

Ηλεκτρικό Ρεύμα και Ηλεκτρικό Κύκλωμα:
Η αναγκαιότητα της πηγής και η λειτουργία του διακόπτη

Ονοματεπώνυμο	
Γνωστική περιοχή	
Συμβατότητα με το ΑΠΣ	
Προαπαιτούμενα	Οι μαθητές θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω βασικές γνώσεις, όπως αυτές προκύπτουν από τις πηγές: 1. Βασική κατανόηση του ηλεκτρικού φορτίου (θετικό $+Q$ και αρνητικό $-Q$). 2. Η έννοια του αγωγού (π.χ., μεταλλικό σύρμα) όπου μπορεί να υπάρξει κίνηση ηλεκτρονίων. 3. Η κατανόηση ότι η προσανατολισμένη ροή ηλεκτρονίων μέσα σε έναν αγωγό είναι μετρήσιμο ηλεκτρικό ρεύμα. 4. Η αρχή της εκφόρτισης (αποφόρτιση), όπου τα ηλεκτρόνια κινούνται από το αρνητικά φορτισμένο σώμα προς το θετικά φορτισμένο σώμα μέχρι τα δύο σώματα να γίνουν ηλεκτρικά ουδέτερα.
Εργαλεία	• ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ (από Phet) • ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ • ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ...κλπ... • ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ • ΦΥΛΛΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ
Διδακτικοί Στόχοι	Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να: • Εξηγούν την αναγκαιότητα της ηλεκτρικής πηγής: Να αναγνωρίζουν ότι για να εξασφαλιστεί συνεχής ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε μεταλλικό αγωγό, πρέπει να διατηρούνται συνεχώς φορτισμένα τα δύο σώματα στα άκρα του αγωγού, κάτι που επιτυγχάνεται με τη σύνδεση στους πόλους μιας ηλεκτρικής πηγής. • Περιγράφουν τη λειτουργία της πηγής: Να κατανοούν ότι η ηλεκτρική πηγή δρα ως «αντλία ηλεκτρονίων», παραλαμβάνοντας ηλεκτρόνια στον θετικό πόλο και μεταφέροντάς τα στον αρνητικό πόλο, διατηρώντας έτσι τη συνεχή ροή ρεύματος. • Χρησιμοποιούν την υδραυλική αναλογία: Να συσχετίζουν την ηλεκτρική πηγή με μια υδραυλική αντλία που κυκλοφορεί συνεχώς νερό, διατηρώντας σταθερή τη διαφορά στάθμης (ΔH). • Διακρίνουν το κλειστό από το ανοιχτό κύκλωμα: Να ορίζουν το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα ως μια αγώγιμη διαδρομή μεταξύ των πόλων της πηγής. • Προβλέπουν το αποτέλεσμα του διακόπτη: Να γνωρίζουν ότι ένας

→ Κλειστό κύκλωμα → Λάμπα ανάβει).

- **Ερώτημα Φ.Ε. 4:** Ανοίξτε τον διακόπτη. Ποια η κατάσταση της λάμπας; Γιατί; (Δεν ανάβει: Ανοικτός διακόπτης → Ανοικτό κύκλωμα, γιατί δεν επιτρέπεται η ροή των ηλεκτρονίων να περάσουν).
- **Σύνδεση με την Πράξη:** Συζητήστε την ορολογία: Η συνηθισμένη έκφραση «κλείσε το ραδιόφωνο» στην πραγματικότητα σημαίνει «άνοιξε τον διακόπτη».

- **Δραστηριότητα 3: Ταχύτητα Κίνησης**

- **Ερώτημα Φ.Ε. 5:** Παρατηρήστε την κίνηση των ηλεκτρονίων. Κινούνται γρήγορα ή αργά;
- **Συζήτηση/Επεξήγηση:** Εξηγήστε ότι η ροή του ρεύματος ξεκινά **αμέσως** μόλις κλείσει ο διακόπτης, επειδή το ηλεκτρικό πεδίο διαδίδεται με την ταχύτητα του φωτός. Ωστόσο, η ίδια η κίνηση των ηλεκτρονίων είναι αργή (ομοιάζει με "μποτιλιάρισμα" ή οδική αρτηρία), καθώς έχουν ομώνυμα φορτία και αλληλεπιδρούν, συναντώντας εμπόδια.

ΔΕΝ ΜΑΣ ΑΝΑΦΕΡΕΙ ΠΩΣ ΘΑ ΕΡΓΑΣΤΟΥΝ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ, ΜΟΝΟΣ Ο ΚΑΘΕΝΑΣ ή ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ; ;;;;

Φάση 3: Σύνοψη και Καταγραφή Εννοιών (10 λεπτά)

- Ολοκληρώστε τη συζήτηση με τη δόμηση του **ορισμού του ηλεκτρικού κυκλώματος** (περιλαμβάνει πηγές, αγωγούς, διακόπτες, καταναλωτές όπως η λάμπα).
- Συνοψίστε τη βασική διάκριση: **Κλειστό κύκλωμα** (ροή ρεύματος) έναντι **Ανοικτού κυκλώματος** (διακοπή ροής).

3. Φύλλο Ερωτήσεων (Υπόδειγμα)

Θέμα: Ηλεκτρική Πηγή και Κλειστό Κύκλωμα (Phet Simulation)

1. **Ροή Ηλεκτρονίων:** Χρησιμοποιώντας την προσομοίωση, συνδέστε τη λάμπα στη μπαταρία. Σχεδιάστε ένα βέλος που να δείχνει την κατεύθυνση ροής των ηλεκτρονίων στο κύκλωμα.
2. **Ορισμός Πηγής:** Γιατί είναι απαραίτητη η ηλεκτρική πηγή σε ένα κύκλωμα; (Βασιστείτε στην ανάγκη για συνεχή ροή ρεύματος).
3. **Υδραυλική Αναλογία:** Περιγράψτε με δικά σας λόγια (ή σχεδιάστε) πώς η ηλεκτρική πηγή μοιάζει με την υδραυλική αντλία. Ποιος είναι ο ρόλος της στην «κυκλοφορία» των ηλεκτρονίων;.
4. **Διακόπτης (Πρόβλεψη):**
 - Εάν ο διακόπτης είναι **κλειστός**, το κύκλωμα είναι (κλειστό/ανοικτό) και η λάμπα (ανάβει/δεν ανάβει).
 - Εάν ο διακόπτης είναι **ανοικτός**, το κύκλωμα είναι (κλειστό/ανοικτό) και η λάμπα (ανάβει/δεν ανάβει).
5. **Ηλεκτρικά Φαινόμενα:**
 - Όταν κλείνουμε τον διακόπτη, το ηλεκτρικό ρεύμα ξεκινά: (Αμέσως / Μετά από λίγο χρόνο).
 - Εξηγήστε την παραπάνω απάντηση, αναφερόμενοι στην ταχύτητα διάδοσης του ηλεκτρικού πεδίου και την κίνηση των ηλεκτρονίων.

Αξιολόγηση	1. Αξιολόγηση των Μαθητών (Κατανόηση) Η αξιολόγηση των μαθητών βασίζεται στην ικανότητά τους να εφαρμόσουν τις έννοιες που προέκυψαν από την προσομοίωση και τις πηγές: • Αξιολόγηση Φύλλου Εργασίας & του φύλλου ασκήσεων: Έλεγχος των απαντήσεων του Φύλλου Εργασίας (διαγνωστική αξιολόγηση) και του φύλλου ασκήσεων (τελική αξιολόγηση), ιδίως όσον αφορά την ορθή αναγνώριση της λειτουργίας της πηγής (ως αντλία) και τη διάκριση κλειστού/ανοιχτού κυκλώματος. • Επιπλέον διαγνωστική Ερώτηση: Ζητήστε από τους μαθητές να διορθώσουν ένα κύκλωμα Phet στο οποίο η λάμπα δεν ανάβει. Πρέπει να μπορούν να διαγνώσουν αν το πρόβλημα είναι ο ανοιχτός διακόπτης ή η έλλειψη αγωγικής διαδρομής. • Ερωτήσεις Ορισμών: Ζητήστε σύντομους ορισμούς βασισμένους στα κείμενα: Τι είναι ο καταναλωτής; Τι σημαίνει «προσανατολισμένη ροή ηλεκτρονίων»; 2. Αυτοαξιολόγηση του Διδάσκοντα (Αποτελεσματικότητα) Ο διδάσκων πρέπει να αξιολογήσει την επιτυχία του σεναρίου και της χρήσης της προσομοίωσης: • Κατανόηση Βασικών Ρόλων: Πόσοι μαθητές απέδειξαν ότι κατανόησαν τη λειτουργία της ηλεκτρικής πηγής χρησιμοποιώντας σωστά την αναλογία της «αντλίας ηλεκτρονίων» / υδραυλικής αντλίας; • Οπτικοποίηση Ροής: Η χρήση του Phet βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν τη συνεχή ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με την προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρονίων; • Σύγχυση Ορολογίας: Διορθώθηκε επιτυχώς η κοινή παρανόηση σχετικά με τους όρους «κλειστό» και «ανοιχτό» κύκλωμα (σε σχέση με τη λειτουργία της συσκευής); • Διαχείριση Χρόνου: Ήταν επαρκής ο χρόνος για την εξερεύνηση των εννοιών της ταχύτητας (αργή κίνηση ηλεκτρονίων vs. γρήγορη διάδοση πεδίου);
Βιβλιογραφία	π.χ. NOTEBOOK LM για την υποστήριξη στη δημιουργία του σεναρίου. Phet προσομοίωση δημιουργίας ηλ. Κυκλωμάτων (link) Βιβλίο σχολικό Βιβλίο Άρθρο Ιστοσελίδα..... κ.λπ.