**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:**

H ανακάλυψη του Oersted- Δύναμη Laplace – Το φαινόμενο της επαγωγής- ΦΥΣΙΚΗ Γ Λυκείου

***Βαθμίδα - Τάξη***

Λύκειο – Γ ‘ Λυκείου

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

Α. Φυσική – H ανακάλυψη του Oersted- Δύναμη Laplace – Το φαινόμενο της επαγωγής

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 :

- Διαπιστώνουν την ύπαρξη του μαγνητικού πεδίου

- Υπολογίζουν τη δύναμη Laplace

Γ. Προβλέπεται από το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γ’ Λυκείου η διδασκαλία του Μαγνητικού Πεδίου

***Χρονική διάρκεια***

Τρεις διδακτικές ώρες

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

* Ο βόρειος και ο νότιος μαγνητικός πόλος είναι το ίδιο με το θετικό και αρνητικό φορτίο
* Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές αρχίζουν από τον ένα πόλο και τελειώνουν στον άλλο
* Οι πόλοι μπορούν να απομονωθούν
* Η μαγνητική ροή είναι το ίδιο με τις δυναμικές γραμμές
* Η μαγνητική ροή είναι στην πραγματικότητα η ροή του μαγνητικού πεδίου
* Τα ακίνητα φορτία μπορούν να παράγουν μαγνητικές δυνάμεις
* Τα μαγνητικά πεδία από τους μαγνήτες δεν προκαλούνται από κινούμενα φορτία
* Τα μαγνητικά πεδία δεν είναι τρισδιάστατα
* Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές μας κρατάνε πάνω στην επιφάνεια της Γης
* Τα φορτία, όταν αφεθούν ελεύθερα, θα κινηθούν προς τους πόλους ενός μαγνήτη
* Για την παραγωγή του ηλεκτρισμού δεν απαιτείται έργο
* Σε μια γεννήτρια μόνο οι μαγνήτες μπορούν να κινούνται
* Η τάση μπορεί να υπάρχει μόνο σε κλειστά κυκλώματα
* Η μαγνητική ροή, και όχι η μεταβολή της μαγνητικής ροής, προκαλεί ηλεκτρεγερτική δύναμη
* Όλα τα ηλεκτρικά πεδία πρέπει να αρχίζουν με το + και τελειώνουν με το -
* Το νερό σε δεξαμενή προκαλεί ηλεκτρισμό

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Πεδίο, ηλεκτρικό πεδίο, μαγνητικό πεδίο, μαγνήτης , ένταση μαγνητικού πεδίου, μαγνητικές δυναμικές γραμμές, κινήσεις φορτίων σε πεδία

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

**Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να:**

* διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη μαγνητικού πεδίου γύρω από ρευματοφόρο αγωγό και να το σχεδιάζουν (Ευθύγραμμο, κυκλικό,πηνίο).
* υπολογίζουν τη δύναμη Laplace για ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου.
* διαπιστώνουν πειραματικά τη δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρικού πεδίου από μαγνητικό πεδίο (πειράματα Faraday)
* αναγνωρίζουν ποιοτικά από ποιους παράγοντες εξαρτάται η Η/Μ Επαγωγή

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

Για την εκτέλεση του μαθήματος θα χρησιμοποιηθεί η αίθουσα διδασκαλίας ή το σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών στο οποίο υπάρχει ένας διαδραστικός πίνακας. Χωρίζονται οι μαθτές/τριες σε ομάδες των δύο ατόμων.

Ο/Η εκπαιδευτικός απευθύνεται άλλοτε σε όλες τις ομάδες και άλλοτε σε κάθε ομάδα ξεχωριστά, εξειδικεύοντας τις παρεμβάσεις του ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν κατά τη διαδικασία της διερεύνησης του σεναρίου.

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

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

Το μάθημα βασίζεται στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και στη *διερευνητική* μάθηση .

Κατά τις φάσεις εκτέλεσης του μαθήματος οι μαθητές/τριες  συμπληρώνουν φύλλα εργασίας με δραστηριότητες καθοδηγούμενης ανακάλυψης, σύμφωνα με το μοντέλο πρόβλεψη- έλεγχος-συμπέρασμα. Το σενάριο εκτελείται σε ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

**Χρονική Διάρκεια**: 3 διδακτικές ώρες

**Χώρος Διεξαγωγής**: Αίθουσα διδασκαλίας, Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με βιντεοπροβολέα ή εργαστήριο Πληροφορικής

**Βήμα 1ο Έναυσμα ενδιαφέροντος**

1. Ο/Η διδάσκων/ουσα αναφέρει βιογραφικά στοιχεία που αφορούν στην ζωή του Hans Christian Ørsted και προβάλλει μέσω του διαδραστικού πίνακα σχετικές εικόνες

<https://www.larousse.fr/encyclopedie/data/images/1004458-hans_christian_%c5%92rsted.jpg>

**2. Αρχή λειτουργίας ενός ηχείου**

Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν πως λειτουργεί ένα απλό ηχείο και παράγεται ήχος:

<https://www.youtube.com/watch?v=AP2Nu4MZJRs>

**(κυρίως από 1.03΄- 2.00΄).**

**Βήμα 2ο Προβληματισμός - Διατύπωση Υποθέσεων – Προϋπάρχουσες και**

**Προαπαιτούμενες Γνώσεις**

I. Ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν ποια, κατά τη γνώμη τους, ήταν η ανακάλυψη του Ørsted και γιατί θεωρείται από τα πιο σημαντικά πειράματα στην εξέλιξη της επιστήμης.

II. Διατυπώνονται ερωτήσεις προς τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με το:

* πως λειτουργεί ένα απλό ηχείο και μια ηλεκτρική κιθάρα,
* αν υπάρχουν ομοιότητες ή διαφορές ανάμεσα στη λειτουργία κιθάρας και ηχείου,
* πως συνδέονται αυτές οι δύο ηχητικές εφαρμογές με το πείραμα του Ørsted.

Οι μαθητές/τριες διατυπώνουν ελεύθερα τις υποθέσεις τους και αναπτύσσεται συζήτηση.

**Βήμα 3ο Δραστηριότητες – Πειραματισμός**

**1.** Οι μαθητές/τριες χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν την πειραματική διαδικασία που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 1.

Η εργαστηριακή δραστηριότητα αναφέρεται:

* στην ύπαρξη μαγνητικού πεδίου γύρω από ρευματοφόρο αγωγό
* καθώς και στην ύπαρξη δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται εντός μαγνητικού πεδίου

**2.** Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο την πειραματική διαδικασία

που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 2.

Η εργαστηριακή δραστηριότητα αναφέρεται:

* στην εμφάνιση επαγωγικού ρεύματος σε κύκλωμα πηνίου όταν μετακινείται μαγνήτης κατά μήκος του άξονά του
* καθώς και στην εμφάνιση επαγωγικού ρεύματος σε κύκλωμα πηνίου όταν μεταβάλλεται το ρεύμα σε κύκλωμα γειτονικού πηνίου

**3.** Οι μαθητές/τριες εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο Η/Υ το εικονικό εργαστήριο που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 3.

Η προσομοίωση αναφέρεται:

* στη μορφή μαγνητικού πεδίου γύρω από ραβδόμορφο μαγνήτη
* στη εμφάνιση επαγωγικού ρεύματος σε κύκλωμα πηνίου όταν μετακινείται μαγνήτης κατά μήκος του άξονά του

Τα πρώτα τρία βήματα της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας (έως το φαινόμενο της Η/Μ επαγωγής)

προβλέπεται να ολοκληρωθούν τις δύο διδακτικές ώρες της παρέμβασης.

Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή εισάγεται τη τρίτη διδακτική ώρα με τη βοήθεια του φύλλου εργασίας 2. Το φύλλο εργασίας 2 προτείνεται να ολοκληρωθεί στο πρώτο μισό της διδακτικής ώρας έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η παρέμβαση με τα δύο τελευταία βήματα της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας.

**Βήμα 4ο Συμπεράσματα – Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές**

**Ι.** Προβλέψεις-ερμηνείες:

* - Πρόβλεψη / αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης μαγνήτη (πυξίδας) με ρευματοφόρο αγωγό.
* Σχεδίαση διανύσματος δύναμης Laplace
* Πρόβλεψη / αποτελέσματα κίνησης ηλεκτρικά φορτισμένου σωματιδίου σε ομογενές αγνητικό πεδίο.

Απλή εφαρμογή στην περίπτωση κίνησης ηλεκτρονίου εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου (για παράδειγμα: κίνηση ηλεκτρονίου ευθύγραμμα κατ’ αναλογία με όσα συζητήθηκαν για φορά ηλεκτρικού ρεύματος αγωγού εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου και δύναμη Laplace)

* Ερμηνεία του φαινομένου της Η/Μ επαγωγής
* Διερεύνηση των επιπτώσεων των πειραμάτων και του νόμου του Faraday (ομαδική εργασία) Ομαδοσυνεργατική εργασία με χρήση web 2.0 εφαρμογών όπως το φύλλο εργασία 4.

**ΙΙ.** Λύση προβλήματος:

Οι μαθητές/τριες επιλύουν απλά αριθμητικά προβλήματα υπολογισμού της δύναμης Laplace. Σημείωση: Επιπλέον στο Βήμα 4 μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κάποιο είδος διδακτικής παρέμβασης, όπως προτείνεται στα Σχέδια Διδακτικών Παρεμβάσεων.

**Βήμα 5ο Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

**Ι. Γενίκευση στην καθημερινή ζωή και τεχνολογία**

Οι μαθητές/τριες πραγματοποιούν βιβλιογραφική αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική εργασία.

**ΙΙ. Διεπιστημονικότητα – Διαθεματικότητα**

Οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες. Κάθε ομάδα επιλέγει διαφορετική θεματική. Μπορούν να επιλέξουν από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και από δικές τους ιδέες, πραγματοποιούν βιβλιογραφική αναζήτηση και συνθέτουν μία σχετική αναφορά ως εργασία στο σπίτι. Στη συνέχεια την παρουσιάζουν στην ολομέλεια ή το δημοσιεύουν σε κάποιο από τους διαδικτυακούς τόπους του σχολείου (Βάσει και του Φύλλου Εργασίας 4) Σημείωση: Επιπλέον στο Βήμα 5 μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κάποιο είδος διδακτικής παρέμβασης, όπως προτείνεται στα Σχέδια Διδακτικών Παρεμβάσεων.

**Βήμα 6ο : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα η αξιολόγηση δύναται να περιλαμβάνει: Σύνταξη των αναφορών, τόσο των εργαστηριακών όσο και της βιβλιογραφικής αναζήτησης, επίλυση απλών αριθμητικών προβλημάτων, χρήση νέων τεχνολογιών για συνεργατική δραστηριότητα.

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

Το μάθημα μπορεί να εκτελεστεί και από απόσταση με χρήση της προσομοίωσης βίντεο από το ΕΚΦΕ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ και ομάδων στην όποια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης χρησιμοποιείται).

<https://youtu.be/WiWIaZ0v66g>

**9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

<https://phet.colorado.edu/el/>

Βιβλίο εκπαιδευτικού Φυσική Γ Λυκείου

ΕΚΦΕ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Οδηγός για τον εκπαιδευτικό (ΙΕΠ - ΦΥΣΙΚΗ) -http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/1752

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Φύλλο εργασίας 1**:

[**https://docs.google.com/document/d/1fi1btno1hAaYnLLIxN-jnFlXcxIWy9IT/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1fi1btno1hAaYnLLIxN-jnFlXcxIWy9IT/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)

Περιγράφει μια πειραματική δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια μίας Δ.Ω.

Οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των εργασιών στην ολομέλεια.

Στο προτεινόμενο Φύλλο Εργασίας παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ ηλεκτρικού ρεύματος και μαγνητικού πεδίου. Είναι δυνατόν με προφορικές οδηγίες του/της διδάσκοντα/ουσας να αλλάξουν διάφορες μεταβλητές (φορά, ένταση ρεύματος, απόσταση από αγωγό κ.λπ.)

**ΕΡΓΑΣΙΑ:** Είναι δυνατόν να κατασκευαστεί ηλεκτροκινητήρας με απλά υλικά (Οδηγίες στο σχολικό

βιβλίο της Α’ Γυμνασίου, σελίδες 49-50)

<http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2314/Fysiki_A-Gymnasiou_html-empl/index11.html>

**Φύλλο εργασίας 2**:

[**https://docs.google.com/document/d/1RJg-I9fQ1krpwch4PD\_fzo1aEVsj5cOH/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1RJg-I9fQ1krpwch4PD_fzo1aEVsj5cOH/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)

Περιγράφει μια πειραματική δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια μίας Δ.Ω.

Οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια. Είναι δυνατόν να δημιουργηθούν δύο πάγκοι εργασίας και οι μαθητές/τριες να επιδεικνύουν τις πειραματικές δραστηριότητες στην ολομέλεια.

**Φύλλο εργασίας 3**:

[**https://docs.google.com/document/d/1B\_OrIZnN7CCak\_XzUGvUUDlSxrDxfDIT/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1B_OrIZnN7CCak_XzUGvUUDlSxrDxfDIT/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)

Προτείνεται η αξιοποίηση του εικονικού εργαστηρίου εφόσον υπάρχει δυσκολία χρήσης πραγματικών διατάξεων στη θέση του Φύλλου εργασίας 2.

Στην ΕΡΓΑΣΙΑ 2 η προτεινόμενη σειρά είναι: μεταβολή μαγνητικού πεδίου , διαφορά δυναμικού, κλειστό κύκλωμα, ηλεκτρικό ρεύμα , φωτοβολία, αλλά δε θα πρέπει να απορριφθεί οποιαδήποτε απάντηση αρκεί να στηρίζεται σε μια λογική (επιστημονικώς ορθή) σκέψη. Αν δεν επαρκεί ο διαθέσιμος χρόνος προτείνεται οι ΕΡΓΑΣΙΑ 3 και ΕΡΓΑΣΙΑ 4 να δοθούν ως εργασίες για το σπίτι.

**Φύλλο εργασίας 4**:

[**https://docs.google.com/document/d/1Ei-I\_AOfjIWK73T76WIKv6EIRbHUMtbo/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1Ei-I_AOfjIWK73T76WIKv6EIRbHUMtbo/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)

Το συγκεκριμένο είδος συνεργατικής εργασίας προτείνεται για το 5ο βήμα της μεθοδολογίας (Γενικεύσεις – Ερμηνείες – Διαθεματικότητα) και συγκεκριμένα σαν εργασία για το σπίτι. Κάθε μια από τις ομάδες των μαθητών αναλαμβάνει κάποιο από τα προτεινόμενα θέματα. Τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας μέσω του διαδικτύου που θα κάνουν οι μαθητές/τριες συμπληρώνονται σε ένα κοινόχρηστο έγγραφο που έχει δημιουργήσει εκ των προτέρων ο εκπαιδευτικός (έγγραφο Google ή κάποια άλλη εφαρμογή)

**Φύλλο αξιολόγησης**

[**https://docs.google.com/document/d/1yZWuFMnkVPqoeLPKPJaHKQ4vi2i48Z-4/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1yZWuFMnkVPqoeLPKPJaHKQ4vi2i48Z-4/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)