

Α. ΟΔΗΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Δημιουργός/οί διδακτικού σεναρίου

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Ηλεκτρικό ρεύμα – Ηλέκτριση

Ιδέα / Πρωτοτυπία σεναρίου

Συνδέουμε το φαινόμενο του ηλεκτρισμού με φαινόμενα που συναντούμε στην καθημερινή μας ζωή, η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι μας.

Οι μαθητές με τη χρήση του λογισμικού παρατηρούν μικροσκοπικά τη δομή του ηλεκτρικού ρεύματος (κίνηση των ηλεκτρονίων, αγωγούς και μονωτές-είδη φόρτισης και ηλέκτρισης). Επίσης, με τη χρήση του λογισμικού παρατηρούν μικροσκοπικά και σε σύντομο χρονικό διάστημα την φόρτιση και ηλέκτριση με επαγωγή.

Εμπλεκόμενα γνωστικά αντικείμενα

Φυσικές Επιστήμες

Τάξεις στις οποίες μπορεί να απευθύνεται

Οι μαθητές της Ε΄ Δημοτικού διδάσκονται τις έννοιες του ηλεκτρισμού και του στατικού ηλεκτρισμού. Στη συνέχεια, οι μαθητές της ΣΤ΄ διδάσκονται τις έννοιες του ηλεκτρομαγνητισμού. Επομένως είναι κατάλληλο και για τις δύο τάξεις του δημοτικού.

Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα

Συνδέεται με τις διδακτικές ενότητες των Φυσικών Επιστημών και ειδικότερα με την ενότητα του στατικού ηλεκτρισμού, του ηλεκτρικού φορτίου και των τρόπων ηλέκτρισης.

Οργάνωση της διδασκαλίας και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

(Ομάδες μαθητών, εργαστήριο, Η/Υ και άλλος εξοπλισμός, λογισμικό, κλπ.)

Το μάθημα απευθύνεται σε μαθητές που έχουν μικρή εμπειρία με υπολογιστές. Μπορεί να πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο σε ομάδες των 2-3 ατόμων (ή σε έναν υπολογιστή εντός τάξης – γωνιά υπολογιστή- εφόσον μπορούν να εναλλάσσονται ομαλά οι ομάδες μαθητών στον υπολογιστή).

Απαιτείται το λογισμικό **Φυσικά της Ε΄ και ΣΤ΄ του Π.Ι.** και η χρήση **διαδικτύου (Internet)**.

Σκοπός και διδακτικοί στόχοι

Σκοπός

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τη δομή του ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς επίσης να αναγνωρίζουν φαινόμενα ηλεκτρισμού που συναντούν στην καθημερινή ζωή και να αξιοποιήσουν τις γνώσεις τους στη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι.

Διδακτικοί στόχοι

■ A. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

Οι μαθητές να γίνουν ικανοί να:

- Να αναγνωρίζουν μέσα από δραστηριότητες κάποια φαινόμενα ηλεκτρισμού που συναντούμε στην καθημερινή ζωή.
- Να γνωρίζουν την ιδιαίτερη δομή των μετάλλων (πλέγμα ατόμων/ιόντων-ελεύθερα ηλεκτρόνια) και να αποκτήσουν ένα παραστατικό μοντέλο της μικροσκοπικής δομής των μετάλλων.
- Να κατανοούν ότι το κοινό μικροσκοπικό χαρακτηριστικό των μεταλλικών αγωγών είναι τα ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- Να κατανοούν και να **ορίζουν** το τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να αντιλαμβάνονται και να περιγράφουν την προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρονίων που προκαλείται από την εφαρμογή ηλεκτρικής τάσης (σύνδεση με μπαταρία) στα άκρα του αγωγού.
- Να αναγνωρίζουν το ρόλο της μπαταρίας ως πηγής ενέργειας στο απλό κύκλωμα.
- Να κατανοούν και να περιγράφουν το μηχανισμό του φαινομένου της ηλεκτρίσης με επαγωγή.
- Να κατανοούν, να περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τη διαφορά του φαινομένου της ηλεκτρίσης από το φαινόμενο της φόρτισης.
- Σύνδεση της έννοιας «αγωγός» και «μονωτής» με την ιδιότητα της αγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Πειραματική-ανακαλυπτική προσέγγιση του θέματος «αγωγοί και μονωτές».
- Ενίσχυση της ικανότητας ομαδοποίησης φυσικών σωμάτων με βάση μια ιδιότητα.
- Να κατανοούν τα οφέλη της χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και την ασφαλή χρήση στην καθημερινή ζωή.

■ B. Ως προς τη χρήση των νέων τεχνολογιών

Οι μαθητές να γίνουν ικανοί να:

- Να κάνουν χρήση του λογισμικού και να μεταβαίνουν στις ενότητες που τους ενδιαφέρουν χωρίς να χάνουν χρόνο.
- Να αντλούν τις κατάλληλες πληροφορίες από το λογισμικό & διαδίκτυο.
 1. Να αποκτήσουν μικροσκοπική παράσταση του ηλεκτρικού φορτίου και του ηλεκτρικού ρεύματος.
 2. Να αποκτήσουν μικροσκοπική παράσταση της ηλεκτρίσης με επαγωγή και ειδικότερα της κίνησης των ηλεκτρονίων.
 3. Να αποκτήσουν μικροσκοπική παράσταση των μονωτών και αγωγών του ηλεκτρικού ρεύματος.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

■ Γ. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

Οι μαθητές να γίνουν ικανοί να:

- Να εκφράζουν-εξωτερικεύουν την προϋπάρχουσα γνώση κι εμπειρία τους με αφορμή προσομοιώσεις του λογισμικού και τις ερωτήσεις του δασκάλου.
- Να συζητούν και να συνοψίζουν τα πορίσματα της ανταλλαγής των απόψεων.
- Να προβλέπουν (ή να υποθέτουν) τι θα συμβεί αν συνδέσουμε τις άκρες ενός αγωγού στους πόλους μιας ηλεκτρικής πηγής-μπαταρίας.
- Να προβλέπουν (ή να υποθέτουν) τι θα συμβεί αν «κλείσουν» ένα κύκλωμα με μπαταρία και λαμπάκι χρησιμοποιώντας διάφορα φυσικά αντικείμενα (όπως ένας συνδετήρας, μια γόμα, ένα μολύβι κλπ).
- Να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις αρχικές τους προβλέψεις ή υποθέσεις.
- Να κατατάσσουν τα αντικείμενα αυτά σε αγωγούς και μονωτές παρατηρώντας πότε το λαμπάκι ανάβει και πότε όχι, με την συμπλήρωση ενός πίνακα.
- Να αναδομούν την προϋπάρχουσα γνώση και να οδηγούνται προς την επιστημονικά ορθή.
- Να κωδικοποιούν και να ταξινομούν τα δεδομένα και την νέα γνώση που τους δίνονται μέσω του λογισμικού.
- Να επιβλέπουν την πορεία της εργασίας τους και να την ελέγχουν σε σύγκριση με τον αρχικό σχεδιασμό.
- Να συγκρίνουν την νέα με την παλαιά γνώση (μεταγνώση).
- Να παρουσιάζουν ενώπιον της τάξης τα πορίσματα της εργασίας τους.

Παιδαγωγική προσέγγιση

Η παιδαγωγική προσέγγιση πραγματοποιείται με βάση τις **5 φάσεις του εποικοδομητικού μοντέλου διδασκαλίας (ατομικά και ομαδικά)**.

Εκτιμώμενη διάρκεια

Η εκτιμώμενη διάρκεια είναι 2 διδακτικές ώρες (90 λεπτά).

Οργάνωση διεξαγωγής του σεναρίου

1.10.1 Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για τον ηλεκτρισμό, και το ηλεκτρικό ρεύμα

Για να μελετήσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά φαινόμενα, πρέπει να κάνουν συλλογισμούς με αφηρημένες έννοιες, όπως «ρεύμα», «ενέργεια», «φορτίο» κ.ά.

Πολλοί μαθητές συναντούν δυσκολίες στη διάκριση εννοιών, όπως ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική ενέργεια, φορτίο.

Πολλοί μαθητές χρησιμοποιούν συχνά το γενικό όρο «ηλεκτρισμός» αντί για τον για τον ορθά ειδικότερο όρο που αφορά εξειδικευμένες περιπτώσεις.

Δυσκολίες αντιμετωπίζουν πολλοί μαθητές και στην κατανόηση της διατήρησης του φορτίου.

Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι το φορτίο χάνεται στη διαδρομή μέσα από τα καλώδια και συνεπώς το ηλεκτρικό ρεύμα εξασθενεί.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

(Το μηχανικό ανάλογο με το μοντέλο του νερού μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το φορτίο διατηρείται).

Όσον αφορά στις ιδέες των μαθητών/ριών της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου για το ηλεκτρικό ρεύμα που χρησιμοποιούν καθημερινά στο σπίτι, τα παιδιά αυτής της ηλικίας έχουν αποσπασματική αντίληψη για τη μεταφορά του ηλεκτρικού ρεύματος.

Πιστεύουν, δηλαδή, πως **το ηλεκτρικό ρεύμα “έρχεται” από την πρίζα του τοίχου όπου είναι αποθηκευμένο**, ενώ, επηρεασμένα από εμπειρίες καθημερινής ζωής, δείχνουν να μην έχουν κατανοήσει την έννοια του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος και πιστεύουν πως για να λειτουργήσει η κάθε ηλεκτρική συσκευή χρειάζεται να συνδεθεί με ένα καλώδιο με την πρίζα του τοίχου που έχει ηλεκτρικό ρεύμα στο εσωτερικό της.

1.10.2 Η Διδακτική προσέγγιση

Η διεξαγωγή του σεναρίου υλοποιείται με βάση τις **5 φάσεις του εποικοδομητικού μοντέλου διδασκαλίας**.

Με το 1^ο βήμα (**φάση του προσανατολισμού**) ο στόχος μας να εισάγουμε τους μαθητές στα ηλεκτρικά φαινόμενα (ηλεκτρικό φορτίο –ηλεκτρισμός) και ειδικότερα να τους προσανατολίσουμε με **παιγνιώδη τρόπο** με ποιες έννοιες θα ασχοληθούμε στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο (**«Ας παίξουμε λίγο» του λογισμικού**).

Με το 2^ο βήμα (**φάση της ανάδειξης των ιδεών**) παρουσιάζουμε ένα φαινόμενο ηλεκτρισμού από την καθημερινή με στόχο να αναδείξουμε και να εντοπίσουμε τις αρχικές (εναλλακτικές) ιδέες των μαθητών για το ηλεκτρικό φορτίο και τον ηλεκτρισμό.

Με το 3^ο βήμα (I,II) (**φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών -έλεγχος των ιδεών**) εισάγουμε στους μαθητές την επιστημονική γνώση αναφορικά με την ελεύθερη κίνηση των ηλεκτρονίων μέσα σε αγωγό και την φόρτιση και ηλέκτριση με επαγωγή.

Με το 4^ο και 5^ο βήμα (**φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών-έλεγχος των ιδεών**) παρακολουθούμε και αναλύουμε το πείραμα που μας παρουσιάζεται από το λογισμικό και εναλλακτικά το υλοποιούμε με τα κατάλληλα υλικά (μεταλλική σφαίρα και φορτισμένη ράβδος).

Με το 6^ο βήμα μπορούμε να προτείνουμε στους μαθητές να συζητηθούν οι εφαρμογές της χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι, η χρησιμότητά του αλλά και η επικινδυνότητά του σε περιπτώσεις απροσεξίας.

Ειδικότερα προτείνεται να γίνει αναζήτηση υλικού (πληροφορίες-κείμενα-φωτογραφίας κλπ) στον παγκόσμιο ιστό σχετικά με την **«ηλεκτροπληξία»**. Η αναζήτηση μπορεί να γίνει μέσω www.google.gr ατομικά ή και κατά ομάδες. Οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν θα αποθηκευτούν σε ένα αρχείο ώστε να αξιοποιηθούν και σε ένα λογισμικό παρουσίασης ή άλλο από τις ομάδες των μαθητών στην τάξη.

Επιπλέον, με το 7^ο βήμα (**φάση της εφαρμογής της νέας γνώσης**) καλούμε τους μαθητές να υλοποιήσουν το πείραμα και να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που τους δίνεται κατά ομάδες και ατομικά. Περιέχονται 2 δραστηριότητες με υλοποίηση πειράματος, ομαδοποίηση σε πίνακα των αντικειμένων ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και μια γραφική απεικόνιση αντιστοίχισης.

Με το 8^ο βήμα (**φάση της ανασκόπησης των αλλαγών στις εναλλακτικές ιδέες - Μεταγνώση**) οι μαθητές συγκρίνουν τη νέα γνώση με την παλαιά και συνειδητοποιούν με ποια διαδικασία αποκτήθηκε.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

Επιπρόσθετα συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο που είναι προσαρτημένο και που έχει σχεδιαστεί με το λογισμικό **Hot Potatoes** και έχει την μορφή **ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών** με **αξιολόγηση-βαθμολόγηση** των επιδόσεων-απαντήσεων. Το εν λόγω ερωτηματολόγιο αναφέρεται στο θέμα: **«Αγωγοί και Μονωτές»**.

Αξιολόγηση μαθητών

Γραπτή δοκιμασία με χρήση κριτηρίων αξιολόγησης-παρουσίαση από κάθε ομάδα των αποτελεσμάτων αναζήτησης στον ιστό και συγκρότηση σε αρχείο-παρατηρήσεις δασκάλου για την αποτελεσματικότητα της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας-συζήτηση.

Παρατηρήσεις / Κριτική

Αναφέρονται τόσο τα θετικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν το σενάριο, ώστε να δοθεί έμφαση σε αυτά και κατά την υλοποίησή του, όσο και οι δυσκολίες και τα εμπόδια που είναι δυνατό να προκύψουν ώστε να προβλεφθεί ο τρόπος αντιμετώπισής τους.

- Διδασκαλία εκτός βιβλίου
- Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία
- Ελκυστικό περιβάλλον εργασίας (δραστηριότητες αναζήτησης)
- Ενεργητική μάθηση
- Δυνατότητα παρακολούθησης μικροσκοπικά των φαινομένων του ηλεκτρισμού

Επεκτασιμότητα σεναρίου

Κατά την οργάνωση ενός σεναρίου περιγράφονται και δυνατότητες επέκτασής του μέσω πιθανών παραλλαγών. Αυτό είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί σε πρώτο επίπεδο με την επινόηση από πλευράς του εκπαιδευτικού διαφόρων συναφών σεναρίων τα οποία θα αναφέρονται σε παρόμοια προβλήματα προς επίλυση από τους μαθητές με τη συνδρομή του ίδιου λογισμικού. Σε ένα δεύτερο επίπεδο το σενάριο μπορεί να επεκταθεί στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο αλλά με τη χρήση άλλων συναφών τίτλων εκπαιδευτικού λογισμικού.

Το σενάριο μπορεί να επεκταθεί στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο με διδασκαλία και άλλων εννοιών που έχουν σχέση με το ηλεκτρικό ρεύμα.

Αξιολόγηση σεναρίου

Η αξιολόγηση του σεναρίου μετά την υλοποίησή του απαιτεί από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό να καταγράψει σύντομες παρατηρήσεις σχετικά με τη διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά και τη χρήση των ΤΠΕ. Για παράδειγμα μπορεί να σημειώσει πώς χρησιμοποιήθηκε το Διαδίκτυο από τους μαθητές, πόσο βοήθησε η χρήση του Διαδικτύου, τι διαφορετικό θα έκανε την επόμενη φορά που θα δίδασκε αυτό το μάθημα. Η αξιολόγηση του σεναρίου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο για την επόμενη φορά που πιθανόν θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο σενάριο από άλλο συνάδελφο ή σε άλλους μαθητές, όσο και για τη βελτίωση των σεναρίων που θα δομήσει στο μέλλον ο ίδιος εκπαιδευτικός.

- Καταγραφή παρατηρήσεων από τον εκπαιδευτικό.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

- Σχόλια των μαθητών.
- Οι παρουσιάσεις των μαθητών.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1ο Βήμα (φάση του προσανατολισμού):

Ακολούθησε τη διαδρομή:

Φυσική-Χημεία > Ηλέκτριση στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλέκτριση> Ας παίξουμε λίγο

Ένα κύκλωμα με μπαταρία και λαμπάκι, το οποίο ο μαθητής πρέπει να κλείσει χρησιμοποιώντας διάφορα φυσικά αντικείμενα, όπως ένας συνδετήρας, μια γόμα, ένα μολύβι κλπ.

Παρατηρώντας πότε το λαμπάκι ανάβει και πότε όχι, κατατάσσει τα αντικείμενα αυτά σε αγωγούς και μονωτές με τη συμπλήρωση ενός πίνακα.

Επιδιώκουμε έτσι τα παρακάτω:

1. Τη σύνδεση της έννοιας «αγωγός» και «μονωτής» με την ιδιότητα της αγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος.
2. Την πειραματική-ανακαλυπτική προσέγγιση του θέματος «αγωγοί και μονωτές».
3. Την ενίσχυση της ικανότητας ομαδοποίησης φυσικών σωμάτων με βάση μια ιδιότητα.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

2ο Βήμα (φάση της ανάδειξης των ιδεών):

Ακολουθήσε τη διαδρομή:

Φυσική-Χημεία > Ηλεκτρισση στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλεκτρισση > Αγωγοί και μονωτές

Εμφανίζεται φωτογραφία εναέριου καλωδίου μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, εικόνα οικεία στους μαθητές.

Η φωτογραφία συνοδεύεται από εισαγωγική ερώτηση για το τι μεταφέρουν τα καλώδια της φωτογραφίας και από τι υλικό είναι φτιαγμένα.

Με «κλικ» στην κουκουβάγια εμφανίζεται το εσωτερικό του αγωγού, με ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινούνται.

Η απάντηση φυσικά είναι η εξής: «επειδή η διαφορά δυναμικού μεταξύ των ποδιών του πουλιού είναι πολύ μικρότερη από τη διαφορά δυναμικού που αναγκάζει το ρεύμα να κινηθεί κατά μήκος του αγωγού».

Η απάντηση όμως που προτείνεται να δοθεί στο μαθητή από τον δάσκαλο είναι: «επειδή το ηλεκτρικό ρεύμα δεν επιλέγει να περάσει μέσα από το σώμα του πουλιού, αλλά επιλέγει το δρόμο με τα λιγότερα εμπόδια (μικρότερη αντίσταση), δηλαδή το σύρμα».

Γιατί το πουλί που κάθεται στο καλώδιο, δεν παθαίνει ηλεκτροπληξία:

.....

.....

.....

.....

.....

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

[Μέσα από το ερώτημα εντοπίζουμε και αναδεικνύουμε τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών].

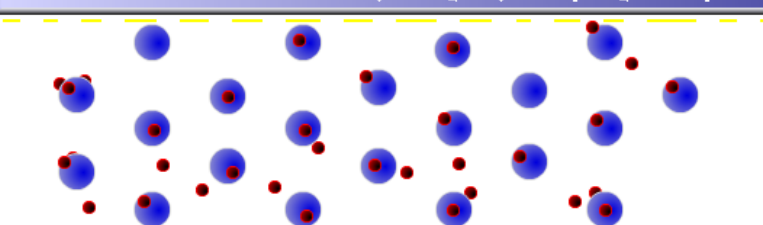
3ο Βήμα (φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών (έλεγχος των ιδεών) :

1) Ακολούθησε τη διαδρομή:

Φυσική-Χημεία > Ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλεκτρισμό > Ηλεκτρικό ρεύμα

A) Παρατήρησε την κίνηση των ηλεκτρονίων

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο



Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια ενός μεταλλικού αγωγού κινούνται τυχαία στο εσωτερικό του.

Τι θα συμβεί αν συνδέσεις τις άκρες του αγωγού με τους πόλους μιας μπαταρίας;

ας παίξουμε λίγο

αγωγοί και μονωτές



ηλεκτρικό ρεύμα

φόρτιση με επαγωγή

ηλεκτρισμό με επαγωγή

το ρεύμα στο σπίτι μας

Οι μονωτές, φυσικά, δεν έχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια. Ακόμη κι αν τους συνδέσεις σε μια μπαταρία, δε διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να γίνει επικίνδυνο. Μην παίζεις με τις πρίζες!

◀

ηλεκτρικό ρεύμα

10

B) Να διαβάσεις στην απάντηση κάνοντας «κλικ» στην κουκουβάγια

Γ) Τι παρατηρείς;

Δ) Τι κατεύθυνση έχουν τα ηλεκτρόνια;

Ε) Τι θα αλλάξει αν ο αγωγός είναι πιο στενός;

ΣΤ) Τι ορίζουμε τελικά ως ηλεκτρικό ρεύμα;

Απάντησε και στην ερώτηση επιλογής του πτυσσόμενου παραθύρου όπως παρακάτω:

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

ας παίξουμε λίγο
αγωγοί και μονωτές
ηλεκτρικό ρεύμα
φόρτιση με επαγωγή
ηλεκτρισμό με επαγωγή
το ρεύμα στο σπίτι μας

Οι μονωτές, φυσικά, δεν
Σε αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται:

- τυχαία
- προσανατολισμένα
- μένουν ακίνητα

Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια ενός μεταλλικού αγωγού κινούνται τυχαία στο εσωτερικό του.
Τι θα συμβεί αν συνδέσεις τις άκρες του αγωγού με τους πόλους μιας μπαταρίας;

Θα αναγκάσεις τα ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινούνται όλα προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.
Σε αυτήν την περίπτωση, ο αγωγός διαρρέεται από **ηλεκτρικό ρεύμα**.
Ηλεκτρικό ρεύμα λέγεται η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων προς την ίδια κατεύθυνση.
Καθώς τα ηλεκτρόνια κινούνται, συγκρούονται με τα άτομα του αγωγού, με αποτέλεσμα ο αγωγός να ζεσταίνεται.

Το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να γίνει επικίνδυνο. Μην παίζεις με τις πρίζες!

ηλεκτρικό ρεύμα 10

4ο Βήμα (φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών (έλεγχος των ιδεών):

II) Ακολούθησε τη διαδρομή:

Φυσική-Χημεία > Ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλεκτρισμό > Φόρτιση με επαγωγή

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

Μπορείς να φορτίσεις ηλεκτρικά μια μεταλλική σφαίρα χωρίς να την ακουμπήσεις;

ας παίξουμε λίγο
αγωγοί και μονωτές
ηλεκτρικό ρεύμα
φόρτιση με επαγωγή
ηλεκτρισμό με επαγωγή
το ρεύμα στο σπίτι μας

Αν έχεις στο σχολείο σου **ηλεκτροσκόπιο**, μπορείς να το φορτίσεις με επαγωγή.

φόρτιση με επαγωγή 10

Εμφανίζεται μια μεταλλική σφαίρα στην οποία εικονίζονται παραστατικά ορισμένα μόνο από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια, σε άτακτη κίνηση.

Ο μαθητής μπορεί, με «κλικ» στην κουκουβάγια, να δει παραστατικά την εξέλιξη του φαινομένου της φόρτισης με επαγωγή.

A) Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί αν απομακρύνουμε τη φορτισμένη ράβδο από τη σφαίρα;

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

Β) Πόσα ηλεκτρόνια υπολογίζεις ότι επέστρεψαν από τη γη στη σφαίρα;

Γ) Απάντησε στην ερώτηση από το πτυσσόμενο μενού

ηλέκτριση στο μικρόκοσμο

Μπορείς να **φορτίσεις** ηλεκτρικά μια μεταλλική σφαίρα χωρίς να την ακουμπήσεις;

Ναι! Αρκεί να πλησιάσεις σ' αυτήν μια φορτισμένη ράβδο. Μερικά από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια της σφαίρας απωθούνται και φεύγουν από αυτήν μέσα από το σύρμα. Η σφαίρα έχασε ηλεκτρόνια, δηλαδή φορτίστηκε θετικά. Αυτός ο τρόπος φόρτισης λέγεται φόρτιση με **επαγωγή**.

ας παίξουμε λίγο
αγωγοί και μονωτές
ηλεκτρικό ρεύμα
 φόρτιση με επαγωγή
ηλέκτριση με επαγωγή
το ρεύμα στο σπίτι μας

Ανέσεις στο παιχνίδι

Με επαγωγή φορτίζουμε ηλεκτρικά:

- τους αγωγούς
- τους μονωτές
- και τα δύο

φόρτιση με επαγωγή 10

5ο Βήμα (φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών (έλεγχος των ιδεών):

Φυσική-Χημεία > Ηλέκτριση στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλέκτριση > Ηλέκτριση με επαγωγή


ηλέκτριση στο μικρόκοσμο

Μπορείς να **ηλεκτρίσεις** μια μεταλλική σφαίρα χωρίς να την ακουμπήσεις;

Ναι! Αρκεί να πλησιάσεις σ' αυτήν μια φορτισμένη ράβδο. Μερικά από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια της σφαίρας απωθούνται και απομακρύνονται από τη ράβδο "όσο μπορούν". Η σφαίρα δεν έχασε ηλεκτρόνια, αλλά η μια της πλευρά έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από την άλλη. Δηλαδή **ηλεκτρίστηκε**.

ας παίξουμε λίγο
αγωγοί και μονωτές
ηλεκτρικό ρεύμα
φόρτιση με επαγωγή
 ηλέκτριση με επαγωγή
το ρεύμα στο σπίτι μας

ηλέκτριση με επαγωγή 10



Εμφανίζεται μια μεταλλική σφαίρα στην οποία εικονίζονται παραστατικά ορισμένα μόνο από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια, σε άτακτη κίνηση. Ο μαθητής μπορεί, με «κλικ» στην κουκουβάγια, να δει παραστατικά την εξέλιξη του φαινομένου της ηλέκτρισης με επαγωγή.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

Ο δάσκαλος υπενθυμίζει ότι στη ράβδο όσο και στη σφαίρα υπάρχουν τόσο θετικά φορτία (πρωτόνια) όσο και αρνητικά φορτία (ηλεκτρόνια). Η ράβδος όμως είναι φορτισμένη αρνητικά γιατί έχει πλεόνασμα ηλεκτρονίων (τα ηλεκτρόνια είναι περισσότερα από τα πρωτόνια).

Θυμίζει, επίσης, ότι η σφαίρα, μιας και είναι φτιαγμένη από μέταλλο, διαθέτει ελεύθερα ηλεκτρόνια.

Η φορτισμένη αρνητικά ράβδος, πλησιάζοντας τη σφαίρα, απωθεί τα ελεύθερα ηλεκτρόνια (ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία).

Τώρα όμως, δεν υπάρχει ο αγωγός μέσω του οποίου θα δραπετεύσουν τα ηλεκτρόνια που απωθούνται και έτσι η σφαίρα θα **φορτιστεί** (όπως έγινε προηγουμένως).

Τώρα τα ηλεκτρόνια **απλώς απωθούνται** και ένας αριθμός τους μετακινείται όσο το δυνατόν μακρύτερα από τη ράβδο.

Το αποτέλεσμα είναι μια *“τοπική συσσώρευση”* ή ένα *“τοπικό πλεόνασμα”* ηλεκτρονίων στη μία πλευρά της σφαίρας. Αντίθετα, στην άλλη πλευρά της σφαίρας παρατηρείται μια αντίστοιχη *“τοπική υπεροχή”* ή *“πλεόνασμα”* θετικών φορτίων ή (που είναι το ίδιο) ένα *“έλλειμμα”* αρνητικών φορτίων.

Αυτή ακριβώς η ανισοκατανομή των φορτίων **ΗΛΕΚΤΡΙΖΕΙ** τη σφαίρα.

1. Τελικά η σφαίρα είναι φορτισμένη;
2. Τι θα συμβεί αν η ράβδος απομακρυνθεί;
3. Ποια η διαφορά φόρτισης από την ηλέκτριση;
4. Γιατί το μάλλινο ύφασμα συνήθως φορτίζεται και δεν ηλεκτρίζεται, ενώ η σφαίρα μπορεί και να ηλεκτριστεί αλλά και να φορτιστεί; (η διαφορά βρίσκεται στο γεγονός ότι η σφαίρα είναι μεταλλική και επομένως διαθέτει ελεύθερα ηλεκτρόνια ενώ το μάλλινο ύφασμα όχι).

6ο Βήμα (φάση εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης ή της αναδόμησης των ιδεών (έλεγχος των ιδεών) :

Ακολούθησε τη διαδρομή:

Φυσική-Χημεία > Ηλέκτριση στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα-ηλέκτριση> Το ρεύμα στο σπίτι μας

ηλέκτριση στο μικρόκοσμο



Ο **ηλεκτρικός λαμπτήρας** είναι από τις πιο σημαντικές εφαρμογές του ηλεκτρισμού και η πιο διαδεδομένη ηλεκτρική συσκευή. Ο πρώτος λαμπτήρας κατασκευάστηκε από τον **Θωμά Έντισον, το 1874.**



Γύρω στο 1830 ο Μάικλ Φαραντί κατασκεύασε τον πρώτο ηλεκτροκινητήρα, την πρώτη δηλαδή συσκευή που μετέτρεπε την ηλεκτρική ενέργεια σε κινητική.

Πολλές συσκευές, όπως το πλυντήριο, βασίστηκαν στον ηλεκτροκινητήρα.



Όταν οι επιστήμονες κατανόησαν τον τρόπο παραγωγής και διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, κατασκευάστηκαν συσκευές όπως το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και στις μέρες μας τα κινητά τηλέφωνα.

ας παίξουμε λίγο

αγωγοί και μονωτές

ηλεκτρικό ρεύμα

φόρτιση με επαγωγή

ηλέκτριση με επαγωγή

το ρεύμα στο σπίτι μας

το ηλεκτρικό ρεύμα στο σπίτι μας 10

Με αφορμή τις εικονιζόμενες ηλεκτρικές συσκευές, ο δάσκαλος προκαλεί συζήτηση μέσα στην τάξη για το πλήθος και τη σπουδαιότητα των διαφόρων ηλεκτρικών συσκευών, ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν τη σπουδαιότητα της χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος στην καθημερινή ζωή.

Εξηγεί επίσης πως τα ηλεκτρικά κυκλώματα στο σπίτι λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με αυτόν των κυκλωμάτων στο εργαστήριο. Ότι και στο σπίτι υπάρχουν οι διακόπτες που ανοίγουν και κλείνουν το κάθε κύκλωμα κλπ. Βέβαια, είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι η ηλεκτρική εγκατάσταση στο σπίτι είναι πιο σύνθετη και αποτελείται από πολλά επιμέρους κυκλώματα.

Να γίνει αναζήτηση πληροφοριών στον παγκόσμιο ιστό (κείμενα, εικόνες, κλπ) σχετικά με το θέμα: «**ηλεκτροπληξία**».

Να αποθηκευτούν οι πληροφορίες σε ένα αρχείο ώστε να αξιοποιηθούν σε λογισμικό παρουσίασης στην τάξη.

Η αναζήτηση μπορεί να γίνει μέσω www.google.gr



7ο Βήμα (φάση της εφαρμογής της νέας γνώσης):

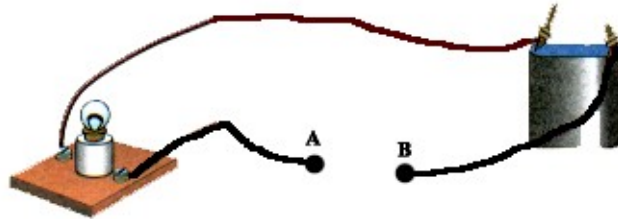
Συμπλήρωσε τα ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

ΠΡΟΒΛΗΜΑ: «Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά μέσα από όλα τα υλικά;»

Χρησιμοποίησε τρία καλώδια, μια μπαταρία και ένα λαμπάκι και κατασκεύασε το κύκλωμα της εικόνας.



1. Κράτα τις άκρες A και B των καλωδίων έτσι ώστε να μην ακουμπούν μεταξύ τους. Ανάβει η λάμπα; Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

2. Κράτα τις άκρες A και B των καλωδίων έτσι ώστε να ακουμπούν μεταξύ τους. Ανάβει η λάμπα; Πού οφείλεται κατά τη γνώμη σου η διαφορά που παρατηρείς;

.....

3. Βάλε πάνω στο θρανίο σου ένα κέρμα. Ακούμπησε τις άκρες A και B των καλωδίων πάνω στο κέρμα. Ανάβει η λάμπα; Γιατί κατά τη γνώμη σου ανάβει η λάμπα ενώ δεν ακουμπούν μεταξύ τους τα καλώδια;

.....

Επανάλαβε ό,τι έκανες με το κέρμα και με όλα τα άλλα υλικά που έχεις. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις και άλλα υλικά που τυχόν έχεις μαζί σου.

Σωτήρης Κολεμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

Τώρα συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΥΛΙΚΟ	ΤΟ ΛΑΜΠΙΑΚΙ ΑΝΑΒΕΙ	ΤΟ ΛΑΜΠΙΑΚΙ ΔΕΝ ΑΝΑΒΕΙ
Αλουμινόχαρτο	Αλουμίνιο		
Κέρμα	Κράμα χαλκού		
Καλαμάκι	Πλαστικό		
Χαρτί	Χαρτί		
Ποτήρι	Γυαλί		
Μολύβι ξυσμένο στις άκρες	Γραφίτης		
Σύρμα	Χαλκός		
Κλαδάκι	Ξύλο		
Σβηστήρα	Καουτσούκ		
Κουταλάκι	Ατσάλι		
Λαστιχάκι	Καουτσούκ		
Καρφί	Σίδηρος		

Παρατήρησε τον πίνακα. Ποια κατηγορία υλικών επιτρέπει το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει;

Τα υλικά που αφήνουν το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει από μέσα τους λέγονται
αγωγοί.

Τα υλικά που δεν αφήνουν το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει από μέσα τους λέγονται
μονωτές.

Τώρα χώρισε τα υλικά του πίνακα σε δύο κατηγορίες.

Αγωγοί:

.....

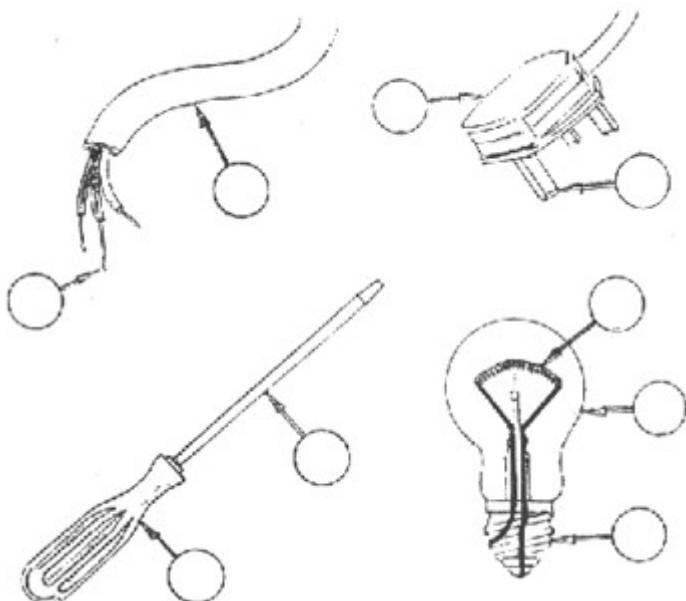
Μονωτές:

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Στην παρακάτω εικόνα υπάρχουν αντικείμενα που έχουν σχέση με τον ηλεκτρισμό. Σημείωσε με **A** στα βέλη που δείχνουν **αγωγούς** και με **M** στα βέλη που δείχνουν **μονωτές**.

Ζωγραφίστε με έντονους χρωματισμούς τους **ΑΓΩΓΟΥΣ** που εικονίζονται στα παρακάτω αντικείμενα:



8ο Βήμα (φάση της ανασκόπησης των αλλαγών στις εναλλακτικές ιδέες - ΜΕΤΑΓΝΩΣΗ) :

Τι πίστευες αρχικά για το ηλεκτρικό ρεύμα, τι πιστεύεις τώρα;

.....

.....

.....

(Συγκρίνετε τις αρχικές σας ιδέες με τα συμπεράσματα σας μετά την διδασκαλία)

Μπορείς να κάνεις το παρακάτω **τεστ** σχετικά με τους αγωγούς και μονωτές στην καθημερινή ζωή για να έχεις μια πληρέστερη εικόνα του φαινομένου(κάνοντας Ctrl+κλικ στον παρακάτω σύνδεσμο).

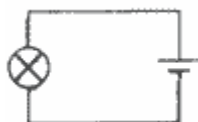
**[ΕΙΝΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ
HOT POTATOES](#)**

[ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ](#)

Συνοδευτικό Κριτήριο Αξιολόγησης**ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ**

1 Πώς πρέπει να συνδέσουμε ένα λαμπάκι σε μια μπαταρία, για να φωτοβολεί;
Συνδέουμε τη μία επαφή του με τον ένα πόλο της μπαταρίας και την άλλη επαφή του με τον άλλο πόλο της μπαταρίας.

2 Πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε εύκολα τα κυκλώματα;
Για να σχεδιάζουμε πιο εύκολα τα κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με **σύμβολα** για τα διάφορα μέρη του κυκλώματος.



3 Από ποια σωματίδια αποτελούνται τα σώματα;
Τα σώματα αποτελούνται από σωματίδια που λέγονται **άτομα**. Τα άτομα αποτελούνται από τον **πυρήνα** (αποτελείται από **πρωτόνια** και **νετρόνια**) και τα **ηλεκτρόνια** που κινούνται γύρω του.

4 Ποια από αυτά είναι φορτισμένα ηλεκτρικά;
Τα πρωτόνια έχουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο και τα ηλεκτρόνια έχουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο.

5 Ποια ηλεκτρόνια ονομάζονται ελεύθερα;
Ελεύθερα ηλεκτρόνια λέγονται τα ηλεκτρόνια ορισμένων υλικών που μπορούν να κινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια στα υλικά αυτά να κινηθούν. (**Σημ: Η ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα**).

6 Ποια σώματα ονομάζουμε αγωγούς και ποια μονωτές;
Αγωγούς ονομάζουμε τα σώματα στα οποία τα ηλεκτρόνια μπορούν να κινηθούν ελεύθερα (π.χ. μέταλλα, ανθρώπινο σώμα ...)
Μονωτές ονομάζονται τα σώματα στα οποία δεν είναι δυνατή η ελεύθερη ροή των ηλεκτρονίων (π.χ. πλαστικά, λάστιχο ...)

7 Πώς είναι κατασκευασμένα τα καλώδια;
Τα καλώδια είναι κατασκευασμένα από αγωγό, συνήθως χαλκό, που περιβάλλεται από μονωτή, συνήθως πλαστικό.

8 Είναι το ανθρώπινο σώμα αγωγός ή μονωτής;
Το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός, γι' αυτό κινδυνεύουμε από το ηλεκτρικό ρεύμα.

9 Μπορείτε να αναφέρετε μερικές επικίνδυνες ενέργειες σε σχέση με τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών;

- Δεν πιάνουμε καλώδια και φως με βρεγμένα χέρια
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές στο μπάνιο
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές με φθαρμένα καλώδια
- Δεν πετάμε χαρταετούς κοντά σε καλώδια της ΔΕΗ

Σωτήρης Κολαμένος-Επιμορφωτής ΤΠΕ-Ε β' επιπέδου

- Δεν ανοίγουμε συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα