**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:**

Ηλεκτρική Αντίσταση-Νόμος του Ohm - ΦΥΣΙΚΗ Β Λυκείου Γενικής Παιδείας

***Βαθμίδα - Τάξη***

Λύκειο – Β ‘ Λυκείου Γενικής παιδείας

***Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ***

Α. Ηλεκτρική Αντίσταση-Νόμος του Ohm

Β. Στόχοι του μαθήματος σύμφωνα με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών και σε συνάφεια με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών είναι οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση να :

-Να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα στο εργαστήριο και να επαληθεύουν το νόμο του Ohm.

- Να αξιοποιούν τους αισθητήρες έντασης και τάσης ώστε να αναπτύξουν δεξιότητες επεξεργασίας πολλαπλών αναπαραστάσεων.

Επιπλέον στη διασύνδεση Φυσικής και Μαθηματικών [ΦΥ-ΜΑ] :

* να επιλύουν προβλήματα ποσοτικού χαρακτήρα με τη βοήθεια του νόμου του Ohm. Δευτερευόντως να δοθεί σημασία στη συσχέτιση Φυσικής και Γλώσσας [ΦΥΓ]:
* να διατυπώνουν συμπεράσματα αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία και να συντάσσουν εργαστηριακές αναφορές.
* διαχωρίζουν τις έννοιες ένταση, τάση και αντίσταση
* εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

Γ. Προβλέπεται από τις οδηγίες διδασκαλίας η διδασκαλία του νόμου του Ohm

***Χρονική διάρκεια***

Τρεις διδακτικές ώρες

**2. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (και πιθανές αντιλήψεις μαθητών/τριών για το προς μελέτη θέμα) **– ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ/ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Στο μάθημα αυτό οι μαθητές/τριες, με αφετηρία τις απλές έννοιες που σχετίζονται με το ηλεκτρικό ρεύμα, και περνώντας από την έννοια της αντίστασης, καταλήγουν στο νόμο του Ohm. Θα πάρουν μετρήσεις από πραγματική πειραματική διάταξη και θα καταλήξουν στην αναλογία τάσης και έντασης με βιωματικό τρόπο.

Θα είναι σε θέση να διατυπώσουν το νόμο του Ohm ως μια αναλογία της τάσης και της έντασης του ρεύματος. Ακόμη, θα είναι σε θέση να ερμηνεύσουν τη λειτουργία συσκευών με Ωμική αντίσταση. Θα ενισχυθούν οι δεξιότητες που σχετίζονται με τη συνεργασία, την επίλυση προβλημάτων και την επιλογή λύσεων .

Θα μάθουν να κατασκευάζουν διαγράμματα και να τα ερμηνεύουν.

Πολλοί μαθητές/τριες χρησιμοποιούν ή διατυπώνουν λάθος το νόμο του Ohm .

Υπάρχει ακόμη μια σύγχυση ανάμεσα σε μεγέθη όπως η τάση και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. Επίσης, δεν γίνεται εύκολα κατανοητή η σχέση ανάμεσα στα γεωμετρικά στοιχεία της αντίστασης και της τιμής της .

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να γνωρίζουν τα :

ηλεκτρικό ρεύμα, πηγή, καλώδια, ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και τάση της πηγής.

Επίσης να μπορούν να εργαστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν ένα διάγραμμα.

**4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Τα προσδοκόμενα αποτελέσματα είναι οι μαθητές/τριες να

* συνδέουν την τιμή της αντίστασης ενός αγωγού με την αγωγιμότητα του αγωγού και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του (ποιοτικά)
* αναγνωρίζουν την ύπαρξη αντίστασης σε κάθε ηλεκτρική διάταξη
* αναγνωρίζουν τις συνήθεις ηλεκτρονικές διατάξεις (πηγές, αντιστάσεις, λαμπτήρες, κινητήρες κ.λπ.)
* συνδέουν τη τάση στα άκρα ενός στοιχείου με τη διαφορά δυναμικού και τη μεταβιβαζόμενη ενέργεια
* αναγνωρίζουν τα στοιχεία που αναγράφονται επάνω σε κάθε ηλεκτρική διάταξη
* αξιοποιούν τον νόμο του Ohm στην επίλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων
* αναπαριστούν γραφικά τον νόμο του Οhm και να ερμηνεύουν την κλίση της σχεδιαζόμενης ευθείας

**5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Το σενάριο θα υλοποιηθεί σε τρεις διδακτικές ώρες.

Θα πραγματοποιηθεί :

* στο Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου όπου οι μαθητές/τριεςεμπλέκονται σε πειραματική δραστηριότητα. Οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων μελετώντας πειραματικά το νόμο του Ohm και συμπληρώνοντας κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο εργασίας.
* Στην αίθουσα διδασκαλίας (φύλλο αξιολόγησης)

Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή.

Το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών θα πρέπει να διαθέτει:

1. ένα διαδραστικό πίνακα.

2. έξι πάγκους εργασίας των μαθητών/τριών όπου σε καθένα θα πρέπει να υπάρχουν:

- μία μπαταρία 4,5V

- μία μεταβλητή αντίσταση 0 - 50 Ω

- δύο ψηφιακά πολύμετρα, όπου το ένα θα χρησιμοποιηθεί ως αμπερόμετρο και το άλλο ως βολτόμετρο.

- διακόπτης (προαιρετικά).

- καλώδια.

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

*(περιγραφή διδακτικής μεθοδολογίας π.χ. διερευνητική, ομαδοσυνεργατική, βιωματική, κ.λπ. προσέγγιση, διδακτικές τεχνικές και διδακτικά εργαλεία, πλαίσιο και τεχνικές αξιολόγησης των μαθητώ/τριώνν)*

Θα χρησιμοποιηθούν η ομαδοσυνεργατική, η διερευνητική και εποικοδομητική προσέγγιση.

Οι μαθητές/τριες θα χωριστούν σε ομάδες. Στην αρχή της διαδικασίας θα εκθέσουν τις απόψεις τους για την αντίσταση κάποιων υλικών και μετά θα τις αλλάξουν (αν χρειάζεται φυσικά). Θα διερευνήσουν επίσης το νόμο του Ohm μέσω πειραματικής διαδικασίας.

Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν αναπαραστάσεις, εικόνες, προσομοίωση και πραγματική διάταξη εργαστηρίου. Θα πάρουν μετρήσεις και θα κατασκευάσουν διάγραμμα.

Οι επιστημονικές πρακτικές και συναφείς δεξιότητες φαίνονται παρακάτω:

**(Βήμα 1 και 2)**

Στο Φύλλο Εργασίας 1, Δραστηριότητα 1 οι μαθητές/τριες θα εκτιμήσουν τη σχέση υλικών και αντίστασης έμμεσα.

Στη Δραστηριότητα 2 θα κατασκευάσουν κύκλωμα για να μετρήσουν οι ίδιοι την ένταση που διαρρέει διάφορα υλικά.

Θα διαπιστώσουν ότι από κάποια υλικά διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα και από κάποια άλλα απλά δεν διέρχεται, και ότι όλα τα υλικά δεν έχουν την ίδια αντίσταση (Δραστηριότητα 2, Φύλλο Εργασίας 2).

Θα κληθούν να δώσουν μια πρώτη ερμηνεία των παρατηρήσεών τους (Φύλλο Εργασίας 2, Δραστηριότητα 2) **(Βήμα 3)**

Στο Φύλλο Εργασίας 1, Δραστηριότητα 3 και Φύλλο Εργασίας 2-Δραστηριότητα 1 θα πάρουν μετρήσεις και θα τις καταγράψουν στον αντίστοιχο πίνακα.

Στο Φύλλο Εργασίας 2, Δραστηριότητα.1 και 2 θα υπολογίσουν το πηλίκο τάσης προς ένταση, και θα καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι είναι σταθερό.

Καταγράφονται παρατηρήσεις για την εξάρτηση της αντίστασης από τα γεωμετρικά στοιχεία (Φύλλο Εργασίας 1-Δραστηριότητα 1)

Θα χρησιμοποιηθεί αμπερόμετρο και βολτόμετρο αναλογικό ή ψηφιακό (Φύλλο Εργασίας 2 Δραστηριότητα 1 και Δραστηριότητα 2)

Στο Φύλλο Εργασίας 1 Δραστηριότητα 3 και Φύλλο Εργασίας 2 Δραστηριότητα 1 και 2 θα ληφθούν μετρήσεις που θα καταγραφούν τοποθετηθούν στους ζητούμενους πίνακες. **(Βήμα 4-5)**

Θα αναζητήσουν πληροφορίες για συσκευές που λειτουργούν με αντίσταση (Φύλλο Εργασίας 2-Δραστηριότητα 4)

Θα καταλήξουν σε δύο τύπους, το νόμο του Ohm και τη σχέση της αντίστασης με τα γεωμετρικά της στοιχεία (Φύλλο Εργασίας 2 Δραστηριότητα 3)

Θα πρέπει να αναγνωρίσουν την αναλογία της έντασης του ρεύματος με την τάση, αλλά και την αναλογία αντίστασης με το μήκος, και τη σχέση διατομής με την αντίσταση (αντιστρόφως ανάλογα), στη Δραστηριότητα 3 του Φύλλου Εργασίας 2.

Στο Φύλλο Εργασίας 2 Δραστηριότητα 4 θα συνδεθεί η χρήση της ηλεκτρικής αντίστασης σε συσκευές της καθημερινής ζωής.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

**1η Διδακτική ώρα-Φύλλο Εργασίας 1**

**Βήμα 1: έναυσμα ενδιαφέροντος (Δραστηριότητα 1)**

οι μαθητές/τριες θα κληθούν να βάλουν σε σειρά διάφορα υλικά σε σχέση με την ένταση που τα διαρρέει, αν η τάση είναι η ίδια.

**Βήμα 2: Προβληματισμός-διατύπωση υποθέσεων (Δραστηριότητα 2)**

Οι μαθητές/τριες εκτελούν το πείραμα να συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με αυτά του βήματος 1.

**Βήμα 3: Δραστηριότητες / πειραματισμός (Δραστηριότητα 3-Δραστηριότητα 4)**

Οι μαθητές/τριες θα χρησιμοποιήσουν την προσομοίωση

<https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_all.html?locale=el>

Θα μεταβάλουν τις τιμές του μήκους, της διατομής και της ειδικής αντίστασης και θα παρατηρήσουν πως μεταβάλλεται η τιμή της αντίστασης, και με αναπαράσταση, ενώ θα πάρουν και τις αντίστοιχες τιμές και θα συμπληρώσουν και τους σχετικούς πίνακες.

**2η διδακτική ώρα-Φύλλο Εργασίας 2**

**(Δραστηριότητα 1-Δραστηριότητα 2)**

Σε συνέχεια του 3ου βήματος, θα κατασκευάσουν ένα πραγματικό κύκλωμα. Θα πάρουν μετρήσεις τάσης της πηγής και της αντίστασης και ηλεκτρικού ρεύματος. Μέσω αυτών των μετρήσεων, θα καταλήξουν στο νόμο του Ohm. Θα κατασκευάσουν διαγράμματα τάσης και έντασης, ώστε να διαπιστώσουν ότι η κλίση της ευθείας σχετίζεται με την αντίσταση.

**Βήμα 4: Συμπεράσματα, νέες γνώσεις, εφαρμογές (Δραστηριότητα 3)**

Θα γίνει μια διατύπωση της τιμής της αντίστασης σε σχέση με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Θα γίνει μια διατύπωση του νόμου του Ohm.

**Βήμα 5: Γενικεύσεις, ερμηνεία, διαθεματικότητα (Δραστηριότητα 4)**

Οι μαθητές/τριες θα εργαστούν ομαδικά για την εκπόνηση μιας διαθεματικής εργασίας στο σχολείο ή στο σπίτι, με θέμα τις συσκευές που χρησιμοποιούν αντιστάσεις και τον τρόπο λειτουργίας τους.

**3η διδακτική ώρα ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Παρέχεται ένα ενδεικτικό φύλλο αξιολόγησης.

**8. ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (π.χ. στην περίπτωση συνθηκών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης)

Αν στο σχολείο υπάρχει εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, τότε το μάθημα θα πραγματοποιηθεί ως έχει. Αν όμως δεν υπάρχει, θα πραγματοποιηθεί με προσομοιώσεις. Στην περίπτωση του 2ου Φύλλου Εργασίας, θα χρησιμοποιηθεί το εικονικό εργαστήριο

<https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_el.html>

Η προσαρμογή σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης γίνεται εύκολα, με χρήση ψηφιακών μέσων και προσομοιώσεων, ενώ σε αυτή την περίπτωση τα φύλλα εργασίας θα απαντηθούν ψηφιακά.

**9 . ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

Phet.colorado.edu

Φυσική Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας (ebooks.edu.gr)

Métioui, A., Brassard, C., Levasseur, J., & Lavoie, M. (1996). The persistence of students' unfounded beliefs about electrical circuits: the case of Ohm's law. International Journal of

Science Education, 18(2), 193-212.

Gunawan, G., Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. (2017). Virtual laboratory of electricity concept to improve prospective physics teachers creativity. Jurnal Pendidikan Fisika

Indonesia, 13(2), 102-111.

Periago, M. C., & Bohigas, X. (2005). A study of second-year engineering students' alternative conceptions about electric potential, current intensity and Ohm's law. European Journal of

Engineering Education, 30(1), 71-80.

S

unarno, W., & Yusliana, E. (2016, January). How Student Learn Ohm Law in The Classroom. In Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education (Vol. 1, No. 1).

**10 . ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Φύλλο Εργασίας 1**

<https://docs.google.com/document/d/1sPFDBnE-fjHPapolWjL49Rq76XFXnxFQ/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**Φύλλο Εργασίας 2**

<https://docs.google.com/document/d/1qGS4PP8GnSwFnyCL_7HlAUzBl-s7sz5s/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**Φύλλο Αξιολόγησης**

<https://docs.google.com/document/d/1wyodZaOWW99ORPURn47KvvpmAjxmLELW/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>