

Κόμβος ευφυούς διαχείρισης Ανανεώσιμων Πηγών και
Εξοικονόμησης ενέργειας

ΑΠΕΞ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ:
ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Το έργο:

Το έργο στοχεύει στην μετάδοση γνώσης σχετικά με την ενεργειακή μετάβαση, την εξοικονόμηση ενέργειας, τις ΑΠΕ και τα ευφυή δίκτυα στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση με έμφαση στην επαφή των μαθητών με τον εξοπλισμό. Έχουν σχεδιαστεί τρεις επισκέψεις διάρκειας 3 με 3μιση ωρών με τις εξής ονομασίες:

- Εισαγωγή στην Ενεργειακή Μετάβαση
- Προχωρημένη επίσκεψη στην Εξοικονόμηση Ενέργειας
- Προχωρημένη επίσκεψη στις ΑΠΕ και τα Ευφυή Δίκτυα

Σημαντικό!!! Η ενότητα «Εξοικονόμηση ενέργειας» έχει υλοποιηθεί μόνο στην Σιβιτανιδείο.

Στόχος:

Κύριος στόχος της προχωρημένης επίσκεψης της ενότητας “Εξοικονόμηση ενέργειας” είναι η κατανόηση της λογικής της ενεργειακής περιήγησης και η εξοικείωση με τον εξοπλισμό ώστε να είναι εφικτός στην συνέχεια και ο δανεισμός του για χρήση στο σχολείο από τους/τις μαθητές/ μαθήτριες που επισκέφτηκαν τον κόμβο. Επιμέρους στόχοι είναι οι:

- Ενδυνάμωση συμμετοχής και διατύπωση προτάσεων εξοικονόμησης ενέργειας για έναν ή/και περισσότερους χώρους της Σιβιτανιδείου
- Ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης, των ερευνητικών δεξιοτήτων και της σχέσης αιτίου-αιτιατού
- Ανάπτυξη σχεδίου δράσης και προτάσεων για εφαρμογή στο σπίτι και στο σχολείο

Εκπαιδευτικά υλικά: διαφάνειες, βαλίτσα εξ. ενέργειας, φύλλα εργασίας, μεγάλα χαρτιά, post-it και μαρκαδόροι

Για την επίσκεψη αυτή χρειάζεται να υπάρχει πρόσβαση σε προβολέα και να προβληθούν οι αντίστοιχες διαφάνειες.

Διάρθρωση:

Η προχωρημένη επίσκεψη για την εξοικονόμηση ενέργειας έχει σχεδιαστεί να έχει διάρκεια 195 λεπτών και να εμβαθύνει στο ρόλο των καταναλωτών στην εξοικονόμηση ενέργειας. Πριν το κύριο μέρος της επίσκεψης που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας προηγείται μια μικρή παρουσίαση που περιέχει ακροθιγώς τα βασικά σημεία της επίσκεψης «Εισαγωγής την ενεργειακή μετάβαση».

Μετά το τέλος της επίσκεψης αυτής η ομάδα των μαθητών/τριών θα έχει τη δυνατότητα να δανειστεί μια βαλίτσα για την εξοικονόμηση ενέργειας και να εφαρμόσει την μεθοδολογία στο σχολείο της για την αποτύπωση της ενεργειακής του κατάστασης και τη διατύπωση προτάσεων για εξοικονόμηση. Με την

ευαισθητοποίησή τους ως καταναλωτές ενέργειας γενικότερα εκτιμάται ότι θα γίνει μεταφορά της γνώσης και στο σπίτι, διευρύνοντας τις θετικές επιπτώσεις της επίσκεψης και στην τοπική κοινότητα/ γειτονιά.

Περιλαμβάνει τρία μέρη:

- Την παρουσίαση που συνοψίζει την επίσκεψη «Εισαγωγή στην ενεργειακή μετάβαση»,
- Την εισαγωγική συζήτηση στην εξοικονόμηση ενέργειας
- Την πρακτική εφαρμογή στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Στην συνέχεια αναπτύσσονται με περισσότερες λεπτομέρειες τα δύο τελευταία μέρη της επίσκεψης.

Η εισαγωγική συζήτηση γίνεται στην ολομέλεια, για την εξοικείωση με τους αναγκαίους νέους όρους. Έχει διάρκεια 45 λεπτά. Ανάλογα με το αν έχει προηγηθεί η επίσκεψη «Εισαγωγή στην ενεργειακή μετάβαση» καθώς και με το επίπεδο των γνώσεων της ομάδας των μαθητών/τριών κατά την κρίση του/της εκπαιδευτικού που υλοποιεί το εργαστήριο, σχεδιάζεται η εκτενής ή όχι αναφορά στους προτεινόμενους όρους (πχ βιωσιμότητα ή ποιότητα ζωής).

Η πρακτική εφαρμογή περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες με την χρήση του εξοπλισμού για την εξοικονόμηση ενέργειας. Στο εκπαιδευτικό υλικό περιλαμβάνονται προτάσεις για το τι θα μπορούσαν να κάνουν οι εκπαιδευτικοί της Σιβιτανιδείου κατά την υλοποίηση των εργαστηρίων, τόσο για να ευαισθητοποιήσουν τους επισκέπτες για την μεταφορά της γνώσης στα δικά τους σχολεία, όσο και για να προχωρήσουν στην καταγραφή δεδομένων για το κτίριο της Σιβιτανιδείου και στην πιθανή διατύπωση – αν κριθεί αναγκαίο- προτάσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Κατά την εισαγωγική συζήτηση διερευνάται και αναπτύσσεται η εξοικείωση της ομάδας των μαθητών/τριών με τα παρακάτω θέματα:

- Η λογική της ενεργειακής περιήγησης
- Αναγκαία δεδομένα (λογαριασμοί ενέργειας, κατόψεις ορόφων)
- Βιωσιμότητα (ενέργεια και άνθρωπος, παραγωγή ενέργειας, ενεργειακές ανάγκες, ενεργειακή αυτόρκεια, ενεργειακή φτώχεια, ενεργειακή μετάβαση, ενεργειακή πολιτική)
- Ποιότητα ζωής

Πιο αναλυτικά, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που ορίστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, η διαδικασία που θα ακολουθηθεί έχει ως εξής:

Εισαγωγική συζήτηση (διάρκεια 45 λεπτά)

1. Συζήτηση σε ολομέλεια για τη λογική της ενεργειακής περιήγησης

Για την αρχική συζήτηση ο/η εκπαιδευτικός έχει στη διάθεσή του και υποστηρικτική παρουσίαση διαφανειών. Τα βασικά σημεία της επίσης περιλαμβάνονται και στο φύλλο εργασίας, το οποίο θα έχουν στα χέρια τους οι μαθητές/τριες από την αρχή της επίσκεψης.

Σε κάθε ενεργειακή περιήγηση οι «ενεργειακοί επιθεωρητές», όπως θα ονομάζεται στο εξής η ομάδα των μαθητών/τριών, χρειάζεται να λαμβάνουν υπόψη κάποιες παραμέτρους/δεδομένα ώστε να σχεδιάσουν την ενεργειακή τους περιήγηση. Για παράδειγμα τα σκιερά δωμάτια θα έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο υγρασίας οπότε είναι σημαντικό να ελεγχθούν με προσοχή. Στο παράδειγμα αυτό η παράμετρος είναι ο προσανατολισμός των δωματίων. Επίσης ένα κτίριο δίπλα στη θάλασσα έχει διαφορετικές ανάγκες από ένα κτίριο στο κέντρο της Αθήνας. Εδώ η παράμετρος είναι η γειτονιά.

Προτείνεται στην αρχή της συζήτησης και πριν την εμβάθυνση στις παραμέτρους να γίνει ένας καταιγισμός ιδεών για το τι σημαίνει: η «λογική» της ενεργειακής περιήγησης. Στόχος είναι να δει ο εκπαιδευτικός πώς κατανοεί η ομάδα των ενεργειακών επιθεωρητών τη λέξη «λογική» και να ξεκινήσει μια σύντομη συζήτηση για το τι είναι ερευνητής και πώς ένας ερευνητής δρα, δηλαδή «ερευνά». Σημαντικό σημείο δηλαδή είναι ο σχεδιασμός της έρευνας και η συλλογή των αναγκαίων δεδομένων ώστε η έρευνα να έχει στον ελάχιστο δυνατό χρόνο, το βέλτιστο αποτέλεσμα, βάσει του στόχου που έχει τεθεί (από τον ερευνητή) στην αρχή της.

Αναλυτικά οι ενεργειακοί επιθεωρητές χρειάζεται να κατανοήσουν και να προετοιμάσουν πριν την ενεργειακή τους περιήγηση τις παρακάτω παραμέτρους/δεδομένα:

- Κατανόηση της θέσης του σχολικού κτιρίου στον περιβάλλοντα χώρο (4 κατευθύνσεις)
 - Προσανατολισμός
 - Σκίαση
 - Φυσικός φωτισμός
 - Αερισμός
- Καταγραφή παραγόντων που επηρεάζουν τη θερμική άνεση του σχολικού κτιρίου
 - Περιβάλλον χώρος (σε περιοχή με πολυκατοικίες, δίπλα σε πάρκο κλπ.)
 - Μικροκλίμα
 - Γειτονιά
 - Η ύπαρξη μολυσματικών πηγών (δρόμος, εργοστάσιο κλπ.)
 - Τα δομικά στοιχεία (πέτρα, τούβλο κλπ.)
 - Θερμοκρασία του αέρα στον εσωτερικό χώρο
 - Σύστημα θέρμανσης
 - Διαστάσεις της τάξης (μήκος- πλάτος- ύψος)
 - Αριθμός μαθητών- μαθητριών
 - Θερμοκρασία των επιφανειών που το περιβάλλουν (τοιχοί/ οροφές, τζάμια και πόρτες)
 - Παράθυρα (κούφωμα, τζάμια, τρόπος ανοίγματος, τρόπος σκίασης)
 - Πόρτες (υλικό κατασκευής)

- Σχετική υγρασία
- Κίνηση του αέρα (αερισμός)
- Αναγκαία δεδομένα
 - Λογαριασμοί ενέργειας
 - Κατόψεις ορόφων

- Έρευνα σε όλους τους χώρους
 - Αίθουσες
 - Ειδικό χώρο (γυμναστήριο, αίθουσα διδασκόντων, τουαλέτες, διάδρομοι κλπ.)
- Καταγραφή και έλεγχος όλων των συσκευών που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια
 - Πόσες συσκευές ήταν σε stand-by mode;
 - Υπάρχουν αρκετά πολύμπριζα ώστε να διευκολύνουν τα διαχειρίση των συσκευών;

- Καταγραφή μέτρησης από μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου (αν υπάρχει)

- Έλεγχος επάρκειας φωτισμού σε αίθουσες και ειδικούς χώρους
- Φωτογράφιση προβληματικών σημείων σε αίθουσες και ειδικούς χώρους

Προτείνεται, με την ολοκλήρωση της παρουσίασης, να υπάρχουν στο χώρο του εργαστηρίου κάποια από τα παραπάνω αναγκαία δεδομένα, όπως οι λογαριασμοί ενέργειας ή το έντυπο συντήρησης του συστήματος θέρμανσης, ώστε οι ενεργειακοί επιθεωρητές να εξοικειωθούν μαζί τους και να λύσουν τυχόν απορίες.

2. Συζήτηση σε ολομέλεια για την έννοια Βιωσιμότητα

Στο δεύτερο βήμα προτείνεται, ο/η εκπαιδευτικός να αφιερώσει χρόνο ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο της ομάδας, όπως προαναφέρθηκε. Στην υποστηρικτική παρουσίαση υπάρχουν οι διαφάνειες, όπως έχουν παρουσιαστεί και στην ενότητα «Εισαγωγή στην ενεργειακή μετάβαση». Το περιεχόμενό τους επικεντρώνεται στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ και στην εφαρμογή τους σήμερα καθώς και σε δεδομένα για την τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, ώστε να αποτελέσουν μια αφετηρία για συζήτηση.

Επίσης υπάρχουν επιπλέον διαφάνειες για την καλύτερη κατανόηση των όρων: ενέργεια, διατήρηση ενέργειας, μορφές ενέργειας, απόδοση μετατροπής ενέργειας και εξοικονόμηση ενέργειας.

Σε συνέχεια των διαφανειών για την ενέργεια προτείνεται να γίνει διάλογος για κάποια (αναλόγως του διαθέσιμου χρόνου) από τα παρακάτω θέματα:

- ενέργεια και άνθρωπος
- παραγωγή ενέργειας
- ενεργειακές ανάγκες
- ενεργειακή αυτάρκεια
- ενεργειακή φτώχεια
- ενεργειακή μετάβαση και
- ενεργειακή πολιτική

Έχοντας κατανοήσει την βασική έννοια της ενέργειας, καθώς και το γεγονός ότι διατηρείται – άρα δεν παράγεται από το μηδέν- εμφανίζεται το ζήτημα της βιωσιμότητας. Από πού δηλαδή ο άνθρωπος θα «πάρει ενέργεια»; ποιοι είναι οι περισσότερο βιώσιμοι τρόποι παραγωγής; πώς γεννιούνται ανισότητες εξαιτίας της πρόσβασης ή μη σε ενέργεια;

Τα ζητήματα αυτά τίγονται εν συντομία, περισσότερο για προβληματισμό και περαιτέρω αναζήτηση. Στόχος είναι να κατανοηθεί – βάσει των παραπάνω- η ουσιαστική σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για φυσικό περιβάλλον.

3. Συζήτηση σε ολομέλεια για την έννοια Ποιότητα ζωής

Ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν στο βήμα δύο. Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος προτείνεται να δοθεί χώρος στους ενεργειακούς επιθεωρητές να εκφραστούν προσωπικά σχετικά με το πώς νιώθουν την ποιότητα ζωής τους σήμερα ή/και πώς την ονειρεύονται στο μέλλον.

Ερώτηση: Οι συνθήκες του χώρου στον οποίο ζούμε επηρεάζουν την ποιότητα ζωής μας και πως;

Πρακτική εφαρμογή (διάρκεια 135 λεπτά)

4. Δημιουργία χάρτη Σιβιτανιδείου (διάρκεια 15 λεπτά)

Στο βήμα 4, εφόσον κριθεί χρήσιμο από τους/τις εκπαιδευτικούς, προτείνεται η συλλογική δημιουργία, σε μεγάλο λευκό χαρτί, ενός χάρτη της Σιβιτανιδείου (εικόνα 35). Στόχος είναι να αναπτυχθούν οι σχετικές δεξιότητες της ομάδας των ενεργειακών επιθεωρητών (προσανατολισμός, οπτική μνήμη, φαντασία) καθώς και να συζητηθούν τα σημεία στο χάρτη τα οποία θα επισκεφτούν κατά την ενεργειακή περίπτωση.

Θα ήταν ενδιαφέρουσα η εκδοχή της προϋπαρξής του χάρτη με συνεισφορά λεπτομερειών από κάθε ομάδα επιθεωρητών ή η εκδοχή της προσθήκης μικρού μέρους του κτιρίου στο σχέδιο που θα έχουν φτιάξει οι προηγούμενες ομάδες. Με τον τρόπο αυτό, ο χάρτη μπορεί να είναι ένα από τα «δημιουργήματα» του κόμβου, χρήσιμο για μελλοντικές επεμβάσεις στο κτίριο της Σιβιτανιδείου.

5. Αφιερώνεται χρόνος για την εξοικείωση με τον εξοπλισμό της βαλίτσας εξοικονόμησης ενέργειας (διάρκεια 30 λεπτά)

Στο βήμα αυτό ο/η εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους ενεργειακούς επιθεωρητές το σύνολο του εξοπλισμού τους. Τα πιο σημαντικά σημεία υπάρχουν και στο θεωρητικό υπόβαθρο του φύλλου εργασίας, ώστε να διευκολυνθεί η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των μετρητών.

6. Προετοιμασία ενεργειακής περιήγησης (διάρκεια 5 λεπτά)

Στο βήμα έξι, στόχος είναι η προετοιμασία για την περιήγηση στο κτίριο πλέον της Σιβιτανιδείου. Η ομάδα των μαθητών/τριών χωρίζεται σε 4 υπο-ομάδες:

- Ομάδα καταγραφής επιπέδου στάθμης φωτισμού
- Ομάδα καταγραφής επιπέδου θερμικής άνεσης
- Ομάδα καταγραφής ποιότητας αέρα
- Ομάδα καταγραφής καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας συσκευών

Ο/η εκπαιδευτικός, λειτουργεί υποστηρικτικά στην διαδικασία συντονισμού των ομάδων και μοιράζει τα κίτρινα κράνη προστασίας ώστε η ομάδα να λάβει πλέον επίσημα το «ρόλο» της. Κατά την πιλοτική εφαρμογή προτείνεται να δοκιμαστεί και μη θεματικός χωρισμός ομάδων, δηλαδή κάθε ομάδα να αναλαμβάνει έναν ξεχωριστό χώρο και να μετράει σε αυτόν ό,τι χρειάζεται (έχοντας στη διάθεσή της όλα τα διαφορετικά όργανα μέτρησης).

7. Συναποφασίζεται το σχέδιο δράσης κάθε ομάδας αξιοποιώντας τις συζητήσεις σχετικά με την λογική της ενεργειακής περιήγησης, την βιωσιμότητα και την ποιότητα ζωής (διάρκεια 10 λεπτά)

Τα βασικά σημεία που προτείνεται να συζητηθούν είναι:

- Αναγκαίες αξίες/ συνθήκες
- Αναγκαίες μετρήσεις
- Αναγκαίος εξοπλισμός
- Κοινή οργάνωση χρόνου ώστε τα αποτελέσματα να παρουσιαστούν στην ολομέλεια

8. Σύντομη ενεργειακή περιήγηση βάσει σχεδίου δράσης (διάρκεια 30 λεπτά)

Οι 4 υπο-ομάδες πραγματοποιούν το βήμα αυτό την ενεργειακή περιήγηση όπως την σχεδίασαν.

9. Παρουσίαση στην ολομέλεια από τις 4 υπο-ομάδες (διάρκεια 30 λεπτά)

Στο βήμα ενδιά δίνονται από 5 λεπτά σε κάθε υπο-ομάδα (και δέκα λεπτά προετοιμασίας), για να παρουσιάσει στην ολομέλεια τα ευρήματά της και τα σχετικά συμπεράσματα. Για παράδειγμα, μπορεί να βρήκε υγρασία σε μια γωνία στην οροφή μιας αίθουσας και – πηγαίνοντας στην ταράτσα- να «ανακάλυψε» ότι το λούκι της απορροής των υδάτων ακριβώς από πάνω ήταν βουλωμένο με φύλλα.

10. Συζήτηση: αναστοχασμός και επόμενα βήματα (διάρκεια 15 λεπτά)

Το τελευταίο βήμα είναι πολύ σημαντικό για την έμπνευση και την ενδυνάμωση της μετέπειτα δράσης των ενεργειακών επιθεωρητών. Προτείνεται η χρήση πίνακα ή μεγάλων χαρτιών με post it για καταγραφή ιδεών και σημαντικών σημείων.

Ο αναστοχασμός αφορά το σύνολο του εργαστηρίου και προτείνονται ερωτήσεις όπως:

- Τι θα θυμάστε από το σημερινό εργαστήριο;
- Υπάρχει κάποια πρόταση ή σκέψη που θα θέλατε να μοιραστείτε με φίλους εκτός σχολείου και οικογένεια;

Τα επόμενα βήματα αφορούν το πιθανό ενδιαφέρον για δανεισμό της βαλίτσας από την ομάδα των ενεργειακών επιθεωρητών ώστε να κάνουν την ενεργειακή περιήγηση και στο σχολείο τους.

Το φύλλο εργασίας έχει ως στόχο να παραμείνει στα χέρια των μαθητών/τριών ως ένα χρήσιμο εργαλείο με πληροφορίες στις οποίες πιθανότατα θα ανατρέψουν. Ειδικά για τα σχολεία που θα δανειστούν τη βαλίτσα, το φύλλο εργασίας είναι πολύ σημαντικό για να έχουν οι «ενεργειακοί επιθεωρητές» πρόσβαση σε σημαντικές πληροφορίες για την υλοποίηση της ενεργειακής τους περιήγησης.

Το φύλλο εργασίας, περιλαμβάνει αναλυτικά τους στόχους και τη διαδικασία της ενότητας. Επίσης περιλαμβάνει τη λογική της ενεργειακής περιήγησης και επιπλέον το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο.

Καταγραφή των βασικών εννοιών που απαντώνται στα σχολικά εγχειρίδια

Στις παρενθέσεις φαίνεται ακόμη η αντίστοιχη ενότητα/κεφάλαιο που αντιστοιχεί στη θεματική.

Α' Γυμνασίου:

1. Τεχνολογία: επιπτώσεις της τεχνολογίας (1.2), ενέργεια και ισχύς (3.1)
2. Η φυσική με πειράματα: μετρήσεις θερμοκρασίας (4), το φαινόμενο του θερμοκηπίου (9), από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό -ο ηλεκτρικός κινητήρας, (11), από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό-η ηλεκτρική γεννήτρια (12)
3. Γεωλογία-Γεωγραφία: ατμόσφαιρα (B2), φυσικοί και ανθρωπίνοι πόροι (Γ2),
4. Βιολογία: Η αναπνοή στον άνθρωπο (4.4)
5. Οικιακή οικονομία: Φυσικοί πόροι και ενεργειακή κατάσταση (6)

Β' Γυμνασίου:

1. Οικιακή Οικονομία: ανθρωπογενές περιβάλλον(6.1), φυσικός πόρος, (6.2) ενεργειακές πηγές (6.2), ορυκτά καύσιμα (6.2), φαινόμενο του θερμοκηπίου (6.2, 6.3), ΑΠΕ (6.2), ηλιακά θερμικά συστήματα (6.2), φωτοβολταϊκά συστήματα , εξοικονόμηση (6.6), υδρογόνο (6.5), ατμόσφαιρα (6.1,6.3), ορθολογική χρήση ενέργειας (7.3), ενεργειακή σήμανση (7.3)
2. Γεωλογία-Γεωγραφία: η παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας στην Ευρώπη (μάθημα 42),
3. Βιολογία: η ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα- κύκλος του άνθρακα (2.3)
4. Χημεία: ο ατμοσφαιρικός αέρας (γενική ενότητα 3)
5. Φυσική: ενέργεια (κεφάλαιο 5)
6. Τεχνολογία: Επιχείρηση και Περιβάλλον (3.4)

Γ' Γυμνασίου

1. Φυσική: Ηλεκτρισμός (Ενότητα 1)
2. Βιολογία: η ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα- κύκλος του άνθρακα (2.3)
3. Χημεία: το διοξείδιο του άνθρακα (4.4), υδρογονάνθρακες (3η ενότητα, 1), πετρέλαιο-φυσικό αέριο-πετροχημικά (3η ενότητα, 2)

Β' Λυκείου

1. Χημεία: πετρέλαιο-υδρογονάνθρακες (2), ατμοσφαιρικός αέρας (3)
2. Φυσική-Γενικής Παιδείας: Δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων (1), συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα (2), Διατήρηση της ολικής ενέργειας – υποβάθμιση της ενέργειας (2.2),
3. Φυσική θετικού προσανατολισμού: Θερμοδυναμική (4)

Γ' Λυκείου

1. Φυσική Θετικού προσανατολισμού: Δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων (3), Ηλεκτρομαγνητισμός (4)

Β' και Γ' ΕΠΑΛ- Τομέας Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού

1. Ηλεκτροτεχνία: (Κυκλώματα Συνεχούς και Εναλλασσόμενου Ρεύματος)
2. Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
3. Αυτοματισμοί, Αισθητήρες και Βασικά Ψηφιακά Ηλεκτρονικά



Το έργο υποστηρίζεται από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της 3ης Προκήρυξης της Δράσης «Επιστήμη και Κοινωνία» με τίτλο «Κόμβοι Έρευνας, Καινοτομίας και Διάχυσης» (Αριθμός Έργου:2213)

**ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ
ΦΟΡΕΙΣ:**



**SMART
RUE**
smartgrids Research Unit ECE NTUA



Community Energy River



Η εικόνα του εξωφύλλου παραχωρήθηκε ευγενικά προς χρήση στο υλικό που θα παραχθεί εντός του έργου από το Foundation for Global Peace and Environment

https://fgpe-e.jimdofree.com/activities/painting_competition/24th-comopetition/