τα φύλλα θα συνεχίσουν να ..... γιατί ;  
.....

☺ Ξαναμεταβείτε στην αρχική σελίδα από το *menu*.Κάντε αριστερό κλικ με το ποντίκι στην επιλογή *charge by induction* ( φόρτιση με επαγωγή).Επαναλάβετε τη δραστηριότητα βήμα-βήμα , συζητείστε μεταξύ σας για το τι συμβαίνει και απαντείστε στις ερωτήσεις:

Τι φορτίο αποκτούν τα μεταλλικά ελάσματα και γιατί ;  
.....

Κατά τη φόρτιση με επαφή το περίσσειμα των ηλεκτρονίων του σύρματος που είναι ..... φορτισμένο μετά την επαφή με την κεφαλή του ηλεκτροσκοπίου κινούνται μέσω του σύρματος προς τα φύλλα για να «εξισωθούν» το περίσσειμα των ηλεκτρονίων που έχει το σώμα και τα φύλλα αποκτούν ..... και ..... .Στη φόρτιση με επαγωγή τι συμβαίνει ;

.....

**Σκέφτομαι και απαντώ** Μερικές ψυχρές και ξηρές μέρες του χειμώνα , όταν κατεβαίνουμε από το αυτοκίνητο μας χτυπάει κάτι σαν ηλεκτρικό ρεύμα . Πού οφείλετε αυτό ; Πώς αποφεύγεται ;

.....



*Πειραματιζόμαστε*

**Υλικά**

▲ 1 μπαλόνι ▲ 1 μάλλινο γάντι

**Βήμα 1ο** Φουσκώνουμε το μπαλόνι και στη συνέχεια το τρίβουμε στο μάλλινο γάντι . Πλησιάζουμε το μπαλόνι και το ακουμπάμε στο τζάμι του παραθύρου.

**Κάνουμε προβλέψεις**

.....



Γιατί συμβαίνει αυτό ;.....

Γιατί μετά από ώρα το μπαλόνι πέφτει; .....

Μπορείτε τις ιδιότητες του φορτισμένου μπαλονιού να τις διαπιστώσετε ως εξής :

☼ Κόβετε μικρά κομματάκια αλουμινόχαρτου και τα τσαλακώνετε σε μπαλάκια στο μέγεθος φακής. Τοποθετείστε τα μπαλάκια στο τραπέζι και πλησιάστε από πάνω το φορτισμένο μπαλόνι. Τι παρατηρείτε;.....

Γιατί μερικά από τα μπαλάκια του αλουμινόχαρτου πέφτουν πάλι μόλις ακουμπήσουν το μπαλόνι, ενώ άλλα μένουν κολλημένα;.....



## Γενικές πληροφορίες

Το 1752 ο Βενιαμίν Φραγκλίνος λίγους μήνες μετά το πείραμά του με το χαρταετό επινόησε το *αλεξικέραυνο*, δηλαδή μία σιδερένια ράβδος που τη στήνουμε σε ψηλά κτίρια, τραβά τους κεραυνούς και τη συνδέουμε με το έδαφος(τη γειώνουμε) για να εκφορτίζει τους κεραυνούς χωρίς κίνδυνο.



Από το μύθο στην πραγματικότητα.

Στην αρχαιότητα πίστευαν ότι τις αστραπές και τους κεραυνούς τους εξαπέλυε ο Δίας όταν ήταν θυμωμένος. Στη σελίδα 213 του βιβλίου σου «Ερευνώ και ανακαλύπτω» υπάρχει το παρακάτω κείμενο . Ελάτε να το διαβάσουμε και να το συζητήσουμε.





Και κάτι ακόμη...

### Ατμοσφαιρικός ηλεκτρισμός



Φαβόμαι ότι θα ξεσπάσει καταιγίδα πολύ σύντομα. Πρέπει να απομακρυνθούμε από το δέντρο!

Καταλαβαίνω, φοβάσαι τον κεραυνό.

Ναι, τα σύννεφα κινούνται γρήγορα και τριβονται μεταξύ τους και με τον αέρα.



Με την τριβή μεταφέρονται ηλεκτρόνια και τα σύννεφα φορτίζονται...

Εκεί που τα ηλεκτρόνια είναι περισσότερα, φορτίζονται αρνητικά.

Και εκεί που λείπουν ηλεκτρόνια, τα σύννεφα φορτίζονται θετικά.



Όταν σε ένα σύννεφο συγκεντρωθούν πολλά ηλεκτρόνια, ξεσπά κεραυνός ή αστραπή.

Τι διαφορά έχει ο κεραυνός από την αστραπή;

Για να σου εξηγήσω, θα ζωγραφίσω μια εικόνα.

Η αστραπή ξεσπά από ένα αρνητικά φορτισμένο σύννεφο προς ένα θετικά φορτισμένο στον ουρανό...



...ενώ ο κεραυνός από ένα αρνητικά φορτισμένο σύννεφο προς το έδαφος.

Δηλαδή ο κεραυνός είναι ηλεκτρικό ρεύμα... χωρίς καλώδια.

Σωστά! Γι' αυτό πρέπει στις καταιγίδες να στεκόμαστε μακριά από δέντρα ή άλλα ψηλά αντικείμενα. Εκεί ο κίνδυνος από τους κεραυνούς είναι μεγαλύτερος.



Άρα καλά καθόμαστε σε αυτόν τον λάκκο μακριά από το δέντρο.

Ναι, αλλά θα ήταν ακόμη καλύτερα, αν ήμασταν σε ένα σπίτι με αλεξικέραυνο.

Το αλεξικέραυνο δεν είναι όμως μεταλλικό;

Σωστά, γι' αυτό τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται στο έδαφος μέσα από τον αγωγό. Αν δεν υπήρχε το αλεξικέραυνο, τα ηλεκτρόνια θα έφταναν στο έδαφος μέσα από κάποιο δέντρο ή κάποιο ψηλό σπίτι που θα έπιανε φωτιά. Το αλεξικέραυνο μας προστατεύει από τους κεραυνούς.

Άρα θα είμαστε ασφαλείς!

Και στεγνοί!



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .**

- «Πληροφορική και εκπαίδευση» Αριστοτέλης- Αθανασία Ράπτη.  
«Στρατηγικές διδασκαλίας» Ηλίας Ματσαγγούρας.  
«Μεθοδολογία και Πειράματα» Παναγιώτης Κανδήλης.  
«Ερευνώ με πειράματα και καταλαβαίνω το φυσικό κόσμο»για την Ε΄τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Θεόδωρος Νασιόπουλος .  
Εργαστηριακό κέντρο φυσικών επιστημών Ν.Καρδίτσας(Ε.Κ.Φ.Ε)  
([http://www.karditsa-net.gr/karditsa/ekfe/month\\_experiment/5.html](http://www.karditsa-net.gr/karditsa/ekfe/month_experiment/5.html))  
Βιβλίο για το δάσκαλο .Αθήνα:Ο.Α.Ε.Δ Φυσικές επιστήμες Ε΄Δημοτικού.  
Φωτογραφικό υλικό και γενικές πληροφορίες από την εγκυκλοπαίδεια «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΖΩΗ»