



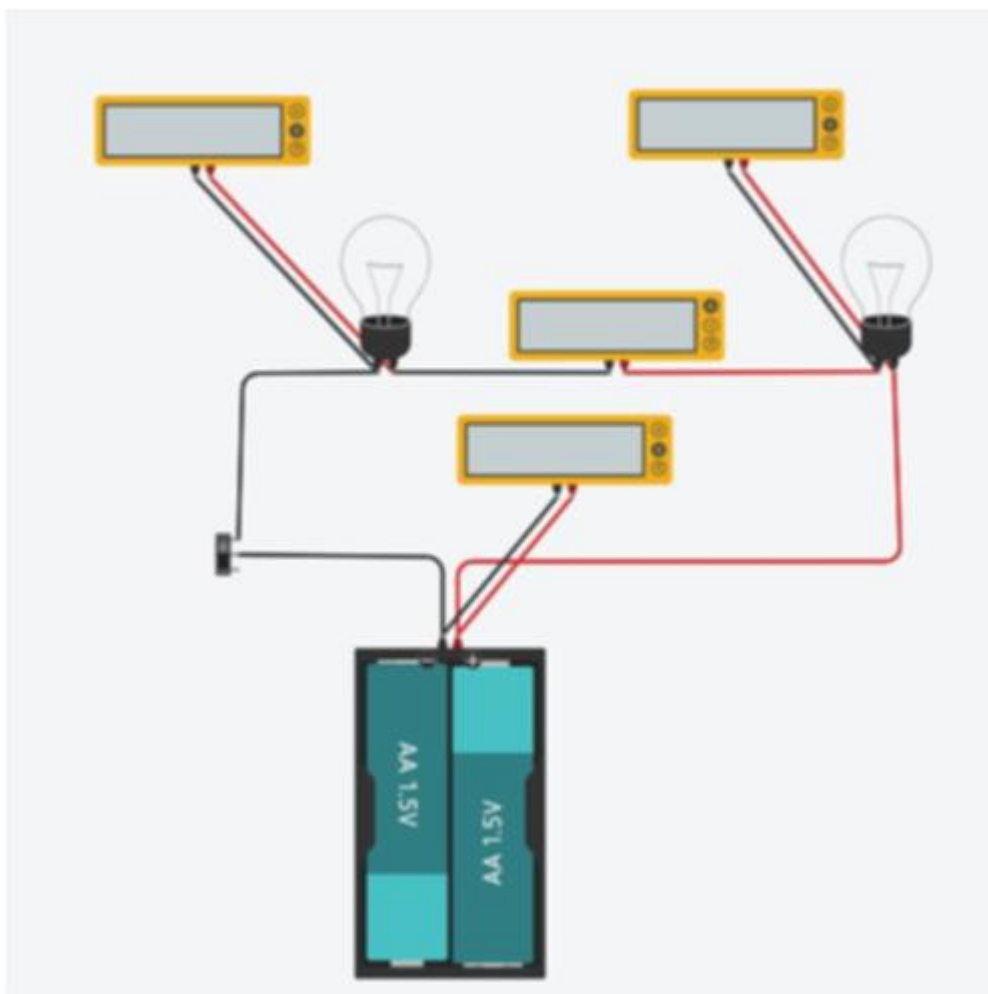
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

ΑΝΑΡΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ:

[ΝΤΑΛΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ](#)

Ημερομηνία Δημιουργίας:

05/05/2025



ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Τίτλος σεναρίου

Πειραματική Έρευνα: Συνδεσμολογία Λαμπτήρων σε Σειρά και Παράλληλα

Δημιουργοί / Συντελεστές

Λάμπρος Ντάλης, ΠΕ84 - Ηλεκτρονικών

Συνοπτική περιγραφή

Το σενάριο απευθύνεται στο μάθημα της Τεχνολογίας Γ΄ Γυμνασίου (Έρευνα και Πειραματισμός). Οι μαθητές στο πλαίσιο του αναλυτικού προγράμματος μαθαίνουν τη μεθοδολογία της πειραματικής έρευνας και πραγματοποιούν τις δικές τους πειραματικές έρευνες. Το σενάριο δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να ανακεφαλαιώσουν και να εμβαθύνουν πάνω στις έννοιες της υπόθεσης και της μεταβλητής, που

συναντάμε στις πειραματικές έρευνες, μέσω των προτεινόμενων δραστηριοτήτων.

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

Χωρίς αντιστοίχιση

Τεχνολογία Γ' Γυμνασίου - Έρευνα και Πειραματισμός

Θέμα (τα)

Διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου σύνδεσης λαμπτήρων (σε σειρά και παράλληλα) στη φωτοβολία των λαμπτήρων,

Σχέση / Σύνδεση με το/τα Πρόγραμμα/τα Σπουδών

Το σενάριο συνδέεται με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος της Τεχνολογίας Γ' Γυμνασίου (Έρευνα και Πειραματισμός).

Λέξεις-κλειδιά

[Τεχνολογία](#) [Υπόθεση](#) [Μεταβλητή](#) [Προσομοίωση](#) [Tinkercad](#) [Έρευνα](#) [Πείραμα](#)

ΣΚΕΠΤΙΚΟ

Σκεπτικό του σεναρίου / Αιτιολόγηση των επιλογών

Το θέμα που διαπραγματεύεται το σενάριο έχει ως βασικό σκοπό την εμπάθυνση των βημάτων μιας τεχνολογικής πειραματικής έρευνας και των εννοιών της μεταβλητής, της υπόθεσης και της καταγραφής των πειραματικών δεδομένων, με σκοπό την καταγραφή σχετικών συμπερασμάτων και την διαπίστωση εάν επαληθεύονται ή όχι οι υποθέσεις της έρευνας. Επιλέγεται η διερεύνηση του θέματος της συνδεσμολογίας των λαμπτήρων, τόσο σε σειρά όσο και παράλληλα, ένα θέμα το οποίο μπορεί να συνδεθεί με τις εμπειρίες των μαθητών, αφού οι συγκεκριμένοι τρόποι συνδεσμολογίας συνδέονται με την καθημερινότητα των μαθητών π.χ. λαμπτήρες φωτισμού σε χώρους, διακόπτες, χριστιουγεννιάτικα φωτάκια κλπ. Οι μαθητές/τριες έχουν συνήθως την παρανόηση ότι όλες οι λάμπες συνδέονται με έναν τρόπο συγκεκριμένο.

Παιδαγωγική προσέγγιση και στρατηγικές

Για το προτεινόμενο σενάριο, η καταλληλότερη διδακτική προσέγγιση είναι η δομημένη διερεύνηση λόγω ηλικίας μαθητών (Γ΄ Γυμνασίου) αλλά και μη σχετικής εμπειρίας στην διερευνητική μέθοδο. Ο εκπαιδευτικός μέσω των φάσεων παρουσιάζει το πρόβλημα, δίνει τις υποθέσεις (που μπορούν να προκύψουν εν μέρει και με τη βοήθεια των μαθητών μέσω συζήτησης) και μέσω των φύλλων δραστηριοτήτων δίνει τα βήματα της πειραματικής διαδικασίας (σχεδιασμός πειράματος). Οι μαθητές καλούνται να συγκεντρώσουν τα δεδομένα και να εξαγάγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα για τις υποθέσεις.

Η Διερευνητική Προσέγγιση είναι κατάλληλη διότι:

1. Υπάρχει μια προβληματική, ένα πρόβλημα που πρέπει να λυθεί .
2. Μπορούν να διατυπωθούν κατάλληλες υποθέσεις για το πρόβλημα.
3. Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας (μαθητοκεντρική προσέγγιση).
4. Αξιοποιούνται ψηφιακά περιβάλλοντα (προσομοιώσεις με εικονικά εργαστήρια).
5. Αναπτύσσονται δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.
6. Προσφέρει ευελιξία στην προσέγγιση του θέματος λόγω ηλικίας και απειρίας των μαθητών.

Επιπλέον, προτείνεται για τη διεξαγωγή του πειράματος το λογισμικό προσομοίωσης και εικονικού εργαστηρίου Tinkercad Circuits.

Η χρήση του εικονικού εργαστηρίου Tinkercad Circuits έχει ως πλεονέκτημα:

- Την ρεαλιστική απεικόνιση των εξαρτημάτων του πειράματος
- Την δημιουργία εικονικών τάξεων για καλύτερη παρακολούθηση από πλευράς εκπαιδευτικού της πορείας μιας εργασίας που έχει ανατεθεί σε μία ομάδα μαθητών
- Τον γρήγορο σχεδιασμό ενός ηλεκτρικού κυκλώματος με πολλές δυνατότητες παραμετροποίησης των στοιχείων του
- Την αποθήκευση της εργασίας και τον εύκολο διαμοιρασμό με τον εκπαιδευτικό
- Την επανάληψη ενός πειράματος πολύ εύκολα προσφέροντας στους μαθητές άμεση ανατροφοδότηση για τα αποτελέσματα του πειράματος και τον έλεγχο των υποθέσεων

ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Στοχευόμενο κοινό (ομάδα-στόχος ή σε ποιους απευθύνεται)

Βαθμίδα Εκπαίδευσης

γυμνάσιο

Τάξη

Γ' Γυμνασίου

Ηλικιακή ομάδα

Από 14 Έως 15

Γλώσσα στοχευόμενου κοινού

ελληνικά

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης σεναρίου (διάρκεια)

μικρή διάρκεια: έως 3 ώρες

Χώρος υλοποίησης

Οι μαθητές/τριες θα εργαστούν στο Εργαστήριο Πληροφορικής λόγω της χρήσης Η/Υ και λογισμικού για την εκτέλεση της προσομοίωσης.

Ενορχήστρωση τάξης

Το διδακτικό σενάριο υλοποιείται στο Εργαστήριο Πληροφορικής. Οι μαθητές εμπλέκονται σε ομαδοσυνεργατική μάθηση. Χωρίζονται σε τέσσερις τριμελείς ομάδες ή σε έξι διμελείς (μισό τμήμα) και εργάζονται σε όλες τις φάσεις του σεναρίου (εμπλοκή-προσανατολισμός, εννοιολόγηση, έρευνα, συμπεράσματα) συμπληρώνοντας σχετικά φύλλα εργασίας με τη βοήθεια του Η/Υ και του λογισμικού προσομοίωσης. Στην τελική φάση, η κάθε ομάδα παρουσιάζει τα συμπεράσματά της, τα ευρήματά της και ακολουθεί συζήτηση.

Ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του διευκολυντή, του εμπυχωτή και του καθοδηγητή. Παρεμβαίνει στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.

Απαιτήσεις εφαρμογής σεναρίου

Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών

Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα πρέπει να έχουν προηγούμενη εμπειρία χρήσης του Tinkercad Circuits. Γνώσεις σχεδιασμού και λειτουργίας ενός απλού κυκλώματος με αντίσταση, διακόπτη και μπαταρία. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού: συνεχές ρεύμα, ηλεκτρική τάση και ένταση ρεύματος. Επιπλέον, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν διδαχθεί την έννοια της υπόθεσης, της ανεξάρτητης, εξαρτημένης και σταθερής μεταβλητής στην πειραματική έρευνα.

Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία

Βοηθητικά υλικά: Φύλλα εργασίας με οδηγίες

Εργαλεία: Λογισμικό προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων, λογισμικό παρουσιάσεων

Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Εργαστήριο Πληροφορικής, προβολέας ή διαδραστικός πίνακας, πρόσβαση στο Διαδίκτυο.

Απαιτούμενη προετοιμασία

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει προετοιμάσει:

- Πρόσβαση στο χώρο του Εργαστηρίου Πληροφορικής
- Συγγραφή φύλλων εργασίας έτοιμα για διαμοιρασμό
- Δημιουργία ψηφιακής τάξης στο on-line λογισμικό προσομοίωσης Tinkercad Circuits (δεν απαιτείται εγκατάσταση, είναι on-line) για διαμοιρασμό κωδικών στις ομάδες που θα σχηματιστούν και για τη πρόσβαση στο λογισμικό προσομοίωσης.
- Έλεγχος πρόσβασης στο διαδίκτυο

ΣΤΟΧΟΙ & ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα είναι σε θέση μετά την υλοποίηση του σεναρίου:

ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΝΩΣΕΩΝ

1. Να αναγνωρίζουν τα μέρη ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος
2. Να αναγνωρίζουν τον τρόπο συνδεσμολογίας λαμπτήρων σε ένα κύκλωμα είτε σε σειρά είτε παράλληλα.

3. Να εξηγούν την επίδραση του τρόπου συνδεσμολογίας των λαμπτήρων σε σειρά και παράλληλα στην φωτοβολία των λαμπτήρων
4. Να περιγράφουν τις μεταβλητές (Ανεξάρτητη-Εξαρτημένη-Σταθερές) που σχετίζονται με την πειραματική διαδικασία.
5. Να συσχετίζουν την φωτοβολία των λαμπτήρων με την ηλεκτρική τάση της μπαταρίας

ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

6. Να υλοποιούν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα με λαμπτήρες (σε σειρά και παράλληλα) και μπαταρίες στο λογισμικό προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων Tinkercad Circuits επιλέγοντας τα κατάλληλα ηλ. εξαρτήματα.
7. Να συνδεσμολογούν βολτόμετρο και αμπερόμετρο στο κύκλωμα με τους λαμπτήρες
8. Να εκτελούν και να καταχωρούν μετρήσεις με εικονικό πολύμετρο και αμπερόμετρο στο Tinkercad Circuits

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΤΑΣΕΩΝ

9. Να αναπτύξουν δεξιότητες στην επικοινωνία και συνεργασία με τους άλλους.

Εκπαιδευτικοί πόροι

Για την υλοποίηση του σεναρίου απαιτείται: μηχανή αναζήτησης για άντληση πληροφοριών, προσομοίωση ηλ. κυκλωμάτων με το Tinkercad Circuits (ελεύθερη πρόσβαση με εγγραφή).

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ & ΜΑΘΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Ροή εφαρμογής – Πορεία διδασκαλίας

ΦΑΣΕΙΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Εμπλοκή Προσανατολισμός Διάρκεια: 10'	<p>Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους μαθητές το παρακάτω πρόβλημα:</p> <p>– Έστω ότι έχουμε μια μπαταρία, έναν διακόπτη και 2 λαμπτήρες τύπου πυρακτώσεως με τα ίδια χαρακτηριστικά και θέλουμε να σχεδιάσουμε κύκλωμα όπου και οι δύο λαμπτήρες να φωτοβολούν με την μέγιστη ένταση ταυτόχρονα. Ποιος τρόπος σύνδεσης είναι ο καλύτερος;</p> <p>Ακολουθεί συζήτηση και καταιγισμός ιδεών σύμφωνα με ερωτήματα που θέτει</p>

<p>Διδακτικές τεχνικές: Παρουσίαση, συζήτηση</p>	<p>ο εκπαιδευτικός στην ολομέλεια.</p>
<p>Εννοιολόγηση και αναγνώριση πρότερης γνώσης</p> <p>Διάρκεια: 15'</p> <p>Διδακτικές τεχνικές: Παρουσίαση, συζήτηση, ερωτήσεις</p>	<p>Σε αυτό το στάδιο γίνεται ανάλυση των εννοιών που σχετίζονται με το πρόβλημα σε συνδυασμό με τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και τις δύο εκδοχές του ζητούμενου κυκλώματος σύνδεσης (σε σειρά και παράλληλα). Παρουσιάζονται οι υποθέσεις.</p> <p>Με τη δραστηριότητα αυτή καλύπτονται οι στόχοι 1,2</p>
<p>Έρευνα Πειραματισμός</p> <p>Διάρκεια: 20'+30' (τέλος 1ης διδακτικής ώρας, αρχή 2ης διδακτικής ώρας)</p> <p>Διδακτικές τεχνικές: Ομαδική εργασία, πείραμα, καθοδήγηση με οδηγίες</p>	<p>- Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές με τη βοήθεια Φύλλων Εργασίας μελετούν τις υποθέσεις που έχουν τεθεί στο προηγούμενο στάδιο πραγματοποιώντας τα κυκλώματα στο εικονικό εργαστήριο Tinkercad Circuits και απαντώντας στα ερωτήματα των δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις μετρήσεις που καταγράφουν με τα εικονικά όργανα μέτρησης.</p> <p>Με τις δραστηριότητες αυτής της φάσης καλύπτονται οι στόχοι: 2,3,4,5,6,7,8,9</p>
<p>Συμπεράσματα Ερμηνεία των αποτελεσμάτων</p>	<p>- Είναι το πιο σημαντικό στάδιο της διερευνητικής προσέγγισης και περιλαμβάνει τα επιμέρους στάδια της διευκρίνησης και ανταλλαγής ιδεών μεταξύ των μαθητών, της οικοδόμησης της νέας γνώσης και της εξαγωγής συμπερασμάτων</p>

<p>Διάρκεια: 15'</p> <p>Διδακτικές τεχνικές: Ομαδική εργασία, συζήτηση, παρουσίαση</p>	<p>που σχετίζονται με το ερευνητικό ερώτημα.</p> <p>Πιο αναλυτικά οι μαθητές σε αυτό το στάδιο διαπιστώνουν, μετά από παρακίνηση του εκπαιδευτικού μέσα στην ομάδα τους, εάν τα ερευνητικά ερωτήματα επαληθεύονται και ποια είναι η λύση στο αρχικό πρόβλημα που παρουσιάστηκε.</p> <p>Με τη 3η δραστηριότητα ικανοποιούνται οι στόχοι: 2,3,4,5,6,7,8,9</p>
--	---

Δραστηριότητα 1

Τίτλος δραστηριότητας

Ποιος τρόπος σύνδεσης λαμπτήρων είναι ο καλύτερος ώστε να φωτοβολούν με την μέγιστη ένταση ταυτόχρονα;

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της Φάσης είναι η εμπλοκή των μαθητών/τριών και ο προσανατολισμός τους σχετικά με το θέμα που πρόκειται να ερευνηθεί. Γίνεται **παρουσίαση** του θέματος από τον εκπαιδευτικό και τίθενται προς **συζήτηση** ερωτήματα για προβληματισμό σχετικά με το θέμα.

Εκτιμώμενη διάρκεια

10' της διδακτικής ώρας - Δραστηριότητα παρουσίασης του προβλήματος.

Ενορχήστρωση τάξης

Στους μαθητές δίνεται το εξής πρόβλημα:

Έστω ότι έχουμε μια μπαταρία, έναν διακόπτη και 2 λαμπτήρες τύπου πυρακτώσεως με τα ίδια χαρακτηριστικά και θέλουμε να σχεδιάσουμε κύκλωμα όπου και οι δύο λαμπτήρες να φωτοβολούν με την

μέγιστη ένταση ταυτόχρονα. Ποιος τρόπος σύνδεσης είναι ο καλύτερος;

Ακολουθεί **συζήτηση** και **καταιγισμός ιδεών** σύμφωνα με τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Πιστεύεται ότι κάτι τέτοιο είναι εφικτό;
- Μπορείτε να σκεφτείτε ένα παράδειγμα από την καθημερινότητά σας όπου έχουμε δύο ή περισσότερους λαμπτήρες συνδεδεμένους ταυτόχρονα;
- Γνωρίζετε ποια είναι τα χαρακτηριστικά ενός λαμπτήρα;
- Ποιος ο ρόλος πιστεύετε της μπαταρίας στην φωτοβολία των λαμπτήρων;
- Σχεδιάστε ένα κύκλωμα με μπαταρία και έναν λαμπτήρα

Ποιες είναι οι πιθανές θέσεις στο κύκλωμα ενός δεύτερου λαμπτήρα

Δραστηριότητα 2

Τίτλος δραστηριότητας

Απλό Κύκλωμα με Λαμπτήρα και Διακόπτη

Συνοπτική περιγραφή

Σε αυτό το στάδιο γίνεται ανάλυση των εννοιών που σχετίζονται με το πρόβλημα σε συνδυασμό με τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών. Γίνεται αναφορά στο απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και στα ηλεκτρικά μεγέθη ένταση ηλ. ρεύματος, ηλ. τάση και αντίσταση ώστε να ανακληθεί η πρότερη γνώση με ερωταπαντήσεις. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τα κυκλώματα με τη σύνδεση των λαμπτήρων σε σειρά-παράλληλα, τις υποθέσεις που αφορούν τους τρόπους σύνδεσης των λαμπτήρων και ακολουθεί συζήτηση. Καλύπτονται οι στόχοι 1,2.

Εκτιμώμενη διάρκεια

15' της διδακτικής ώρας - Δραστηριότητα παρουσίασης του απλού κυκλώματος και των υποθέσεων του προβλήματος

Ενορχήστρωση τάξης

Σε αυτό το στάδιο γίνεται ανάλυση των εννοιών που σχετίζονται με το πρόβλημα σε συνδυασμό με τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός αρχικά **παρουσιάζει το απλό κύκλωμα και μέσω ερωταπαντήσεων γίνεται ανάκληση της πρότερης γνώσης**. Στη συνέχεια παρουσιάζει τις δύο εκδοχές συνδεσμολογίας (σειρά-παράλληλα) του κυκλώματος και παρουσιάζει τις παρακάτω υποθέσεις:

A. Κύκλωμα με τους λαμπτήρες σε σειρά

Παρουσιάζεται αρχικά το κύκλωμα σε σειρά και οι υποθέσεις στο πίνακα.

Όταν θέτω το κύκλωμα σε λειτουργία κλείνοντας τον διακόπτη του κυκλώματος και έχω συνδέσει τους λαμπτήρες όπως φαίνεται στο σχήμα (δίνεται το κύκλωμα – σε σειρά) τότε :

Υπόθεση 1η: Η ηλεκτρική τάση στα άκρα του κάθε λαμπτήρα είναι ίδια αλλά διαφορετική από την ηλ. τάση της μπαταρίας.

Υπόθεση 2η: Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος έχει την ίδια τιμή σε όλα τα σημεία του κυκλώματος.

Υπόθεση 3η: Η ένταση του φωτισμού και στους δύο λαμπτήρες παραμένει ίδια

Υπόθεση 4η: Αυξάνοντας την ηλ. τάση της μπαταρίας τότε η φωτοβολία των λαμπτήρων αυξάνεται.

B. Κύκλωμα με τους λαμπτήρες παράλληλα

Όταν θέτω το κύκλωμα σε λειτουργία κλείνοντας τον διακόπτη του κυκλώματος και έχω συνδέσει τους λαμπτήρες όπως φαίνεται στο σχήμα (δίνεται το κύκλωμα – παράλληλα) τότε :

Υπόθεση 5η: Η ηλεκτρική τάση στα άκρα των λαμπτήρων είναι ακριβώς ίδια με την τάση της πηγής.

Υπόθεση 6η: Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και τους λαμπτήρες δεν έχει την ίδια τιμή σε κάθε σημείο του κυκλώματος.

Υπόθεση 7η: Η ένταση του φωτισμού και στους δύο λαμπτήρες παραμένει ίδια αλλά σε σχέση με την προηγούμενη συνδεσμολογία είναι αυξημένη.

Υπόθεση 8η: Αυξάνοντας την ηλ. τάση της μπαταρίας τότε η φωτοβολία των λαμπτήρων αυξάνεται.

Δραστηριότητα 3

Τίτλος δραστηριότητας

Συνδεσμολογία Λαμπτήρων σε Σειρά και Παράλληλα

Συνοπτική περιγραφή

Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές και οι μαθήτριες, με τη βοήθεια των Φύλλων Εργασίας, μελετούν τις υποθέσεις που έχουν αναφερθεί στο προηγούμενο στάδιο υλοποιώντας τα σχετικά κυκλώματα σε λογισμικό εικονικού εργαστήριου (Tinkercad Circuits) και απαντώντας στα ερωτήματα των δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις μετρήσεις που καταγράφουν με τα εικονικά όργανα μέτρησης. Αναλύουν

και ερμηνεύουν τα δεδομένα των μετρήσεων και καταγράφουν τις απαντήσεις τους. Ικανοποιούνται οι στόχοι: 1,2,3,4,5,6,7,8,9

Εκτιμώμενη διάρκεια

20' της 1η διδακτικής ώρας - Δραστηριότητα συνδεσμολογίας λαμπτήρων σε σειρά και έλεγχος υποθέσεων

25' της 2ης διδακτικής ώρας - Δραστηριότητα συνδεσμολογίας λαμπτήρων παράλληλα και έλεγχος υποθέσεων

5' της 2ης διδακτικής ώρας - Δραστηριότητα καταγραφής τελικών συμπερασμάτων και μεταβλητών της έρευνας

Ενορχήστρωση τάξης

Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές/τριες εργάζονται ομαδοσυνεργατικά σε ομάδες των δύο ή τριών μελών, σε σταθμό εργασίας, και με τη βοήθεια Φύλλων Εργασίας μελετούν τις υποθέσεις που έχουν τεθεί στο προηγούμενο στάδιο, υλοποιώντας τα κυκλώματα στο λογισμικό προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων και απαντώντας στα ερωτήματα των δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις μετρήσεις που καταγράφουν από τα εικονικά όργανα μέτρησης.

Ποιο συγκεκριμένα, δίδεται το **Φύλλο Εργασίας 1** που περιλαμβάνει την **1η δραστηριότητα** (συνδεσμολογία δύο λαμπτήρων σε σειρά) . Οι μαθητές υλοποιούν το κύκλωμα και απαντούν στις ερωτήσεις της δραστηριότητας. Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας τελειώνει η 1η διδακτική ώρα.

Με τη 1η δραστηριότητα ικανοποιούνται οι στόχοι: 2,3,4,5,6,7,8,9

Στην 2η διδακτική ώρα οι μαθητές μέσω του **Φύλλου Εργασίας 2** πραγματοποιούν την **2η δραστηριότητα** (συνδεσμολογία δύο λαμπτήρων παράλληλα) όπου υλοποιούν το κύκλωμα και απαντούν στις ερωτήσεις της δραστηριότητας.

Με τη 2η δραστηριότητα ικανοποιούνται οι στόχοι: 2,3,4,5,6,7,8,9

Τέλος, οι ομάδες με την **3η δραστηριότητα** στο ίδιο Φύλλο Εργασίας, καταγράφουν τα τελικά τους συμπεράσματα σχετικά με το αρχικό πρόβλημα και εντοπίζουν τις μεταβλητές της πειραματικής έρευνας που πρόκειται να παρουσιάσουν στη τελική φάση.

Δραστηριότητα 4

Τίτλος δραστηριότητας

Ο ρόλος του τρόπου συνδεσμολογίας και της πηγής ενέργειας στη φωτοβολία των λαμπτήρων

Συνοπτική περιγραφή

Στη τελική φάση του σεναρίου, οι ομάδες παρουσιάζουν τα δεδομένα, τα ευρήματα και τα συμπεράσματά τους και καταλήγουν να δώσουν τελική τεκμηριωμένη απάντηση σχετικά εάν παίζει ή όχι ρόλο ο τρόπος συνδεσμολογίας δύο λαμπτήρων (σειρά ή παράλληλα) καθώς και ποιος τρόπος είναι ο καλύτερος, ώστε οι λαμπτήρες να φωτοβολούν με τη μέγιστη ένταση. Επιπλέον, δίνεται απάντηση από τις ομάδες εάν παίζει ρόλο στη φωτοβολία η δύναμη της πηγής ενέργειας. Τέλος, καταγράφουν τις μεταβλητές της έρευνας.

Εκτιμώμενη διάρκεια

15' - Δραστηριότητα παρουσίασης των συμπερασμάτων από τις ομάδες

Ενορχήστρωση τάξης

Στη τελική φάση παρουσιάζονται τα ευρήματα, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της κάθε ομάδας στην ολομέλεια και ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των ομάδων για ανταλλαγή απόψεων, για τον έλεγχο και για την διαπίστωση τυχόν λαθών. Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού γίνεται ο τελικός αναστοχασμός και οι τελικές διαπιστώσεις σχετικά με το αρχικό πρόβλημα.

Τέλος, οι μαθητές καλούνται να αυτοαξιολογηθούν και να αξιολογήσουν το σενάριο.

Φύλλα εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

Δραστηριότητα 1 - Σύνδεση Λαμπτήρων σε σειρά (Φάση 3) - 20'

A. Οδηγίες Σύνδεσης στο λογισμικό προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων

Συνδεθείτε στο λογισμικό προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων με τον κωδικό της τάξης και το user name που σας έχει δωθεί.

B. Εξαρτήματα - υλικά και όργανα μέτρησης για το κύκλωμα

Να αναζητήσετε στις βιβλιοθήκες του λογισμικού τα παρακάτω υλικά-εξαρτήματα και όργανα μέτρησης και να τα μεταφέρετε στο χώρο εργασίας για την συνδεσμολογία του κυκλώματος.

- Λαμπτήρας (Lightbulb)
- Αγωγοί σύνδεσης των εξαρτημάτων
- Πολύμετρο
- Μπαταρία 1,5 V AA
- Διακόπτης on-off (slideswitch)

Γ. Σχεδιασμός Κυκλώματος Λαμπτήρων σε σειρά

Να σχεδιάσετε το κύκλωμα των δύο λαμπτήρων σε σειρά.

Δ. Έλεγχος Υποθέσεων

Υπόθεση 1η: Η ηλεκτρική τάση στα άκρα του κάθε λαμπτήρα είναι ίδια αλλά διαφορετική από την ηλ. τάση της μπαταρίας.

Με τη βοήθεια της ομάδα σας:

- Ξεκινήστε τη προσομοίωση του κυκλώματος επιλέγοντας με αριστερό κλικ το πλήκτρο **Start Simulation** και με αριστερό κλικ κλείστε το διακόπτη του κυκλώματος.

Παρατηρείστε τις τιμές των βολτομέτρων και σημειώστε τις τιμές της ηλεκτρικής τάσης σε κάθε περίπτωση:

Ηλ. τάση Πηγής: _____

Ηλ. τάση Λαμπτήρα 1: _____

Ηλ. τάση Λαμπτήρα 2: _____

Τι παρατηρείτε εάν συγκρίνετε τις τιμές των ηλ. τάσεων της πηγής και των λαμπτήρων; Πως το εξηγείτε;

Υπόθεση 2η: Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος έχει την ίδια τιμή σε όλα τα σημεία του κυκλώματος.

Σχεδιάστε αρχικά την πορεία του ηλ. ρεύματος στο κύκλωμα.

Παρατηρήστε τη τιμή του αμπερομέτρου και σημειώστε τη τιμή του ηλ. ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα:

Ένταση ηλ. ρεύματος = _____

Η τιμή που καταγράψατε απεικονίζει την τιμή του ηλ. ρεύματος σε όλα τα σημεία του κυκλώματος; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Υπόθεση 3η: Η ένταση του φωτισμού και στους δύο λαμπτήρες παραμένει ίδια

Παρατηρήστε τη φωτοβολία των λαμπτήρων και εκτιμήστε οπτικά εάν η ένταση είναι ίδια και στους δύο λαμπτήρες. Πως το εξηγείτε αυτό;

Υπόθεση 4η: Αυξάνοντας την ηλ. τάση της μπαταρίας τότε η φωτοβολία των λαμπτήρων αυξάνεται.

Προσθέστε στο κύκλωμά σας ακόμα μία μπαταρία 1.5V και παρατηρήστε την φωτοβολία των λαμπτήρων, στη συνέχεια προσθέστε ακόμα μία μπαταρία 1.5V (σύνολο 4 μπαταρίες 1.5V) και παρατηρήστε για ακόμα μία φορά την φωτοβολία. Τι παρατηρείτε; Συμπληρώστε το παρακάτω πίνακα και δώστε μια εξήγηση σχετικά με την φωτοβολία των λαμπτήρων.

A/A	Αριθμός μπαταριών (1.5v)	Ένδειξη βολτομέτρου λαμπτήρα 1	Ένδειξη βολτομέτρου λαμπτήρα 2	Ένδειξη αμπερομέτρου
1	2			
2	3			
3	4			

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Δραστηριότητα 2 - Συνδεσμολογία λαμπτήρων παράλληλα (25')

A. Σχεδιασμός κυκλώματος

Σχεδιάστε δίπλα στο κύκλωμα με τους λαμπτήρες σε σειρά το κύκλωμα συνδεσμολογίας των λαμπτήρων παράλληλα.

B. Έλεγχος υποθέσεων

Υπόθεση 5η: Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και τους λαμπτήρες δεν έχει την ίδια τιμή σε κάθε σημείο του κυκλώματος.

Σχεδιάστε την πορεία του ηλ. ρεύματος στο κύκλωμα.

Ξεκινήστε την προσομοίωση και καταγράψτε τις τιμές των αμπερομέτρων:

Ηλ. ρεύμα Λαμπτήρα 1: _____

Ηλ. ρεύμα Λαμπτήρα 2: _____

Ηλ. ρεύμα Πηγής: _____

Τι διαπιστώνετε σύμφωνα με τις μετρήσεις;

Υπόθεση 6η: Η ηλεκτρική τάση στα άκρα των λαμπτήρων είναι ακριβώς ίδια με την τάση της πηγής.

Συνδέστε στο κύκλωμα δύο βολτόμετρα στις λάμπες και μετρήστε την ηλ. τάση στα άκρα τους, καθώς υπολογίστε και την ηλ. τάση της πηγής:

Τι διαπιστώνετε σύμφωνα με τις μετρήσεις; Πως το εξηγείτε;

Ηλ. τάση Λαμπτήρα 1: _____

Ηλ. τάση Λαμπτήρα 2: _____

Ηλ. τάση πηγής: _____

Υπόθεση 7η: Η ένταση του φωτισμού και στους δύο λαμπτήρες παραμένει ίδια αλλά σε σχέση με την προηγούμενη συνδεσμολογία (σε σειρά) είναι αυξημένη.

Παρατηρείστε τη φωτοβολία των λαμπτήρων και εκτιμήστε οπτικά εάν η ένταση είναι ίδια και στους δύο λαμπτήρες αλλά και εάν σε σχέση με την προηγούμενη συνδεσμολογία είναι αυξημένη. Σχολιάστε το αποτέλεσμα με την ομάδα σας:

Υπόθεση 8η: Αυξάνοντας την ηλ. τάση της μπαταρίας τότε η φωτοβολία των λαμπτήρων αυξάνεται.

Προσθέστε στο κύκλωμά σας ακόμα μία μπαταρία 1.5V και παρατηρήστε την φωτοβολία των λαμπτήρων, στη συνέχεια προσθέστε ακόμα μία μπαταρία 1.5V (σύνολο 4 μπαταρίες 1.5V) και παρατηρήστε για ακόμα μία φορά την φωτοβολία. Τι παρατηρείτε; Συμπληρώστε το παρακάτω πίνακα και δώστε με την ομάδα σας μια εξήγηση σχετικά με την επίδραση της ηλεκτρικής τάσης στην φωτοβολία των λαμπτήρων.

Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

A/A	Αριθμός μπαταριών (1.5v)	Ένδειξη βολτομέτρου λαμπτήρα 1	Ένδειξη βολτομέτρου λαμπτήρα 2
1	2		
2	3		
3	4		

Δραστηριότητα 3η - Ανάλυση δεδομένων και συμπεράσματα (5')

Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τα δεδομένα που συγκεντρώσατε απαντήστε με την ομάδα σας στα παρακάτω ερωτήματα:

- Τελικά παίζει ρόλο η συνδεσμολογία των λαμπτήρων σε ένα κύκλωμα; Σε ποια περίπτωση όπως διαπιστώσατε φωτοβολούν περισσότερο και γιατί;

-
- Στη διερεύνηση που κάνατε να εντοπίσετε τις μεταβλητές της έρευνας:

Ανεξάρτητη: _____

Εξαρτημένη: _____

Σταθερές - Ελεγχόμενες: _____

- Ποια συνδεσμολογία σε φωτιστικά με πολλές λάμπες όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες χρησιμοποιείται;

Δραστηριότητα 4η - Παρουσίαση συμπερασμάτων (15')

Να κάνετε μια σύντομη παρουσίαση στην ολομέλεια της τάξης, τα συμπεράσματά σας σχετικά με τα παρακάτω ερωτήματα:

- α. Ποιος τρόπος σύνδεσης δύο λαμπτήρων, με πηγή ενέργειας, είναι ο καλύτερος ώστε να φωτοβολούν με την μέγιστη ένταση ταυτόχρονα;
- β. Ποια η επίδραση της ηλεκτρικής τάσης της πηγής στη φωτοβολία των λαμπτήρων;
- γ. Ποιες είναι οι μεταβλητές που προκύπτουν από την πειραματική έρευνα που πραγματοποιήσατε;
- δ. Ποια συνδεσμολογία ακολουθείται σε φωτιστικά με δύο ή περισσότερες λάμπες;

Εναλλακτικό σχέδιο δράσης

Σε περίπτωση που οι μαθητές/μαθήτριες δεν έχουν εμπειρία στο προτεινόμενο λογισμικό προσομοίωσης, μπορεί ο εκπαιδευτικός να αναρτήσει τα κυκλώματα του σεναρίου και οι ομάδες να τρέξουν την προσομοίωση, σύμφωνα με τα φύλλα εργασίας, ώστε να πάρουν τις μετρήσεις που χρειάζονται και να καταγράψουν τα συμπεράσματά τους.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ & ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ

Είδος αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση των μαθητών/τριών θα αξιοποιηθούν τα παρακάτω:

1. Τα Φύλλα Εργασίας μαθητών
2. Οι παρουσιάσεις των ομάδων
3. Φύλλο Αυτοαξιολόγησης μαθητή/μαθήτριας (διαβαθμισμένα κριτήρια - ρουμπρίκα)
4. Φύλλο Αξιολόγησης Σεναρίου από τους/τις μαθητές/μαθήτριες
4. Φύλλο Παρατηρήσεων Εκπαιδευτικού

Εργαλείο/α αξιολόγησης

Α. ΦΥΛΛΟ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΤΗ

Πως πιστεύεις ότι τα πήγες; Σημείωσε με X την επιλογή σου.

Όνομα-Επώνυμο: _____

Ενέργειες	Καθόλου	Μέτρια	Καλά	Πολύ Καλά
Οργανώθηκα και συνεργάστηκα με την ομάδα γρήγορα και χωρίς θόρυβο, φωνές και τσακωμούς.				
Βρήκα και έδωσα στην ομάδα ιδέες και λύσεις στην ανάθεση της εργασίας.				
Έκανα διορθώσεις και κριτική στις απόψεις της ομάδας με απόλυτο σεβασμό.				
Μπορώ και αναγνωρίζω τον τρόπο συνδεσμολογίας δύο ή περισσότερων λαμπτήρων σε ένα κύκλωμα.				
Μπορώ και εξηγώ την επίδραση του τρόπου σύνδεσης των λαμπτήρων σε σχέση με την φωτοβολία τους.				
Μπορώ να σχεδιάζω κυκλώματα στο εικονικό εργαστήριο Tinkercad και να παίρνω μετρήσεις.				
Μπορώ και αναγνωρίζω τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε τύπου σύνδεσης				
Η συμπεριφορά μου στην τάξη κατά τη διάρκεια του μαθήματος ήταν				

άψογη και υποδειγματική.				
Συμμετείχα στις συζητήσεις που προέκυψαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος διατυπώνοντας την γνώμη μου.				

Β. ΦΥΛΛΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

ΤΜΗΜΑ:.....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΑΘΗΤΗ	ΒΑΘΜΟΣ
Οργανώθηκε στην ομάδα γρήγορα και συνεργάστηκε ομαλά με τα υπόλοιπα μέλη	
Στην ομάδα εργασίας ανέλαβε πρωτοβουλίες και βοήθησε στην παρουσίαση της εργασίας	
Ικανότητα χρήσης προφορικού λόγου	
Αποδοχή κριτικής και βοήθειας από τους συμμαθητές του	
Πληρότητα και σαφήνεια στις παρουσιάσεις των εργασιών	
Μπορεί και εξηγεί τους τρόπους συνδεσμολογίας των λαμπτήρων	
Μπορεί και εξηγεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του τρόπου	

σύνδεσης των λαμπτήρων	
Μπορεί να σχεδιάζει και να παίρνει μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών σε ένα κύκλωμα στο εικονικό εργαστήριο Tinkercad	
Μπορεί και αναγνωρίζει τις μεταβλητές που εμφανίζονται στο πρόβλημα	
Ικανότητα συμμετοχής σε συζητήσεις που προέκυψαν	
Σαφήνεια των απαντήσεων του στις ερωτήσεις που δέχεται	
Η συμπεριφορά του κατά τη διάρκεια του μαθήματος	

Κλίμακα βαθμολογίας: 1-20

Γ. ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ				
Κριτήρια	3	2	1	Κλίμακα
Φύλλα Εργασίας Δραστηριότητες	-Τα φύλλα εργασίας είχαν άψογη εμφάνιση και τα βήματα των δραστηριοτήτων ήταν ξεκάθαρα σχετικά με την εκτέλεσή των δραστηριοτήτων	Τα βήματα των δραστηριοτήτων κάποιες φορές δεν ήταν σαφή με αποτέλεσμα να καθυστερώ στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων	Τα βήματα των δραστηριοτήτων ήταν ελλιπή με αποτέλεσμα να μην μπορώ να εκτελέσω τις δραστηριότητες. Χρειάζεται βελτίωση στη περιγραφή των δραστηριοτήτων	

<p>Λογισμικό Προσομοίωσης ηλ. κυκλωμάτων</p>	<p>Η χρήση του λογισμικού ήταν εύκολη και η συνδεσμολογία του κυκλώματος και των οργάνων μέτρησης έγινε εύκολα.</p>	<p>Με δυσκόλεψε σε μέτριο βαθμό η συνδεσμολογία του κυκλώματος, των οργάνων μέτρησης και η εύρεση των ηλ. εξαρτημάτων.</p>	<p>Με δυσκόλεψε αρκετά η συνδεσμολογία του κυκλώματος και η εύρεση των ηλ. εξαρτημάτων και των οργάνων μέτρησης.</p>	
<p>Διαθέσιμος Χρόνος δραστηριοτήτων</p>	<p>Ο χρόνος ήταν αρκετός για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.</p>	<p>Ο ζητούμενος χρόνος εκτέλεσης των δραστηριοτήτων ήταν σχετικά ικανοποιητικός για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.</p>	<p>Ο ζητούμενος χρόνος εκτέλεσης των δραστηριοτήτων δεν ήταν αρκετός για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.</p>	

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Επεκτασιμότητα

Το διδακτικό σενάριο θα μπορούσε να συνδυαστεί με τη Φυσική Γ' Γυμνασίου - Ηλεκτρικά Κυκλώματα

Παραλλαγές

Αν το σενάριο εφαρμοστεί σε αίθουσα σχολική ή στο εργαστήριο τεχνολογίας, όπου δεν θα έχουν οι ομάδες πρόσβαση σε σταθμούς εργασίας, τότε ο εκπαιδευτικός μπορεί στον διαδραστικό πίνακα να εμφανίσει τα κυκλώματα και με τη βοήθεια των ομάδων να τρέξει η προσομοίωση και να καταγραφούν οι ζητούμενες μετρήσεις. Στη συνέχεια η κάθε ομάδα επεξεργάζεται τα δεδομένα, καταγράφει τα τελικά συμπεράσματα και τα παρουσιάζει. Τα φύλλα αξιολόγησης, θα μπορούσαν να έχουν ανέβει σε eclass και οι μαθητές/μαθήτριες να τα συμπληρώσουν ασύγχρονα για εξοικονόμηση χρόνου.

Εναλλακτικά προτείνεται η εφαρμογή του Σεναρίου με πραγματικά υλικά, ηλ. εξαρτήματα και όργανα μέτρησης εφόσον τα διαθέτει το εργαστήριο της Τεχνολογίας.

Βιβλιογραφία

1. Ηλιάδης, Ν., Παπαδοπούλου, Μ., Καλτσάς, Κ., Τριβέλλας, Σ. (2014). *Οδηγίες διδασκαλίας προς τους Καθηγητές για το Μάθημα της Τεχνολογίας Α', Β' & Γ' Γυμνασίου σε σχέση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Τεχνολογικής Εκπαίδευσης στα πλαίσια της Γενικής Εκπαίδευσης*. ΙΕΠ. Αθήνα.
2. Ηλιάδης, Ν., Βουτσινός, Γ., (2017). ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ. ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ". Αθήνα
3. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ (2023). Διερευνητική μάθηση και Προσομοιώσεις. Επιμόρφωση Β2 ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ. Συστάδα Β2.10 Εκπαιδευτικών Μηχανικών.
4. <https://www.tinkercad.com/dashboard/designs/circuits>

Επιπλέον ψηφιακό περιεχόμενο και εργαλεία

Κυκλώματα (σειρά και παράλληλα) στο Tinkercad Circuits:

[Σειρά](#) - [Παράλληλα](#)

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω μαθησιακά αντικείμενα και εικονικά εργαστήρια:

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-dc>

<https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6207?locale=el>

<https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10812?locale=el>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10443>

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