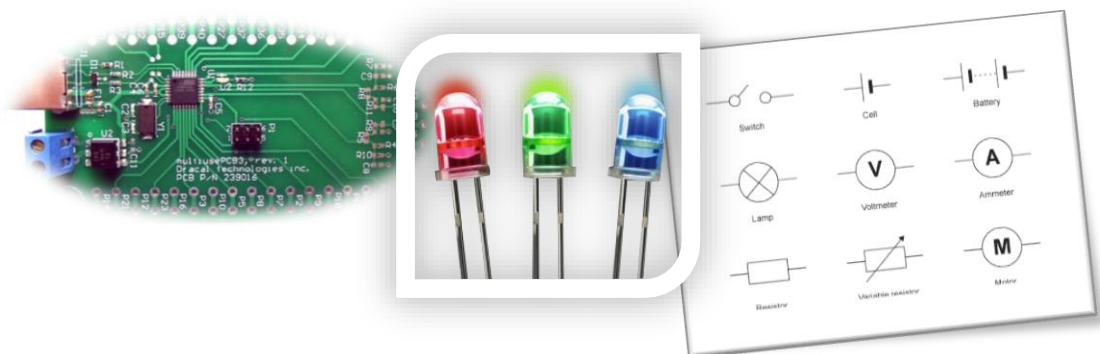




ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Ενσωμάτωση σύγχρονων ηλεκτρονικών στοιχείων και
τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία των Φυσικών
στην ύστερη Πρωτοβάθμια και πρώτη Γυμνασιακή
Εκπαίδευση

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια:

Γεωργία Ελευθερίου

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γεώργιος Καλκάνης

Συνεπιβλέποντες καθηγητές:

Διονύσιος Βαβουγιός

Γεώργιος Τόμπρας

Στους γονείς μου, Γιάννη και Λευκή,
στα αδέρφια μου, Μιχάλη και Διονυσία·
χωρίς αυτούς, η ζωή μου θα ήταν άδεια

Περίληψη

Η εκπαιδευτική διαδικασία του μαθήματος της Φυσικής στην ύστερη πρωτοβάθμια και στην πρώιμη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, παρουσιάζει έλλειμμα στην ένταξη σύγχρονων ηλεκτρονικών διατάξεων. Με δεδομένο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να μελετήσει το κατά πόσο είναι δυνατή η ενσωμάτωση σύγχρονων ηλεκτρονικών στοιχείων και τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην καθημερινή ζωή, όπως είναι οι δίοδοι LED, σε πειράματα για τους μαθητές κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήθηκαν πρωτότυπα φύλλα εργασίας στα πλαίσια των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος και της επιστημονικής μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών.

Λέξεις – Κλειδιά:

Ημιαγωγοί, Δίοδοι εκπομπής φωτός – LED, Εκπαίδευση, Φύλλα Εργασίας, Φυσικές Επιστήμες

Abstract

The educational process of the subject of Physics on the late primary and on the early secondary grade of education has a lack on the incorporation of modern electronic layouts. Considering that, the present thesis attempts to study the potential to incorporate modern electronic components and technologies widely used in everyday life, such as LEDs, into experiments for students during teaching the subject of Physics. For this cause, original worksheets have been created, pursuant to the aims of the National Curriculum of Greece and the scientific method of Natural Science.

Key – Words:

Semiconductors, Light-emitting diodes – LEDs, Education, Worksheets, Natural Science

Περιεχόμενα

I Εισαγωγή	5
II Θεωρητικό Πλαίσιο	6
II.I Ηλεκτρικό Ρεύμα.....	6
II.II Αγωγοί – Μονωτές.....	6
II.III Ημιαγωγοί.....	7
II.IV Ηλεκτρικά Κυκλώματα	7
II.V Τυπωμένα και Ολοκληρωμένα Κυκλώματα.....	8
III Επιστημονική Μεθοδολογία	9
III.I Η Επιστημονική Μεθοδολογία με Διερεύνηση	10
III.II Η Αξία του Πειράματος στην Εκπαίδευση.....	14
IV Υπάρχουσα Κατάσταση.....	17
IV.I Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	18
V Εκπαιδευτική Πρόταση.....	19
VI Φύλλα Εργασίας	20
VI.I Φύλλο Εργασίας 1	20
VI.II Φύλλο Εργασίας 2	30
VI.III Φύλλο Εργασίας 3	40
VII Ενδεικτικές Απαντήσεις	45
VII.I Φύλλο Εργασίας 1	45
VII.II Φύλλο Εργασίας 2.....	53
VII.III Φύλλο Εργασίας 3	62
VIII Συμπεράσματα – Προτάσεις	66
IX Βιβλιογραφία	67

I Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα είχε υλοποιηθεί ποτέ χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη συγκεκριμένων προσώπων.

Θα ήθελα από καρδιάς να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή μου, Ομότιμο καθηγητή του Πανεπιστημίου Αθηνών, Γεώργιο Καλκάνη, για την έμπνευση, την καθοδήγηση, την υποστήριξη και τη βοήθειά του σε όλα τα στάδια της διπλωματικής μου εργασίας, αλλά και για τις γνώσεις και την παιδεία που μου προσέφερε μέσα από τα μαθήματά του, τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω πολύ τα μέλη της επιτροπής, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Αθηνών Γεώργιο Τόμπρα και Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Διονύσιο Βαβουγιό, για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξη που μου έδειξαν όσον αφορά στη διπλωματική αυτή εργασία.

Ευχαριστώ ιδιαιτέρως τη Δρ. Ουρανία Γκικοπούλου, μεταδιδάκτορα του Πανεπιστημίου Αθηνών, για τις εποικοδομητικές συζητήσεις, τις συμβουλές της και τις γνώσεις που μου προσέφερε στα μαθήματα του μεταπτυχιακού καθ' όλη τη διάρκεια της διετούς μου φοίτησης.

Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω στον Δρ. Ευστράτιο Καπότη, διδάκτορα του Πανεπιστημίου Αθηνών, για την πολύτιμη βοήθειά του στη διπλωματική εργασία και για τις γνώσεις που μου μετέδωσε στα μαθήματα του μεταπτυχιακού.

Θα ήθελα πάνω από όλους να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Ιωάννη και Λευκοθέα, και τα αδέρφια μου, Μιχάλη και Διονυσία, για την αδιάκοπη στήριξή τους, για τη βοήθειά τους, για την υπομονή τους και για όλα όσα μου έχουν προσφέρει, υλικά και πνευματικά, μέχρι και σήμερα. Η συμβολή τους στην παρακολούθηση από μέρους μου του μεταπτυχιακού προγράμματος, αλλά και στην εκπόνηση αυτής της εργασίας, ήταν καθοριστικής σημασίας και τους ευχαριστώ πολύ.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την πολυαγαπημένη μου φίλη Ενωτιάδου Ελένη, υποψήφια μεταπτυχιακή φοιτήτρια του τμήματος Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, εξαιρετική Φιλόλογο και Καθηγήτρια, για τη φιλολογική επιμέλεια της διπλωματικής αυτής εργασίας και για όλη τη βοήθεια που κατά καιρούς μου έχει προσφέρει απλόχερα.

II Θεωρητικό Πλαίσιο

II.I Ηλεκτρικό Ρεύμα

Η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων, χωρίς την επίδραση κάποιου εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου, είναι συνεχής και άτακτη. Είναι το ίδιο πιθανή προς όλες τις κατευθύνσεις. Ωστόσο, μπορεί να τροποποιηθεί με την επίδραση ενός εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου. Στην περίπτωση που αυτή η επίδραση υπάρξει, τότε τα ελεύθερα ηλεκτρόνια ξεκινούν μια αδιάκοπη ολίσθηση προς τη διεύθυνση του εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου. Αυτή καθορίζεται από δύο πράγματα: αφενός από το διάνυσμα της έντασης του πεδίου και αφετέρου από τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των διαφόρων σημείων του. Αυτή η συντεταγμένη, η οποία είναι παράλληλη προς το πεδίο συνιστώσα της κίνησης των φορτίων, ή αλλιώς, τα φορτία που κινούνται με αυτόν τον τρόπο, ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.



Μια πολύ συνηθισμένη και χρήσιμη στη ζωή μας περίπτωση ηλεκτρικού ρεύματος είναι η σύνδεση ενός μεταλλικού αγωγού (σύρματος) με τους πόλους μιας ηλεκτρικής πηγής. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια του μετάλλου μετακινούνται μαζικά από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό και δημιουργούν ηλεκτρικό ρεύμα. Μία άλλη περίπτωση ηλεκτρικού ρεύματος είναι και ο κεραυνός. Καθώς τα σύννεφα μετακινούνται το ένα ως προς το άλλο, είναι δυνατή η ανταλλαγή ελεύθερων ηλεκτρονίων. Έτσι, κάποιο σύννεφο θα φορτιστεί θετικά και κάποιο άλλο αρνητικά. Αν το αρνητικά φορτισμένο σύννεφο πλησιάσει κάποιο ψηλό κτίριο της γης, μπορεί να το φορτίσει θετικά με επαγωγή. Τότε, το θετικό φορτίο του κτιρίου έλκει τα ηλεκτρόνια του σύννεφου. Αν τα ηλεκτρόνια μετακινηθούν ομαδικά προς τη γη, δημιουργείται ηλεκτρικό ρεύμα, που σε αυτήν την περίπτωση συγκεκριμένα ονομάζεται κεραυνός (Καλκάνης, 2007).



II.II Αγωγοί – Μονωτές

Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια δεν κινούνται με την ίδια ευκολία σε όλα τα υλικά. Η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος είναι σε άλλα υλικά ευκολότερη και σε άλλα



δυσκολότερη. Τα υλικά, μέσα από τα οποία το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει εύκολα, ονομάζονται αγωγοί. Αγωγοί είναι όλα τα μέταλλα, όπως ο σίδηρος, το αλουμίνιο, ο χαλκός και άλλα.

Τα υλικά μέσα από τα οποία δεν είναι δυνατή η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος ονομάζονται μονωτές. Μονωτές είναι το ξύλο, το ύφασμα, το γυαλί και τα πλαστικά. Για την κατασκευή των κυκλωμάτων είναι απαραίτητοι τόσο οι αγωγοί όσο και οι μονωτές. Οι αγωγοί χρησιμοποιούνται, όταν είναι επιθυμητή η εύκολη ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων, ενώ οι μονωτές χρησιμοποιούνται για την προστασία μας από αυτή.

II.III Ημιαγωγοί

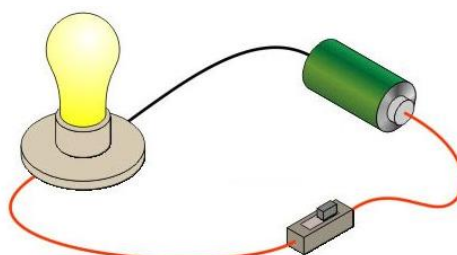
Ορισμένα υλικά στη φύση συμπεριφέρονται άλλοτε ως αγωγοί και άλλοτε ως μονωτές ανάλογα με τη θερμοκρασία και άλλους παράγοντες. Τα υλικά αυτά ονομάζονται ημιαγωγοί. Τέτοια υλικά είναι το πυρίτιο, που βρίσκουμε σε αφθονία στην άμμο και το γερμάνιο. Οι ημιαγωγοί χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων που ονομάζονται δίοδοι, χάρη στις οποίες λειτουργούν οι ηλεκτρονικές συσκευές. Οι δίοδοι επιτρέπουν τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος προς μόνο μια φορά, παρουσιάζουν χαμηλή αντίσταση στη μια κατεύθυνση του ρεύματος και πολύ υψηλή στην αντίθετη.



II.IV Ηλεκτρικά Κυκλώματα

Κάθε ηλεκτρικό ρεύμα αποτελεί κίνηση φορτίων από μία περιοχή σε κάποια άλλη. Όταν η κίνηση αυτή πραγματοποιείται στο εσωτερικό ενός αγωγού, που σχηματίζει κλειστή διαδρομή, η διαδρομή αυτή καλείται

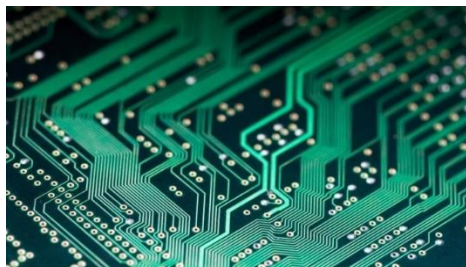
ηλεκτρικό κύκλωμα. Τα βασικά στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος είναι: οι αγωγοί, μέσα από τους οποίους ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα, η πηγή που αναγκάζει τα ελεύθερα



ηλεκτρόνια να κινηθούν, ο διακόπτης με τον οποίο μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ρεύματος, όποτε το επιθυμούμε, και η ηλεκτρική συσκευή ή συσκευές.

II.V Τυπωμένα και Ολοκληρωμένα Κυκλώματα

Τα τυπωμένα κυκλώματα ή Printed Circuit Board (PCB) είναι κυκλώματα που αποτελούνται από μια λεπτή πλακέτα μονωτικού υλικού, η οποία υποστηρίζει τα στοιχεία του κυκλώματος, και αγωγίμες διαδρομές (συνήθως από χαλκό στη μια ή και τις δύο πλευρές), οι οποίες συνδέουν μεταξύ τους τα στοιχεία. Οι ακροδέκτες των στοιχείων συγκολλούνται σε νησίδες, οι οποίες αποτελούν τμήματα της αγωγίμης διαδρομής που συνδέεται το κάθε στοιχείο.



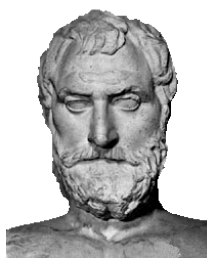
Υπάρχουν διαφορετικά είδη κυκλωμάτων: απλά τυπωμένα κυκλώματα (μιας επιφάνειας), διπλά τυπωμένα (δύο επιφανειών με επιμετάλλωση οπών), τυπωμένα πολυστρώματα, εύκαμπτα τυπωμένα κυκλώματα (τυπωμένα ημιαγωγών) και ολοκληρωμένα κυκλώματα. Η παραπάνω σειριακή παράθεση ακολουθεί και την ιστορική εξέλιξη τους.

Τα PCBs βοήθησαν στη σμίκρυνση του όγκου των κυκλωμάτων και στην οικονομική αναπαραγωγή ανατύπων με αξιοπιστία και ενεργειακό όφελος.

Η διαδικασία κατασκευής και αναπαραγωγής αντιτύπων των τυπωμένων κυκλωμάτων μοιάζει με τους τρόπους τυπογράφησης των εγγράφων. Αυτή άλλωστε είναι και η πηγή της ονοματοδοσίας τους. Αρχικά, τα κυκλώματα σχεδιάζονται σε μεγάλη κλίμακα και στη συνέχεια, το σχέδιο σμικρύνεται κατά χιλιάδες φορές. Το μικροσκοπικό αυτό σχέδιο αποτυπώνεται σε μια λεπτή πλάκα πυριτίου. Η πλάκα αυτή ψεκάζεται με ατμούς μετάλλων. Τα μόρια των μετάλλων προσκολλώνται στις γραμμές του σχεδίου, φτιάχνοντας μικροσκοπικούς αγωγούς του ηλεκτρικού ρεύματος. Ακόμα και μία τρίχα ή ένας κόκκος σκόνης αρκεί, για να καταστρέψει το τελικό αποτέλεσμα!

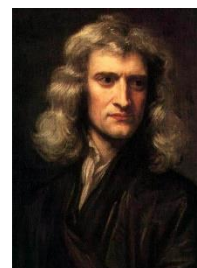
Τα πολύ μικρά σε μέγεθος κυκλώματα επάνω σε φύλλα ημιαγωγών – chip (κατά κύριο λόγο πυρίτιο) ονομάζονται ολοκληρωμένα κυκλώματα ή integrated circuits (ICs). Όταν τα φύλλα είναι της κλίμακας των μικρομέτρων ονομάζονται και μικροτσίπ.

III Επιστημονική Μεθοδολογία



Η επιστημονική μεθοδολογία, με την εφαρμογή της αρχικά από τον Θαλή και με την ολοκλήρωσή της από τον Νεύτωνα (17ος αιώνας), αποτέλεσε και αποτελεί το εργαλείο του επιστήμονα για την κατανόηση και την περιγραφή του φυσικού κόσμου, αλλά και οριοθετεί, μαζί με την επιστημονική δεοντολογία, την ίδια την επιστήμη σε σχέση με τις άλλες γνωστικές περιοχές (Καλκάνης, 2007).

Πράγματι, δεν είναι το αντικείμενο έρευνας και μελέτης της επιστήμης ο φυσικός κόσμος που ορίζει ή οριοθετεί την επιστήμη από τις άλλες γνωστικές περιοχές, αλλά η ερευνητική μεθοδολογία και η επιστημονική δεοντολογία που τη συνοδεύουν (Καλκάνης, 2007).



Η ερευνητική επιστημονική μεθοδολογία απαιτεί τον συνεχή έλεγχο (τόσο θεωρητικό όσο και πειραματικό) κάθε υπόθεσης, για να την οδηγήσει είτε σε διάψευση είτε σε επιβεβαίωση, καθιστώντας την αποδεκτή θεωρία. Η επιστημονική δεοντολογία είναι αυτή που επιβάλλει σε όλους τους επιστήμονες την απόρριψη όλων των προηγούμενων ανεπαρκών ή διαψευσμένων θεωριών και την αποδοχή και διδασκαλία κάθε νέας επιβεβαιωμένης θεωρίας, μέχρι τη διάψευση και αυτής και την αντικατάστασή της από άλλη (Καλκάνης, 2007).

Η επιστημονική μεθοδολογία περιγράφεται εδώ με τα εξής βήματα:

- Έναυσμα ενδιαφέροντος
- Διατύπωση υποθέσεων
- Πειραματισμός
- Διατύπωση θεωρίας
- Συνεχής έλεγχος (επιβεβαίωση ή απόρριψη)

Από τα παραπάνω βήματα, ο πειραματισμός είναι το αναντικατάστατο και πλέον χαρακτηριστικό στοιχείο της επιστημονικής μεθοδολογίας (Καλκάνης, 2007).

III.1 Η Επιστημονική Μεθοδολογία με Διερεύνηση

Για την εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται η επιστημονική / εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση, που αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής ερευνητικής μεθόδου, της μεθόδου με την οποία οι επιστήμονες ερεύνησαν και ερευνούν τον φυσικό κόσμο (Καλκάνης, 2007).

Η επιλογή αυτή εξυπηρετεί, εκτός του διττού χαρακτήρα της εκπαίδευσης (εκπαιδευτικού και παιδαγωγικού) στις φυσικές επιστήμες, και μια γενικότερη επιδίωξη της. Αυτή αφορά στην ανάπτυξη της γνώσης των διαδικασιών αντί της ανάπτυξης της γνώσης των εννοιών. Η απομνημόνευση εννοιών και η αντικειμενική περιγραφή φαινομένων, χωρίς την ανίχνευση και την καταγραφή των διαδικασιών που τα δημιουργούν και τα συνθέτουν και χωρίς την περιέργεια και την ικανοποίηση της ανακάλυψης, είναι μια αδιάφορη αλλά και αναποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση (Καλκάνης, 2007).

Η επιστημονική μεθοδολογία της έρευνας σχηματοποιείται, στη γενικότερη μορφή της και ανεξάρτητα της θεματικής ή του αντικειμένου της, επεκτείνεται και προσαρμόζεται σε συγκεκριμένα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας με διερεύνηση:

1. Έναυσμα ενδιαφέροντος – Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Το έναυσμα ενδιαφέροντος χρησιμοποιείται για την πρόκληση του ενδιαφέροντος του εκπαιδευτικού / μαθητή, σε αναλογία με την πρόκληση της περιέργειας του επιστήμονα / ερευνητή για την έρευνα του φυσικού κόσμου. Στην επιστημονική έρευνα, έναυσμα αποτέλεσε συχνά η παρατήρηση των φυσικών φαινομένων, αλλά και η μαθηματική πρόβλεψη και η έμπνευση. Στην εκπαιδευτική διαδικασία, αντλείται τόσο από το φυσικό περιβάλλον όσο και από την επικαιρότητα, με τη μεθοδολογική πρόβλεψη να εμφανίζεται πράγματι ως η αφορμή μιας συγκεκριμένης μελέτης.

2. Διατύπωση Υποθέσεων – Συζητώ, Προβληματίζομαι, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Η διατύπωση υποθέσεων περιλαμβάνει το στάδιο του προβληματισμού για το συγκεκριμένο θέμα, όπως έχει προκύψει από την πρόκληση του ενδιαφέροντος. Ακολουθεί συζήτηση, που οδηγεί στη διατύπωση υποθέσεων για τα αίτια, τις αρχές λειτουργίας και τις παραμέτρους που επηρεάζουν το θέμα ή που επηρεάζονται από αυτό. Επίσης, στο στάδιο αυτό, διερευνώνται οι όποιες προαντιλήψεις των μαθητών,

ώστε στη συνέχεια, κατά τον πειραματισμό, να ενισχυθούν οι ακριβείς προαντιλήψεις και να αρθούν οι εσφαλμένες, αν υπάρχουν. Είναι απαραίτητη η διατύπωση κατά το δυνατόν ακριβέστερων υποθέσεων, για την πληρέστερη και πλέον ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του θέματος, όπως απαιτεί η σφαιρικότερη μελέτη του.

3. Πειραματισμός – Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Η διατύπωση ερωτημάτων και υποθέσεων αναδεικνύει την αναγκαιότητα περαιτέρω έρευνας, η ποικιλότητα της οποίας μάλιστα συχνά επιβάλλει τον χωρισμό των μαθητών σε ομάδες και τον καταμερισμό ή την εξειδίκευση της εργασίας. Οι δραστηριότητες και ο πειραματισμός είναι βασικές συνιστώσες της όποιας πειραματικής εργασίας, είτε αυτή αφορά στην αναζήτηση πληροφορίας, είτε στην επικοινωνία με ειδικούς, είτε στην εκτέλεση πειραμάτων, είτε στη λήψη μετρήσεων, είτε στην επεξεργασία και αξιολόγηση των δεδομένων και, εν τέλει, στην επιλογή και τη σύνθεσή τους.

Ο πειραματισμός, η μέτρηση, η στατιστική επεξεργασία, ο υπολογισμός σφαλμάτων και ανοχών, οι ποσοτικοί συσχετισμοί (όταν υπάρχουν ποσοτικές μετρήσεις), η αξιολόγηση αποτελεσμάτων είναι, επίσης, χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθοδολογίας και αποτελούν δεξιότητες που επιδιώκονται και επιτυγχάνονται με τη χρήση της. Ο συντονισμός των ομάδων που πειραματίζονται, ο χρονισμός και η τήρηση χρονοδιαγράμματος, αλλά και η ανάδραση της πληροφορίας, είναι βασικές συνιστώσες της επιτυχίας μιας συλλογικής προσπάθειας, στην οποία με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού ασκούνται οι εκπαιδευόμενοι μαθητές.

4. Διατύπωση Θεωρίας – Συμπεραίνω, Καταγράφω

Το στάδιο διατύπωσης της θεωρίας περιλαμβάνει την επεξεργασία, την αξιολόγηση, την επιλογή και τη σύνθεση του υλικού που έχει συγκεντρωθεί, δηλαδή των πειραματικών παρατηρήσεων, των μετρήσεων και των δεδομένων. Επιπλέον, περιλαμβάνει τον όποιο ποσοτικό ή ποιοτικό συσχετισμό των παραμέτρων. Ακολουθεί (με ενεργοποίηση όλων των ομάδων και με συντονιστή τον εκπαιδευτικό) η διατύπωση των συμπερασμάτων της πειραματικής μελέτης. Τα συμπεράσματα είναι δυνατόν να διατυπωθούν και ως θεωρία, για τον τρόπο με τον οποίο οι συνιστώσες και οι παράμετροι επιδρούν στην εξέλιξη και στην κατάσταση που διαπιστώθηκε κατά την έρευνα του συγκεκριμένου θέματος.

5. Συνεχής Έλεγχος – Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Μετά την εξαγωγή των συμπερασμάτων, γίνεται προσπάθεια εφαρμογής τους στις διαδικασίες του εναύσματος και σε άλλες παρόμοιες, αλλά και σε φαινόμενα του φυσικού μας κόσμου. Τέλος, γίνεται προσπάθεια συσχετισμού των συμπερασμάτων και με άλλες παρατηρήσεις, φαινόμενα ή συμπεράσματα, ώστε από τη σύνθεση αυτών να προκύψει μια δυνατή θεωρία περιγραφής και ερμηνείας (Καλκάνης, 2007).

Ακολουθώντας τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας με διερεύνηση, προτείνονται συγκεκριμένες στρατηγικές και πρακτικές. Αυτές οι πρακτικές, βέβαια, προτείνονται με τη γενικότητα που επιβάλλει η ιδιαιτερότητα του κάθε εκπαιδευτικού και η διαφορετικότητα των αντικειμενικών δυνατοτήτων και των διατιθέμενων μέσων, αλλά και με την κατά βήμα ανάπτυξη που απαιτεί η πληρότητα και η σαφήνεια της πρότασης (Καλκάνης, 2007).

(1) Ως έναυσμα προτείνεται η αναφορά σε επίκαιρα ή ασυνήθιστα φυσικά φαινόμενα του τοπικού ή ευρύτερου κόσμου, σε επιστημονικές ανακοινώσεις ή προβλέψεις, σε παρουσιάσεις νέων τεχνολογικών εφαρμογών και προϊόντων, σε συμβάντα της τρέχουσας επικαιρότητας, στον τρόπο δημιουργίας ή την έμπνευση πνευματικών και καλλιτεχνικών δημιουργημάτων.

Εκτός του φυσικού περιβάλλοντος, πηγή άμεσης αναζήτησης, επιλογής και συγκέντρωσης πολύμορφης και ενημερωμένης πληροφορίας (κείμενο – εικόνα – ήχος) που είναι δυνατό να αποτελέσει το έναυσμα μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας, αποτελεί και προτείνεται το διαδίκτυο και άλλες πηγές, όπως τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, οι εγκυκλοπαίδειες, σχετικές συζητήσεις κ.ά. Ο τρόπος παρουσίασης της ιδέας, ώστε να έχει τον χαρακτήρα τυχαίου εναύσματος, και κατά συνέπεια αποτελεσματικότερου για την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, επαφίεται στη φαντασία και επινοητικότητα του εκπαιδευτικού.

(2) Η ανάπτυξη του προβληματισμού προτείνεται να ξεκινά με συζήτηση, αφού βέβαια έχει προκληθεί το ενδιαφέρον με το έναυσμα. Η διερεύνηση των προαντιλήψεων των μαθητών, η καταγραφή των όποιων γνώσεων και πληροφοριών υπάρχουν για το θέμα και η διατύπωση ερωτημάτων είναι ευκατίο να οδηγεί κατά τη συζήτηση στη διατύπωση κάποιας υπόθεσης, που οριοθετεί καταρχήν το θέμα, αναζητά τις αιτίες των φαινομένων, αλλά κυρίως αναδεικνύει και επιβάλλει περαιτέρω έρευνα και μελέτη.

Ωστόσο, η μη κωδικοποιημένη και συστηματική σχεδίαση αυτής της συζήτησης εκ των προτέρων από τον εκπαιδευτικό, αλλά και η μη επιμελής οργάνωσή της με διορθωτικές παρεμβάσεις του, καταλήγει συχνά σε ελλιπή ή αποσπασματική ή αποπροσανατολιστική στρατηγική.

(3) Η πειραματική μελέτη του θέματος διευκολύνεται από τον χωρισμό της τάξης σε ομάδες. Ο πειραματισμός περιλαμβάνει απαραίτητα την εκτέλεση πειραμάτων και συμπληρωματικές, σχετικές δραστηριότητες. Η εκτέλεση πειραμάτων μπορεί να γίνεται στην αίθουσα διδασκαλίας ή στο εργαστήριο ή και σε εξωτερικούς χώρους, οι οποίοι είναι κατάλληλοι και προσφέρονται για αυτό τον σκοπό. Προτείνεται η χρησιμοποίηση απλών μέσων και αυτοσχέδιων κατασκευών. Οι ομάδες των μαθητών πρέπει να φροντίζουν για τη συγκέντρωση των υλικών και να επιχειρούν μόνες τους τις κατασκευές και τη λειτουργία τους.

Οι άλλες δραστηριότητες μπορεί να αφορούν σε αναζήτηση, συγκέντρωση, επιλογή και αξιολόγηση σχετικής και πολύμορφης πληροφορίας από ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων ή από το διαδίκτυο, ερωτήσεις σε ειδικούς (επιστήμονες, τεχνικούς), συγκέντρωση και εξέταση υλικών ή συσκευών, μετρήσεις, συμμετοχή σε παιχνίδια ή δραματοποιήσεις σχετικές με το θέμα.

(4) Την επεξεργασία, αξιολόγηση, επιλογή και σύνθεση του υλικού που έχει συγκεντρωθεί – των πειραματικών παρατηρήσεων, των μετρήσεων και των δεδομένων – αλλά και τον όποιο ποσοτικό ή ποιοτικό συσχετισμό παραμέτρων, ακολουθεί η διατύπωση των συμπερασμάτων της πειραματικής μελέτης. Απαραίτητη κρίνεται εδώ η ενεργοποίηση όλης της ομάδας με συντονιστή τον εκπαιδευτικό. Τα συμπεράσματα μπορούν να διατυπωθούν και ως θεωρία.

(5) Μετά την εξαγωγή των συμπερασμάτων, γίνεται προσπάθεια εφαρμογής τους και σε άλλες παρόμοιες διαδικασίες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου, προκειμένου να ενισχυθεί η εμπέδωσή τους από τους μαθητές.

Τέλος, γίνεται προσπάθεια συσχετισμού των συμπερασμάτων, ώστε με τη σύνθεσή τους να προκύψει η γενικότερη δυνατή θεωρία περιγραφής και ερμηνείας τους. Η επιλογή των επιπλέον φαινομένων, για εφαρμογή και γενίκευση των συμπερασμάτων, συνίσταται να γίνεται από θέματα της σύγχρονης ζωής και τεχνολογίας, που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τους μαθητές, ώστε να αντιλαμβάνονται τη σκοπιμότητα της μελέτης των φυσικών επιστημών (Καλκάνης, 2007).

III.Π Η Αξία του Πειράματος στην Εκπαίδευση

Η σημασία του πειράματος θεωρείται δεδομένη για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες. Η πειραματική διδασκαλία βοηθάει τον μαθητή στη μάθηση, διότι, μεταξύ άλλων, προκαλεί το ενδιαφέρον και την περιέργειά του. Το πείραμα συντελεί στην ανάπτυξη και αισθητοποίηση αφηρημένων εννοιών ξεκινώντας από συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι μαθητές οδηγούνται να σκέφτονται όπως οι επιστήμονες και να μη θεωρούν τα πάντα δεδομένα, αλλά να πειραματίζονται, να διαπιστώνουν λάθη, να ξαναδοκιμάζουν και τελικά να οικοδομούν τη γνώση. Μέσα από το πείραμα, ελέγχουν τις υποθέσεις τους, τις ισχυροποιούν ή τις απορρίπτουν.

Η πειραματική άσκηση πρέπει να εξυπηρετεί τον στόχο της αναγωγής της μάθησης σε αυτόνομη βιωματική εμπειρία, με σκοπό τη σύνδεση του γνωστικού υλικού με την καθημερινότητα και την προσέγγιση της επιστημονικής μεθοδολογίας. Το πείραμα είναι απαραίτητο, λόγω των σκοπών που υπηρετεί, γιατί εκτός από την κατανόηση της θεωρίας, συμβάλλει και στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες στον σύγχρονο άνθρωπο, όπως είναι, για παράδειγμα, η σωστή χρησιμοποίηση συσκευών.

Οι μαθητές εύκολα ξεχνούν ό,τι ακούν, ενώ θυμούνται πράγματα πολύ πιο εύκολα όταν είναι αποτέλεσμα πειραματικών διαδικασιών. Κατά την εκτέλεση των πειραμάτων, είναι υποχρεωμένοι να εργαστούν μόνοι τους, να κάνουν υποθέσεις, να επιλέξουν τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουν, να παρατηρήσουν προσεκτικά, να κάνουν μετρήσεις, να καταλήξουν σε συμπεράσματα τα οποία και θα επαληθεύσουν. Με αυτό τον τρόπο, συνηθίζουν στην επιστημονική μεθοδολογία. Επιπλέον, συνηθίζουν και στη νοοτροπία του επιστήμονα, αποκτώντας χρήσιμες συνήθειες, όπως είναι η επιμονή, η υπομονή, το θάρρος, ενώ μαθαίνουν να παίρνουν πρωτοβουλίες και να βασίζονται στις δικές τους δυνάμεις. Επίσης, το πείραμα προκαλεί στους μαθητές την ευχαρίστηση που νιώθει ο δημιουργικά εργαζόμενος άνθρωπος.

Με την εργαστηριακή διδασκαλία, ένας άνθρωπος μπορεί να μάθει πιο εύκολα, πιο γρήγορα, βαθύτερα και απλούστερα. Η πειραματική διδασκαλία δίνει τη δυνατότητα της αναπαράστασης, της ανακάλυψης και της ανάλυσης των φυσικών φαινομένων. Ανακαλύπτει κλίσεις και ταλέντα, αναπτύσσει το ενδιαφέρον και δημιουργεί περιέργεια. Προωθεί έναν συστηματικό τρόπο εργασίας, ο οποίος στηρίζεται στην

παρατήρηση και στο πείραμα. Καλλιεργεί το ερευνητικό πνεύμα και δίνει χαρά στον ερευνητή. Τέλος, ενισχύει και τη διαδικασία αξιολόγησης του μαθητή.

Τα πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης συμβάλλουν στη σύνδεση όλων όσων διδάσκονται οι μαθητές στο σχολείο με την καθημερινή τους ζωή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αναγνωρίζει ο μαθητής την επιστήμη της φυσικής στην καθημερινότητά του και να μην τη θεωρεί ως έναν διαφορετικό, ξένο, μακρινό και περίεργο «κόσμο». Τα πειράματα αυτά δεν φοβίζουν από άποψη επικινδυνότητας, γιατί γίνονται με γνωστά υλικά, με τα οποία τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι και δε νιώθουν να απειλούνται από ατυχήματα.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές, βλέποντας στο εργαστήριο το αποτέλεσμα ενός πειράματος, πιστεύουν ότι αυτό οφείλεται στα χρησιμοποιημένα ειδικά υλικά και ότι χωρίς αυτά, στην καθημερινή ζωή, δε συμβαίνει το ίδιο ή κάτι αντίστοιχο. Με τη χρήση καθημερινών υλικών, αποφεύγεται ο κίνδυνος να θεωρηθεί ότι ένα φαινόμενο, ειδικά αν αυτό είναι «περίεργο», προκαλείται ή οφείλεται στα χρησιμοποιημένα υλικά. Αυτό βοηθά τον μαθητή να συνδέσει τις φυσικές επιστήμες με την καθημερινή ζωή και να συσχετίσει την επιστήμη με το άμεσο περιβάλλον του.

Η χρήση καθημερινών υλικών, επιπλέον, συντελεί στην αφαίρεση ενός ποσοστού από το μυστήριο που περιβάλλει την επιστήμη και, κατά συνέπεια, οδηγεί στην απομυθοποίηση οργάνων και συσκευών. Δείχνει ότι η επιστήμη δεν είναι κάτι το εξωτικό, το μακρινό και το ιδιαίτερο, αλλά συσχετίζεται με αντικείμενα και κοινές εμπειρίες της καθημερινής ζωής. Πειράματα με τέτοια υλικά ενθαρρύνουν σημαντικά τους μαθητές που προέρχονται από χαμηλότερα οικονομικά και κοινωνικά στρώματα, καθώς και τους θεωρούμενους «αδύναμους» μαθητές, να συμμετέχουν στο μάθημα.

Τα φυσικά φαινόμενα, τα οποία μελετώνται στον σχολικό χώρο, δεν είναι διαφορετικά από αυτά που αντιμετωπίζει ο μαθητής στην καθημερινή ζωή του. Η αντιμετώπιση της καθημερινότητας, με τη μεθοδολογική προσέγγιση των θετικών επιστημών, ανοίγει νέους δρόμους για τις θετικές επιστήμες, αφού η καθημερινότητα δίνει ατέλειωτες ευκαιρίες για ανάλογες παρατηρήσεις. Προϋπόθεση για τη δυνατότητα διεύρυνσης της πειραματικής δραστηριότητας στο πεδίο της καθημερινής παρατήρησης είναι η εξοικείωση των μαθητών με την επιστημονική μεθοδολογία. Κατά συνέπεια, κατά την πειραματική άσκηση στην τάξη, πρέπει να δίνεται βαρύτητα στη μετάδοση της επιστημονικής μεθοδολογίας. Πιο συγκεκριμένα, βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στο

μεθοδικό εργαλείο, το οποίο θα επιτρέψει στον μαθητή να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα και κατά τη διάρκεια της αυτόνομης εργασίας του έξω από τον χώρο του σχολείου. Η χρήση των πειραμάτων με απλά μέσα στην τάξη εξυπηρετεί την εξοικείωση του μαθητή με την επιστημονική μεθοδολογία. Η πρακτική άσκηση των μαθητών επιτρέπει, επιπλέον, την ανάδειξη δεξιοτήτων πολύ ευρύτερων από αυτές που συνήθως καλλιεργούνται στο σχολείο. Το πείραμα που εκτελείται στην τάξη δίνει το μεθοδολογικό παράδειγμα στους μαθητές, ώστε να έχουν τη δυνατότητα στο σπίτι να εργαστούν αυτόνομα.

Η δυναμική του πειράματος με απλά υλικά επιτρέπει στους μαθητές να πειραματιστούν ελεύθερα, έχοντας στη διάθεσή τους όσο χρόνο αποφασίζουν μόνοι τους να διαθέσουν. Ο πειραματισμός αποδεσμεύεται έτσι από τα στενά και πιεστικά χρονικά πλαίσια της διδακτικής ώρας. Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να ελέγχουν την ορθότητα των ιδεών τους, να τη δοκιμάζουν πειραματικά και να τη συγκρίνουν με τα συμπεράσματα και αποτελέσματα των συμμαθητών τους.

Τα πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης, πέρα από τα πλεονεκτήματα που έχουν για τους μαθητές, έχουν αντίστοιχα πλεονεκτήματα και για τους εκπαιδευτικούς, διότι υλοποιούνται με γνωστά υλικά από την καθημερινότητα, τα οποία δεν τους τρομάζουν από άποψη επικινδυνότητας.

IV Υπάρχουσα Κατάσταση

Πλέον οι συνηθισμένοι ως τις μέρες μας λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν αντικατασταθεί από άλλους τύπους λαμπτήρων. Ιδιαίτερα, οι μικρής ισχύος και μεγέθους λαμπτήρες (οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε εκπαιδευτικά πειράματα φυσικών επιστημών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) αντικαθίστανται με γοργούς ρυθμούς από φωτοεκπέμπουσες διόδους. Η χρήση, όμως, LED σε εκπαιδευτικούς πειραματισμούς δημιουργεί κάποιες φορές και προβλήματα, τα οποία πηγάζουν από τη φυσική αρχή λειτουργίας τους αφενός (ανάβουν από τη μία, αλλά όχι από την άλλη) και αφετέρου οι εκπαιδευτικοί δεν είναι εξοικειωμένοι με τους ημιαγωγούς και τις χρήσεις τους.

Οι μαθητές συναντούν αρκετά συχνά στην καθημερινή τους ζωή λαμπτήρες τεχνολογίας LED και θα συναντούν ακόμη συχνότερα στο μέλλον. Φώτα, φακοί, συσκευές, φανάρια είναι κάποιες ελάχιστες μόνο περιπτώσεις από τις χιλιάδες, στις οποίες χρησιμοποιούνται αυτοί οι λαμπτήρες. Οι μαθητές τούς παρατηρούν και γνωρίζουν την ύπαρξή τους, ωστόσο δεν γνωρίζουν την αρχή λειτουργίας τους. Αυτό συμβαίνει διότι δεν έχει υπάρξει μέχρι τώρα καμία αξιόλογη προσπάθεια εισαγωγής των λαμπτήρων LED στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ένα άλλο θέμα που παρατηρείται έντονα τα τελευταία χρόνια είναι το γεγονός ότι οι ηλεκτρονικές διατάξεις που χρησιμοποιούμε καθημερινά γίνονται όλο και μικρότερες σε κλίμακα, παρεμποδίζοντας τους μαθητές να καταλάβουν ότι σε αυτές ενσωματώνονται απλά βασικά στοιχεία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, τα οποία διδάσκονται στην πλειονότητά τους. Χρειάζεται να γίνει αντιληπτός ο τρόπος με τον οποίο έγινε αυτή η αλλαγή.

Είναι φανερό ότι η σύγχρονη τεχνολογία και τα επιτεύγματά της δεν έχουν ενσωματωθεί εξ ολοκλήρου στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές αλληλεπιδρούν με διάφορες πτυχές της στην καθημερινή τους ζωή έξω από το σχολείο και όχι μέσα σε αυτό.

IV.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Τα τελευταία χρόνια έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός ερευνητικών προσπαθειών για την εκπαίδευση και τη διδασκαλία που αφορά στα ηλεκτρικά κυκλώματα, τα φυσικά μεγέθη και τις σχέσεις εξάρτησής τους σε αυτά (Tsihouridis et al, 2015). Μια αναλυτική αποδελτίωση, όμως, όλων αυτών των ερευνητικών προσπαθειών φανερώνει την απουσία ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών και διατάξεων, οι οποίες όμως χρησιμοποιούνται ευρύτατα ή έχουν αντικαταστήσει πολλές παλαιότερες. Για παράδειγμα, οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν αντικατασταθεί από λαμπτήρες led, πολλές καθημερινές συσκευές έχουν μειωθεί σε διαστάσεις και χρησιμοποιώντας εκτυπωμένα κυκλώματα, έχουν ισχυρή υπολογιστική ισχύ και δυνατότητες χρησιμοποιώντας ολοκληρωμένα κυκλώματα.

Η προαναφερόμενη ενσωμάτωση δεν είναι κάτι εύκολο. Εκπαιδευτικές έρευνες έχουν αποδείξει πως η διδασκαλία ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε μαθητές, με τη χρήση των έως τώρα ηλεκτρονικών στοιχείων και διατάξεων, και η κατανόηση της λειτουργίας τους σε ποιοτικό επίπεδο είναι μια δύσκολη παιδαγωγική πρόκληση (Hart, 2008; McDermott & Shaffer, 1992).

Σχετικά με την επιχειρούμενη προσπάθεια σε αυτή την εργασία, η βιβλιογραφία είναι αρκετά περιορισμένη. Στο επίπεδο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απουσιάζει, παρά το γεγονός ότι μεμονωμένες εκπαιδευτικές προτάσεις χρησιμοποιούν (χωρίς να δίνουν κάποια βαρύτητα) νέες διατάξεις και ηλεκτρονικά στοιχεία. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υπάρχουν προσπάθειες, οι οποίες συντείνουν θετικά στην έναρξη της διδασκαλίας των βασικών εννοιών της φυσικής των ημιαγωγών, αλλά υπάρχει ανάγκη πολλών και εκτενέστερων ερευνών (García–Carmona & Criado, 2009).

Οι προσπάθειες αυτές δεν έχουν μόνο ερευνητικό ενδιαφέρον ή ακαδημαϊκή εκπαιδευτική αξία. Οι σύγχρονες ηλεκτρονικές διατάξεις και τεχνολογίες, με τη χρήση τους, είναι μέρος του σημερινού σύγχρονου κόσμου. Οι μαθητές και αυριανοί πολίτες είναι αναγκαίο να αποκτήσουν μια βασική, το ελάχιστο, εκπαίδευση στο πεδίο αυτό από μικρή ηλικία (Butterfield, 2004; Barak, 2002). Η προαναφερόμενη πραγματικότητα έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη προγραμμάτων για την ενσωμάτωση και την ένταξη της ηλεκτρονικής φυσικής και των σχετικών τεχνολογιών στα σχολικά προγράμματα πολλών ξένων χωρών (Γαλλία, Φινλανδία, Ισραήλ).

V Εκπαιδευτική Πρόταση

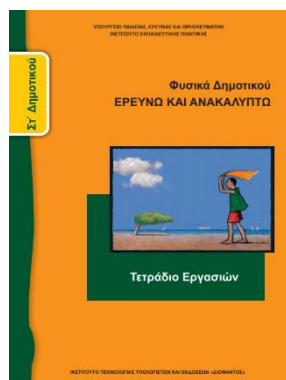
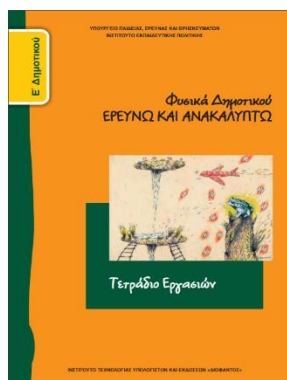
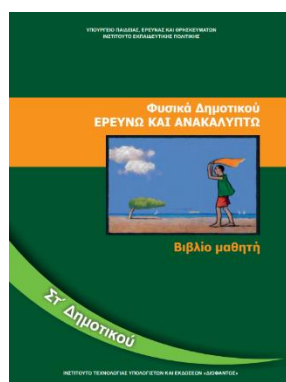
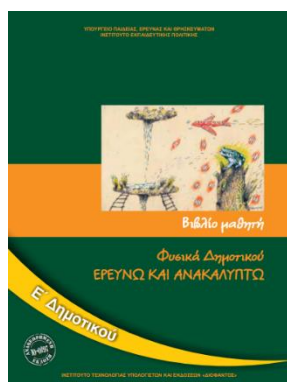
Με βάση το έλλειμμα που διαπιστώνεται ότι υπάρχει όσον αφορά στην ένταξη σύγχρονων ηλεκτρονικών διατάξεων στην εκπαιδευτική διαδικασία, διατυπώνονται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα. Η παρούσα εκπόνηση καλείται να προσπαθήσει να τα αξιολογήσει και να τα απαντήσει.

Ερευνητικά ερωτήματα:

- Είναι δυνατή η ένταξη σύγχρονων ηλεκτρονικών διατάξεων, που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην καθημερινή ζωή, στους πειραματισμούς των μαθητών της ύστερης πρωτοβάθμιας και πρώιμης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και η δημιουργία φύλλων εργασίας βασισμένων στην επιστημονική μεθοδολογία με διερεύνηση εναρμονισμένων με τα ήδη υπάρχοντα;
- Οι προαναφερόμενοι πειραματισμοί και τα φύλλα εργασίας είναι εύκολα υλοποιήσιμα στο σχολικό περιβάλλον από μαθητές και εκπαιδευτικούς;

VI Φύλλα Εργασίας

Τα φύλλα εργασίας, που δημιουργήθηκαν με σκοπό την ενσωμάτωση σύγχρονων ηλεκτρονικών διατάξεων στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι τρία. Ακολουθούν τη δομή των φύλλων εργασίας που υπάρχουν τόσο στα Φυσικά Ε' και ΣΤ' του Δημοτικού σχολείου όσο και στη Φυσική με Πειράματα της Α' Γυμνασίου.

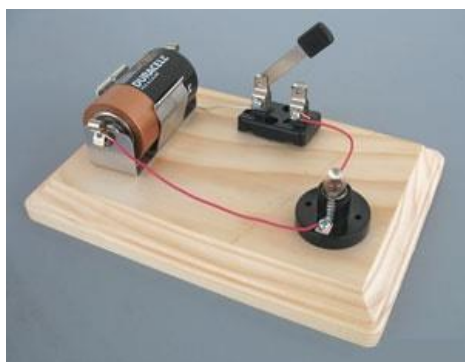
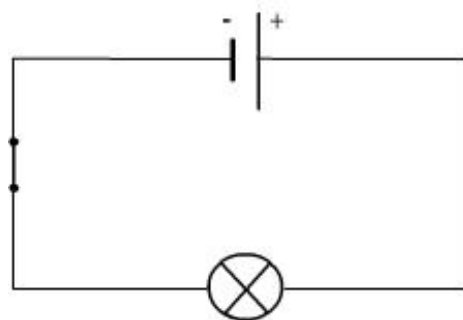


VI.1 Φύλλο Εργασίας 1

«Από τα ηλεκτρικά κυκλώματα στο χαρτί → στα ηλεκτρικά κυκλώματα του εργαστηρίου και ... → στα ηλεκτρικά κυκλώματα της καθημερινής ζωής!»

Το πρώτο φύλλο εργασίας είναι για τα ηλεκτρικά κυκλώματα. Έχει ως στόχο να περάσει στους μαθητές με απλό και κατανοητό τρόπο τη μετατροπή ενός μεγάλου ηλεκτρικού κυκλώματος (μπαταρία – καλώδια – λαμπάκι – διακόπτης) σε ένα πολύ μικρό (πλακέτα pcb).

Από τα
ηλεκτρικά
κυκλώματα στο
χαρτί



στα ηλεκτρικά
κυκλώματα του
εργαστηρίου

και...

στα ηλεκτρικά
κυκλώματα της
καθημερινής
ζωής!





Στην εικόνα παρατηρείς μία πολύ παλιά φωτογραφική μηχανή. Έχεις δει κάπου τέτοια φωτογραφική μηχανή;

Οι φωτογραφικές μηχανές με φιλμ ήταν... στη μόδα μέχρι πρόσφατα και υπάρχουν ακόμα και σήμερα! Έχεις δει ποτέ καμία;



Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές είναι τελευταίας τεχνολογίας. Σίγουρα θα έχεις δει κάποια από κοντά ή σε κάποιο κατάστημα με είδη τεχνολογίας!

Η φωτογραφική μηχανή που έχουμε όλοι σχεδόν πάντα μαζί μας!!! Πόσες φωτογραφικές μηχανές σε κινητό τηλέφωνο έχεις δει;



Ποιο είναι το κοινό θέμα των παραπάνω εικόνων;

Τι διαφορά παρατηρείτε ότι έχουν οι παραπάνω φωτογραφίες σε σχέση με το κοινό τους θέμα;



Συζητώ – Προβληματίζομαι – Αναρωτιέμαι – Υποθέτω

Με ποιον τρόπο μίκρυναν οι φωτογραφικές μηχανές;

Γιατί νομίζεις ότι έγινε αυτό; Για ποιους λόγους μπορεί να ήταν επιθυμητή μία τέτοια «σμίκρυνση» των φωτογραφικών μηχανών;



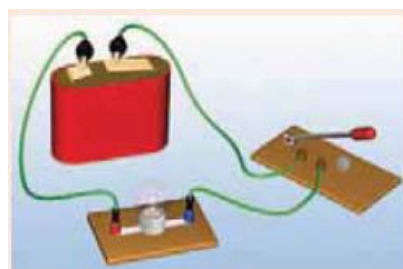
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

- 🔗 Μπαταρία 4,5V
- 🔗 Διακόπτης
- 🔗 Λαμπτήρας πυρακτώσεως
- 🔗 Καλώδια



Φτιάχνουμε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, με την μπαταρία, τα καλώδια, τον λαμπτήρα και τον διακόπτη. Κλείνουμε τον διακόπτη, ώστε να φωτοβολήσει ο λαμπτήρας. Περιμένουμε 5 λεπτά και ύστερα πλησιάζουμε το δάχτυλό μας στον λαμπτήρα, χωρίς να τον ακουμπήσουμε.



Παρατηρήσεις:

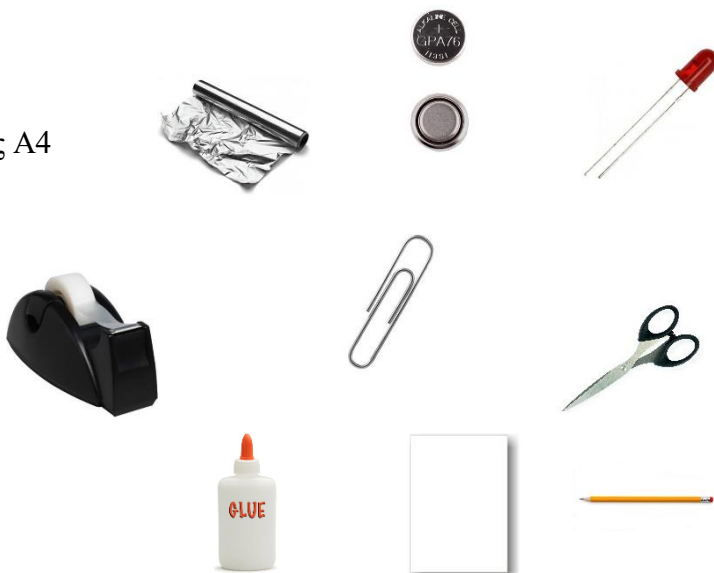
Τι παρατηρείς σχετικά με τον λαμπτήρα; Είναι θερμός ή ψυχρός; Μπορείς να τον αγγίζεις;

Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν ξεχάσουμε τον διακόπτη κλειστό για πολλές ώρες;

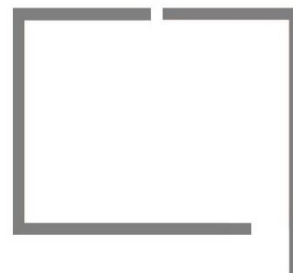
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

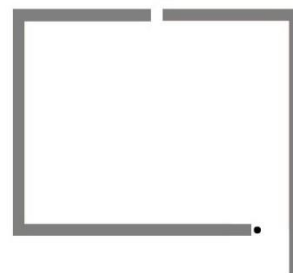
- Φύλλο χαρτί μεγέθους A4
- Μπαταρία 1,5V
- Αλουμινόχαρτο
- Ψαλίδι
- Κόλλα
- Λαμπάκι LED
- Σελοτέιπ
- Συνδετήρας
- Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.

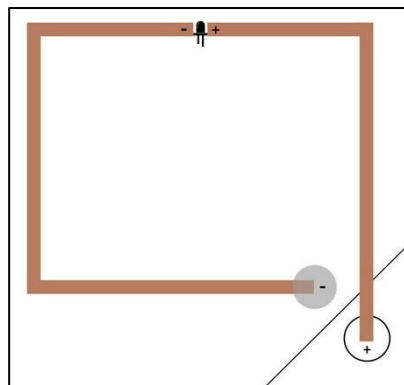


Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, βάζουμε μία σταγόνα κόλλα στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Έπειτα, κολλάμε σ' αυτό το σημείο την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω. Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας.



Παρατηρήσεις:

Τι συμβαίνει όταν τσακίσουμε το χαρτί και το κάτω δεξιά τμήμα του αλουμινόχαρτου ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας; Γιατί;



Με τον συνδετήρα, κράτα την κάτω δεξιά πλευρά του χαρτιού συνεχώς διπλωμένη. Περίμενε 5 λεπτά. Κατόπιν, πλησίασε το δάχτυλό σου στον λαμπτήρα LED. Τι παρατηρείς σχετικά με τη θερμοκρασία του; Μπορείς να τον αγγίξεις;

Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν ξεχάσουμε διπλωμένο το χαρτί για πολλές ώρες;

Τι διαφορές παρατηρείς ανάμεσα στο προηγούμενο πείραμα και σε αυτό που εκτέλεσες τώρα;

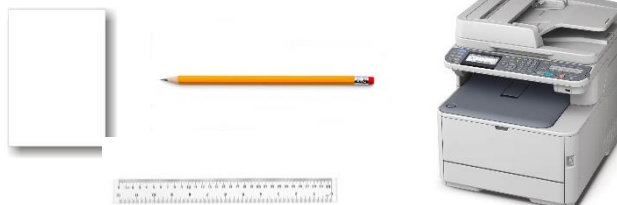
Με ποιο από τα δύο κυκλώματα θεωρείς ότι θα έφτιαχνες κάτι μικρό, εύκολο στη χρήση και στη μεταφορά, αποδοτικό και οικονομικό; Γιατί;

Πιστεύεις ότι σ' αυτό το πείραμα το κύκλωμα θα μπορούσε να μικρύνει εύκολα; Πώς;

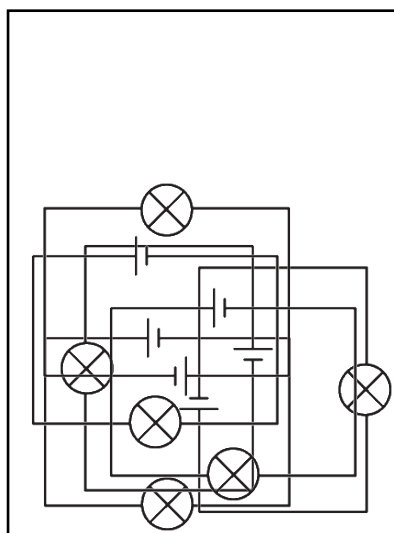
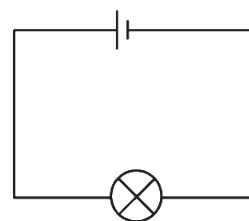
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

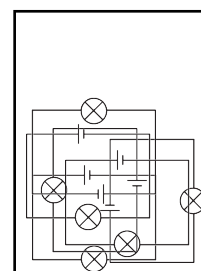
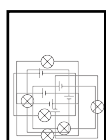
- 🔍 Χαρτί A4
- 🔍 Χάρακας
- 🔍 Μολύβι
- 🔍 Χρήση φωτοτυπικού μηχανήματος σχολείου



Χρησιμοποιώντας τον χάρακα, σχεδιάζουμε στο χαρτί A4 ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με σύμβολα. Το κύκλωμα πρέπει να έχει μία πηγή, έναν λαμπτήρα και τους αγωγούς που χρειάζονται ώστε να είναι κλειστό.



Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε και άλλα πέντε τέτοια κυκλώματα, μικρότερα ή μεγαλύτερα, το ένα πάνω ή δίπλα στο άλλο, όπως στο διπλανό σχήμα. Έπειτα, πηγαίνουμε στο φωτοτυπικό μηχάνημα του σχολείου και κάνουμε σμίκρυνση σε αυτό που σχεδιάσαμε. Κάνουμε μία σμίκρυνση στο μισό μέγεθος του αρχικού μας σχεδίου (50%), μία στο ένα τέταρτο (25%) και μία στο ένα δέκατο (10%).



Παρατηρήσεις:

Τι παρατηρείς; Τι σου θυμίζει αυτή η σμίκρυνση;

Σε τι θα βοηθούσε αν μικραίναμε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τόσο πολύ;

Συμπεραίνω – Καταγράφω

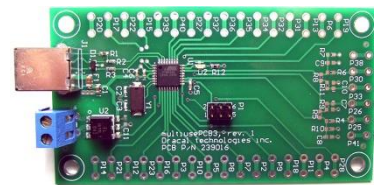
Τι συμπεραίνεις από τα πειράματα που έκανες;

Εφαρμόζω – Εξηγώ – Γενικεύω

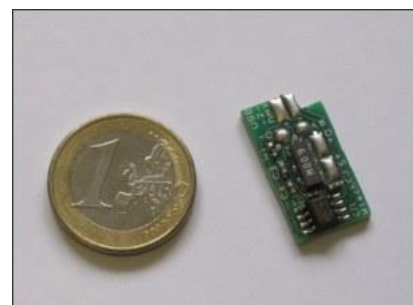
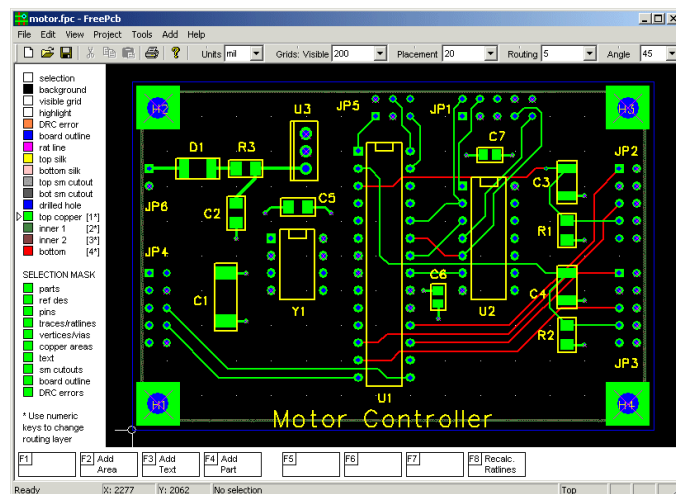
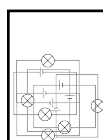
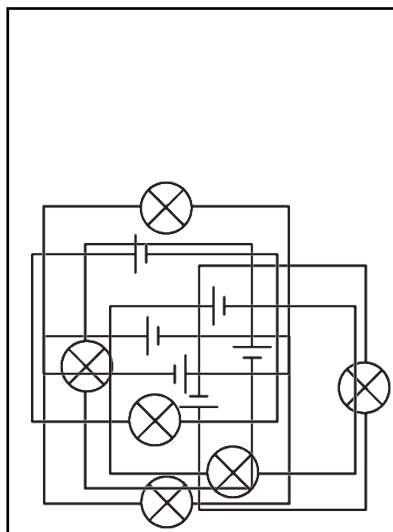


Τώρα θα μπορούσες να εξηγήσεις για ποιο λόγο ήταν επιθυμητή η σμίκρυνση των φωτογραφικών μηχανών;

Οι πλακέτες εκτυπώσιμων κυκλωμάτων κατασκευάζονται με τον ίδιο τρόπο που μίκρυνες κι εσύ τα κυκλώματά σου. Γιατί νομίζεις ότι είναι επιθυμητή μια τέτοια σμίκρυνση;



Γιατί πιστεύεις ότι αρχικά σχεδιάζονται σε μεγάλη κλίμακα τα κυκλώματα και ύστερα εκτυπώνονται σε σμίκρυνση;



VI.Π Φύλλο Εργασίας 2

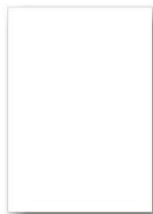
«Αγωγοί – Μονωτές. Και τι άλλο;»

Το δεύτερο φύλλο εργασίας αναφέρεται στους ημιαγωγούς και έχει ως στόχο να αντιληφθούν οι μαθητές ότι οι ημιαγωγοί είναι μία ιδιόμορφη περίπτωση (το ρεύμα περνάει μόνο προς μία φορά, όχι και προς τις δύο).

Αγωγοί

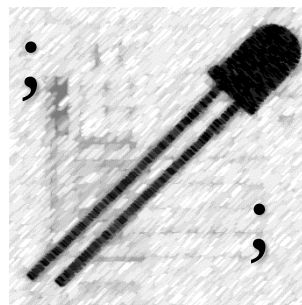


Μονωτές



Και τι άλλο;

;



;

;



Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι απαραίτητο στην καθημερινότητά μας. Μπορεί, ωστόσο, να γίνει πολύ επικίνδυνο! Ο ανθρώπινος οργανισμός είναι αγωγός του ρεύματος. Γι' αυτό έχουμε φροντίσει να πάρουμε τις απαραίτητες προφυλάξεις, ώστε να μην κινδυνεύουμε από ηλεκτροπληξία. Έτσι, όπου υπάρχουν αγωγοί στην καθημερινή μας ζωή, προστατευόμαστε με τους μονωτές.



Μπορείς να αναφέρεις μερικούς αγωγούς και μερικούς μονωτές που θυμάσαι;

Νομίζεις ότι υπάρχει κάποιο υλικό που θα μπορούσε να είναι ταυτόχρονα και αγωγός και μονωτής; Γιατί;

Αν υπήρχε τέτοιο υλικό, πού νομίζεις ότι θα μπορούσαμε να το χρησιμοποιήσουμε; Γιατί;

Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

- 🔍 Μπαταρία 4,5V
- 🔍 Καλώδια
- 🔍 Λαμπτήρας πυρακτώσεως



Φτιάχνουμε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, ώστε να ανάβει το λαμπάκι.

Παρατηρήσεις:

Μόλις ανάψει το λαμπάκι, δοκίμασε να αλλάξεις τη θέση της μπαταρίας, συνδέοντας τον θετικό πόλο με το καλώδιο που συνδεόταν ο αρνητικός και τον αρνητικό πόλο με το καλώδιο που ενωνόταν ο θετικός. Τι παρατηρείς;

Δοκίμασε τώρα να αλλάξεις πολικότητα στον λαμπτήρα πυρακτώσεως. Τι παρατηρείς;

Έχει σημασία ο τρόπος με τον οποίο θα συνδέσουμε τα στοιχεία ενός κυκλώματος, ώστε να φτιάξουμε ένα κλειστό κύκλωμα;

Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

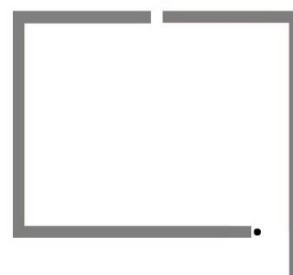
- Φύλλο χαρτί μεγέθους A4
- Μπαταρία 1,5V
- Αλουμινόχαρτο
- Ψαλίδι
- Λαμπάκι LED
- Σελοτέιπ
- Συνδετήρας
- Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.



Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα ακουμπάμε την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω. Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας και να κλείσει το κύκλωμα.



Παρατηρήσεις:

Τι παρατηρείς όταν κλείνεις το κύκλωμα;

Δοκίμασε τώρα να αναποδογυρίσεις την μπαταρία (να βάλεις τον θετικό πόλο κάτω). Κλείσε πάλι το κύκλωμα. Τι παρατηρείς; Γιατί;

Γύρισε την μπαταρία όπως ήταν αρχικά (με τον αρνητικό πόλο κάτω), κλείσε το κύκλωμα και έλεγξε αν ανάβει το λαμπάκι LED. Ύστερα, άνοιξε το κύκλωμα, ξεκόλλησε το λαμπάκι LED, γύρισε το από την άλλη πλευρά (το μακρύ του σύρμα αριστερά και το κοντό δεξιά) και κόλλησέ το πάλι με σελοτέιπ. Τι παρατηρείς; Γιατί;

Φτιάξε πάλι το κύκλωμα όπως ήταν αρχικά (μπαταρία – αρνητικός πόλος κάτω, λαμπάκι LED – κοντό σύρμα αριστερά). Έπειτα, αναποδογύρισε τη μπαταρία (θετικός πόλος κάτω) και αντίστρεψε το λαμπάκι LED (κοντό σύρμα δεξιά). Τι παρατηρείς; Γιατί;

Συμπεραίνω – Καταγράφω

Μπορείς να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα ανάλογα με τις παρατηρήσεις σου;

	Λαμπάκι LED με κοντό σύρμα αριστερά	Λαμπάκι LED με μακρύ σύρμα αριστερά
Μπαταρία με αρνητικό πόλο προς τα κάτω		
Μπαταρία με θετικό πόλο προς τα κάτω		

Τι συμπεραίνεις από τα πειράματα που εκτέλεσες;

Πού θα κατέτασες το λαμπάκι LED; Στους αγωγούς, στους μονωτές ή σε κάποια άλλη κατηγορία; Γιατί;

Αν υπήρχε μία κατηγορία «ανάμεσα» στους αγωγούς και στους μονωτές, πώς θα την ονόμαζες; Γιατί;

Έμαθες λοιπόν και τους ημιαγωγούς! Πού νομίζεις ότι θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τέτοια υλικά;

Οι ημιαγωγοί χρησιμοποιούνται πολύ στις πλακέτες pcb. Συγκεκριμένα, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής λειτουργεί χάρη στους ημιαγωγούς! Η γλώσσα που «καταλαβαίνει» ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής στην πραγματικότητα είναι το αν περνάει ρεύμα ή αν δεν περνάει ρεύμα. Ό,τι μήνυμα γράφουμε εμείς στον υπολογιστή ή ό,τι μήνυμα εμφανίζει ο υπολογιστής στην οθόνη μας, κρύβει από πίσω ένα κύκλωμα με ημιαγωγούς!

Ας παίξουμε ένα παιχνίδι!!! Ας υποθέσουμε ότι έχει χαλάσει το πρόγραμμα «μετάφρασης» του υπολογιστή μας. Έτσι, ό,τι θέλουμε να γράψουμε στον υπολογιστή, πρέπει να το γράψουμε στη «γλώσσα» του, δηλαδή στο αν περνάει ή δεν περνάει ρεύμα. Για συντομία, θα συμβολίζουμε το «ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ» με ένα αναμμένο φωτάκι LED και το «ΔΕΝ ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ» με ένα σβηστό LED.



ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ:

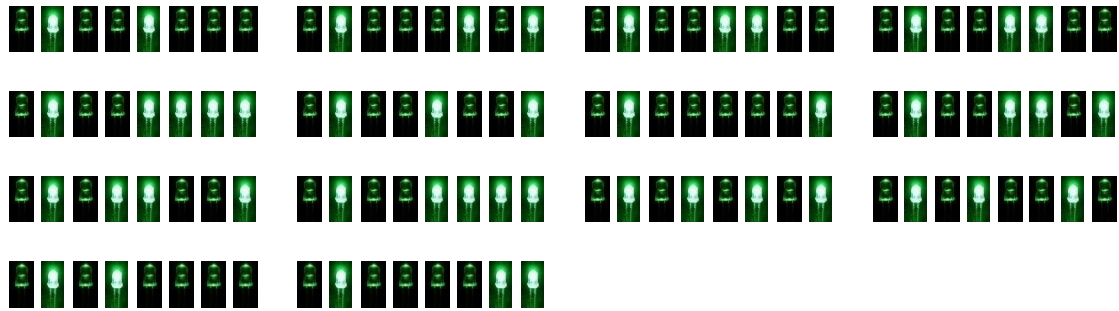


ΔΕΝ ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ:

Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει στο παιχνίδι της «μετάφρασης»!!!

Λατινικά γράμματα	«Μετάφραση» στον Η/Υ
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	
O	
P	
Q	
R	
S	
T	
U	
V	
W	
X	
Y	
Z	

Διάβασε τι γράφει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής!



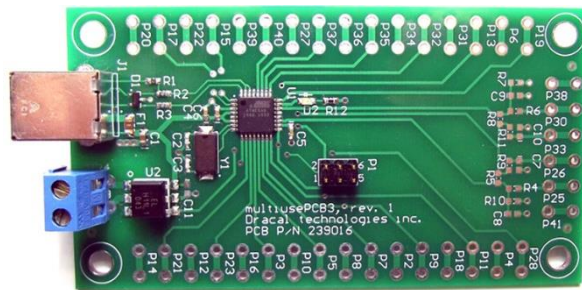
Τώρα δοκίμασε να γράψεις εσύ ένα μήνυμα στη «γλώσσα» του υπολογιστή, ζωγραφίζοντας ένα άχρωμο LED για την περίπτωση που δεν περνάει ρεύμα και ένα πράσινο LED για την περίπτωση που περνάει ρεύμα!

VI.III Φύλλο Εργασίας 3

«Οι ημιαγωγοί στη ζωή μας. Γιατί;»

Το 3^ο φύλλο εργασίας έχει σαν θέμα τους ημιαγωγούς και διάφορες εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή.

Οι ημιαγωγοί στη ζωή μας



Γιατί;

Παρατηρώ – Πληροφορούμαι – Ενδιαφέρομαι

Στην τάξη σας ή στην αίθουσα των υπολογιστών, συνδεθείτε στο διαδίκτυο και πληκτρολογήστε την ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://youtu.be/rKhxEXQMfF8>



Το βίντεο αυτό είναι της εταιρείας Philips για τους λαμπτήρες LED, τις εφαρμογές τους και τα θετικά τους σημεία.

Συζητώ – Προβληματίζομαι – Αναρωτιέμαι – Υποθέτω

Ποιο σημείο σου άρεσε περισσότερο και ποιο λιγότερο;

Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση;

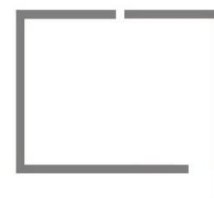
Πείραμα

Όργανα / Υλικά:

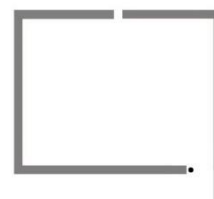
- 🔍 1 μεγάλο ρολό από χαρτί κουζίνας
- 🔍 3 μπαταρίες 1,5V
- 🔍 3 λαμπτήρες LED, 1 κόκκινος, 1 πράσινος και 1 μπλε
- 🔍 Ρυζόχαρτο
- 🔍 Ψαλίδι, Κόλλα
- 🔍 2 χαρτόνια, 1 μαύρο και 1 άσπρο
- 🔍 Σελοτέιπ
- 🔍 Αλουμινόχαρτο
- 🔍 Χαρτιά A4
- 🔍 Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.



Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το κόκκινο λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, βάζουμε μία σταγόνα κόλλα στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Έπειτα, κολλάμε σ' αυτό το σημείο την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω.

Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία άλλες δύο φορές, με το πράσινο LED και το μπλε LED.

Επάνω στο άσπρο χαρτόνι, πλησιάζουμε τα 3 LED με τα κυκλώματά τους στο κέντρο του χαρτονιού και τα στερεώνουμε με σελοτέιπ. Παίρνουμε το ψαλίδι και κάνουμε μικρές και μεγάλες τρύπες στο ρολό, σε όλο το ύψος του. Διπλώνουμε το ρυζόχαρτο σε ρολό και το περνάμε μέσα στο ρολό του χαρτιού. Αν περισσεύει, κόβουμε το επάνω του μέρος. Τοποθετούμε το ρολό στη μέση του χαρτονιού, έτσι ώστε τα τρία LED να είναι μέσα στον κύλινδρο, και τον κολλάμε σε εκείνο το σημείο. Προσέχουμε τα LED να είναι περίπου στο κέντρο του κύκλου. Κόβουμε, τέλος, το μαύρο χαρτόνι σε τέτοιο μέγεθος ώστε να σκεπάζει το επάνω μέρος του ρολού και το κολλάμε εκεί, έτσι που ο κύλινδρος να είναι «κλειστός».

Παρατηρήσεις:

Πρώτα κλείστε το κύκλωμα του κόκκινου LED. Τι παρατηρείτε;

Κατόπιν, κλείστε το κύκλωμα του πράσινου LED. Τι παρατηρείτε;

Τέλος, κλείστε το κύκλωμα του μπλε LED. Τι παρατηρείτε;

Τι θα γίνει αν κλείσετε ταυτόχρονα το κόκκινο LED και το πράσινο LED; Δοκιμάστε το και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας:

Συμπεραίνω – Καταγράφω

Μπορείς να συμπληρώσεις ποια κυκλώματα πρέπει να είναι κλειστά, ώστε να δημιουργηθούν τα χρώματα που βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα;

	LED		LED		LED	
	Ανοιχτό	Κλειστό	Ανοιχτό	Κλειστό	Ανοιχτό	Κλειστό

Εφαρμόζω – Εξηγώ – Γενικεύω

Μπορείς να εξηγήσεις πώς λειτουργεί ένα φωτάκι νυκτός που αλλάζει συνεχώς χρώματα;

Μπορείς να σκεφτείς διάφορες συσκευές ή αντικείμενα ή μέρη που έχεις δει να χρησιμοποιούνται λαμπτήρες LED;

VII Ενδεικτικές Απαντήσεις

VII.I Φύλλο Εργασίας 1

Παρατηρώ – Πληροφορούμαι – Ενδιαφέρομαι



Στην εικόνα παρατηρείς μία πολύ παλιά φωτογραφική μηχανή. Έχεις δει κάπου τέτοια φωτογραφική μηχανή;

Οι φωτογραφικές μηχανές με φιλμ ήταν... στη μόδα μέχρι πρόσφατα και υπάρχουν ακόμα και σήμερα! Έχεις δει ποτέ καμία;



Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές είναι τελευταίας τεχνολογίας. Σίγουρα θα έχεις δει κάποια από κοντά ή σε κάποιο κατάστημα με είδη τεχνολογίας!



Η φωτογραφική μηχανή που έχουμε όλοι σχεδόν πάντα μαζί μας!!! Πόσες φωτογραφικές μηχανές σε κινητό τηλέφωνο έχεις δει;



Ποιο είναι το κοινό θέμα των παραπάνω εικόνων;

Το κοινό θέμα των παραπάνω εικόνων είναι οι φωτογραφικές μηχανές.

Τι διαφορά παρατηρείτε ότι έχουν οι παραπάνω εικόνες σε σχέση με το κοινό τους θέμα;

Η διαφορά που έχουν οι φωτογραφικές μηχανές των παραπάνω εικόνων είναι το μέγεθός τους. Από πολύ μεγάλες έγιναν πολύ μικρές.



Συζητώ – Προβληματίζομαι – Αναρωτιέμαι – Υποθέτω

Με ποιον τρόπο μίκρυναν οι φωτογραφικές μηχανές;

Νομίζω ότι μίκρυναν επειδή μίκρυναν τα διάφορα εξαρτήματά τους.

Γιατί νομίζεις ότι έγινε αυτό; Για ποιους λόγους μπορεί να ήταν επιθυμητή μία τέτοια «σμίκρυνση» των φωτογραφικών μηχανών;

Νομίζω ότι μικρύναμε τις φωτογραφικές μηχανές για να είναι πιο εύκολη η χρήση τους από όλους και η μετακίνησή τους.



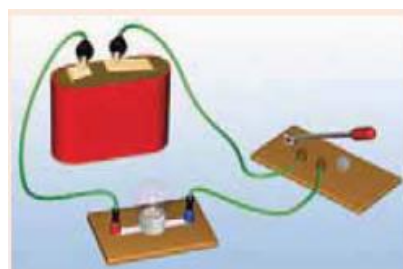
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

- 🔗 Μπαταρία 4,5V
- 🔗 Διακόπτης
- 🔗 Λαμπτήρας πυρακτώσεως
- 🔗 Καλώδια



Φτιάχνουμε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, με την μπαταρία, τα καλώδια, τον λαμπτήρα και τον διακόπτη. Κλείνουμε τον διακόπτη, ώστε να φωτοβολήσει ο λαμπτήρας. Περιμένουμε 5 λεπτά και ύστερα πλησιάζουμε το δάχτυλό μας στον λαμπτήρα, χωρίς να τον ακουμπήσουμε.



Παρατηρήσεις:

Τι παρατηρείς σχετικά με τον λαμπτήρα; Είναι θερμός ή ψυχρός; Μπορείς να τον αγγίζεις;

Παρατηρώ ότι ο λαμπτήρας είναι πολύ θερμός και ότι δεν μπορώ να τον αγγίξω γιατί θα καώ.

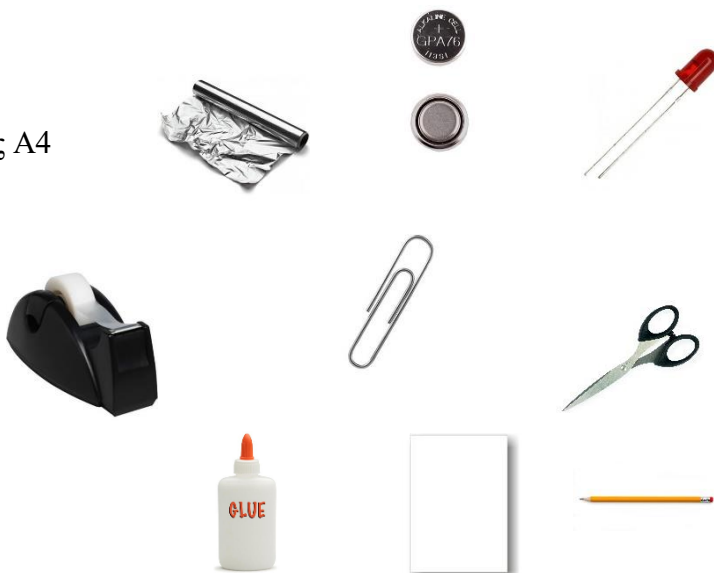
Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν ξεχάσουμε τον διακόπτη κλειστό για πολλές ώρες;

Νομίζω ότι το λαμπτάκι θα καεί, δηλαδή θα λιώσει το συρματάκι από βολφράμιο που έχει μέσα και θα κοπεί.

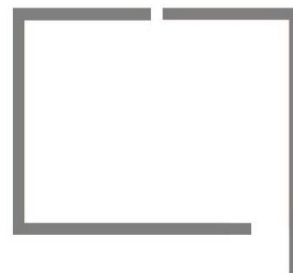
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

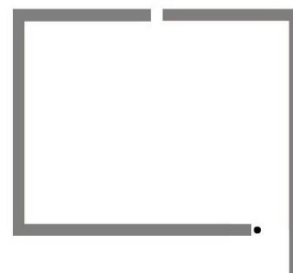
- Φύλλο χαρτί μεγέθους A4
- Μπαταρία 1,5V
- Αλουμινόχαρτο
- Ψαλίδι
- Κόλλα
- Λαμπάκι LED
- Σελοτέιπ
- Συνδετήρας
- Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.



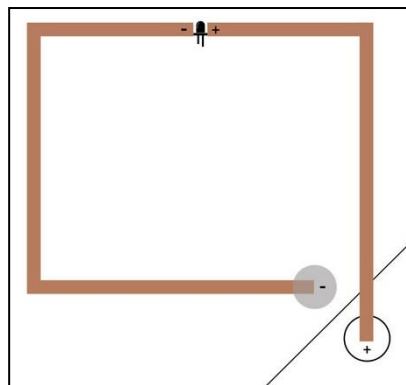
Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, βάζουμε μία σταγόνα κόλλα στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Έπειτα, κολλάμε σ' αυτό το σημείο την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω. Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας.



Παρατηρήσεις:

Τι συμβαίνει όταν τσακίσουμε το χαρτί και το κάτω δεξιά τμήμα του αλουμινόχαρτου ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας; Γιατί;

Ανάβει το λαμπάκι LED γιατί το κύκλωμα κλείνει.



Με τον συνδετήρα, κράτα την κάτω δεξιά πλευρά του χαρτιού συνεχώς διπλωμένη. Περίμενε 5 λεπτά. Κατόπιν, πλησίασε το δάχτυλό σου στον λαμπτήρα LED. Τι παρατηρείς σχετικά με τη θερμοκρασία του; Μπορείς να τον αγγίζεις;

Η θερμοκρασία του λαμπτήρα LED δεν έχει αυξηθεί καθόλου και μπορώ να τον αγγίξω πολύ εύκολα χωρίς να καλώ.

Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν ξεχάσουμε διπλωμένο το χαρτί για πολλές ώρες;

Δεν νομίζω ότι θα αλλάξει κάτι, απλά το LED θα ανάβει συνεχώς. Δεν πιστεύω ότι θα καεί.

Τι διαφορές παρατηρείς ανάμεσα στο προηγούμενο πείραμα και σε αυτό που εκτέλεσες τώρα;

Παρατηρώ ότι, όταν έκλεισα το κύκλωμα, στον ίδιο χρόνο, το λαμπάκι πυρακτώσεως έκαψε πολύ και δεν μπορούσα να το ακουμπήσω, ενώ το λαμπάκι LED δεν έκαψε καθόλου και το ακούμπησα. Επίσης, το λαμπάκι πυρακτώσεως νομίζω ότι θα καεί πιο γρήγορα από το λαμπάκι LED.

Με ποιο από τα δύο κυκλώματα θεωρείς ότι θα έφτιαχνες κάτι μικρό, εύκολο στη χρήση και στη μεταφορά, αποδοτικό και οικονομικό; Γιατί;

Θεωρώ ότι θα έφτιαχνα κάτι μικρό και αποδοτικό με το δεύτερο κύκλωμα, γιατί τα στοιχεία του κυκλώματος είναι όλα πολύ μικρότερα από το πρώτο κύκλωμα και νομίζω ότι είναι και πιο οικονομικά.

Πιστεύεις ότι σ' αυτό το πείραμα το κύκλωμα θα μπορούσε να μικρύνει εύκολα; Πώς;

Ναι, νομίζω ότι θα μπορούσε να μικρύνει εύκολα, αν τα κομμάτια του αλουμινόχαρτον ήταν μικρότερα και αν έβαζα μικρότερες μπαταρίες.

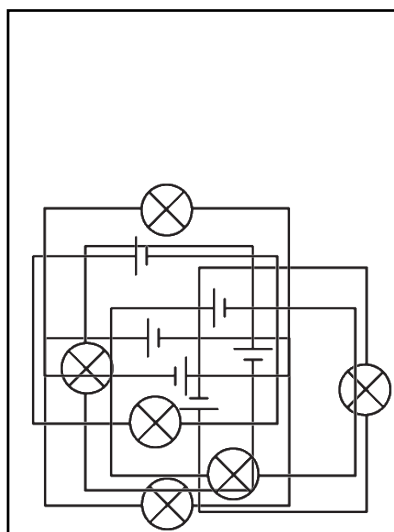
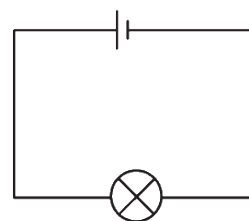
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

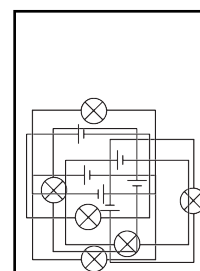
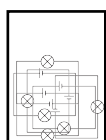
- 🔍 Χαρτί A4
- 🔍 Χάρακας
- 🔍 Μολύβι
- 🔍 Χρήση φωτοτυπικού μηχανήματος σχολείου



Χρησιμοποιώντας τον χάρακα, σχεδιάζουμε στο χαρτί A4 ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με σύμβολα. Το κύκλωμα πρέπει να έχει μία πηγή, έναν λαμπτήρα και τους αγωγούς που χρειάζονται ώστε να είναι κλειστό.



Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε και άλλα πέντε τέτοια κυκλώματα, μικρότερα ή μεγαλύτερα, το ένα πάνω ή δίπλα στο άλλο, όπως στο διπλανό σχήμα. Έπειτα, πηγαίνουμε στο φωτοτυπικό μηχάνημα του σχολείου και κάνουμε σμίκρυνση σε αυτό που σχεδιάσαμε. Κάνουμε μία σμίκρυνση στο μισό μέγεθος του αρχικού μας σχεδίου (50%), μία στο ένα τέταρτο (25%) και μία στο ένα δέκατο (10%).



Παρατηρήσεις:

Τι παρατηρείς; Τι σου θυμίζει αυτή η σμίκρυνση;

Παρατηρώ ότι τα κυκλώματα έγιναν μικροσκοπικά. Η σμίκρυνση μου θυμίζει τα τσιπάκια που υπάρχουν μέσα σε διάφορες ηλεκτρικές συσκευές.

Σε τι θα βοηθούσε αν μικραίναμε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τόσο πολύ;

Νομίζω θα βοηθούσε στο να χωράνε παντού τα κυκλώματα, ακόμα και σε πολύ μικρές και λεπτές συσκευές, όπως τα κινητά τηλέφωνα.

Συμπεραίνω – Καταγράφω

Τι συμπεραίνεις από τα πειράματα που έκανες;

Συμπεραίνω ότι τα ηλεκτρικά κυκλώματα μπορούν να μικρύνουν πάρα πολύ και ότι μπορούν να κατασκευαστούν και με πολύ απλά και οικονομικά υλικά, ώστε να μην καταναλώνουν πολλή ενέργεια και να μη χαλάνε πολύ γρήγορα.

Εφαρμόζω – Εξηγώ – Γενικεύω



Τώρα θα μπορούσες να εξηγήσεις για ποιο λόγο ήταν επιθυμητή η σμίκρυνση των φωτογραφικών μηχανών;

Ήταν επιθυμητή η σμίκρυνσή τους προκειμένου να τις παίρνουμε εύκολα όπου θέλουμε μαζί μας και να τις χρησιμοποιούμε κάθε στιγμή.

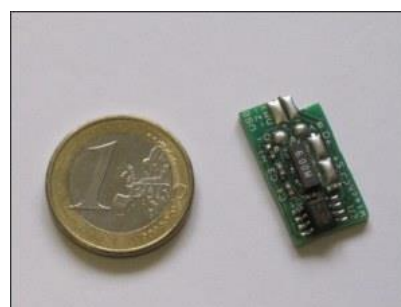
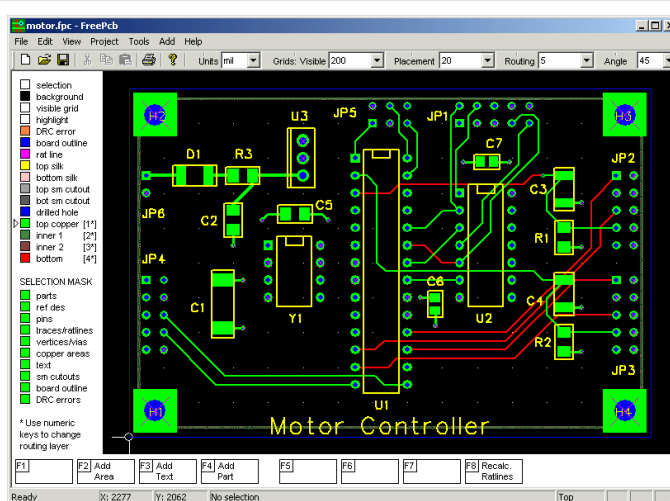
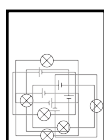
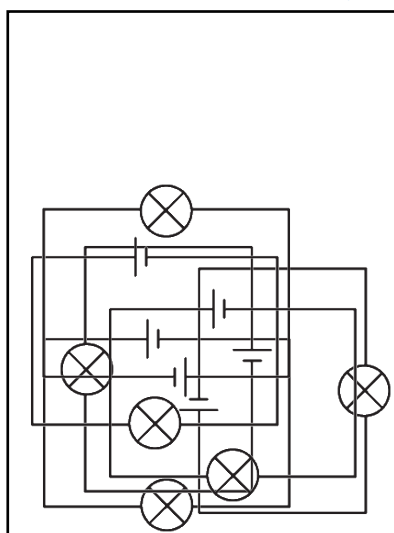
Οι πλακέτες εκτυπώσιμων κυκλωμάτων κατασκευάζονται με τον ίδιο τρόπο που μίκρυνες κι εσύ τα κυκλώματά σου. Γιατί νομίζεις ότι είναι επιθυμητή μια τέτοια σμίκρυνση;

Μια τέτοια σμίκρυνση είναι επιθυμητή για να μπορούν να τοποθετηθούν τα κυκλώματα σε οποιουδήποτε μεγέθους συσκευή.



Γιατί πιστεύεις ότι αρχικά σχεδιάζονται σε μεγάλη κλίμακα τα κυκλώματα και ύστερα εκτυπώνονται σε σμίκρυνση;

Νομίζω ότι αρχικά σχεδιάζονται σε μεγάλη κλίμακα για να μη χίνονται λάθη, για να είναι ακριβής ο σχεδιασμός τους και μετά τα μικραίνουν όσο θέλουν οι κατασκευαστές.



VII.Π Φύλλο Εργασίας 2

Παρατηρώ – Πληροφορούμαι – Ενδιαφέρομαι



Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι απαραίτητο στην καθημερινότητά μας. Μπορεί, ωστόσο, να γίνει πολύ επικίνδυνο! Ο ανθρώπινος οργανισμός είναι αγωγός του ρεύματος. Γι' αυτό έχουμε φροντίσει να πάρουμε τις απαραίτητες προφυλάξεις, ώστε να μην κινδυνεύουμε από ηλεκτροπληξία. Έτσι, όπου υπάρχουν αγωγοί στην καθημερινή μας ζωή, προστατευόμαστε με τους μονωτές.



Μπορείς να αναφέρεις μερικούς αγωγούς και μερικούς μονωτές που θυμάσαι;

Μερικοί αγωγοί που θυμάμαι είναι τα μέταλλα, δηλαδή τα καλώδια, τα σύρματα της ΔΕΗ, το αλουμινόχαρτο, τα καρφιά, τα μεταλλικά τμήματα στις πρίζες. Μερικοί μονωτές είναι το πλαστικό, το γυαλί, το ξύλο και το ύφασμα.

Νομίζεις ότι υπάρχει κάποιο υλικό που θα μπορούσε να είναι ταυτόχρονα και αγωγός και μονωτής; Γιατί;

Όχι, δε νομίζω ότι υπάρχει τέτοιο υλικό, γιατί τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που βρίσκονται μέσα στα υλικά ή θα κινούνται με ευκολία (αγωγοί) ή θα κινούνται με δυσκολία (μονωτές). Δε νομίζω ότι μπορούν να συμβαίνουν ταυτόχρονα αυτά τα δύο σε κάποιο υλικό.

Αν υπήρχε τέτοιο υλικό, πού νομίζεις ότι θα μπορούσαμε να το χρησιμοποιήσουμε; Γιατί;

Αν υπήρχε τέτοιο υλικό, δεν ξέρω πού θα μπορούσαμε να το χρησιμοποιήσουμε.

Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

- 🔍 Μπαταρία 4,5V
- 🔍 Καλώδια
- 🔍 Λαμπτήρας πυρακτώσεως



Φτιάχνουμε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, ώστε να ανάβει το λαμπάκι.

Παρατηρήσεις:

Μόλις ανάψει το λαμπάκι, δοκίμασε να αλλάξεις τη θέση της μπαταρίας, συνδέοντας τον θετικό πόλο με το καλώδιο που συνδεόταν ο αρνητικός και τον αρνητικό πόλο με το καλώδιο που ενωνόταν ο θετικός. Τι παρατηρείς;

Παρατηρώ ότι το λαμπάκι ανάβει κανονικά όπως πριν.

Δοκίμασε τώρα να αλλάξεις πολικότητα στον λαμπτήρα πυρακτώσεως. Τι παρατηρείς;

Παρατηρώ ότι το λαμπάκι ανάβει κανονικά όπως πριν.

Έχει σημασία ο τρόπος με τον οποίο θα συνδέσουμε τα στοιχεία ενός κυκλώματος, ώστε να φτιάξουμε ένα κλειστό κύκλωμα;

Όχι, δεν έχει καμία σημασία. Με όποιον τρόπο και αν συνδέσουμε τα στοιχεία του κυκλώματος, μπορούμε να φτιάξουμε κλειστό κύκλωμα. Αρκεί να είναι σωστά συνδεδεμένα τα καλώδια με την πηγή και τον λαμπτήρα.

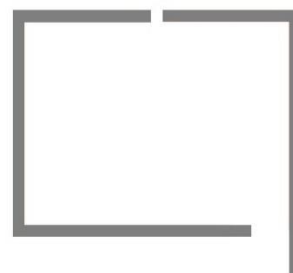
Πείραμα

Όργανα – Υλικά:

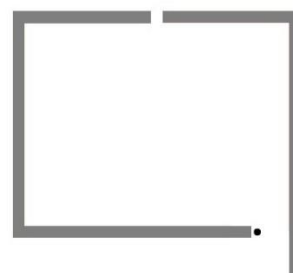
- Φύλλο χαρτί μεγέθους A4
- Μπαταρία 1,5V
- Αλουμινόχαρτο
- Ψαλίδι
- Λαμπάκι LED
- Σελοτέιπ
- Συνδετήρας
- Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.



Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα ακουμπάμε την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω. Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας και να κλείσει το κύκλωμα.



Παρατηρήσεις:

Τι παρατηρείς όταν κλείνεις το κύκλωμα;

Παρατηρώ ότι το LED φωτοβολεί.

Δοκίμασε τώρα να αναποδογυρίσεις την μπαταρία (να βάλεις τον θετικό πόλο κάτω). Κλείσε πάλι το κύκλωμα. Τι παρατηρείς; Γιατί;

Παρατηρώ ότι το LED δεν φωτοβολεί. Δεν ξέρω γιατί συμβαίνει αυτό.

Γύρισε την μπαταρία όπως ήταν αρχικά (με τον αρνητικό πόλο κάτω), κλείσε το κύκλωμα και έλεγξε αν ανάβει το λαμπάκι LED. Ύστερα, άνοιξε το κύκλωμα, ξεκόλλησε το λαμπάκι LED, γύρισε το από την άλλη πλευρά (το μακρύ του σύρμα αριστερά και το κοντό δεξιά) και κόλλησέ το πάλι με σελοτέιπ. Τι παρατηρείς; Γιατί;

Παρατηρώ πάλι ότι το LED δεν φωτοβολεί. Δεν μπορώ να εξηγήσω γιατί συμβαίνει αυτό.

Φτιάξε πάλι το κύκλωμα όπως ήταν αρχικά (μπαταρία – αρνητικός πόλος κάτω, λαμπάκι LED – κοντό σύρμα αριστερά). Έπειτα, αναποδογύρισε τη μπαταρία (θετικός πόλος κάτω) και αντίστρεψε το λαμπάκι LED (κοντό σύρμα δεξιά). Τι παρατηρείς; Γιατί;

Τώρα παρατηρώ ότι το LED φωτοβολεί ξανά, όπως στο πρώτο κλειστό κύκλωμα που έφτιαξα. Δεν ξέρω γιατί συμβαίνει αυτό.

Συμπεραίνω – Καταγράφω

Μπορείς να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα ανάλογα με τις παρατηρήσεις σου;

	Λαμπάκι LED με κοντό σύρμα αριστερά	Λαμπάκι LED με μακρύ σύρμα αριστερά
Μπαταρία με αρνητικό πόλο προς τα κάτω	√	X
Μπαταρία με θετικό πόλο προς τα κάτω	X	√

Τι συμπεραίνεις από τα πειράματα που εκτέλεσες;

Συμπεραίνω ότι το LED ανάβει μόνο όταν ο θετικός πόλος της μπαταρίας είναι συνδεδεμένος με το μακρύ σύρμα του και ο αρνητικός πόλος είναι συνδεδεμένος με το κοντό σύρμα του.

Πού θα κατέτασες το λαμπάκι LED; Στους αγωγούς, στους μονωτές ή σε κάποια άλλη κατηγορία; Γιατί;

Θα το κατέτασσα σε κάποια άλλη κατηγορία, γιατί το λαμπάκι LED τότε φέρεται σαν αγωγός και αφήνει το ρεύμα να περάσει, τότε φέρεται σαν μονωτής και δεν αφήνει το ρεύμα να περάσει.

Αν υπήρχε μία κατηγορία «ανάμεσα» στους αγωγούς και στους μονωτές, πώς θα την ονόμαζες; Γιατί;

Θα την ονόμαζα «ουδέτερο», γιατί κάποια υλικά όπως τα LED είναι ουδέτερα, δεν είναι ούτε αγωγοί ούτε μονωτές.

Έμαθες λοιπόν και τους ημιαγωγούς! Πού νομίζεις ότι θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τέτοια υλικά;

Δεν ξέρω πού θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε κάποια τέτοια υλικά.
Ίσως σε κάποια συσκευή που θα θέλαμε να επιλέχουμε εμείς να περνάει το ρεύμα κάποιες φορές και κάποιες άλλες να μην περνάει.

Οι ημιαγωγοί χρησιμοποιούνται πολύ στις πλακέτες pcb. Συγκεκριμένα, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής λειτουργεί χάρη στους ημιαγωγούς! Η γλώσσα που «καταλαβαίνει» ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής στην πραγματικότητα είναι το αν περνάει ρεύμα ή αν δεν περνάει ρεύμα. Ό,τι μήνυμα γράφουμε εμείς στον υπολογιστή ή ό,τι μήνυμα εμφανίζει ο υπολογιστής στην οθόνη μας, κρύβει από πίσω ένα κύκλωμα με ημιαγωγούς!

Ας παίξουμε ένα παιχνίδι!!! Ας υποθέσουμε ότι έχει χαλάσει το πρόγραμμα «μετάφρασης» του υπολογιστή μας. Έτσι, ό,τι θέλουμε να γράψουμε στον υπολογιστή, πρέπει να το γράψουμε στη «γλώσσα» του, δηλαδή στο αν περνάει ή δεν περνάει ρεύμα. Για συντομία, θα συμβολίζουμε το «ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ» με ένα αναμμένο φωτάκι LED και το «ΔΕΝ ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ» με ένα σβηστό LED.



ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ:

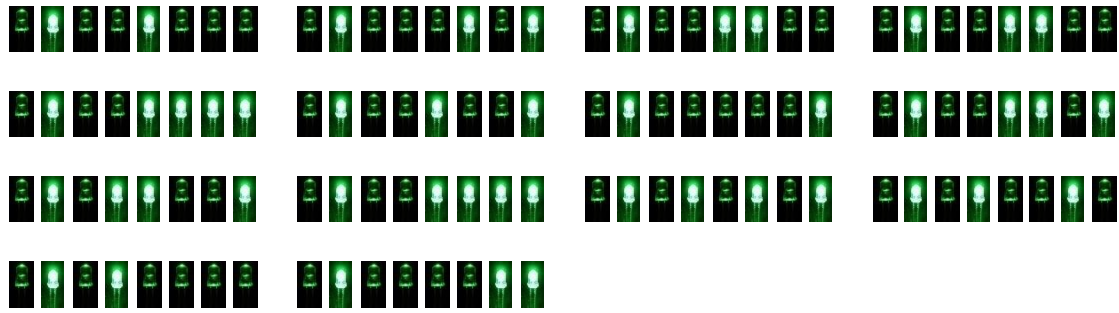


ΔΕΝ ΠΕΡΝΑΕΙ ΡΕΥΜΑ:

Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει στο παιχνίδι της «μετάφρασης»!!!

Λατινικά γράμματα	«Μετάφραση» στον Η/Υ
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	
O	
P	
Q	
R	
S	
T	
U	
V	
W	
X	
Y	
Z	

Διάβασε τι γράφει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής!



HELLO I AM YOUR PC

Τώρα δοκίμασε να γράψεις εσύ ένα μήνυμα στη «γλώσσα» του υπολογιστή, ζωγραφίζοντας ένα άχρωμο LED για την περίπτωση που δεν περνάει ρεύμα και ένα πράσινο LED για την περίπτωση που περνάει ρεύμα!

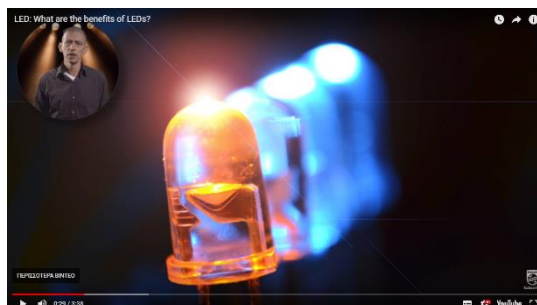


VII.III Φύλλο Εργασίας 3

Παρατηρώ – Πληροφορούμαι – Ενδιαφέρομαι

Στην τάξη σας ή στην αίθουσα των υπολογιστών, συνδεθείτε στο διαδίκτυο και πληκτρολογήστε την ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://youtu.be/rKhxEXQMfF8>



Το βίντεο αυτό είναι της εταιρείας Philips για τους λαμπτήρες LED, τις εφαρμογές τους και τα θετικά τους σημεία.

Συζητώ – Προβληματίζομαι – Αναρωτιέμαι – Υποθέτω

Ποιο σημείο σου άρεσε περισσότερο και ποιο λιγότερο;

Περισσότερο από όλα μου άρεσε το σημείο που το κοριτσάκι κοιτάζει τα πολλά χρώματα με τα LED. Λιγότερο μου άρεσε το σημείο που φωτίζεται με LED το σαλόνι ενός σπιτιού, γιατί μου φάνηκε σκοτεινός ο φωτισμός με LED.

Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση;

Μου έκαναν εντύπωση όλοι αυτοί οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να αξιοποιηθούν τα LED, όλα τα σημεία που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα.

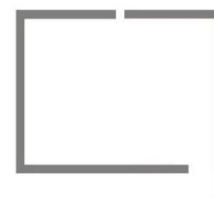
Πείραμα

Όργανα / Υλικά:

- 🔍 1 μεγάλο ρολό από χαρτί κουζίνας
- 🔍 3 μπαταρίες 1,5V
- 🔍 3 λαμπτήρες LED, 1 κόκκινος, 1 πράσινος και 1 μπλε
- 🔍 Ρυζόχαρτο
- 🔍 Ψαλίδι, Κόλλα
- 🔍 2 χαρτόνια, 1 μαύρο και 1 άσπρο
- 🔍 Σελοτέιπ
- 🔍 Αλουμινόχαρτο
- 🔍 Χαρτιά A4
- 🔍 Μολύβι



Σχεδιάζουμε πάνω στο αλουμινόχαρτο ένα ορθογώνιο. Έξω από το ορθογώνιο, σχεδιάζουμε ένα μεγαλύτερο ορθογώνιο, ώστε να δημιουργηθεί μία παχιά γραμμή. Προεκτείνουμε την πλευρά του πλάτους στα δεξιά προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κόβουμε γύρω – γύρω το πλαίσιο όπως το έχουμε σχεδιάσει και κάνουμε ένα άνοιγμα στην πλευρά του μήκους κάτω και δεξιά, ίσο με την προέκταση που κάναμε στο πλάτος. Κόβουμε το ορθογώνιο και από τη μέσα πλευρά, έτσι που θα μείνει μόνο η γραμμή που έχουμε σχεδιάσει εξ αρχής. Έπειτα, κόβουμε την πλευρά του μήκους πάνω, ακριβώς στη μέση. Κολλάμε τη γραμμή που φτιάξαμε πάνω στο A4, με τον τρόπο που δείχνει το σχήμα. Αφήνουμε ένα μικρό περιθώριο πάνω και κάτω από το αλουμινόχαρτο και κόβουμε το υπόλοιπο χαρτί A4 που περισσεύει.



Στο άνοιγμα που βρίσκεται στο επάνω μέρος της γραμμής μας, τοποθετούμε το κόκκινο λαμπάκι LED, με το κοντό σύρμα στα αριστερά και το μακρύ στα δεξιά. Το κολλάμε με ένα κομμάτι σελοτέιπ, ώστε να μη μετακινηθεί. Στη συνέχεια, βάζουμε μία σταγόνα κόλλα στο μαύρο σημειωμένο σημείο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Έπειτα, κολλάμε σ' αυτό το σημείο την μπαταρία, με τον αρνητικό πόλο προς τα κάτω.

Τσακίζουμε τριγωνικά το κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού, ώστε η γραμμή του αλουμινόχαρτου να ακουμπήσει τον θετικό πόλο της μπαταρίας. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία άλλες δύο φορές, με το πράσινο LED και το μπλε LED.

Επάνω στο άσπρο χαρτόνι, πλησιάζουμε τα 3 LED με τα κυκλώματά τους στο κέντρο του χαρτονιού και τα στερεώνουμε με σελοτέιπ. Παίρνουμε το ψαλίδι και κάνουμε μικρές και μεγάλες τρύπες στο ρολό, σε όλο το ύψος του. Διπλώνουμε το ρυζόχαρτο σε ρολό και το περνάμε μέσα στο ρολό του χαρτιού. Αν περισσεύει, κόβουμε το επάνω του μέρος. Τοποθετούμε το ρολό στη μέση του χαρτονιού, έτσι ώστε τα τρία LED να είναι μέσα στον κύλινδρο, και τον κολλάμε σε εκείνο το σημείο. Προσέχουμε τα LED να είναι περίπου στο κέντρο του κύκλου. Κόβουμε, τέλος, το μαύρο χαρτόνι σε τέτοιο μέγεθος ώστε να σκεπάζει το επάνω μέρος του ρολού και το κολλάμε εκεί, έτσι που ο κύλινδρος να είναι «κλειστός».

Παρατηρήσεις:

Πρώτα κλείστε το κύκλωμα του κόκκινου LED. Τι παρατηρείτε;

Παρατηρούμε ότι από τις τρύπες του ρολού βγαίνει κόκκινο φως.

Κατόπιν, κλείστε το κύκλωμα του πράσινου LED. Τι παρατηρείτε;

Παρατηρούμε ότι από τις τρύπες του ρολού βγαίνει πράσινο φως.

Τέλος, κλείστε το κύκλωμα του μπλε LED. Τι παρατηρείτε;

Παρατηρούμε ότι από τις τρύπες του ρολού βγαίνει μπλε φως.

Τι θα γίνει αν κλείσετε ταυτόχρονα το κόκκινο LED και το πράσινο LED; Δοκιμάστε το και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας:

Παρατηρούμε ότι από τις τρύπες του ρολού βγαίνει κίτρινο φως.

Συμπεραίνω – Καταγράφω

Μπορείς να συμπληρώσεις ποια κυκλώματα πρέπει να είναι κλειστά, ώστε να δημιουργηθούν τα χρώματα που βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα;

	LED		LED		LED	
	Ανοιχτό	Κλειστό	Ανοιχτό	Κλειστό	Ανοιχτό	Κλειστό
		X		X		X
	X			X	X	
		X	X		X	
	X		X		X	
	X		X			X

Εφαρμόζω – Εξηγώ – Γενικεύω

Μπορείς να εξηγήσεις πώς λειτουργεί ένα φωτάκι νυκτός που αλλάζει συνεχώς χρώματα;

Νομίζω ότι μέσα στο φωτάκι υπάρχουν μόνο τρία λαμπάκια LED, τα οποία ανάβουν με τέτοιο τρόπο ώστε δημιουργούνται όλα τα χρώματα.

Μπορείς να σκεφτείς διάφορες συσκευές ή αντικείμενα ή μέρη που έχεις δει να χρησιμοποιούνται λαμπτήρες LED;

Ναι, έχω δει φακούς με φωτάκια LED, τα φωτάκια του δέντρου, το φωτάκι νυκτός μου, ένα παιχνίδι 3D puzzle που φωτίζεται με 3 λαμπάκια LED και αλλάζει χρώματα και κάποια άλλα παιχνίδια.

VIII Συμπεράσματα – Προτάσεις

Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί εκπαιδευτικό υλικό με στόχο την ένταξη των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων και εφαρμογών, τα οποία οι μαθητές, αλλά και όλοι οι πολίτες, χρησιμοποιούν στην καθημερινότητά τους.

Με τη δημιουργία απλών και εύκολα πραγματοποιήσιμων εκπαιδευτικών πειραματισμών από μαθητές και εκπαιδευτικούς, οι οποίες απαιτούν τη χρησιμοποίηση απλών, χαμηλής αξίας και καινοτόμων υλικών, αλλά και με την ένταξή τους σε κατάλληλα φύλλα εργασίας, τα οποία βασίζονται στην εκπαιδευτική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται και στην εκπαιδευτική διαδικασία, η έρευνα αυτή κατορθώνει και απαντά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που έθεσε.

Εν συνεχεία, η πρώτη αξιολόγηση των προτάσεων που είχαν παρουσιαστεί, που αφορούσε στο κατά πόσο είναι εφικτή η κατασκευή και η ενσωμάτωση τέτοιων διατάξεων στη σχολική πραγματικότητα, έδωσε θετικά αποτελέσματα, απαντώντας έτσι και το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα.

Πρέπει, όμως, να παρατηρήσουμε και να επισημάνουμε πως, σε συμφωνία και με τη βιβλιογραφία (García-Carmona & Criado, 2009), δεν εντοπίστηκε καμία έρευνα σχετικά με τους τρόπους διδασκαλίας της φυσικής όλων αυτών των διατάξεων. Τι συμβαίνει σε μια δίοδο; Ποιος είναι ο τρόπος που λειτουργεί; Εδώ προτείνεται η ερμηνεία με τη χρήση του μικροκόσμου. Είναι μια πρόταση, που αφού διεξαχθούν σχετικές εκπαιδευτικές έρευνες, μπορεί να παρακάμψει την περιγραφική λειτουργία που επιχειρείται έως τώρα.

Προτείνεται, επομένως, η προσθήκη τέτοιων απλών διατάξεων στη διδακτέα ύλη, αλλά και η δημιουργία καινούριων φύλλων εργασίας, που θα ενσωματώνουν περισσότερες αντίστοιχες τεχνολογίες και διατάξεις (πυκνωτές, φωτοκύτταρα, φωτοδιόδους κ.ά.). Όμως, πριν την ενσωμάτωση τέτοιων προσπαθειών (όπως και κάθε άλλης), πρέπει να προηγηθούν αρκετά εκτεταμένες εκπαιδευτικές έρευνες, ώστε να γίνουν οι πιθανόν κατάλληλες τροποποιήσεις.

IX Βιβλιογραφία

Barak, M. (2002). Learning good electronics or coping with challenging tasks: The priorities of excellent students. *Journal of Technology Education*, 14 (1), 20–34.

Butterfield, M. (2004). *Electronics: Present knowledge, future trends*. North Mankato, Minnesota: Smart Apple Media.

García – Carmona, A., & Criado, A. M. (2009). Introduction to semiconductor physics in secondary education: evaluation of a teaching sequence. *International Journal of Science Education*, 31 (16), 2205–2245.

Hart, C. (2008). Models in physics, models for physics learning, and why the distinction may matter in the case of electric circuits. *Research in Science Education*, 38 (5), 529–544.

Hewitt, P. G. (2002). *Conceptual physics*. Pearson Education.

McDermott, L. C., & Shaffer, P. S. (1992). Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding. *American journal of physics*, 60, 994–994.

Tsihouridis, C., Vavougiος, D., Ioannidis, G. S., Alexias, A., Argyropoulos, C. & Poullos, S. (2015, September). The effect of teaching electric circuits switching from real to virtual lab or vice versa – A case study with junior high-school learners. In *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2015 International Conference on* (pp. 643–649). IEEE.

Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, L. (2012). *Sears and Zemansky's university physics*. Pearson Education.

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., Καλκάνης, Γ., (2006), "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" Ε' και Στ' Δημοτικού. Βιβλίο Μαθητή / Τετράδιο Εργασιών και Βιβλίο Δασκάλου, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, *Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων*: Αθήνα.

Καλκάνης, Γ., Γκικοπούλου, Ο., Καπότης, Ε., Γουσόπουλος, Δ., Πατρινόπουλος, Μ., Τσάκωνας, Π., Δημητριάδης, Π., Παπατσίμπα, Α., Μιτζήθρας, Κ., Καπόγιαννης, Α., Σωτηρόπουλος, Δ., Πολίτης, Σ., και τα μέλη των συγγραφικών ομάδων των βιβλίων "Φυσικά – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου. (2013). *Η Φυσική με Πειράματα, Α Γυμνασίου. ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ*.

Καλκάνης, Γ. Θ. (2007). Εκπαιδευτική ΦΥΣΙΚΗ και Εκπαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ. Αθήνα.

Καλκάνης, Γ. Θ. (2007α). Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στις-με τις ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (Ι. οι Θεωρίες, ΙΙ. τα Φαινόμενα). Αθήνα.

Τόμπρας, Γ (2006). *Εισαγωγή στην ηλεκτρονική*. Αθήνα: Δίαυλος.