



Φωτόδεντρο  
Εκπαιδευτικά Σενάρια

## «ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΥΚΝΩΤΗ»

ΑΝΑΡΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ:

[ΜΑΡΙΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ](#)

Ημερομηνία Δημιουργίας:

08/05/2026



## ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

### Τίτλος σεναρίου

«Χωρητικότητα πυκνωτή»

### Δημιουργοί / Συντελεστές

Μαρινάκης Ιωάννης

Ειδικότητα: ΠΕ83 Ηλεκτρολόγος.

Μαρινάκης Ιωάννης - συγγραφή σεναρίου @08/05/2026

### Συνοπτική περιγραφή

#### 1.1 Γνωστικό Αντικείμενο

Η παρακάτω δραστηριότητα αναφέρεται στο γνωστικό αντικείμενο «Πυκνωτές» της ενότητας 4.2, του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας, της Β τάξης ΕΠΑΛ, του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού..

#### 1.2 Απευθύνεται

Β τάξη ΕΠΑΛ, του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού.

#### 1.3 Διάρκεια Σεναρίου

2 διδακτικές ώρες δια ζώσης

### Γνωστικό/ά αντικείμενο/α – γνωστική/ές περιοχή/ές

Ηλεκτρολογία > Ηλεκτροτεχνία > Ηλεκτρικό πεδίο

Γνωστικό αντικείμενο: Ηλεκτροτεχνία Ι – Β΄ τάξη ΕΠΑΛ (Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού)

Γνωστική περιοχή: Ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς ρεύματος – Πυκνωτές (φόρτιση και εκφόρτιση, χωρητικότητα, αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας)

## Σχέση / Σύνδεση με το/τα Πρόγραμμα/τα Σπουδών

Μετά την εκπόνηση της δραστηριότητας,

### 1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο της Ηλεκτροτεχνίας, επιδιώκεται οι μαθητές να είναι σε θέση:

- να ορίζουν την έννοια της χωρητικότητας πυκνωτή,
- να αναγνωρίζουν τη λειτουργία του πυκνωτή σε ηλεκτρικά κυκλώματα,
- να περιγράφουν τη σχέση μεταξύ ηλεκτρικού φορτίου, τάσης και χωρητικότητας,
- να εφαρμόζουν τον τύπο:

$$C = \frac{Q}{V}$$

για την επίλυση απλών ασκήσεων,

- να αναγνωρίζουν τη μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας (Farad) και τις υποδιαιρέσεις της,
- να εξηγούν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή (επιφάνεια οπλισμών, απόσταση οπλισμών, διηλεκτρικό υλικό),
- να πραγματοποιούν βασικούς υπολογισμούς χωρητικότητας σε ηλεκτρικά κυκλώματα,
- να ερμηνεύουν δεδομένα από προσομοιώσεις και πειραματικές δραστηριότητες,
- να συνδέουν τη θεωρία της χωρητικότητας με πρακτικές εφαρμογές πυκνωτών σε ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές,
- να χρησιμοποιούν κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία και εκπαιδευτικό λογισμικό για τη μελέτη ηλεκτροτεχνικών φαινομένων,
- να συνεργάζονται για την επίλυση προβλημάτων και τη διερεύνηση ηλεκτροτεχνικών εφαρμογών.

### 2. Ως προς τη διερευνητική προσέγγιση, επιδιώκεται οι μαθητές να είναι σε θέση:

- Να διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με τη λειτουργία και τη συμπεριφορά των πυκνωτών,
- να διερευνούν πώς μεταβάλλεται η χωρητικότητα όταν αλλάζουν συγκεκριμένες παράμετροι του πυκνωτή,

- να παρατηρούν και να καταγράφουν αποτελέσματα μέσα από προσομοιώσεις και πειραματικές δραστηριότητες,
- να συλλέγουν, να οργανώνουν και να ερμηνεύουν δεδομένα,
- να συγκρίνουν διαφορετικές περιπτώσεις και να εξάγουν συμπεράσματα,
- να αξιοποιούν ψηφιακά εργαλεία και προσομοιώσεις για την κατανόηση ηλεκτροτεχνικών φαινομένων,
- να συνεργάζονται σε ομάδες για την επίλυση προβλημάτων και τη διερεύνηση ερωτημάτων,
- να συνδέουν θεωρητικές γνώσεις με πρακτικές εφαρμογές της Ηλεκτροτεχνίας,
- να αναπτύσσουν κριτική σκέψη μέσα από διαδικασίες παρατήρησης, ελέγχου και επαλήθευσης,
- να αναζητούν πληροφορίες και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό υλικό από την πλατφόρμα e-class,
- να παρουσιάζουν και να τεκμηριώνουν τα συμπεράσματά τους με σαφή και οργανωμένο τρόπο.

## Λέξεις-κλειδιά

[Χωρητικότητα Πυκνωτής Φορτίο Τάση Farad.](#)

## ΣΚΕΠΤΙΚΟ

### Πρωτοτυπία – Καινοτομία

Πέρα από τους στόχους του Προγράμματος Σπουδών, το διδακτικό σενάριο επιδιώκει την ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης, συνεργασίας και επίλυσης προβλημάτων μέσω πειραματικών δραστηριοτήτων σχετικών με τη φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτών. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να συνδέσουν τη θεωρία με πρακτικές εφαρμογές ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και αποθήκευσης ενέργειας.

Ως καινοτομία αξιοποιείται η χρήση ψηφιακών εργαλείων και προσομοιώσεων (π.χ. λογισμικό προσομοίωσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων) για την οπτικοποίηση της λειτουργίας των πυκνωτών και τη διερεύνηση μεταβολών τάσης και χρόνου φόρτισης σε πραγματικές συνθήκες. Η χρήση ΤΠΕ ενισχύει τη βιωματική και διερευνητική μάθηση και διευκολύνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών.

### Προστιθέμενη αξία

Η επιλογή της ψηφιακής τεχνολογίας (λογισμικά προσομοίωσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων και διαδραστικά μαθησιακά αντικείμενα) αιτιολογείται από την ανάγκη υποστήριξης μιας διερευνητικής και μαθητοκεντρικής παιδαγωγικής προσέγγισης.

Η τεχνολογία αξιοποιείται ως γνωστικό εργαλείο, επιτρέποντας στους μαθητές να παρατηρούν δυναμικά τη διαδικασία φόρτισης και εκφόρτισης πυκνωτών, να μεταβάλλουν παραμέτρους (π.χ. χωρητικότητα, τάση, αντίσταση) και να εξάγουν συμπεράσματα μέσα από πειραματισμό και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο.

Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η κατανόηση αφηρημένων εννοιών, υποστηρίζεται η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και καλλιεργούνται δεξιότητες διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων και συνεργασίας. Η τεχνολογία δεν λειτουργεί απλώς υποστηρικτικά, αλλά μετασχηματίζει τη μαθησιακή διαδικασία σε εμπειρία ανακάλυψης και οικοδόμησης της γνώσης.

Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής ψηφιακοί πόροι:

[η-τάξη \(class\)](#)

*Προσομοιώσεις*

- [Πόλωση μονωτικού εντός ηλ. πεδίου](#)
- [Χωρητικότητα πυκνωτή](#)
- [Φόρτιση πυκνωτή \(προσομοίωση\)](#)
- [Φόρτιση πυκνωτή \(σε κύκλωμα R-C\)](#)
- [Προσομοίωση ηλεκτρικού πεδίου πυκνωτή](#)
- [Προσομοίωση εκφόρτισης πυκνωτή](#)
- [Φόρτιση εκφόρτιση πυκνωτή \(κυματομορφές\)](#)

## Γνωστικά – διδακτικά προβλήματα

Οι μαθητές συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση της έννοιας της χωρητικότητας και της φυσικής σημασίας της αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου στους πυκνωτές. Επίσης, παρουσιάζονται εναλλακτικές αντιλήψεις όπως η σύγχυση μεταξύ ρεύματος και φορτίου, καθώς και η αντίληψη ότι ο πυκνωτής “καταναλώνει” ρεύμα αντί να αποθηκεύει ενέργεια στο ηλεκτρικό του πεδίο.

Δυσκολία παρατηρείται επίσης στην κατανόηση της χρονικής εξέλιξης της φόρτισης και εκφόρτισης, ιδιαίτερα στη συσχέτιση τάσης-χρόνου και στην ερμηνεία των εκθετικών μεταβολών.

Οι παραπάνω δυσκολίες λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό του σεναρίου, μέσω της αξιοποίησης προσομοιώσεων και πειραματικών δραστηριοτήτων, ώστε οι μαθητές να μπορούν να οπτικοποιήσουν τη διαδικασία και να αναδομήσουν τις λανθασμένες αντιλήψεις τους μέσα από διερεύνηση και παρατήρηση

## Παιδαγωγική προσέγγιση και στρατηγικές

### Παιδαγωγική προσέγγιση

Το διδακτικό σενάριο βασίζεται κυρίως στη θεωρία του εποικοδομητισμού, σύμφωνα με την οποία η γνώση δεν μεταδίδεται παθητικά, αλλά οικοδομείται ενεργά από τους μαθητές μέσα από εμπειρίες, διερεύνηση και αναδόμηση των υπάρχουσών αντιλήψεών τους.

Παράλληλα αξιοποιούνται αρχές της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας μάθησης, καθώς οι μαθητές εργάζονται σε ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο, ανταλλάσσουν ιδέες και οικοδομούν τη γνώση μέσω κοινωνικής αλληλεπίδρασης και καθοδήγησης από τον εκπαιδευτικό.

Η επιλογή αυτών των θεωριών αιτιολογείται από τη φύση του γνωστικού αντικειμένου (πυκνωτές), το οποίο περιλαμβάνει αφηρημένες έννοιες που δυσκολεύουν τους μαθητές όταν προσεγγίζονται μόνο με παραδοσιακή διδασκαλία. Η χρήση διερευνητικών δραστηριοτήτων και ψηφιακών προσομοιώσεων υποστηρίζει τη σταδιακή οικοδόμηση της κατανόησης και τη σύνδεση θεωρίας με πρακτική εμπειρία.

## Διδακτικό μοντέλο

Το διδακτικό σενάριο βασίζεται στο μοντέλο της διερευνητικής και ανακαλυπτικής μάθησης, το οποίο ευθυγραμμίζεται με τις αρχές των Φυσικών Επιστημών και της εποικοδομητικής προσέγγισης.

Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά σε διαδικασίες παρατήρησης, διατύπωσης υποθέσεων, πειραματισμού και ελέγχου των αποτελεσμάτων σχετικά με τη λειτουργία των πυκνωτών σε ηλεκτρικά κυκλώματα. Μέσα από επαγωγικό συλλογισμό, διερευνούν τη σχέση μεταξύ τάσης, φορτίου και χρόνου φόρτισης/εκφόρτισης.

Η διδασκαλία υποστηρίζεται από τον εκπαιδευτικό, ο οποίος λειτουργεί ως καθοδηγητής και διαμεσολαβητής της γνώσης, παρέχοντας κατάλληλα ερεθίσματα, δραστηριότητες και ψηφιακές προσομοιώσεις. Έτσι, οι μαθητές οδηγούνται σταδιακά στην κατανόηση των εννοιών μέσα από ενεργή συμμετοχή και επίλυση προβλήματος.

## Διδακτικές στρατηγικές / τεχνικές

Για την υλοποίηση του διερευνητικού διδακτικού μοντέλου αξιοποιούνται διδακτικές στρατηγικές όπως η συνεργατική μάθηση σε ομάδες, η επίλυση προβλήματος, ο καταιγισμός ιδεών (brainstorming) και η καθοδηγούμενη ανακάλυψη μέσω φύλλων εργασίας και ψηφιακών προσομοιώσεων.

Η διδασκαλία οργανώνεται σε διακριτές φάσεις. Στη φάση του προσανατολισμού γίνεται ενεργοποίηση της πρότερης γνώσης και εντοπισμός εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών σχετικά με τους πυκνωτές. Ακολουθεί η φάση της αναδόμησης των αντιλήψεων, όπου οι μαθητές τίθενται αντιμέτωποι με πειραματικές καταστάσεις.

Στη φάση της διερευνητικής διαδικασίας οι μαθητές εργάζονται ομαδικά, αξιοποιώντας προσομοιώσεις και πειραματικά δεδομένα για τη μελέτη της φόρτισης και εκφόρτισης πυκνωτών, διατυπώνοντας και ελέγχοντας υποθέσεις. Στη φάση του συμπεράσματος οικοδομούν τη νέα γνώση και τη συνδέουν με τη

θεωρία.

Τέλος, δίνεται έμφαση στον αναστοχασμό και στις μεταγνωστικές δεξιότητες, καθώς οι μαθητές αξιολογούν τη διαδικασία μάθησής τους, συγκρίνουν τις αρχικές και τελικές τους αντιλήψεις και αναστοχάζονται πάνω στις στρατηγικές που χρησιμοποίησαν.

## **ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

### **Στοχευόμενο κοινό (ομάδα-στόχος ή σε ποιους απευθύνεται)**

Το διδακτικό σενάριο απευθύνεται κυρίως σε μαθητές και μαθήτριες της Β΄ τάξης του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ), στο πλαίσιο του μαθήματος Ηλεκτροτεχνία Ι.

Μπορεί να αξιοποιηθεί και σε άλλες τάξεις του ίδιου τομέα, όπου διδάσκονται βασικές αρχές ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, καθώς και σε εκπαιδευόμενους με παρόμοιο γνωστικό υπόβαθρο.

Η ομάδα-στόχος αποτελείται από μαθητές με ετερογενές επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων, γεγονός που καθιστά αναγκαία την αξιοποίηση διαφοροποιημένων και διερευνητικών διδακτικών προσεγγίσεων. Το σενάριο δεν απευθύνεται ειδικά σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί κατάλληλα εφόσον απαιτηθεί.

### **Γλώσσα στοχευόμενου κοινού**

ελληνικά

### **Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης σεναρίου (διάρκεια)**

μικρή διάρκεια: έως 3 ώρες

Ο εκτιμώμενος χρόνος για την ολοκλήρωση του διδακτικού σεναρίου είναι τρεις (3) διδακτικές ώρες. Ο χρόνος αυτός κατανέμεται στις επιμέρους φάσεις του σεναρίου (προσανατολισμός, διερεύνηση, πειραματική δραστηριότητα, επεξεργασία αποτελεσμάτων και αναστοχασμός) και είναι συμβατός με τη μελέτη της ενότητας των πυκνωτών, όπως προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

### **Χώρος υλοποίησης**

Σχολική Αίθουσα πληροφορικής.

## Ενορχήστρωση τάξης

Η διδασκαλία οργανώνεται κυρίως σε ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο, με τους μαθητές να εργάζονται σε μικρές ομάδες για την εκτέλεση δραστηριοτήτων, την παρατήρηση φαινομένων και την ανάλυση αποτελεσμάτων σχετικά με τη λειτουργία των πυκνωτών.

Η διάταξη της τάξης προσαρμόζεται ώστε να διευκολύνει τη συνεργασία και την πρόσβαση σε ψηφιακά εργαλεία ή πειραματικό υλικό. Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη διερευνητική διαδικασία, συζητούν, ανταλλάσσουν απόψεις και καταλήγουν σε συμπεράσματα από κοινού.

Ο εκπαιδευτικός έχει τον ρόλο του καθοδηγητή και εμπυχωτή της μαθησιακής διαδικασίας. Δεν λειτουργεί ως αποκλειστική πηγή γνώσης, αλλά υποστηρίζει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις, καθοδήγηση, ανατροφοδότηση και διευκόλυνση της διερεύνησης, ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή και τον αναστοχασμό

## Απαιτήσεις εφαρμογής σεναρίου

### Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών

Οι μαθητές θα πρέπει να διαθέτουν βασικές γνώσεις Ηλεκτρισμού από προηγούμενες ενότητες του μαθήματος Ηλεκτροτεχνία Ι, όπως η έννοια της ηλεκτρικής τάσης, του ηλεκτρικού ρεύματος και της αντίστασης, καθώς και η κατανόηση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος.

Επίσης, είναι απαραίτητη η εξοικείωση με βασικές σχέσεις του νόμου του Ohm και η ικανότητα ανάγνωσης και ερμηνείας απλών ηλεκτρικών σχημάτων.

Τέλος, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν μια στοιχειώδη αντίληψη της έννοιας της ενέργειας στο ηλεκτρικό κύκλωμα, ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν τη λειτουργία των πυκνωτών ως στοιχείων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

### Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία

#### [η-τάξη \(e-class\)](#)

Προσομοιώσεις

- [Πόλωση μονωτικού εντός ηλ. πεδίου](#)
- [Χωρητικότητα πυκνωτή](#)
- [Φόρτιση πυκνωτή \(προσομοίωση\)](#)
- [Φόρτιση πυκνωτή \(σε κύκλωμα R-C\)](#)

- [Προσομοίωση ηλεκτρικού πεδίου πυκνωτή](#)
- [Προσομοίωση εκφόρτισης πυκνωτή](#)
- [Φόρτιση εκφόρτιση πυκνωτή \(κυματομορφές\)](#)

## Απαιτούμενη προετοιμασία

Η προετοιμασία του σεναρίου περιλαμβάνει τόσο τεχνολογικές όσο και παιδαγωγικές πτυχές.

Σε τεχνολογικό επίπεδο, απαιτείται η εξασφάλιση πρόσβασης σε Η/Υ ή φορητές συσκευές και η εγκατάσταση ή διαθεσιμότητα λογισμικού προσομοίωσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων, καθώς και κατάλληλων ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων για τη μελέτη της λειτουργίας των πυκνωτών. Επίσης ελέγχεται η λειτουργικότητα του εξοπλισμού πριν από τη διδασκαλία.

Σε παιδαγωγικό επίπεδο, ο εκπαιδευτικός προετοιμάζει φύλλα εργασίας για τις φάσεις της διερευνητικής μάθησης, οργανώνει τις ομάδες μαθητών και σχεδιάζει τις δραστηριότητες διατύπωσης υποθέσεων, πειραματισμού και εξαγωγής συμπερασμάτων. Παράλληλα καθορίζει τα ερωτήματα καθοδήγησης που θα υποστηρίξουν τον αναστοχασμό και τη σταδιακή οικοδόμηση της γνώσης.

## ΣΤΟΧΟΙ & ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Διδακτικοί στόχοι

#### Ειδικοί διδακτικοί στόχοι (κατά Bloom)

##### Ως προς γνωστικό τομέα

Οι στόχοι του διδακτικού σεναρίου διατυπώνονται με σαφήνεια και συνδέονται άμεσα με τις διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες, σύμφωνα με τα επίπεδα της αναθεωρημένης ταξινόμιας Bloom.

Οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

- **Θυμούνται** και να αναγνωρίζουν τη δομή και τα βασικά χαρακτηριστικά ενός πυκνωτή, καθώς και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά κυκλώματα.
- **Κατανοούν** την έννοια της χωρητικότητας και τη διαδικασία φόρτισης και εκφόρτισης του πυκνωτή.
- **Εφαρμόζουν** τις βασικές σχέσεις που περιγράφουν τη λειτουργία του πυκνωτή σε απλά κυκλώματα συνεχούς ρεύματος.
- **Αναλύουν** τη μεταβολή της τάσης και του φορτίου σε συνάρτηση με τον χρόνο, αξιοποιώντας πειραματικά δεδομένα ή προσομοιώσεις.
- **Αξιολογούν** τα αποτελέσματα των πειραματικών διαδικασιών και συγκρίνουν τις αρχικές τους

αντιλήψεις με τα επιστημονικά δεδομένα.

- **Δημιουργούν** απλά μοντέλα ή αναπαραστάσεις κυκλωμάτων με πυκνωτές, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία προσομοίωσης.

### Ως προς συναισθηματικό τομέα

Κατά την υλοποίηση του σεναρίου αναμένεται οι μαθητές να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι στη διερευνητική μάθηση και στις Φυσικές Επιστήμες, ενισχύοντας το ενδιαφέρον τους για την κατανόηση της λειτουργίας των ηλεκτρονικών στοιχείων.

Καλλιεργείται η ενεργός συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία, η υπευθυνότητα στην εκτέλεση πειραματικών δραστηριοτήτων και η συνεργασία στο πλαίσιο ομαδικής εργασίας. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, να οργανώνουν τη δουλειά τους και να θέτουν προτεραιότητες κατά την επίλυση προβλημάτων.

Επιπλέον, αναπτύσσονται δεξιότητες αναστοχασμού και αυτοαξιολόγησης, καθώς οι μαθητές συγκρίνουν τις αρχικές τους αντιλήψεις με τα νέα δεδομένα και αξιολογούν τη μαθησιακή τους πορεία. Μέσα από τη διαδικασία αυτή ενισχύεται το εσωτερικό κίνητρο μάθησης και η υπευθυνότητα απέναντι στη γνώση.

### Ως προς ψυχοκινητικό τομέα

Κατά την υλοποίηση του σεναρίου αναπτύσσονται κυρίως ψυχοκινητικές και πρακτικές δεξιότητες των μαθητών μέσα από πειραματικές και διερευνητικές δραστηριότητες.

Οι μαθητές αρχικά εξοικειώνονται με την παρατήρηση και αναγνώριση ηλεκτρικών στοιχείων και κυκλωμάτων, αντιλαμβανόμενοι αισθητηριακά ερεθίσματα από τη λειτουργία τους (π.χ. μεταβολές τάσης σε προσομοιώσεις).

Στη συνέχεια, αναπτύσσουν βασικές δεξιότητες χειρισμού εργαλείων και λογισμικού προσομοίωσης, ακολουθώντας καθοδηγούμενες οδηγίες για τη δημιουργία και μελέτη κυκλωμάτων με πυκνωτές.

Προοδευτικά, αποκτούν ικανότητα εκτέλεσης ολοκληρωμένων δραστηριοτήτων, όπως η σύνδεση κυκλωμάτων, η καταγραφή παρατηρήσεων και η ερμηνεία αποτελεσμάτων φόρτισης και εκφόρτισης.

Οι μαθητές προσαρμόζουν τις δεξιότητές τους σε νέες συνθήκες, μεταβάλλοντας παραμέτρους στα κυκλώματα και διερευνώντας διαφορετικά σενάρια λειτουργίας, ενώ στο ανώτερο επίπεδο αξιοποιούν τις αναπτυγμένες δεξιότητες για την επίλυση προβλημάτων και τη διερεύνηση πραγματικών εφαρμογών των πυκνωτών

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ & ΜΑΘΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Το διδακτικό σενάριο οργανώνεται σε διακριτές φάσεις διερευνητικής μάθησης, στις οποίες αντιστοιχούν σαφώς καθορισμένες δραστηριότητες.

Στη φάση της ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας οι μαθητές ενεργοποιούν τις πρότερες γνώσεις τους σχετικά με τα ηλεκτρικά κυκλώματα και τους πυκνωτές, ενώ παράλληλα αναδεικνύονται πιθανές εναλλακτικές αντιλήψεις μέσω συζήτησης και καταγισμού ιδεών.

Ακολουθεί η φάση της διερευνητικής δραστηριότητας, όπου οι μαθητές εργάζονται ομαδικά με τη χρήση ψηφιακών προσομοιώσεων και φύλλων εργασίας. Μεταβάλλουν παραμέτρους, παρατηρούν τη φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτών και καταγράφουν δεδομένα, συνδέοντας τις παρατηρήσεις τους με τους διδακτικούς στόχους.

Στη φάση της εμπέδωσης και διαμορφωτικής αξιολόγησης, οι μαθητές επεξεργάζονται τα αποτελέσματα, συγκρίνουν αρχικές και τελικές αντιλήψεις και απαντούν σε ερωτήματα κατανόησης με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού.

Τέλος, στη φάση του αναστοχασμού, οι μαθητές αξιολογούν τη μαθησιακή τους πορεία, αναγνωρίζουν τις αλλαγές στις αντιλήψεις τους και αναπτύσσουν μεταγνωστικές δεξιότητες μέσω συζήτησης και αυτοαξιολόγησης.

## Δραστηριότητα 1

### Τίτλος δραστηριότητας

Πυκνωτές: φόρτιση και εκφόρτιση μέσω διερευνητικής μάθησης

### Συνοπτική περιγραφή

Οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες και ακολουθούν διαδοχικές δραστηριότητες στο πλαίσιο της διερευνητικής μάθησης.

Αρχικά, παρατηρούν και συζητούν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με πυκνωτή, ενεργοποιώντας τις πρότερες γνώσεις τους και καταγράφοντας τις αρχικές τους αντιλήψεις στο φύλλο εργασίας.

Στη συνέχεια, μέσω ψηφιακής προσομοίωσης, μεταβάλλουν βασικές παραμέτρους (όπως χωρητικότητα και τάση) και παρατηρούν τη συμπεριφορά του πυκνωτή κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση. Καταγράφουν δεδομένα και διατυπώνουν υποθέσεις για τις μεταβολές που παρατηρούν.

Ακολουθεί η επεξεργασία και σύγκριση των αποτελεσμάτων μέσα στην ομάδα, όπου οι μαθητές συζητούν, αναλύουν και ερμηνεύουν τα ευρήματα με τη βοήθεια καθοδηγητικών ερωτήσεων του εκπαιδευτικού.

Τέλος, παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην τάξη, τα συγκρίνουν με τις αρχικές τους ιδέες και τα εντάσσουν στη θεωρητική γνώση, ολοκληρώνοντας τη μαθησιακή διαδικασία. Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί υποστηρικτικά και καθοδηγητικά σε όλα τα στάδια

## **Διδακτικοί στόχοι / Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

Στη φάση του προσανατολισμού και της διερεύνησης επιδιώκεται οι μαθητές να ενεργοποιήσουν πρότερες γνώσεις και να αναγνωρίσουν βασικές έννοιες των πυκνωτών (θυμούνται και κατανοούν τη δομή και τα χαρακτηριστικά τους).

Κατά τη φάση της διερευνητικής δραστηριότητας και πειραματισμού με τη χρήση προσομοιώσεων, οι μαθητές εφαρμόζουν βασικές σχέσεις και έννοιες των πυκνωτών σε απλά κυκλώματα και αναλύουν τη συμπεριφορά φόρτισης και εκφόρτισης (εφαρμόζουν και αναλύουν).

Στη φάση επεξεργασίας και συζήτησης των αποτελεσμάτων, οι μαθητές συγκρίνουν δεδομένα, ερμηνεύουν αποτελέσματα και αξιολογούν τις αρχικές τους αντιλήψεις (αναλύουν και αξιολογούν).

Τέλος, στη φάση της ανακεφαλαίωσης και παρουσίασης συμπερασμάτων, οι μαθητές οικοδομούν τη νέα γνώση και μπορούν να τη μεταφέρουν σε νέα προβλήματα ή εφαρμογές (δημιουργούν).

## **Είδος δραστηριότητας**

Οι δραστηριότητες του διδακτικού σεναρίου κατανέμονται στις βασικές φάσεις της διερευνητικής μάθησης.

Στη φάση του προσανατολισμού πραγματοποιείται η ενεργοποίηση των πρότερων γνώσεων των μαθητών και η ανάδειξη πιθανών εναλλακτικών αντιλήψεων σχετικά με τη λειτουργία των πυκνωτών.

Στη φάση της αναδόμησης των αντιλήψεων οι μαθητές έρχονται σε επαφή με προβληματικές καταστάσεις μέσω ερωτημάτων και αρχικών πειραματικών παρατηρήσεων.

Η κύρια διερευνητική διαδικασία – έρευνα υλοποιείται μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων και αξιοποίησης ψηφιακών προσομοιώσεων, όπου οι μαθητές μεταβάλλουν παραμέτρους και μελετούν τη φόρτιση και εκφόρτιση των πυκνωτών.

Τέλος, στη φάση του τελικού συμπεράσματος και της εμπέδωσης, οι μαθητές διατυπώνουν συμπεράσματα, τα συγκρίνουν με τις αρχικές τους αντιλήψεις και ενισχύεται η μεταγνωστική τους ικανότητα μέσω αναστοχασμού.

## **Εκτιμώμενη διάρκεια**

Η συνολική διάρκεια υλοποίησης του διδακτικού σεναρίου εκτιμάται σε δύο (2) έως τρεις (3) διδακτικές

ώρες, ανάλογα με τον ρυθμό εργασίας των μαθητών και το επίπεδο εμβάθυνσης στις δραστηριότητες διερεύνησης και πειραματισμού.

## Τεχνική/ές διδασκαλίας

Για την επίτευξη των διδακτικών στόχων αξιοποιούνται κυρίως τεχνικές διερευνητικής και ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες, εφαρμόζοντας τη συνεργατική επίλυση προβλήματος και τον καταγιισμό ιδεών για την ενεργοποίηση πρότερων γνώσεων.

Παράλληλα χρησιμοποιείται η τεχνική της καθοδηγούμενης ανακάλυψης μέσω φύλλων εργασίας και ψηφιακών προσομοιώσεων, όπου οι μαθητές πειραματίζονται με μεταβολή παραμέτρων και εξάγουν συμπεράσματα.

Επιπλέον, αξιοποιείται η συζήτηση στην τάξη και ο αναστοχασμός, ώστε οι μαθητές να συγκρίνουν τις αρχικές και τελικές τους αντιλήψεις και να οικοδομήσουν τη νέα γνώση.

<http://users.sch.gr/imarinakis/simulation/hlektrotexnia/dc/CapacitanceCapacitor/index.html>

## Εργαλεία

<http://users.sch.gr/imarinakis/simulation/hlektrotexnia/dc/CapacitanceCapacitor/index.html>

[https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_en.html)

<https://www.falstad.com/circuit/e-diff.html>

## Πηγές

[https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_en.html)

[https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_en.html)

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ & ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ

### Είδος αξιολόγησης

Οι μαθητές απαντούν στα ερωτήματα:

[https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res\\_type=exercise&exerciseld=3071297&unit=317](https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res_type=exercise&exerciseld=3071297&unit=317)

[https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res\\_type=exercise&exerciseld=3071243&unit=317](https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res_type=exercise&exerciseld=3071243&unit=317)

[https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res\\_type=exercise&exerciseld=3071170&unit=317](https://eclass03.sch.gr/modules/units/view.php?course=S172104&res_type=exercise&exerciseld=3071170&unit=317)

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### Επεκτασιμότητα

Το διδακτικό σενάριο μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη επιπλέον δραστηριοτήτων διερεύνησης, όπως η μελέτη κυκλωμάτων με πυκνωτές σε εναλλασσόμενο ρεύμα ή η σύγκριση διαφορετικών τύπων ηλεκτρονικών στοιχείων αποθήκευσης ενέργειας.

Επίσης, μπορεί να αξιοποιηθούν διαφορετικά ψηφιακά εργαλεία και προσομοιώσεις ή ακόμη και πραγματικά εργαστηριακά πειράματα με μετρητικό εξοπλισμό για την ενίσχυση της βιωματικής μάθησης.

Το σενάριο μπορεί να προσαρμοστεί και σε άλλες ενότητες της Ηλεκτροτεχνίας ή της Ηλεκτρονικής, καθώς και σε ανώτερες τάξεις του ίδιου τομέα, με διαφοροποίηση του βαθμού δυσκολίας και του επιπέδου ανάλυσης των εννοιών.

Τέλος, μπορεί να συνδυαστεί με άλλα διδακτικά σενάρια που αφορούν βασικά ηλεκτρονικά στοιχεία (όπως αντιστάσεις και πηνία), ώστε να αναπτυχθεί μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

### Βιβλιογραφία

Για τη σχεδίαση και υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου αξιοποιήθηκαν το σχολικό εγχειρίδιο "Ηλεκτροτεχνία Ι" της Β' τάξης ΕΠΑΛ του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού, καθώς και το αντίστοιχο βιβλίο εκπαιδευτικού.

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακοί εκπαιδευτικοί πόροι και προσομοιώσεις ηλεκτρικών κυκλωμάτων (π.χ. διαδραστικά εργαλεία διερεύνησης κυκλωμάτων), για την υποστήριξη της κατανόησης της λειτουργίας των πυκνωτών.

Συμπληρωματικά αξιοποιήθηκε σχετική επιστημονική και διδακτική βιβλιογραφία για τη διερευνητική μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες

Το σενάριο βασίζεται στο template «[Εξειδικευμένο Template για εκπαιδευτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών](#)».