# Learning Design for: Σύνδεση αντιστατών σε σειρά - Παράλληλη σύνδεση αντιστατών

## Context

Topic: Ηλεκτρισμός

Total learning time: 2 hours and 15 minutes

Designed learning time: 2 hours and 13 minutes

Size of class: 16

Description: Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες και μέσω διεξαγωγής πειραμάτων (στο εργαστήριο, αλλά και εικονικών), συζήτησης, συνεργασίας και χρήσης του λογισμικού Edison, θα μάθουν περισσότερα για την σε σειρά και παράλληλη σύνδεση αντιστατών.  
Το σχέδιο μαθήματος επικεντρώνεται κυρίως στη συνεργασία και την κριτική σκέψη, αλλά και στην επικοινωνία και τη δημιουργικότητα.  
Η διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται είναι:  
1. Πρόβλεψη 2. Επιβεβαίωση   
3. Συμπεράσματα   
Με την προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας, επιθυμούμε να αναδείξουμε την παιδαγωγική αξία των προσομοιώσεων, καθώς και τη σύνδεσή τους με το πραγματικό εργαστήριο.  
Οι δραστηριότητες που αφορούν στη σύνδεση αντιστατών σε σειρά, μπορούν να γίνουν είτε στο εργαστήριο της πληροφορικής είτε στην πλατφόρμα Webex,μοιράζοντας τα παιδιά σε δωμάτια.  
Οι δραστηριότητες που αφορούν στην παράλληλη σύνδεση αντιστατών, γίνονται στο εργαστήριο φυσικών επιστημών του σχολείου.

Mode of delivery: Blended

## Aims

Βασικός σκοπός είναι οι μαθητές να πειραματιστούν, εξερευνώντας την παράλληλη και την σε σειρά σύνδεση αντιστατών στο εργαστήριο και στο ψηφιακό περιβάλλον Edison, να εξοικειωθούν με τη χρήση νέων τεχνολογιών, να μπορούν να συνδυάζουν τη χρήση εικονικού και πραγματικού εργαστηρίου και να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους στην καθημερινή τους ζωή.

## Outcomes

Knowledge: Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη διαδικασία «σχεδιασμός πειράματος, μετρήσεις, υπολογισμοί, συμπεράσματα, πρόβλεψη ανάλογων καταστάσεων, εφαρμογές».

Comprehension: Να εξηγούν οι μαθητές πώς συναρμολογούνται απλά κυκλώματα που περιλαμβάνουν αντιστάτες συνδεδεμένους σε σειρά, ηλεκτρική πηγή και όργανα μέτρησης.

Application: Να μπορούν να εξηγήσουν ότι σε κάθε σημείο του κυκλώματος σε σειρά, η ένταση του ρεύματος έχει την ίδια τιμή και η τάση στους πόλους της πηγής είναι ίση με το άθροισμα των τάσεων στα άκρα των αντιστατών.

Analysis: Να μπορούν να κάνουν υποθέσεις σχετικά με την ολική (ισοδύναμη) αντίσταση του κυκλώματος στη σύνδεση σε σειρά.

Analysis: Να συγκρίνουν τα αποτελέσματα πειραμάτων σε πραγματικό και εικονικό εργαστήριο.

Synthesis: Να μπορούν να συνδυάζουν τη χρήση εικονικού και πραγματικού εργαστηρίου.

Synthesis: Να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν πείραμα ώστε να επιβεβαιώσουν την υπόθεση τους σχετικά με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα όταν αυξάνεται ο αριθμός των αντιστατών που συνδέονται σε σειρά και η τάση στους πόλους της πηγής διατηρείται σταθερή.

Synthesis: Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από την πηγή σε παράλληλη σύνδεση, είναι ίση με το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων που διέρχονται από τους αντιστάτες, ενώ η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη είναι ίση με την τάση στους πόλους της πηγής με την οποία συνδέονται.

Synthesis: Να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν πείραμα ώστε να επιβεβαιώσουν την υπόθεση τους σχετικά με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα όταν αυξάνεται ο αριθμός των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα και η τάση στους πόλους της πηγής διατηρείται σταθερή.

Synthesis: Να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν πείραμα ώστε να επιβεβαιώσουν την υπόθεση τους σχετικά με το τι συμβαίνει όταν «καεί» ένας αντιστάτης από αυτούς που συνδέονται παράλληλα.

Evaluation: Να τεκμηριώνουν πειραματικά τις υποθέσεις τους σχετικά με την παράλληλη και σε σειρά σύνδεση αντιστατών.

Affective learning outcomes: Να συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα και να αναπτύσσουν πρωτοβουλία.

Affective learning outcomes: Να συνεργάζονται μεταξύ τους.

Psychomotor skills: Να μάθουν να πραγματοποιούν συνδεσμολογίες απλών κυκλωμάτων που περιλαμβάνουν αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα, ηλεκτρική πηγή και όργανα μέτρησης.

## Teaching-Learning activities

### Σύνδεση αντιστατών σε σειρά 1. Δημιουργία κυκλώματος 2. Προβλέψεις 3. Συζήτηση

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Collaborate* | *7 minutes* | *2 students* | *Tutor is not available* | *Online* |

Στους μαθητές δίνονται φύλλα εργασίας με οδηγίες για κάθε δραστηριότητα.  
Ξεκινώντας με τη σύνδεση σε σειρά, οι μαθητές θα εργαστούν στους υπολογιστές, ανά δύο, και χρησιμοποιώντας το λογισμικό Edison, το οποίο είναι ήδη εγκατεστημένο στον υπολογιστή, θα πραγματοποιήσουν το κύκλωμα που φαίνεται στην εικόνα του φύλλου εργασίας.  
Σημειώνεται ότι οι μαθητές έχουν ήδη εμπειρία σχετική με κυκλώματα (εικονικά και πραγματικά) από προηγούμενα πειράματα. Οι ομάδες είναι δομημένες έτσι ώστε οι μαθητές με ανεπτυγμένες ψηφιακές ή/και γνωστικές δεξιότητες να μην είναι μαζί.   
Οι δυάδες πραγματοποιούν, συνεργατικά, το εικονικό κύκλωμα και συμπληρώνουν την πρώτη ερώτηση.

#### Linked resources

[Λογισμικό Edison](http://www.edisonlab.com/English/edison/)

File: 1.Φύλλο Εργασίας Edison σειρα.παραλ.doc

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Collaborate* | *7 minutes* | *2 students* | *Tutor is not available* | *Online* |

Ακολουθώντας το φύλλο εργασίας, οι μαθητές κάνουν προβλέψεις σχετικά με τις τιμές της έντασης, της τάσης και της ισοδύναμης αντίστασης, επιχειρηματολογώντας πάνω στις προβλέψεις τους (συνεργασία, κριτική σκέψη).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Discuss* | *10 minutes* | *16 students* | *Tutor is available* | *Online* |

Οι ομάδες συζητούν για τις προβλέψεις τους στην ολομέλεια (επικοινωνία).

### Σύνδεση αντιστατών σε σειρά 4. Πείραμα 5. Συμπεράσματα 6. Άσκηση

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Investigate* | *10 minutes* | *2 students* | *Tutor is not available* | *Online* |

Οι μαθητές εκτελούν σε συνεργασία το πείραμα και συμπληρώνουν τον πίνακα στο φύλλο εργασίας, καθώς και τα αντίστοιχα κενά στις ερωτήσεις.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Discuss* | *10 minutes* | *16 students* | *Tutor is available* | *Online* |

Οι μαθητές καταγράφουν και συζητούν στην ολομέλεια τα συμπεράσματά τους σχετικά με τις τιμές της έντασης, της τάσης και της ισοδύναμης αντίστασης στη σύνδεση αντιστατών σε σειρά.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Produce* | *15 minutes* | *1 student* | *Tutor is not available* | *Online* |

Έχοντας κατανοήσει τη λειτουργία της σύνδεσης αντιστατών σε σειρά, οι μαθητές καλούνται να πραγματοποιήσουν ένα δικό τους κύκλωμα με 4 αντιστάτες και να προβλέψουν τεκμηριωμένα την τιμή της έντασης του ρεύματος (δημιουργικότητα, κριτική σκέψη).

### Παράλληλη σύνδεση αντιστατών 7. Δημιουργία κυκλώματος 8. Προβλέψεις 9. Συζήτηση

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Practice* | *12 minutes* | *4 students* | *Tutor is available* | *F2F* |

Ζητείται από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα πραγματικό κύκλωμα με δύο αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα, έχοντας τη βοήθεια της φωτογραφίας του εικονικού εργαστηρίου (φύλλο εργασίας). Χρειάζεται προσοχή, παρατηρητικότητα και κριτική σκέψη ώστε να ολοκληρώσουν σωστά το κύκλωμα.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Collaborate* | *7 minutes* | *4 students* | *Tutor is available* | *F2F* |

Στη συνέχεια κάνουν προβλέψεις σχετικά με τις τιμές της τάσης, της έντασης και της ισοδύναμης αντίστασης, επιχειρηματολογώντας πάνω στις προβλέψεις τους (συνεργασία, κριτική σκέψη).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Discuss* | *10 minutes* | *16 students* | *Tutor is available* | *F2F* |

Οι ομάδες συζητούν για τις προβλέψεις τους στην ολομέλεια (επικοινωνία).

### Παράλληλη σύνδεση αντιστατών 10. Πείραμα 11. Συμπεράσματα 12. Ασκήσεις

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Practice* | *10 minutes* | *4 students* | *Tutor is available* | *F2F* |

Οι μαθητές εκτελούν σε συνεργασία το πείραμα και συμπληρώνουν τον πίνακα στο φύλλο εργασίας, καθώς και τα αντίστοιχα κενά στις ερωτήσεις.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Discuss* | *10 minutes* | *16 students* | *Tutor is available* | *F2F* |

Οι μαθητές καταγράφουν και συζητούν στην ολομέλεια τα συμπεράσματά τους σχετικά με τις τιμές της τάσης, της έντασης και της ισοδύναμης αντίστασης στην παράλληλη σύνδεση αντιστατών. Ταυτόχρονα εξετάζουν τη χρήση σύνδεσης αντιστατών στην καθημερινή ζωή (λαμπάκια χριστουγεννιάτικου δέντρου).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Produce* | *25 minutes* | *1 student* | *Tutor is not available* | *F2F* |

Έχοντας κατανοήσει τη λειτουργία της παράλληλης σύνδεσης αντιστατών, οι μαθητές καλούνται να πραγματοποιήσουν δικά τους κυκλώματα και να προβλέψουν τεκμηριωμένα τις τιμές της έντασης του ρεύματος (δημιουργικότητα, κριτική σκέψη).

## Representations of the learning experience

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Learning through** | | **Minutes** | **%** |
|  | Acquisition (Read, Watch, Listen) | 0 | 0 |
|  | Investigation | 10 | 8 |
|  | Discussion | 40 | 30 |
|  | Practice | 22 | 17 |
|  | Collaboration | 21 | 16 |
|  | Production | 40 | 30 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | **Minutes** | **%** |
|  | Whole class | 40 | 30 |
|  | Group | 53 | 40 |
|  | Individual | 40 | 30 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | **Minutes** | **%** |
|  | Face to face | 74 | 56 |
|  | Online | 59 | 44 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | **Minutes** | **%** |
|  | Teacher present | 69 | 52 |
|  | Teacher not present | 64 | 48 |