GREENLIGHT:
Δίκτυο Εκπαίδευσης για την Παραγωγή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - Πρωτοβουλίες για Πράσινα & Αρμονικά Αύρια

Ενεργειακή Παιδεία
Εργαστήρια και Εκπαιδεύσεις STEAM για την Πράσινη Ενέργεια

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691

Funded by the European Union

GREENLIGHT: Δίκτυο Εκπαίδευσης για την Παραγωγή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - Πρωτοβουλίες για Πράσινα & Αρμονικά Αύρια

2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691

Ενεργειακή Παιδεία
Εργαστήρια και Εκπαιδεύσεις STEAM για την Πράσινη Ενέργεια

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβριος, 2025

Funded by the European Union

Σχετικά με αυτόν τον Οδηγό Εκπαιδευτικού και τα Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Αυτό το έγγραφο Οδηγού Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έ έργου GREENLIGHT: Δίκτυο Εκπαίδευσης για την Παραγωγή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - Πρωτοβουλίες για Πράσινα & Αρμονικά Αύρια. Προετοιμάστηκε ως μέρος του πακέτου εργασίας Εργαστήρια και Εκπαιδεύσεις STEAM για την Πράσινη Ενέργεια για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην προώθηση της ενεργειακής παιδείας, της ευαισθητοποίησης για τη βιωσιμότητα και των πράσινων δεξιοτήτων μέσω πρακτικών, βιωματικών και μαθητοκεντρικών μαθησιακών δραστηριοτήτων.

Ο οδηγός συνδυάζει πέντε σχέδια μαθήματος STEAM για την Πράσινη Ενέργεια που εστιάζουν σε βασικές πτυχές της ενεργειακής εκπαίδευσης. Αυτά τα σχέδια ασχολούνται με τις έννοιες της ενέργειας και των πηγών ενέργειας, τη σχέση μεταξύ ενέργειας και περιβάλλοντος, τις πρακτικές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες, την ενεργειακή απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς και τις διαδικασίες παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας.

Κάθε σχέδιο μαθήματος περιλαμβάνει ένα σαφές πλαίσιο, μαθησιακούς στόχους, θεωρητικό υπόβαθρο, μεθοδολογική καθοδήγηση, δραστηριότητες στην τάξη, προτάσεις αξιολόγησης και σχετικά παραρτήματα ή φύλλα εργασίας. Οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί κυρίως για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15-17 ετών και στοχεύουν στην υποστήριξη της ενεργητικής μάθησης, της συνεργασίας, της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της επίλυσης προβλημάτων και της περιβαλλοντικής ευθύνης.

Αυτός ο οδηγός έχει ως στόχο να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν έννοιες της πράσινης ενέργειας στις διδακτικές τους πρακτικές και να εφαρμόσουν ενδιαφέρουσες δραστηριότητες στην τάξη σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη βιωσιμότητα. Συμβάλλει επίσης στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στην ανάπτυξη ικανοτήτων παρέχοντας πρακτικό διδακτικό υλικό, σχέδια μαθήματος και πόρους που μπορούν να προσαρμοστούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα τάξης.

Ο οδηγός περιλαμβάνει τα ακόλουθα πέντε σχέδια μαθήματος Πράσινης Ενέργειας STEAM:

- Σχέδιο Μαθήματος 1: Εξερεύνηση Ενέργειας και Πηγών Ενέργειας
- Σχέδιο Μαθήματος 2: Ενέργεια και Περιβάλλον
- Σχέδιο Μαθήματος 3: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε Επιλεγμένες Ευρωπαϊκές Χώρες
- Σχέδιο Μαθήματος 4: Ενεργειακή Απόδοση και Εξοικονόμηση Ενέργειας
- Σχέδιο Μαθήματος 5: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και οι Διαδικασίες Παραγωγής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Funded by the European Union

Εξερευνώντας την Ενέργεια και τις Πηγές Ενέργειας
STEAM Σχέδιο 1

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβρης, 2025

Project Partners

ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο σκοπός του παρόντος εγχειριδίου εκπαιδευτικού

Το παρόν Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού πραγματεύεται την έννοια των πηγών ενέργειας και διακρίνει τις ανανεώσιμες από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Παρουσιάζει δύο σχέδια μαθήματος, τα οποία προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας των μαθητών, τα οποία έχουν αναπτυχθεί για την υποστήριξή τους.

Κάθε σχέδιο μαθήματος έχει σχεδιαστεί για διάρκεια 60 λεπτών και συνοδεύεται από ένα ή περισσότερα φύλλα εργασίας μαθητών.

Η ομάδα-στόχος είναι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15–17 ετών.
Η διάρκεια της ενότητας είναι δύο μαθήματα των 60 λεπτών το καθένα.

Για κάθε μάθημα παρέχονται γενικές πληροφορίες, ακολουθούμενες από τα σχέδια μαθήματος, τα οποία περιλαμβάνουν οδηγίες σχετικά με το πότε και πώς να χρησιμοποιηθούν τα φύλλα εργασίας των μαθητών.

Τα σχετικά γνωστικά αντικείμενα είναι: Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Πληροφορική και Αγγλικά.

Οι λέξεις-κλειδιά που χαρακτηρίζουν τα μαθήματα είναι:
ενέργεια, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βιωσιμότητα, STEM, ενεργειακός γραμματισμός.

Περίληψη

Η επαγγελματική αυτή διδακτική ενότητα επιτρέπει σε μαθητές ηλικίας 15–17 ετών να εξερευνήσουν την έννοια των πηγών ενέργειας, να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές τους επιπτώσεις. Μέσα από συνεργατική έρευνα, πολυμεσική εξερεύνηση, δραστηριότητες με πρακτική εφαρμογή και συζητήσεις βασισμένες σε σενάρια, οι μαθητές θα αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και ενεργειακή παιδεία εντός ενός πλαισίου STEM.

Στόχοι της διδακτικής ενότητας

Στο τέλος της διδακτικής ενότητας, αναμένεται οι μαθητές **να έχουν κατανοήσει** τις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συγκεκριμένα θα μπορούν να:

- Να ορίζουν τι είναι οι πηγές ενέργειας.
- Να διακρίνουν τις ανανεώσιμες από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Να αξιολογούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφόρων πηγών ενέργειας.

• Να εξηγούν πώς λειτουργούν οι πηγές ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια της ενότητας, οι μαθητές θα αναπτύξουν **δεξιότητες του 21ου αιώνα** στους εξής τομείς:

• Δημιουργικότητα και καινοτομία
• Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων
• Επικοινωνία και συνεργασία
• Παιδεία στα πληροφοριακά συστήματα, τα μέσα και την τεχνολογία
• Αυτονομία και πρωτοβουλία

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις εξής στρατηγικές:
• Συνεργατική μάθηση
• Ψηφιακή και οπτική μάθηση
• Μάθηση μέσω έργων (Project-based learning)
• Εργασία σε σενάρια ενσωματωμένα στο STEM
• Ανάπτυξη δεξιοτήτων στα μέσα και την τεχνολογία

Η μεθοδολογική προσέγγιση αναγνωρίζει τον προσανατολισμό STEM λαμβάνοντας υπόψη:
• **Εξατομίκευση της μάθησης:** Οι μαθητές επιλέγουν μια πηγή ενέργειας για έρευνα σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους.
• **Ενσωμάτωση θεμάτων STEM:** Εξερεύνηση εννοιών ενέργειας, περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογικών εφαρμογών.
• **Διαμορφωτική αξιολόγηση:** Συνεχής διαμορφωτική αξιολόγηση μέσω αναστοχασμού και ανατροφοδότησης από συμμαθητές.

Οδηγίες Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνεχώς με βάση διαμορφωτικές πρακτικές, με στόχο την εξατομίκευση της μάθησης και τη βελτίωση της συνολικής διδακτικής εμπειρίας. Η διαμορφωτική αξιολόγηση ενσωματώνεται στις δραστηριότητες του μαθήματος. Πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια των συζητήσεων στην τάξη, δραστηριοτήτων καταιγισμού ιδεών (brainstorming), ομαδικής εργασίας, πρακτικών πειραμάτων, εργασιών έργου κ.ά. Τα φύλλα εργασίας των μαθητών περιλαμβάνουν ποικιλία εργασιών που εκτελούν οι μαθητές και επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να παρατηρήσει την πρόοδο σε γνώση, συλλογισμό, συμπεριφορά, δεξιότητες επικοινωνίας, κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες, δημιουργικότητα κ.ά. Επιπλέον, δίνουν στους μαθητές τη δυνατότητα να εκφράσουν την κατανόησή τους με διαφορετικούς τρόπους, παρέχοντας στοιχεία για το πόσο βαθιά κατανοούν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη ζητήματα όπως η ακρίβεια του επιστημονικού περιεχομένου, η δημιουργικότητα στην παρουσίαση, η συνεργασία και η ομαδικότητα, η κριτική σκέψη και η σαφήνεια της επιχειρηματολογίας, η επικοινωνία και η ικανότητα τεκμηρίωσης, καθώς και η συμμετοχή στις δραστηριότητες.

Για την ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής, η αυτοαξιολόγηση και η αξιολόγηση από συμμαθητές έχουν κεντρικό ρόλο. Οι μαθητές καλούνται να αναστοχαστούν τη μάθηση και τη συμβολή τους στην ομάδα, να αξιολογήσουν τη συνεργασία της ομάδας τους και την απόδοση των διαφόρων ομάδων κ.ά. Εκτός από τις ερωτήσεις του/της εκπαιδευτικού, τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν ερωτήσεις με αυτόν τον σκοπό.

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή, επιτρέποντας στον/στην εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες, ενώ ταυτόχρονα βοηθούν τους μαθητές να γίνουν στοχαστικοί, αυτοκατευθυνόμενοι συμμετέχοντες στη δική τους εκπαίδευση.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Αποκτούμε την ενέργεια που χρειάζεται για να τροφοδοτήσουμε την καθημερινή μας ζωή, τις βιομηχανίες και τα τεχνολογικά μας συστήματα από τις πηγές ενέργειας. Αυτές μπορούν να ταξινομηθούν γενικά σε δύο κατηγορίες: ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό, η γεωθερμική θερμότητα και η βιομάζα, αναπληρώνονται φυσικά και έχουν μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι μη ανανεώσιμες πηγές, όπως ο λιγνίτης, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το ουράνιο, είναι περιορισμένες και η χρήση τους συμβάλλει στην περιβαλλοντική υποβάθμιση.

Η κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών κάθε πηγής ενέργειας είναι ουσιώδης για τη δημιουργία βιώσιμων στρατηγικών ενέργειας. Για παράδειγμα, ενώ τα ορυκτά καύσιμα παρέχουν υψηλή ενεργειακή απόδοση και είναι επί του παρόντος ενσωματωμένα στις παγκόσμιες υποδομές, η εξόρυξη και η καύση τους συμβάλλουν σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Αντίθετα, οι ανανεώσιμες πηγές προσφέρουν μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, αλλά μπορεί να περιορίζονται από γεωγραφικούς, τεχνολογικούς ή οικονομικούς παράγοντες.

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για την ενέργεια εδώ:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=definition

Μπορείτε να μάθετε για μερικούς μύθους σχετικά με την ενέργεια εδώ:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=myths

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για τις πηγές ενέργειας εδώ:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=futurePers

Επιπλέον πληροφορίες διατίθενται στη διεύθυνση:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ (ESx)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 2 σχέδια μαθήματος, περιλαμβανομένων βίντεο
Υλικά μαθητών: 6 φύλλα εργασίας

Σχέδιο Μαθήματος ES1 (60 λεπτά)

Το πρώτο μάθημα εισάγει τους μαθητές στην έννοια των πηγών ενέργειας, διεγείρει την περιέργεια μέσω πολυμέσων και τους εμπλέκει σε συνεργατικές δραστηριότητες ταξινόμησης.

1. **Εκκίνηση (15 λεπτά):** Προβάλτε ένα σύντομο, ελκυστικό βίντεο που παρουσιάζει τις πηγές ενέργειας, διαθέσιμο στο: https://www.youtube.com/watch?v=UrJUkRr8YQo

Ρωτήστε τους μαθητές τι τους έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτονται την ενέργεια. Σε αυτό το στάδιο, η ενέργεια είναι δύσκολο να οριστεί με ακρίβεια. Δώστε έμφαση σε παραδείγματα και εμπειρίες παρά σε επίσημους ορισμούς. Επιτρέψτε στους μαθητές να μοιραστούν ό,τι τους έρχεται στο μυαλό – αντικείμενα, κινήσεις ή φυσικά φαινόμενα – και στη συνέχεια καθοδηγήστε τους προς την ιδέα ότι ενέργεια είναι αυτό που κάνει τα πράγματα να συμβαίνουν ή να αλλάζουν.

2. **Εισαγωγή στις πηγές ενέργειας (15 λεπτά):** Χρησιμοποιώντας μια συνεργατική παρουσίαση στο Canva (https://tinyurl.com/muk4p53x), δώστε σαφείς ορισμούς της ενέργειας, υπογραμμίζοντας τη διαφορά μεταξύ μορφών ενέργειας (κινητική και δυναμική), τύπων ενέργειας (π.χ. θερμική, ηλεκτρική, ηχητική ενέργεια κ.ά.) και πηγών ενέργειας (από πού προέρχεται η ενέργεια, όπως ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό ή τα ορυκτά καύσιμα). Στη συνέχεια, διακρίνετε τις ανανεώσιμες από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ονομάστε τον τύπο ενέργειας που παρέχει η κάθε μία.
3. **Δραστηριότητα εφαρμογής (15 λεπτά):** Διανείμετε το Φύλλο Εργασίας ES1. Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3 έως 5 μαθητές) να απαντήσουν στις ερωτήσεις σχετικά με τις διαφορετικές ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που απεικονίζονται στις εικόνες, τα βασικά πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και ενδιαφέροντα στοιχεία για κάθε τύπο ενέργειας.
4. **Αναστοχασμός (10 λεπτά):** Ζητήστε από τις ομάδες να μοιραστούν τις απαντήσεις τους με τις άλλες ομάδες. Συνοψίστε και διορθώστε τυχόν παρανοήσεις που μπορεί να προκύψουν.
5. **Εργασία για το σπίτι (5 λεπτά):** Κάθε μαθητής επιλέγει μία πηγή ενέργειας όπως ζητείται στο Φύλλο Εργασίας ES2, για να ερευνήσει και να απαντήσει στις ερωτήσεις για το επόμενο μάθημα.

Εναλλακτική εργασία για το σπίτι: Γράψτε τις παρακάτω ερωτήσεις στον πίνακα και ζητήστε από τους μαθητές να τις αντιγράψουν στο ημερολόγιό τους ή σε ένα χαρτί, για να απαντήσουν στο σπίτι:

- Ποιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιεί το σπίτι σας;

- Πώς θα μπορούσατε να ενσωματώσετε περισσότερη ανανεώσιμη ενέργεια στο σπίτι σας;

Σχέδιο Μαθήματος ES2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα εστιάζει στην εφαρμογή γνώσεων μέσω μάθησης με έργα (project-based learning) και επίλυση προβλημάτων μέσω σεναρίων.

1. **Ανασκόπηση εργασίας για το σπίτι (10 λεπτά):** Οι μαθητές μοιράζονται τα ευρήματα από την έρευνα τους για την επιλεγμένη πηγή ενέργειας. Κατά την παρουσίαση κάθε μαθητή/ομάδας, σημειώστε τα βασικά σημεία στον πίνακα ή σε έναν κοινό ψηφιακό χώρο. Διευκολύνετε μια σύντομη συζήτηση συγκρίνοντας ομοιότητες, διαφορές και εκπλήξεις μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Συνοψίστε τα κύρια συμπεράσματα.
2. **Συζήτηση σεναρίου (10 λεπτά):** Παρουσιάστε το ακόλουθο σενάριο στους μαθητές: Μια πόλη κοντά στον τόπο σας θέλει να φτάσει το 60% της ενέργειας της από ανανεώσιμες πηγές έως το 2035. Ως ειδικός στην ενέργεια, σας προσκαλούν να βοηθήσετε τον Δήμο να αποφασίσει ποια πηγή ή πηγές ενέργειας θα πρέπει να χρησιμοποιήσει. Η ομάδα σας πρέπει να καταρτίσει μια πρόταση που θα παρουσιαστεί στον Δήμο. Πρέπει να αποφασίσετε ποιες πηγές ενέργειας θα χρησιμοποιήσει η πόλη και να εξηγήσετε τις

επιλογές σας.
Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές κατανοούν την εργασία.

3. **Επίλυση προβλήματος (10 λεπτά):** Διανείμετε το Φύλλο Εργασίας ES3, που περιλαμβάνει το σενάριο. Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών να επιλύσουν το πρόβλημα, δηλαδή να καταρτίσουν μια πρόταση που θα βοηθήσει τον Δήμο να επιτύχει τον στόχο.
   Μπορούν να χρησιμοποιήσουν πληροφορίες για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που ερεύνησαν στην περιοχή τους, να συνδυάσουν τα ευρήματά τους, να αξιολογήσουν ποιες τοπικές πηγές είναι εφικτές και να προτείνουν έναν ενεργειακό συνδυασμό με αιτιολόγηση.
   Στη συνέχεια, ζητήστε από τους μαθητές να μοιραστούν σύντομα τις λύσεις τους με την τάξη. Οι υπόλοιπες ομάδες θα αξιολογήσουν την παρουσίαση των συμμαθητών τους χρησιμοποιώντας το Φύλλο Εργασίας ES4.
4. **Δημιουργία φυλλαδίου (10 λεπτά):** Ζητήστε από τις ίδιες ομάδες να δημιουργήσουν ένα φυλλάδιο (σε ένα φύλλο χαρτί) που θα πείθει τους ανθρώπους στην κοινότητά τους να εξοικονομούν ενέργεια. Διανείμετε το Φύλλο Εργασίας ES5, όπου οι μαθητές θα βρουν οδηγίες για το πώς να δημιουργήσουν ένα καλό φυλλάδιο.
5. **Παρουσίαση & Αξιολόγηση από συμμαθητές (10 λεπτά):** Κάθε ομάδα παρουσιάζει σύντομα το φυλλάδιό της. Οι συμμαθητές παρέχουν ανατροφοδότηση χρησιμοποιώντας την τεχνική «Fist-to-Five».
6. **Αναστοχασμός (5 λεπτά):** Οι μαθητές συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας ES6, για να αναστοχαστούν πώς αισθάνονται σχετικά με την Εξερεύνηση της Ενέργειας και των Πηγών Ενέργειας.
7. **Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά):** Προκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα διαθέσιμα παιχνίδια στη διεύθυνση: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=energyGames

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση και στα δύο μαθήματα είναι συνεχής και συνδυάζει την αξιολόγηση από τον/την εκπαιδευτικό με την αυτοαξιολόγηση και την αξιολόγηση από συμμαθητές των μαθητών.

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τον/την εκπαιδευτικό:

- Παρατήρηση και αξιολόγηση της συμμετοχής, της συνεργασίας και των σχολίων των μαθητών κατά την ομαδική εργασία, τις συζητήσεις και τις παρουσιάσεις.
- Αξιολόγηση των τελικών αποτελεσμάτων — λύσεις σεναρίων και φυλλάδια — ως προς την ακρίβεια του περιεχομένου, τη δημιουργικότητα, τη σαφήνεια και την ομαδική εργασία.

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τους μαθητές:

- Χρήση **ενός απλού πίνακα ελέγχου** (για αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση από συμμαθητές) μετά από ομαδικές δραστηριότητες, για να αναστοχαστούν σχετικά με την κατανόηση, τη συνεισφορά και την εποικοδομητική ανατροφοδότηση.
- Εφαρμογή **της τεχνικής «Fist-to-Five»** ως γρήγορος διαμορφωτικός έλεγχος κατά τις παρουσιάσεις, για την εκτίμηση της κατανόησης και της συμμετοχής.

  Αυτή η απλοποιημένη προσέγγιση εξασφαλίζει ουσιαστική ανατροφοδότηση χωρίς να υπερφορτώνεται ο χρόνος της τάξης, ενώ ενθαρρύνει τον αναστοχασμό, τη συνεργασία και την αίσθηση ευθύνης για τη μάθηση.

Διεπιστημονικές Διασυνδέσεις του Θέματος

Τα μαθήματα έχουν συνδέσεις με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ως εξής:

- **Επιστήμη:** Ταξινόμηση και ανάλυση πηγών ενέργειας
- **Γεωγραφία:** Επιρροή γεωγραφικών παραγόντων στην παραγωγή ενέργειας
- **Οικονομία:** Ανάλυση κόστους και θέματα βιωσιμότητας
- **Τεχνολογία/Τέχνη:** Χρήση ψηφιακών εργαλείων για οπτική επικοινωνία

Επιπλέον Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει πρόσβαση σε ψηφιακές συσκευές και αξιόπιστο διαδίκτυο.
Ενθαρρύνετε τη δημιουργικότητα και τη χρήση δωρεάν διαδικτυακών εργαλείων, όπως το Canva (https://www.canva.com/design-school/).
Διατηρήστε μια ισορροπία μεταξύ της καθοδηγούμενης από τον/την εκπαιδευτικό διδασκαλίας και της μαθητοκεντρικής εξερεύνησης.
Προσαρμόστε τον χρόνο εάν οι ομάδες χρειάζονται επιπλέον χρόνο για συζητήσεις ή δημιουργία φυλλαδίου (https://www.youtube.com/watch?v=ukLIYgRloWU).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1: Γλωσσάρι

• **Ενέργεια:** Η ικανότητα να εκτελείται έργο ή να προκαλείται αλλαγή.
• **Τύποι ενέργειας:** Αφορούν τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους εκδηλώνεται η ενέργεια: θερμική, φωτεινή, μηχανική και χημική ενέργεια.
• **Μορφές ενέργειας:** Είναι ευρείες κατηγοριοποιήσεις της ενέργειας που περιλαμβάνουν την κινητική ενέργεια, την ενέργεια της κίνησης, και την δυναμική ενέργεια, που οφείλεται στη θέση ή στην κατάσταση. Παραδείγματα περιλαμβάνουν την ενέργεια ενός κινούμενου αυτοκινήτου (κινητική) και την ενέργεια του νερού που αποθηκεύεται σε υψηλό φράγμα (δυναμική).
• **Ανανεώσιμη Ενέργεια:** Ενέργεια που προέρχεται από φυσικές πηγές που ανανεώνονται συνεχώς, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, ο άνεμος, το ρέον νερό και η βιομάζα.
• **Μη ανανεώσιμη Ενέργεια:** Ενέργεια που λαμβάνεται από πηγές που δεν μπορούν να ανανεωθούν σε ανθρώπινη κλίμακα χρόνου, όπως τα ορυκτά καύσιμα.
• **Ορυκτά Καύσιμα:** Πηγές ενέργειας που σχηματίστηκαν από τα απομεινάρια αρχαίων φυτών και ζώων, όπως ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.
• **Ηλιακή Ενέργεια:** Ενέργεια που αξιοποιείται από τις ηλιακές ακτίνες, συχνά μέσω ηλιακών συλλεκτών ή ηλιακών θερμικών συστημάτων.
• **Αιολική Ενέργεια:** Ενέργεια που παράγεται με τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω ανεμογεννητριών.
• **Υδροηλεκτρική Ενέργεια:** Ενέργεια που παράγεται αξιοποιώντας τη ροή του νερού για την παραγωγή ηλεκτρισμού, συνήθως μέσω φραγμάτων ή μικρών υδροστρόβιλων ποταμών.
• **Ενέργεια από Βιομάζα:** Ενέργεια που παράγεται από οργανικά υλικά όπως ξύλο, γεωργικά υπολείμματα ή ζωικά απόβλητα, μέσω καύσης ή κομποστοποίησης.
• **Βιωσιμότητα:** Χρήση πόρων με τρόπο που ικανοποιεί τις τρέχουσες ανάγκες χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους.
• **Ενεργειακή Αποδοτικότητα:** Χρήση λιγότερης ενέργειας για την εκτέλεση της ίδιας εργασίας, μειώνοντας τη σπατάλη και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
• **Εξοικονόμηση Ενέργειας:** Μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω αλλαγής συνηθειών, χρήσης τεχνολογιών υψηλής ενεργειακής απόδοσης ή βελτίωσης υφιστάμενων διαδικασιών.

Παράρτημα 2: Πίνακας Περιεχομένων για Δραστηριότητες Μαθήματος

• **Ορισμός & Κατανόηση:** Ο μαθητής κατάλαβε και μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια τι είναι αυτός ο συγκεκριμένος τύπος ενέργειας (Ηλιακή/Αιολική/Υδροηλεκτρική/Βιομάζα);
• **Ταξινόμηση:** Έγινε η σωστή κατηγοριοποίηση (ανανεώσιμη/μη ανανεώσιμη) και αναγνωρίστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας;
• **Κύριες Έννοιες:** Περιλαμβάνονται τα απαραίτητα στοιχεία (μέθοδος παραγωγής, τεχνολογίες, τρέχον επίπεδο χρήσης, προοπτικές);
• **Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα:** Αναγνωρίζονται τουλάχιστον δύο πλεονεκτήματα και δύο μειονεκτήματα για κάθε πηγή ενέργειας;
• **Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις:** Περιγράφονται με ακρίβεια οι θετικές/αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον;
• **Παραδείγματα από τον Πραγματικό Κόσμο:** Υπάρχουν συγκεκριμένα παραδείγματα από τις χώρες των μαθητών/την Ευρώπη/τον κόσμο που δείχνουν πρακτική εφαρμογή;

- **Ηλιακή:** π.χ., Πορτογαλία – Ηλιακό πάρκο Amareleja; Ελλάδα – Χρόνους Κοζάνης Solar PV Park; Τουρκία – Karapınar Solar Power Plant.
- **Αιολική:** π.χ., Αιολικό πάρκο στη Μάνη (γενικό παράδειγμα: Βόρειο Πέλαγος); Τουρκία – Balıkesir Bandırma Wind Farm.
- **Υδροηλεκτρική:** π.χ., Υδροηλεκτρικός Σταθμός Κρεμαστά, μικρές εγκαταστάσεις «run-of-river».
- **Βιομάζα:** π.χ., Μονάδες βιομάζας στη Δυτική Μακεδονία με χρήση γεωργικών υπολειμμάτων, Τουρκία – Konya Biomass Power Plant με χρήση αγροτικών αποβλήτων.

• **Συνεργασία:** Υπήρξε αποτελεσματική ομαδική εργασία (κατανομή ρόλων, διαχείριση χρόνου, επίλυση συγκρούσεων);
• **Δημιουργικότητα:** Ενσωματώθηκε η δημιουργικότητα (αφίσα/infographic, θεατρικό/role-play, πρωτότυπες λύσεις σε σενάρια);
• **Κριτική Σκέψη:** Οι θέσεις υποστηρίχθηκαν με αποδείξεις; Συγκρίθηκαν και αιτιολογήθηκαν οι επιλογές;
• **Χρήση Ψηφιακών Εργαλείων:** Χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά τα Canva/Genially/Kahoot/Google Forms για έρευνα, οργάνωση και παρουσίαση;
• **Δεξιότητες Παρουσίασης:** Οι παρουσιάσεις ήταν σαφείς, καλά δομημένες και προσαρμοσμένες στο κοινό;
• **Αναστοχασμός:** Πραγματοποιήθηκε αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση από συμμαθητές (π.χ., Fist-to-Five, σύντομες αναστοχαστικές απαντήσεις) με σαφή επόμενα βήματα βελτίωσης;
• **Οπτική & Επικοινωνιακή Σαφήνεια:** Στην οπτική εργασία χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες εικόνες/εικονίδια/διατάξεις για να εξασφαλιστεί η αναγνωσιμότητα και ένα ελκυστικό αποτέλεσμα;

Παράρτημα 3 – Κάρτες Πηγών Ενέργειας

Παράρτημα στο Φύλλο Εργασίας WES1

Νερό:	Καρβουνο:	Ήλιος:
Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:
Πετρέλαιο:	Άνεμος:	Βιομάζα:
Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:
Φυσικό Αέριο:	Θαλάσσια Κύματα:	Ουράνιο:
Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:	Η απάντησή σου:

Funded by
the European Union

Ενέργεια και Περιβάλλον
STEAM Σχέδιο 2

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβριος, 2025

Project Partners

ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο σκοπός του παρόντος εγχειριδίου εκπαιδευτικού

Ο οδηγός αυτός για τον/την εκπαιδευτικό πραγματεύεται τη σχέση μεταξύ ενέργειας και περιβάλλοντος και υπογραμμίζει τους κινδύνους που συνδέονται με τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Παρουσιάζει δύο σχέδια μαθήματος που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα φύλλα εργασίας των μαθητών, τα οποία έχουν αναπτυχθεί για να τους υποστηρίξουν.

Κάθε σχέδιο μαθήματος έχει προετοιμαστεί για μάθημα διάρκειας 60 λεπτών και συνοδεύεται από ένα φύλλο εργασίας.

Η στοχευόμενη ομάδα είναι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15–17 ετών.

Η διάρκεια του θέματος είναι 2 μαθήματα των 60 λεπτών το καθένα.

Για κάθε μάθημα παρέχονται ορισμένες γενικές πληροφορίες, ακολουθούμενες από τα σχέδια μαθήματος (συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με το πότε και πώς να χρησιμοποιηθούν τα φύλλα εργασίας των μαθητών).

Τα εμπλεκόμενα γνωστικά αντικείμενα είναι Επιστήμη, Τεχνολογία, Γεωγραφία, Οικονομία και Αγγλικά.

Οι λέξεις-κλειδιά που περιγράφουν τα μαθήματα είναι: ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οικο-άγχος, βιωσιμότητα, STEM, ενεργειακή παιδεία.

Περίληψη

Αυτό το σχέδιο μαθήματος επιτρέπει σε μαθητές ηλικίας 15–17 ετών να συγκρίνουν τα **περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα** των **ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**, να κατανοήσουν τη μεταβαλλόμενη **χρήση ενέργειας στην Ευρώπη** και να συζητήσουν **το οικο-άγχος** με εποικοδομητικό τρόπο. Μέσα από συνεργατική έρευνα, πολυμεσική εξερεύνηση, συζητήσεις και αναστοχαστικές δραστηριότητες, οι μαθητές θα αναπτύξουν **κριτική σκέψη, ψηφιακή παιδεία και συναισθηματική επίγνωση εντός ενός πλαισίου STEM.**

Στόχοι της διδακτικής ενότητας

Στο τέλος της διδακτικής ενότητας, αναμένεται οι μαθητές **να κατανοούν** τη σχέση μεταξύ ενέργειας και περιβάλλοντος, συγκεκριμένα να:

- Αναγνωρίζουν τις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Αξιολογούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφόρων τύπων ενέργειας.
- Περιγράφουν τις επιπτώσεις του οικο-άγχους.
- Αναγνωρίζουν εποικοδομητικές στρατηγικές αντιμετώπισης του οικο-άγχους.
- Προτείνουν ισορροπημένους ενεργειακούς συνδυασμούς λαμβάνοντας υπόψη περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες.

Κατά τη διάρκεια της ενότητας, οι μαθητές θα αναπτύξουν **δεξιότητες του 21ου αιώνα** στους εξής τομείς:
- Δημιουργικότητα και καινοτομία
- Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων
- Επικοινωνία και συνεργασία
- Παιδεία στα πληροφοριακά συστήματα, τα μέσα και την τεχνολογία
- Αυτονομία και ανάληψη πρωτοβουλίας

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις εξής **στρατηγικές**:
- Συνεργατική μάθηση
- Ψηφιακή και οπτική μάθηση
- Μάθηση μέσω έργων (Project-based learning)
- Εργασία σε σενάρια ενσωματωμένα στο STEM
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων στα μέσα και την τεχνολογία

Η μεθοδολογική προσέγγιση αναγνωρίζει **τον προσανατολισμό STEM** λαμβάνοντας υπόψη:
- **Εξατομίκευση της μάθησης:** Αναστοχασμός για το οικο-άγχος και πρόταση δράσεων.
- **Ενσωμάτωση θεμάτων STEM:** Συσχετισμός περιβαλλοντικής επιστήμης, τεχνολογίας ενέργειας και κοινωνικών ζητημάτων.
- **Διαμορφωτική αξιολόγηση:** Συνεχής διαμορφωτική αξιολόγηση μέσω αναστοχασμού και αξιολόγησης από συμμαθητές.

Οδηγίες αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνεχώς με βάση διαμορφωτικές πρακτικές, με στόχο την εξατομίκευση της μάθησης και τη βελτίωση της συνολικής διδακτικής εμπειρίας.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση ενσωματώνεται στις δραστηριότητες του μαθήματος. Πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια συζητήσεων στην τάξη, δραστηριοτήτων καταιγισμού ιδεών (brainstorming), ομαδικής εργασίας, εργασιών έργου κ.ά. Τα φύλλα εργασίας των μαθητών περιλαμβάνουν ποικιλία εργασιών που εκτελούν οι μαθητές και επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να παρατηρήσει την πρόοδο σε γνώση, συλλογισμό, συμπεριφορά, δεξιότητες επικοινωνίας, κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες, δημιουργικότητα κ.ά. Επιπλέον, δίνουν στους μαθητές τη δυνατότητα να εκφράσουν την κατανόησή τους με διαφορετικούς τρόπους, παρέχοντας στοιχεία για το πόσο βαθιά κατανοούν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη ζητήματα όπως η ακρίβεια του επιστημονικού περιεχομένου, η δημιουργικότητα στην παρουσίαση, η συνεργασία και η ομαδικότητα, η κριτική σκέψη και η σαφήνεια της επιχειρηματολογίας, η επικοινωνία και η ικανότητα τεκμηρίωσης, καθώς και η συμμετοχή στις δραστηριότητες.

Για την ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής, η αυτοαξιολόγηση και η αξιολόγηση από συμμαθητές έχουν κεντρικό ρόλο. Οι μαθητές καλούνται να αναστοχαστούν τη μάθηση και τη συνεισφορά τους στην ομάδα, να αξιολογήσουν τη συνεργασία της ομάδας τους και την απόδοση των διαφορετικών ομάδων κ.ά. Εκτός από τις ερωτήσεις του/της εκπαιδευτικού, τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν ερωτήσεις με αυτόν τον σκοπό.

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή, επιτρέποντας στον/στην εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη διδασκαλία στις ατομικές

ανάγκες, ενώ παράλληλα βοηθούν τους μαθητές να γίνουν στοχαστικοί, αυτοκατευθυνόμενοι συμμετέχοντες στη δική τους εκπαίδευση.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Η Ευρώπη έχει διπλασιάσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από το 2005, φτάνοντας περίπου στο 25% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2023, με **στόχο το 42,5% έως το 2030**. Ενώ η χρήση του **άνθρακα** μειώνεται, το **φυσικό αέριο** και η **πυρηνική ενέργεια** παραμένουν σημαντικά. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μειώνουν τα αέρια του θερμοκηπίου, αλλά μπορεί να επηρεάζουν την άγρια ζωή (π.χ. οι ανεμογεννήτριες και τα πουλιά) και απαιτούν νέα υποδομή. Τα ορυκτά καύσιμα είναι **περιορισμένα**, ρυπογόνα και συνδέονται με γεωπολιτικές εντάσεις. Το **οικο-άγχος** —τα συναισθήματα ανησυχίας για περιβαλλοντικές κρίσεις— αναφέρεται όλο και περισσότερο στους νέους της Ευρώπης. Η αντιμετώπιση αυτών των συναισθημάτων μέσω εκπαίδευσης και δράσης προάγει την ικανότητα παρέμβασης αντί της απελπισίας.

Περισσότερες επιστημονικές και τεχνικές πληροφορίες σχετικά με αυτά τα ζητήματα μπορείτε να βρείτε στο ηλεκτρονικό μας βιβλίο διαθέσιμο εδώ:

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=relationship

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=futurePers

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=nonRenewable

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGlobal

Additional information available at: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (ΕΕΧ)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 2 σχέδια μαθήματος, περιλαμβανομένων βίντεο
Υλικά μαθητών: 2 φύλλα εργασίας

Σχέδιο Μαθήματος EE1 (60 minutes)

Το πρώτο μάθημα εισάγει τους μαθητές στα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τους περιβαλλοντικούς κινδύνους της μη ανανεώσιμης ενέργειας, διεγείρει την περιέργεια μέσω πολυμέσων και τους εμπλέκει σε συνεργατικές δραστηριότητες έρευνας.

1. **Εκκίνηση (10 λεπτά):** Προβάλετε δύο εικόνες: μία από ένα θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο άνθρακα και μία από ένα αιολικό πάρκο. Δείτε: https://www.canva.com/design/DAGziq7HYsY/7cVhY8zeG0ZsAGh9bXT3cg/edit?utm_content=DAGziq7HYsY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
   Διεξάγετε καταιγισμό ιδεών ρωτώντας τους μαθητές ποιο από τα δύο (θερμοηλεκτρικά

εργοστάσια άνθρακα ή αιολικά πάρκα) βλέπουμε πιο συχνά σήμερα σε σύγκριση με πριν από 20 χρόνια και γιατί.

Δείγμα απάντησης:

«Σήμερα βλέπουμε πιο συχνά αιολικά πάρκα σε σύγκριση με πριν από 20 χρόνια. Αυτό συμβαίνει γιατί πολλές χώρες στρέφονται προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την επίδρασή τους στην κλιματική αλλαγή. Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν καταστήσει τις ανεμογεννήτριες πιο αποδοτικές και προσιτές, ενώ οι κυβερνήσεις συχνά παρέχουν κίνητρα για καθαρή ενέργεια. Ταυτόχρονα, κάποια θερμοηλεκτρικά εργοστάσια άνθρακα έχουν κλείσει ή έχουν μειώσει την παραγωγή τους, επειδή ο άνθρακας είναι σημαντική πηγή ρύπανσης και διοξειδίου του άνθρακα.»

2. **Εισαγωγή στις αλλαγές στη χρήση ενέργειας (10 λεπτά):** Προβάλτε ένα σύντομο βίντεο σχετικά με τις αλλαγές στη χρήση ανανεώσιμης και μη ανανεώσιμης ενέργειας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βίντεο διαθέσιμο στο: https://www.youtube.com/watch?v=HA8-zysCxE4
   Ρωτήστε τους μαθητές γιατί θεωρούν σημαντικά βασικά δεδομένα, όπως: το ποσοστό της ανανεώσιμης ενέργειας το 2023 ήταν 25%, η μείωση της χρήσης άνθρακα, η επίδραση/πρόκληση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την άγρια ζωή.

3. **Δραστηριότητα «Ντετέκτιβ Ορυκτών Καυσίμων» (25 λεπτά):** Διανείμετε το Φύλλο Εργασίας ΕΕ1 και ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3 έως 5 μαθητές) να εκτελέσουν τις εργασίες του Fuel Detective, οι οποίες απαιτούν να αναζητήσουν πληροφορίες, να αναλύσουν δεδομένα και να καταλήξουν σε συμπεράσματα σχετικά με τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τους κινδύνους από τη χρήση άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου.

4. **Αναστοχασμός (10 λεπτά):** Ζητήστε από τις ομάδες να μοιραστούν τα συμπεράσματά τους με τις υπόλοιπες. Συνοψίστε και διορθώστε τυχόν παρανοήσεις που μπορεί να προκύψουν.

Δείγμα απαντήσεων για την Ερώτηση 2 του Φύλλου Εργασίας ΕΕ1:

Ορυκτό Καύσιμο	Προέλευση	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι
Άνθρακας	Εξορύσσεται από υπόγειες κοιλότητες ή επιφανειακά ορυχεία· σχηματίστηκε από αρχαία φυτικά υπολείμματα.	Αξιόπιστη και άφθονη παροχή ενέργειας.	Παράγει υψηλές εκπομπές CO_2 (κλιματική αλλαγή). Ρύπανση αέρα (καπνιά, διοξείδιο του θείου).	Όξινη βροχή, καταστροφή οικοτόπων.
Πετρέλαιο	Εξάγεται από υπόγεια κοιτάσματα ή θαλάσσια κοιτάσματα·	Υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, εύκολη μεταφορά.	Μη ανανεώσιμη, περιορισμένη πηγή. Διακυμάνσεις τιμών και γεωπολιτικές εντάσεις.	Διαρροές πετρελαίου που καταστρέφουν θαλάσσια οικοσυστήματα.

	επεξεργάζεται σε καύσιμα.			
Φυσικό Αέριο	Βρίσκεται σε υπόγεια πετρώματα, συχνά μαζί με κοιτάσματα πετρελαίου· εξάγεται με διάτρηση ή υδραυλική ρωγμάτωση (fracking).	Καίγεται καθαρότερα από τον άνθρακα ή το πετρέλαιο (χαμηλότερο CO_2).	Εκπέμπει ακόμη αέρια του θερμοκηπίου. Διαρροές μεθανίου συμβάλλουν σημαντικά στην υπερθέρμανση.	Το fracking μπορεί να μολύνει τα υπόγεια ύδατα.

Δείγμα απαντήσεων για τις Ερωτήσεις 3 και 4 του Φύλλου Εργασίας ΕΕ1:

Οι κοινωνίες συνεχίζουν να χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα παρά τα περιβαλλοντικά τους προβλήματα, επειδή παραμένουν μια αξιόπιστη και υψηλής ενεργειακής πυκνότητας πηγή ενέργειας, ικανή να καλύψει τις συνεχείς ανάγκες της βιομηχανίας, των νοικοκυριών και των μεταφορών. Μεγάλο μέρος της υπάρχουσας ενεργειακής υποδομής —όπως εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αγωγοί και διυλιστήρια— έχει κατασκευαστεί με βάση τα ορυκτά καύσιμα, καθιστώντας τη μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές δαπανηρή και σύνθετη. Οικονομικά, πολλές περιοχές βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα για θέσεις εργασίας, έσοδα του κράτους και εμπόριο, ενώ σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο, τα ορυκτά καύσιμα μπορούν να είναι ακόμη φθηνότερα και πιο προσιτά από ορισμένες επιλογές ανανεώσιμης ενέργειας. Τέλος, η πλήρης μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες, λύσεις αποθήκευσης και εκσυγχρονισμένα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας, κάτι που απαιτεί χρόνο και προσεκτικό σχεδιασμό.

5. Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά): Προκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα εδώ https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=NREGames

Σχέδιο μαθήματος ES2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα πραγματεύεται την έννοια του ενεργειακού μείγματος μέσω μάθησης βασισμένης σε προβλήματα.

1. **Εκκίνηση (10 λεπτά):** Προβάλετε ένα απόφθεγμα: «Ανησυχώ για την κλιματική αλλαγή κάθε μέρα». Ρωτήστε τους μαθητές πώς νιώθουν όταν σκέφτονται τα περιβαλλοντικά ζητήματα.
   Αφήστε τους μαθητές να μοιραστούν τα συναισθήματά τους. Κανονικοποιήστε τα συναισθήματα για να αποφευχθεί ο φόβος και το άγχος.

2. **Εισαγωγή του «οικο-άγχους» (5 λεπτά):** Παρουσιάστε το οικο-άγχος ως μια κοινή συναισθηματική αντίδραση σε περιβαλλοντικές απειλές, έναν φόβο ότι θα υποστούν περιβαλλοντικό κατακλυσμό. Πείτε στους μαθητές ότι η γνώση των πηγών ενέργειας και της σχέσης τους με το περιβάλλον προάγει βιώσιμες συμπεριφορές και μειώνει τις περιβαλλοντικές απειλές και καταστροφές.

Εναλλακτικά, αν υπάρχει χρόνος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βίντεο για το οικοάγχος διαθέσιμο στο: https://youtu.be/JMpkfq7o06A?si=PiTd6Qul5r022VNA-

3. **Επίλυση προβλήματος (20 λεπτά):** Διανείμετε το Φύλλο Εργασίας ΕΕ2, το οποίο ζητά από τους μαθητές να υποδυθούν τον ρόλο των «Ευρωπαίων Σχεδιαστών Ενέργειας 2030» και να προτείνουν ένα ενεργειακό μείγμα, λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και τους περιορισμούς που παρέχονται.
Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών να λύσουν το πρόβλημα, δηλαδή να δημιουργήσουν ένα ισορροπημένο ενεργειακό μείγμα που να καλύπτει περιβαλλοντικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς στόχους.

Ενδεικτική Απάντηση

Παράδειγμα Ισορροπημένου Ενεργειακού Μείγματος 2030 (Επί τοις % 100):
- **Αιολική: 30%**
- **Ηλιακή: 20%**
- **Υδροηλεκτρική: 10%**
- **Πυρηνική: 15%**
- **Φυσικό Αέριο: 15% (ως εφεδρικό/μεταβατικό καύσιμο)**
- **Βιομάζα/Άλλες Ανανεώσιμες: 10%**

Σκέψεις/Λογική:
- Διατηρεί χαμηλές εκπομπές CO_2 (μόλις 15% ορυκτά καύσιμα).
- Διασφαλίζει αξιοπιστία με πυρηνική ενέργεια και φυσικό αέριο ως εφεδρικά.
- Χρησιμοποιεί ποικιλία ανανεώσιμων πηγών για μείωση εξάρτησης από μία μόνο πηγή.
- Λαμβάνει υπόψη κόστος και αποδοχή από το κοινό (αποφεύγει 100% πυρηνική ή ορυκτή ενέργεια).

Πώς μπορούν οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα:
- Να υπολογίσουν το ποσοστό ανανεώσιμης έναντι ορυκτής ενέργειας στο προτεινόμενο μείγμα τους.
- Να εκτιμήσουν τις μέσες εκπομπές CO_2 για το ενεργειακό τους μείγμα χρησιμοποιώντας σταθμικό μέσο όρο.
- Να υπολογίσουν το μέσο κόστος ανά MWh χρησιμοποιώντας σταθμικό υπολογισμό.
- Να αιτιολογήσουν τις επιλογές τους βασισμένοι στην αξιοπιστία και στην αποδοχή από το κοινό.

4. **Παρουσίαση & Αξιολόγηση από Συμμαθητές (10 λεπτά):** Κάθε ομάδα παρουσιάζει σύντομα την πρότασή της. Οι συμμαθητές παρέχουν ανατροφοδότηση χρησιμοποιώντας την τεχνική «Fist-to-Five».

Σημεία αξιολόγησης από τον/την εκπαιδευτικό:
- Χρησιμοποίησε η ομάδα τάσεις δεδομένων;
- Εξήγησαν τις ανταλλαγές/συμβιβασμούς (π.χ. κόστος έναντι εκπομπών);
- Ήταν το μείγμα εφικτό δεδομένων των στόχων για το 2030;

5. **Αναστοχασμός (10 λεπτά):** Ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν ή να συζητήσουν μία προσωπική ή κοινοτική δράση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ή του οικοάγχους (π.χ. συνήθειες εξοικονόμησης ενέργειας, ευαισθητοποίηση, συμμετοχή σε περιβαλλοντικούς συλλόγους).

Εναλλακτικά, προβάλετε την κατανομή πηγλων ενέργειας στην περιοχή του σχολείου σας και συζητήστε το με τους μαθητές για να διαπιστώσετε πόσο απέχει από το ιδανικό.

6. **<u>Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά):</u>** Προκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα στο:https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGames

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση και στα δύο μαθήματα πραγματοποιείται συνεχώς και συνδυάζει **την αξιολόγηση από τον/την εκπαιδευτικό** με **την αυτοαξιολόγηση** και **την αξιολόγηση από συμμαθητές των μαθητών.**

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τον/την **εκπαιδευτικό:**
– Παρατήρηση και αξιολόγηση της συμμετοχής, της συνεργασίας και των σχολίων των μαθητών κατά τη διάρκεια ομαδικής εργασίας, συζητήσεων και παρουσιάσεων.
– Αξιολόγηση των τελικών αποτελεσμάτων — των δεδομένων από τη δραστηριότητα «Ντετέκτιβ Ορυκτών Καυσίμων» και του ενεργειακού μείγματος/παρουσίασης των «Ευρωπαίων Σχεδιαστών Ενέργειας 2030» — ως προς την ακρίβεια περιεχομένου, τη δημιουργικότητα, τη σαφήνεια και την ομαδικότητα.

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τους **μαθητές:**
– Χρήση ενός **απλού πίνακα ελέγχου (checklist)** για αυτο- και αξιολόγηση από συμμαθητές μετά τις ομαδικές δραστηριότητες, ώστε να αναστοχαστούν για την κατανόηση, τη συνεισφορά και την εποικοδομητική ανατροφοδότηση.
– Εφαρμογή της **τεχνικής «Fist-to-Five»** ως γρήγορος διαμορφωτικός έλεγχος κατά τις παρουσιάσεις για να αξιολογηθεί η κατανόηση και η συμμετοχή.

Αυτή η απλοποιημένη προσέγγιση εξασφαλίζει ουσιαστική ανατροφοδότηση χωρίς υπερφόρτωση του χρόνου της τάξης, ενώ ενθαρρύνει τον αναστοχασμό, τη συνεργασία και την ανάληψη ευθύνης για τη μάθηση.

Διεπιστημονικές Διασυνδέσεις του Θέματος

Τα μαθήματα έχουν συνδέσεις με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ως εξής:
– **Φυσικές Επιστήμες:** Ταξινόμηση και ανάλυση πηγών ενέργειας
– **Γεωγραφία:** Γεωγραφική προέλευση των πηγών ενέργειας και χρήση τους
– **Οικονομία:** Ανάλυση κόστους και θέματα βιωσιμότητας
– **Τεχνολογία/Τέχνη:** Χρήση ψηφιακών εργαλείων για οπτική επικοινωνία
– **Αγγλικά:** Αναζήτηση βιβλιογραφίας και πληροφοριών

Επιπλέον Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Διασφαλίστε πρόσβαση σε ψηφιακές συσκευές και αξιόπιστο διαδίκτυο.

Ενθαρρύνετε την αναζήτηση πληροφοριών σε αξιόπιστες πηγές.

Διασφαλίστε την ακαδημαϊκή ακεραιότητα προωθώντας την αναγνώριση της συγγραφής και τη σαφή αναφορά στις πηγές.

Funded by the European Union

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε Επιλεγμένες Ευρωπαϊκές Χώρες
STEAM Σχέδιο 3

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβριος, 2025

Project Partners

ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο σκοπός αυτού του εγχειριδίου

Το παρόν εγχειρίδιο εκπαιδευτικού αναφέρεται στην εξέλιξη της χρήσης ενέργειας στην Ευρώπη, με έμφαση στην Ελλάδα, την Τουρκία, την Πορτογαλία και τη Βόρεια Μακεδονία.

Παρουσιάζει ένα σχέδιο μαθήματος που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το φύλλο εργασίας των μαθητών, σχεδιασμένο για να υποστηρίξει μία διδακτική ώρα διάρκειας 60 λεπτών.

Η ομάδα-στόχος είναι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15–17 ετών.

Παρέχονται ορισμένες γενικές πληροφορίες, ακολουθούμενες από το σχέδιο μαθήματος.

Τα μαθήματα αφορούν τα αντικείμενα: Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Γεωγραφία και Αγγλικά.

Οι λέξεις-κλειδιά που περιγράφουν το μάθημα είναι: χρήση ανανεώσιμης ενέργειας, βιωσιμότητα, STEM, ενεργειακή χρήση στην Ευρώπη.

Περίληψη

Αυτό το διαδραστικό μάθημα STEM ενθαρρύνει τους μαθητές να εξερευνήσουν πώς έχει εξελιχθεί η χρήση ενέργειας στην Ευρώπη, με έμφαση στην Ελλάδα, την Τουρκία, την Πορτογαλία και τη Βόρεια Μακεδονία. Οι μαθητές αναλύουν γραφήματα, συμμετέχουν σε ένα διασκεδαστικό κουίζ κίνησης, προβλέπουν μελλοντικά ενεργειακά σενάρια και προτείνουν δημιουργικές ενεργειακές πολιτικές.

Στόχοι του μαθήματος

Στο τέλος της διδακτικής και μαθησιακής ενότητας, οι μαθητές αναμένεται **να κατανοούν** τη σχέση μεταξύ ενέργειας και περιβάλλοντος, συγκεκριμένα να μπορούν να:

- Ερμηνεύουν απλά διαγράμματα ενεργειακών τάσεων για επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες.
- Συγκρίνουν τα ποσοστά ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μεταξύ των χωρών.
- Αναπτύσσουν δημιουργικές στρατηγικές για τη μελλοντική χρήση ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια της ενότητας, οι μαθητές θα αναπτύξουν **δεξιότητες του 21ου αιώνα** στους ακόλουθους τομείς:

- Δημιουργικότητα και καινοτομία
- Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων
- Επικοινωνία και συνεργασία
- Πληροφοριακή, ψηφιακή και τεχνολογική παιδεία
- Επιστημονική παιδεία (STEM Literacy)

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις ακόλουθες **στρατηγικές:**

- Συνεργατική μάθηση (εργασία σε μικρές ομάδες, παιχνίδι ρόλων)
- Παιχνιδοποίηση (διαδραστικό κουίζ με κίνηση)
- Οπτική μάθηση (χάρτες, γραφήματα, διαγράμματα)
- Διερεύνηση μέσω έργου (ενεργειακά συμβούλια)
- Διαμορφωτική αξιολόγηση (παρατήρηση, σημειώσεις σε αυτοκόλλητα)

Η μεθοδολογική προσέγγιση ενσωματώνει **προσανατολισμό STEM**, βασιζόμενη στις ακόλουθες αρχές:

- Εξατομίκευση της μάθησης: αναστοχασμός πάνω στις ενεργειακές επιλογές.
- Ενσωμάτωση θεμάτων STEM: σύνδεση μεταξύ ανανεώσιμης ενέργειας, γεωγραφικών συνθηκών, ενεργειακής τεχνολογίας και κοινωνικών ζητημάτων.
- Διαμορφωτική αξιολόγηση: συνεχής αξιολόγηση μέσω αναστοχασμού και αλληλοαξιολόγησης μεταξύ μαθητών.

Οδηγίες αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνεχώς, βασισμένη σε διαμορφωτικές πρακτικές, με στόχο την εξατομίκευση της μάθησης και τη βελτίωση της συνολικής διδακτικής και μαθησιακής εμπειρίας. Η διαμορφωτική αξιολόγηση ενσωματώνεται στις δραστηριότητες του μαθήματος και πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια συζητήσεων στην τάξη, ομαδικής εργασίας, παιχνιδιών ρόλων κ.λπ. Τα φύλλα εργασίας των μαθητών περιλαμβάνουν ποικιλία δραστηριοτήτων που επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να παρατηρεί την πρόοδο σε επίπεδο γνώσεων, συλλογισμού, συμπεριφοράς, επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων, καθώς και δημιουργικότητας. Επιπλέον, δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εκφράσουν την κατανόησή τους με διαφορετικούς τρόπους, παρέχοντας αποδείξεις για το βάθος και την εφαρμογή των γνώσεών τους. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη ζητήματα όπως: η ακρίβεια του επιστημονικού περιεχομένου, η δημιουργικότητα στην παρουσίαση, η συνεργασία και ομαδικότητα, η κριτική σκέψη και η σαφήνεια του συλλογισμού, η επικοινωνία και η επιχειρηματολογία, καθώς και η ενεργή συμμετοχή στις δραστηριότητες.

Για την ενίσχυση της ενεργής συμμετοχής, η αυτοαξιολόγηση και η αλληλοαξιολόγηση διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο. Οι μαθητές καλούνται να αναστοχαστούν πάνω στη μάθησή τους και στη συμβολή τους στην ομάδα, να αξιολογήσουν τη συνεργασία της ομάδας τους, καθώς και την απόδοση των υπόλοιπων ομάδων. Εκτός από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού, τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν ερωτήσεις με αυτόν τον σκοπό.

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης προσφέρουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή, επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες, ενώ βοηθούν τους μαθητές να γίνουν στοχαστικοί και αυτόνομοι συμμετέχοντες στη δική τους μαθησιακή διαδικασία.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Η Ευρώπη έχει διπλασιάσει το ποσοστό της ανανεώσιμης ενέργειας από το 2005, φτάνοντας

περίπου το 25% της τελικής ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας το 2023, με στόχο **το 42,5% έως το 2030.** Οι ευρωπαϊκές χώρες αξιοποιούν τις διαθέσιμες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για να επιτύχουν αυτόν τον στόχο με τον δικό τους ρυθμό.
Περισσότερες επιστημονικές και τεχνικές πληροφορίες σχετικά με αυτά τα ζητήματα μπορούν να βρεθούν εδώ: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Renewable

Συμπληρωματικές πληροφορίες διαθέσιμες εδώ:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ (REEC)

Διάρκεια: 60 λεπτά
Υλικό εκπαιδευτικού: 1 σχέδιο μαθήματος
Υλικό μαθητών: 2 φύλλα εργασίας

Σχέδιο Μαθήματος REEC1 (60 λεπτά)

Το μάθημα αυτό εισάγει τους μαθητές στο πώς έχει εξελιχθεί η χρήση ενέργειας στην Ευρώπη, με έμφαση στην Ελλάδα, την Τουρκία, την Πορτογαλία και τη Βόρεια Μακεδονία. Ενισχύει την περιέργεια των μαθητών μέσω πολυμέσων και παιγνιοποίησης, ενώ τους εμπλέκει σε συνεργατικές δραστηριότητες.

1.Εκκίνηση (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές: «Φανταστείτε ότι είστε ο υπουργός ενέργειας της χώρας σας. Πώς θα τροφοδοτούσατε την πόλη σας; Με άνθρακα, αιολική, ηλιακή ενέργεια ή κάτι άλλο; Γιατί;»

Κάντε γρήγορη ψηφοφορία με χέρια: «Ποιοι θα επέλεγαν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;»

Παρουσιάστε τις χώρες (Ελλάδα, Τουρκία, Πορτογαλία, Βόρεια Μακεδονία) και δείξτε έναν χάρτη. Συζητήστε τη χρήση των διαφορετικών πηγών ενέργειας και ποιες κυριαρχούν σε κάθε χώρα.

Πιθανές απαντήσεις (δεν υπάρχει μόνο μία σωστή):

Πιθανές επιλογές των μαθητών:

- Άνθρακας → Φθηνότερος σε ορισμένες περιοχές, αλλά με υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
- Αιολική ενέργεια → Καθαρή, άφθονη σε παράκτιες περιοχές (Πορτογαλία, Ελλάδα).
- Ηλιακή ενέργεια → Οι ηλιόλουστες περιοχές (Ελλάδα, Τουρκία) την καθιστούν ιδανική.
- Υδροηλεκτρική ενέργεια → Λειτουργεί καλά σε ορεινές περιοχές με ποτάμια (Πορτογαλία, Βόρεια Μακεδονία).

Κύριο σημείο προς έμφαση: Η διαφορετική γεωγραφία και οι πολιτικές επηρεάζουν τις επιλογές.

2. **Μίνι «Κουίζ Ενέργειας» (10 λεπτά):** Ζητήστε από τους μαθητές να απαντήσουν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας REEC1. Οι μαθητές πρέπει να επιλέξουν μία από τις τέσσερις πιθανές απαντήσεις για κάθε ερώτηση, μετακινούμενοι στις γωνίες της τάξης που είναι

σημειωμένες με A, B, C, D (όπως οι πιθανές απαντήσεις). Διατηρήστε τη δραστηριότητα γρήγορη, διαδραστική και παιχνιδιάρικη. Στο τέλος, διορθώστε τις απαντήσεις των μαθητών.

Σωστές απαντήσεις

1. B) Πορτογαλία ✅ (Σωστό: Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της Πορτογαλίας ανέρχονται περίπου στο 63%, με την αιολική ενέργεια να αποτελεί βασικό συντελεστή.)
2. B) Τουρκία ✅ (Η Τουρκία χρησιμοποιεί σημαντικές ποσότητες άνθρακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.)
3. C) 45% ✅ (Σχεδόν 45.3%)
4. D) Βόρεια Μακεδονία ✅
5. B) Ηλιακή ✅

3. **<u>Δραστηριότητα «Ντετέκτιβ Δεδομένων» (20 λεπτά):</u>** Ζητήστε από μικρές ομάδες των 3 έως 5 μαθητών να εκτελέσουν τις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας REEC2.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήστε μια συζήτηση στην τάξη για τις απαντήσεις των ομάδων.

Ενδεικτικές απαντήσεις

Ταχύτερα αναπτυσσόμενες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:

- Ελλάδα: Αιολική και ηλιακή ενέργεια (ιδιαίτερα οι ηλιακές εγκαταστάσεις).
- Πορτογαλία: Αιολική ενέργεια (και επέκταση της ηλιακής).
- Τουρκία: Ηλιακή και αιολική ενέργεια.
- Βόρεια Μακεδονία: Μικρής κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια και λίγη ηλιακή ενέργεια.

Χώρα που υστερεί:

- Βόρεια Μακεδονία (το χαμηλότερο ποσοστό ανανεώσιμων πηγών).

Ενδεικτικές προβλέψεις ενέργειας για το 2030:

- «Η Πορτογαλία θα μπορούσε να φτάσει το 70% ανανεώσιμων έως το 2030, αν συνεχιστούν οι τρέχουσες τάσεις.»
- «Η Τουρκία ίσως ισορροπήσει στο 50–55% ανανεώσιμων, αλλά θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί φυσικό αέριο.»
- «Η Ελλάδα θα μπορούσε να καταργήσει σταδιακά τον περισσότερο άνθρακα και να στηρίζεται κυρίως σε ηλιακή και αιολική ενέργεια.»
- «Η Βόρεια Μακεδονία μπορεί να διπλασιάσει το ποσοστό ανανεώσιμων πηγών της, εάν αυξηθούν οι επενδύσεις.»

4. **<u>Δραστηριότητα «Ενεργειακό Συμβούλιο» (10 λεπτά):</u>** Παρουσιάστε στους μαθητές το παρακάτω σενάριο και ζητήστε τους να απαντήσουν στις ερωτήσεις σε μικρές ομάδες (3 έως 5 άτομα) και να ετοιμάσουν μια σύντομη παρουσίαση για την τάξη.

Σενάριο

Η ομάδα σας καλείται να επιλέξει μία από τις χώρες-εταίρους (Ελλάδα, Τουρκία, Πορτογαλία, Βόρεια Μακεδονία) και να αναλάβει τον ρόλο του «ενεργειακού συμβουλίου» της.

Για τη χώρα που θα επιλέξετε, η ομάδα πρέπει να αποφασίσει:

Σε ποια πηγή ενέργειας θα επενδύσει στη συνέχεια.

Μία διασκεδαστική πολιτική για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. δωρεάν ηλιακοί συλλέκτες για κατοικίες, σχολεία που λειτουργούν με αιολική ενέργεια).

Ζητήστε από τις ομάδες να παρουσιάσουν στην τάξη το «ενεργειακό σχέδιο» της χώρας τους μέσα σε 1 λεπτό, εξηγώντας γιατί η επιλογή τους είναι η καλύτερη.

Πιθανά ενεργειακά σχέδια και συνθήματα:

Χώρα	Επιλογή Ενέργειας	Παράδειγμα Διασκεδαστικής Πολιτικής	Παράδειγμα Συνθήματος
Πορτογαλία	Επέκταση αιολικών πάρκων	Φορολογικές ελαφρύνσεις για κοινότητες που φιλοξενούν ανεμογεννήτριες	«Πορτογαλία: Άνεμος για τη Νίκη!»
Ελλάδα	Επένδυση στην ηλιακή ενέργεια	Δωρεάν ηλιακοί συλλέκτες στις στέγες των σχολείων	«Ελληνικός Ήλιος, Λαμπρό Μέλλον!»
Τουρκία	Συνδυασμός ηλιακής + αιολικής	Επιδοτήσεις για τοπικές επιχειρήσεις ηλιακής ενέργειας	«Ανάψτε τον Ήλιο, Τροφοδοτήστε το Μέλλον!»
Βόρεια Μακεδονία	Μικρή υδροηλεκτρική + ηλιακή	Επιχορηγήσεις ΕΕ για υποδομές ανανεώσιμων πηγών	«Βόρεια Μακεδονία: Τροφοδοτώντας την Πρόοδο!»

5. **<u>Συζήτηση ολοκλήρωσης (5 λεπτά)</u>:** Ζητήστε από τους μαθητές:

- Να αναφέρουν τις βασικές ιδέες που έμαθαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος, και
- Αν ήταν μέλος της κυβέρνησης, ποιο θα ήταν το πρώτο τους βήμα προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

Οδηγίες για τη συζήτηση
Κύρια σημεία προς έμφαση:

- Η ανανεώσιμη ενέργεια αυξάνεται παντού, αλλά η πρόοδος διαφέρει.
- Η γεωγραφία μετράει: Ηλιόλουστα κλίματα → ηλιακή ενέργεια· παράκτιες, ανέμισες περιοχές → αιολική ενέργεια.
- Οικονομικοί και πολιτικοί παράγοντες (π.χ. επενδύσεις, στόχοι ΕΕ) επηρεάζουν την πρόοδο.

Ενθαρρύνετε αναστοχαστικές προτάσεις όπως:

- «Επενδύστε σε ηλιακούς συλλέκτες στις στέγες.»
- «Επιδοτήστε αιολικά πάρκα στις παράκτιες περιοχές.»
- «Αναβαθμίστε τα δίκτυα ενέργειας για ανανεώσιμες πηγές.»

6. **Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά):** Προσκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα διαθέσιμα παιχνίδια εδώ: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGames

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος είναι συνεχής και συνδυάζει την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού με την αυτοαξιολόγηση και αλληλοαξιολόγηση των μαθητών.

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό:

- Συμμετοχή σε κουίζ και δραστηριότητες
- Ικανότητα ερμηνείας απλών γραφημάτων δεδομένων
- Δημιουργικότητα σε παιχνίδια ρόλων με σενάριο

Προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης από τους μαθητές:

- Χρήση ενός **απλού καταλόγου ελέγχου** (για αυτο- και αλληλοαξιολόγηση) μετά από ομαδικές δραστηριότητες, για αναστοχασμό σχετικά με την κατανόηση, τη συμβολή και την εποικοδομητική ανατροφοδότηση.
- Εφαρμογή της **τεχνικής «Fist-to-Five»** ως γρήγορος διαμορφωτικός έλεγχος κατά τις παρουσιάσεις, για εκτίμηση της κατανόησης και της συμμετοχής.

Αυτή η απλοποιημένη προσέγγιση διασφαλίζει ουσιαστική ανατροφοδότηση χωρίς να υπερφορτώνει τον χρόνο της τάξης, ενώ ενθαρρύνει τον αναστοχασμό, τη συνεργασία και την υπευθυνότητα στη μάθηση.

Διαθεματικές συνδέσεις του μαθήματος

Τα μαθήματα έχουν συνδέσεις με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ως εξής:

- **Φυσικές Επιστήμες:** Ταξινόμηση και ανάλυση πηγών ενέργειας
- **Γεωγραφία:** Γεωγραφική διαθεσιμότητα των πηγών ενέργειας και χρήση τους
- **Τεχνολογία / Τέχνη:** Χρήση ψηφιακών εργαλείων για οπτική επικοινωνία
- **Αγγλικά:** Ανάλυση γραφημάτων και πληροφοριακών εικόνων (infographics)

Funded by the European Union

Ενεργειακή Απόδοση και Εξοικονόμηση Ενέργειας
STEAM Σχέδιο 4

Οδηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβριος, 2025

Project Partners

ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο σκοπός αυτού του εγχειριδίου

Ο οδηγός αυτός για εκπαιδευτικούς ασχολείται με το ζήτημα του πώς πρέπει να συμπεριφερόμαστε απέναντι στην ενέργεια, ώστε να προστατεύουμε το περιβάλλον.
Παρουσιάζει δύο σχέδια μαθήματος που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με το φύλλο εργασίας των μαθητών, το οποίο έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίξει ένα μάθημα διάρκειας 60 λεπτών.
Η ομάδα-στόχος είναι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15–17 ετών.
Παρέχονται ορισμένες γενικές πληροφορίες, ακολουθούμενες από το σχέδιο μαθήματος.
Τα γνωστικά αντικείμενα που εμπλέκονται είναι οι Φυσικές Επιστήμες, η Τεχνολογία, η Γεωγραφία, τα Οικονομικά και τα Αγγλικά.
Οι λέξεις-κλειδιά που περιγράφουν τα μαθήματα είναι: ενεργειακή αποδοτικότητα, εξοικονόμηση ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βιωσιμότητα, STEM και προστασία του περιβάλλοντος.

Περίληψη

Οι μαθητές θα διερευνήσουν πώς η ενεργειακή αποδοτικότητα και η εξοικονόμηση ενέργειας προστατεύουν τόσο το περιβάλλον όσο και την οικονομία. Μέσα από διαδραστικά παιχνίδια, ομαδική επίλυση προβλημάτων, πραγματικά παραδείγματα και δημιουργικές εργασίες, οι μαθητές θα αναλύσουν τις δικές τους ενεργειακές συνήθειες και θα προτείνουν ρεαλιστικές λύσεις.

Στόχοι των μαθημάτων

Μέχρι το τέλος της διδακτικής και μαθησιακής ενότητας, αναμένεται οι μαθητές να **κατανοούν** την ενεργειακή απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας, δηλαδή να μπορούν να:

- Ορίσουν την έννοια της ενεργειακής αποδοτικότητας.
- Εξηγήσουν τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη της αποδοτικής χρήσης της ενέργειας.
- Αναγνωρίσουν καθημερινές συμπεριφορές και τεχνολογίες που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.
- Συγκρίνουν τη χρήση ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως προς την αποδοτικότητά τους.
- Προτείνουν εφαρμόσιμες στρατηγικές για τη μείωση της σπατάλης ενέργειας στο σπίτι, στο σχολείο και στην κοινότητά τους.

Κατά τη διάρκεια της ενότητας, οι μαθητές θα αναπτύξουν **δεξιότητες του 21ου αιώνα** στους εξής τομείς:

- Δημιουργικότητα και καινοτομία

- Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων
- Επικοινωνία και συνεργασία
- Επιστημονικός και τεχνολογικός γραμματισμός (STEM Literacy):
- Πληροφοριακός γραμματισμός

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις ακόλουθες **στρατηγικές**:
- Συνεργατική μάθηση (ομαδικές προκλήσεις)
- Διερευνητική και βασισμένη σε προβλήματα μάθηση
- Οπτικοακουστική/ψηφιακή μάθηση (infographics, σύντομα βίντεο)
- Παιχνιδοποίηση (παιχνίδι πρόκλησης για την ενέργεια)
- Διαμορφωτική αξιολόγηση (παρατηρήσεις, ομαδική ανατροφοδότηση)

Η μεθοδολογική προσέγγιση αναγνωρίζει τον **προσανατολισμό STEM**, βασιζόμενη στις εξής αρχές:
- **Εξατομίκευση της μάθησης**: αναστοχασμός σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας.
- **Ενσωμάτωση θεμάτων STEM**: σύνδεση μεταξύ χρήσης ενέργειας, περιβαλλοντικών συνθηκών και οικονομικών και κοινωνικών ζητημάτων.
- **Διαμορφωτική αξιολόγηση**: συνεχής αξιολόγηση μέσω αναστοχασμού και αλληλοαξιολόγησης μεταξύ μαθητών.

Οδηγίες αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνεχώς με βάση διαμορφωτικές πρακτικές, ώστε να εξατομικεύεται η μάθηση και να ενισχύεται η συνολική διδακτική και μαθησιακή εμπειρία.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση ενσωματώνεται στις δραστηριότητες του μαθήματος. Πρέπει να πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια συζητήσεων στην τάξη, ομαδικής εργασίας, παιχνιδιών ρόλων κ.ά. Τα φύλλα εργασίας των μαθητών περιλαμβάνουν ποικιλία εργασιών που εκτελούν οι μαθητές και επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να παρακολουθήσει την πρόοδό τους σε γνώση, συλλογιστική, συμπεριφορά, επικοινωνιακές δεξιότητες, κοινωνικές δεξιότητες, δημιουργικότητα κ.ά. Επιτρέπουν επίσης στους μαθητές να εκφράσουν την κατανόησή τους με διαφορετικούς τρόπους, παρέχοντας στοιχεία για το πόσο βαθιά κατανοούν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη ζητήματα όπως η ακρίβεια του επιστημονικού περιεχομένου, η δημιουργικότητα στην παρουσίαση, η συνεργασία και η ομαδική εργασία, η κριτική σκέψη και η σαφήνεια της επιχειρηματολογίας, η επικοινωνία και η επιχειρηματολογία, καθώς και η ενεργή συμμετοχή στις εργασίες.

Για την ενίσχυση της ενεργής συμμετοχής, η αυτοαξιολόγηση και η αλληλοαξιολόγηση έχουν κεντρικό ρόλο. Οι μαθητές καλούνται να αναστοχαστούν τη μάθηση και τη συνεισφορά τους στην ομάδα, να αξιολογήσουν τη συνεργασία της ομάδας τους και την απόδοση των διαφόρων ομάδων κ.ά. Εκτός από τις ερωτήσεις του/της εκπαιδευτικού, τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν ερωτήσεις με αυτόν τον σκοπό.

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή, επιτρέποντας στον/στην εκπαιδευτικό να προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ατομικές

ανάγκες, ενώ βοηθούν τους μαθητές να γίνουν αναστοχαστικοί και αυτοκατευθυνόμενοι συμμετέχοντες στη δική τους εκπαίδευση.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ενεργειακή αποδοτικότητα σημαίνει τη χρήση λιγότερης ενέργειας για την εκτέλεση της ίδιας εργασίας. Το να είμαστε ενεργειακά αποδοτικοί σημαίνει να ελαχιστοποιούμε τη σπατάλη ενέργειας κατά την εκτέλεση μιας δραστηριότητας ή την παροχή μιας υπηρεσίας, μειώνοντας ταυτόχρονα τους λογαριασμούς ενέργειας και τις εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου. Πολλές συσκευές, σπίτια και κτίρια χρησιμοποιούν περισσότερη ενέργεια από ό,τι πραγματικά χρειάζονται λόγω αναποτελεσματικότητας και σπατάλης ενέργειας. Η χρήση λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης και η μόνωση ενός σπιτιού αποτελούν παραδείγματα μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας. Υπάρχουν κώδικες ενεργειακής αποδοτικότητας για ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίοι αξιολογούν τα προϊόντα σε κλίμακα από Α (πολύ αποδοτικό) έως G (λιγότερο αποδοτικό) για να βοηθούν τους καταναλωτές να κάνουν ενημερωμένες επιλογές.

Η εξοικονόμηση ενέργειας αναφέρεται στην πρακτική της μείωσης της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω αλλαγής συνηθειών, χρήσης τεχνολογιών υψηλής ενεργειακής απόδοσης ή βελτίωσης των υφιστάμενων διαδικασιών. Ενώ η ενεργειακή αποδοτικότητα αφορά την ικανότητα να επιτυγχάνονται τα καλύτερα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας τη μικρότερη δυνατή ποσότητα ενεργειακών πόρων σε μια δραστηριότητα, η εξοικονόμηση ενέργειας, αντίθετα, αφορά την ικανότητα μείωσης της κατανάλωσης μέσω περιορισμένης χρήσης ενέργειας. Ο κύριος στόχος της εξοικονόμησης ενέργειας είναι να ελαχιστοποιηθεί η χρήση περιορισμένων φυσικών πόρων και ορυκτών καυσίμων, μειώνοντας έτσι τα κόστη, διατηρώντας το περιβάλλον μέσω της μείωσης της ρύπανσης και του ανθρακικού αποτυπώματος και προωθώντας ένα πιο βιώσιμο μέλλον για τις επόμενες γενιές. Κάποιος μπορεί να εξοικονομήσει ενέργεια στο σπίτι, για παράδειγμα, αξιοποιώντας στο έπακρο το φως του ήλιου, ανοίγοντας τις κουρτίνες ή τα παντζούρια κατά τη διάρκεια της ημέρας ώστε το φως να μπαίνει και να θερμαίνει φυσικά το δωμάτιο, και κλείνοντάς τα τη νύχτα για να αποφευχθεί η απώλεια θερμότητας· κρεμώντας τα ρούχα στον ήλιο ή σε εξωτερικό χώρο αντί να χρησιμοποιείται το στεγνωτήριο.

Περισσότερες επιστημονικές και τεχνικές πληροφορίες για αυτά τα θέματα μπορούν να βρεθούν εδώ:

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=energyEff

και στο ηλεκτρονικό εγχειρίδιο διαθέσιμο στον ακόλουθο σύνδεσμο:

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(EES)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 2 σχέδια μαθήματος
Υλικά μαθητών: 1 φύλλο εργασίας

Σχέδιο Μαθήματος EES1 (60 λεπτά)

Το μάθημα αυτό εισάγει τους μαθητές στην έννοια της **ενεργειακής αποδοτικότητας**.

1. Δραστηριότητα καταιγισμού ιδεών (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές σας: «Στο σπίτι ή στο σχολείο σας, αναφέρετε τρία πράγματα που θεωρείτε ότι σπαταλούν την περισσότερη ενέργεια». Οι μαθητές γράφουν τις απαντήσεις τους ατομικά, στη συνέχεια τις μοιράζονται ανά ζεύγη και τελικά στην τάξη. Ο στόχος είναι να καλλιεργηθεί ενδιαφέρον για το θέμα.

Πιθανές απαντήσεις (όχι μόνο μία):

-Αφήνοντας τα φώτα αναμμένα σε άδεια δωμάτια

-Παλιό ψυγείο ή συσκευές

-Παράθυρα ή πόρτες με διαρροές που αφήνουν τη θερμότητα να διαφεύγει

-Υπολογιστές σε κατάσταση αναμονής (standby) όλη νύχτα

-Υπερβολική χρήση κλιματισμού ή θέρμανσης

2. Εισαγωγή στην ενεργειακή αποδοτικότητα (10 λεπτά): Δείξτε στους μαθητές ένα σύντομο βίντεο (2–3 λεπτά) με επιτυχημένα παραδείγματα ενεργειακής αποδοτικότητας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το διαθέσιμο βίντεο στο: https://www.youtube.com/watch?v=mBJysE4EDgY
Ζητήστε από τους μαθητές τι τους εξέπληξε. Οι απαντήσεις τους μπορεί να επικεντρωθούν σε διάφορα θέματα, και θα πρέπει να αναγνωρίσετε όλες τις απόψεις.

Ενδεικτικές απαντήσεις μαθητών

1. **Μέγεθος του προβλήματος**
   «Με εξέπληξε το γεγονός ότι ο ενεργειακός τομέας στο Πακιστάν αναμένεται να συμβάλει στο 64% όλων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2050. Δεν συνειδητοποιούσα ότι η χρήση ενέργειας από μόνη της θα μπορούσε να έχει τόσο μεγάλο αντίκτυπο.»
2. **Επίδραση απλών αλλαγών**
   «Με εξέπληξε ότι απλώς η αλλαγή σε φωτιστικά LED μπορεί να μειώσει σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές. Οι μικρές αλλαγές όντως μπορούν να κάνουν μεγάλη διαφορά.»
3. **Μεγάλη οικονομική επένδυση**
   «Δεν περίμενα ότι ένα τέτοιο έργο θα κόστιζε 7,4 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Με εξέπληξε πόση επένδυση απαιτείται για να υπάρξει πραγματική αλλαγή.»
4. **Διάφορες εφαρμογές**
   «Με εντυπωσίασε ότι το έργο δεν αφορά μόνο τα σπίτια—περιλαμβάνει επίσης εμπορικό, βιομηχανικό και υπαίθριο φωτισμό. Δείχνει ότι η αποδοτικότητα μπορεί να εφαρμοστεί παντού.»
5. **Παράδειγμα πανεπιστημιακής βιβλιοθήκης**
   «Δεν περίμενα ότι ακόμη και ένα μόνο κτίριο, όπως μια βιβλιοθήκη, θα μπορούσε να

εξοπλιστεί με φωτιστικά LED και να έχει μετρήσιμη επίδραση στην εξοικονόμηση ενέργειας.»

6. **Παγκόσμια υποστήριξη & συνεργασία**

«Με εξέπληξε ότι το Global Environment Facility συνέβαλε στη χρηματοδότηση του έργου. Δείχνει ότι η διεθνής συνεργασία είναι σημαντική για την αντιμετώπιση των ενεργειακών και κλιματικών ζητημάτων.»

7. **Ταχύτητα και εφαρμόσιμότητα**

«Με εξέπληξε πόσο γρήγορα μπορούν να υλοποιηθούν οι αναβαθμίσεις με LED και την άμεση εξοικονόμηση ενέργειας που επιφέρουν. Κάνει την ενεργειακή αποδοτικότητα να φαίνεται εφικτή.»

3. Δραστηριότητα για την Ενεργειακή αποδοτικότητα στην Ευρώπη (20 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες των 3 έως 5 μαθητών να ολοκληρώσουν τις εργασίες στο φύλλο δραστηριοτήτων EES1 και να μοιραστούν τι τους έκανε εντύπωση και ποιοι αριθμοί τους φάνηκαν εκπληκτικοί. Στη συνέχεια, προωθήστε μια συζήτηση στην τάξη πάνω στις απαντήσεις των ομάδων.

Ενδεικτικές απαντήσεις

«Τα κτίρια της ΕΕ καταναλώνουν το 40% της συνολικής ενέργειας → αυτό σημαίνει ότι τα κτίρια είναι βασικός τομέας για εξοικονόμηση ενέργειας.»

«Η μετάβαση σε λαμπτήρες LED μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό κατά 75% → ένα εύκολο πρώτο βήμα.»

«Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της Πορτογαλίας ήδη ξεπερνούν το 60% της ηλεκτρικής παραγωγής → δείχνει ότι η αλλαγή είναι εφικτή.»

4. Δημιουργία αφίσας "Γίνε Έξυπνος με την Ενέργεια" (10 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες (3 έως 5 μαθητών) να σχεδιάσουν μια αφίσα (ψηφιακή ή σε χαρτί) με τις 3 πιο σημαντικές πρακτικές συμβουλές για εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολείο ή στο σπίτι, χρησιμοποιώντας δεδομένα από το φύλλο δραστηριοτήτων.
Η αφίσα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον μία συμβουλή που να σχετίζεται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

5. Περιήγηση στην "Έκθεση" & Αναστοχασμός (10 λεπτά): Εκθέστε τις αφίσες των μαθητών. Ζητήστε τους να περιηγηθούν στην αίθουσα, να διαβάσουν τις αφίσες των άλλων ομάδων και να σημειώσουν 2 συμβουλές που τους άρεσαν.
Εισιτήριο εξόδου: «Ένα πράγμα που θα αλλάξω στο σπίτι ή στο σχολείο μου για να εξοικονομήσω ενέργεια — και γιατί.»

Σχέδιο Μαθήματος EES2 (60 λεπτά)

Αυτό το μάθημα εισάγει τους μαθητές στην έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας.

1. Ζέσταμα – Κουίζ (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να παίξουν ένα κουίζ Σωστό / Λάθος (δείτε την τράπεζα ερωτήσεων παρακάτω).
Χρησιμοποιήστε τις γωνίες της αίθουσας — η μία να αντιπροσωπεύει το Σωστό και η άλλη το

Λάθος.
Στη συνέχεια, εξηγήστε τις λανθασμένες δηλώσεις για να αποσαφηνιστούν οι έννοιες.

Κουίζ – Απάντηση – Επεξήγηση

#	Δήλωση	Απάντηση	Επεξήγηση
1	Η λειτουργία αναμονής μπορεί να καταναλώνει έως και 10% της ηλεκτρικής ενέργειας ενός νοικοκυριού.	Σωστό	Οι λεγόμενες «λανθάνουσες» ή «φανταστικές» καταναλώσεις συσσωρεύονται.
2	Οι λαμπτήρες LED διαρκούν περίπου 25 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως.	Σωστό	Οι LED μπορούν να διαρκέσουν περίπου 25.000 ώρες.
3	Αν αφήσουμε ένα λάπτοπ συνδεδεμένο όλη τη νύχτα, δεν καταναλώνει σχεδόν καθόλου ρεύμα.	Λάθος	Συνεχίζει να τραβάει ρεύμα, ακόμη κι όταν έχει φορτίσει πλήρως.
4	Η μείωση του θερμοστάτη κατά 1°C μπορεί να μειώσει τους λογαριασμούς θέρμανσης κατά περίπου 5–10%.	Σωστό	Μικρές αλλαγές μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.
5	Η θέρμανση νερού είναι η μεγαλύτερη μεμονωμένη χρήση ενέργειας στα ευρωπαϊκά νοικοκυριά.	Λάθος	Η θέρμανση χώρου είναι συνήθως η μεγαλύτερη κατανάλωση.
6	Ένα πλυντήριο πιάτων γεμάτο πλήρως χρησιμοποιεί λιγότερο νερό και ενέργεια από το πλύσιμο στο χέρι.	Σωστό	Τα σύγχρονα πλυντήρια πιάτων είναι αποδοτικά.
7	Το να αφήνεις την πόρτα του ψυγείου ανοιχτή για λίγο δεν επηρεάζει σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας.	Λάθος	Αυτό αναγκάζει τον συμπιεστή να δουλέψει πιο έντονα.
8	Οι ηλιακοί συλλέκτες λειτουργούν μόνο σε πολύ ηλιόλουστες χώρες.	Λάθος	Παράγουν ενέργεια ακόμη και σε συννεφιασμένες περιοχές της Ευρώπης.
9	Η μόνωση της σοφίτας μπορεί να μειώσει την ενέργεια θέρμανσης έως και κατά 25%.	Σωστό	Η μόνωση αποτρέπει την απώλεια θερμότητας.
10	Το να μην αποσυνδέεις τους φορτιστές όταν δεν τους χρησιμοποιείς δεν έχει σημασία.	Λάθος	Οι φορτιστές τραβούν μικρές ποσότητες ρεύματος συνεχώς.
11	Η χρήση δημόσιων συγκοινωνιών ή η συνεπιβίβαση μειώνει τις εκπομπές CO_2.	Σωστό	Λιγότερα οχήματα σημαίνουν λιγότερες εκπομπές.
12	Το πλύσιμο ρούχων με κρύο νερό εξοικονομεί ενέργεια χωρίς να μειώνει την καθαριότητα.	Σωστό	Τα σύγχρονα απορρυπαντικά είναι αποτελεσματικά σε χαμηλές θερμοκρασίες.
13	Το να κλείνεις το Wi-Fi τη νύχτα βλάπτει τη συσκευή.	Λάθος	Είναι ασφαλές και εξοικονομεί ενέργεια.

#	Δήλωση	Απάντηση	Επεξήγηση
14	Οι τηλεοράσεις με μεγάλη οθόνη καταναλώνουν πάντα λιγότερη ενέργεια από τις μικρότερες.	Λάθος	Οι μεγαλύτερες οθόνες συνήθως καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια.
15	Η στρατηγική χρήση των κουρτινών μπορεί να βελτιώσει την ενεργειακή αποδοτικότητα του σπιτιού.	Σωστό	Οι κουρτίνες συγκρατούν τη θερμότητα τον χειμώνα και μπλοκάρουν τον ήλιο το καλοκαίρι.

2. Πρόκληση: Έλεγχος Ενέργειας στο Σχολείο (15 λεπτά):

Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών να πραγματοποιήσουν έναν «έλεγχο ενέργειας» σε μια αίθουσα ή σε κάποιον χώρο του σχολείου (ή να φανταστούν έναν τέτοιο χώρο), προκειμένου να εντοπίσουν 3 ενεργειακές αναποτελεσματικότητες και να προτείνουν λύσεις.
Στη συνέχεια, ζητήστε από τους μαθητές να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους στην τάξη.

Πιθανά προβλήματα ενεργειακής σπατάλης και προτεινόμενες λύσεις

Περιοχή	Αναποτελεσματικότητα	Προτεινόμενη Λύση
Φωτισμός	Παλιοί λαμπτήρες, τα φώτα μένουν αναμμένα	Αντικατάσταση με LED, χρήση αισθητήρων κίνησης
Θέρμανση / Ψύξη	Ο θερμοστάτης πολύ ψηλά ή χαμηλά, ανοιχτά παράθυρα	Ρύθμιση θερμοστάτη, κλείσιμο παραθύρων, έξυπνοι θερμοστάτες
Ηλεκτρονικές συσκευές	Συσκευές σε λειτουργία αναμονής	Αυτόματο σβήσιμο, πολύπριζα με έξυπνο έλεγχο ενέργειας
Μόνωση	Ρεύματα αέρα από παράθυρα ή πόρτες	Σφράγισμα κενών, χρήση μονωτικής μεμβράνης
Θέρμανση νερού	Υπερβολική θέρμανση	Χρονοδιακόπτες, επιδιόρθωση διαρροών
Εξωτερικός φωτισμός	Τα φώτα μένουν αναμμένα την ημέρα	Χρονοδιακόπτες, φωτοαισθητήρες

3. Ρόλος – Συμβούλιο Ενέργειας της Κοινότητας (10 λεπτά):

Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3 έως 5) να παίξουν τον ρόλο συμβουλίου και να προτείνουν 3 πολιτικές ή συμπεριφορές για εξοικονόμηση ενέργειας στην κοινότητά τους. Πρέπει να συμπεριλάβουν τουλάχιστον μία συμβουλή σχετική με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μια ιδέα για κόστος/όφελος.

Indicative answer

Πολιτική / Συμπεριφορά	Σχετίζεται με Ανανεώσιμες Πηγές;	Ιδέα Κόστους / Οφέλους	Επεξήγηση
1. Εγκατάσταση ηλιακών πάνελ σε δημόσια κτίρια (σχολεία, βιβλιοθήκες, αθλητικά κέντρα)	✓ Ναι	Υψηλό αρχικό κόστος (~5.000–10.000 ανά κτίριο) αλλά μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση στους λογαριασμούς ρεύματος· μειώνει τις εκπομπές CO_2	Οι μαθητές μπορούν να υποστηρίξουν ότι τα ηλιακά πάνελ παρέχουν καθαρή ενέργεια, μειώνουν τα έξοδα κοινής ωφέλειας και λειτουργούν ως ορατό παράδειγμα για την κοινότητα.
2. Μετατροπή όλων των δημόσιων και οδικών φωτιστικών σε LED	✓ Προαιρετικά (έμμεσα)	Μεσαίο κόστος· εξοικονομεί έως 60–70% της ενέργειας για φωτισμό, χαμηλή συντήρηση	Η αντικατάσταση με LED μειώνει τη ζήτηση ενέργειας, περιορίζει τα δημοτικά έξοδα και μειώνει τις εκπομπές.
3. Προώθηση της συνεπιβίβασης, της ποδηλασίας και των δημόσιων συγκοινωνιών	✗	Ελάχιστο κόστος· μειώνει τη χρήση καυσίμων, την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τις εκπομπές	Ενθαρρύνει αλλαγές συμπεριφοράς που συμπληρώνουν τις επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
4. Υλοποίηση εκστρατείας ευαισθητοποίησης για ενεργειακή αποδοτικότητα	✗	Χαμηλό κόστος· οφέλη: εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι και στο σχολείο, αυξημένη συμμετοχή της κοινότητας	Αφίσες, κοινωνικά μέσα και εργαστήρια εκπαιδεύουν τους κατοίκους στις συνήθειες εξοικονόμησης ενέργειας.
5. Παροχή επιδοτήσεων ή επιστροφών για μόνωση κατοικιών και αποδοτικές συσκευές	✓ Έμμεσα	Μέτριο κόστος για την κυβέρνηση· τα νοικοκυριά εξοικονομούν 20–50% στους λογαριασμούς θέρμανσης/ψύξης	Ενθαρρύνει τις ιδιωτικές επενδύσεις σε ενεργειακή αποδοτικότητα και μειώνει τη συνολική ζήτηση ενέργειας.

4. <u>Σχέδιο Δράσης + Διαγωνισμός Σλόγκαν (15 λεπτά):</u>
Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3 έως 5) να σχεδιάσουν ένα σχέδιο δράσης και ένα εντυπωσιακό σλόγκαν. Πρέπει να παρουσιάσουν σε 1 λεπτό και να ψηφίσουν για το «Καλύτερο Σλόγκαν» ή το «Πιο Πρακτικό Σχέδιο».

Ως εκπαιδευτικός, θα πρέπει να:

- Χρησιμοποιήσετε χρονόμετρο για να κρατήσετε τις παρουσιάσεις στο 1 λεπτό.
- Ενθαρρύνετε όλα τα μέλη της ομάδας να μιλήσουν σύντομα.
- Δημιουργήσετε ένα απλό σύστημα ψηφοφορίας: αυτοκόλλητα, σήκωμα χεριών ή ψηφιακή ψηφοφορία.
- Επιβραβεύσετε τη δημιουργικότητα στα σλόγκαν και την πρακτικότητα στα σχέδια δράσης.

Τι να περιμένετε από τους μαθητές

1. Σχέδια Δράσης

3 ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας, συνήθως συνδυάζοντας:

Αλλαγές συμπεριφοράς (σβήσιμο φώτων, αποσύνδεση συσκευών, προώθηση ποδηλασίας / δημόσιων συγκοινωνιών)

Τεχνολογικές λύσεις (αντικατάσταση με LED, έξυπνοι θερμοστάτες, μόνωση)

Μέτρα ανανεώσιμης ενέργειας (ηλιακά πάνελ, μικρής κλίμακας ανεμογεννήτριες, ηλιακοί θερμοσίφωνες)

Τα σχέδια μπορεί να περιλαμβάνουν απλή λογική κόστους/οφέλους, π.χ.: «Οι λαμπτήρες LED κοστίζουν 5 ευρώ ο καθένας αλλά εξοικονομούν 20 ευρώ/χρόνο στο ρεύμα.»

2. Σλόγκαν

Σύντομα, εντυπωσιακά, εύκολα να τα θυμάσαι.

Συχνά έχουν ομοιοκαταληξία ή λογοπαίγνιο.

Παραδείγματα:

«Σβήσε το φως, ελαφρύνει το φορτίο!»

«Φωτεινές ιδέες, λιγότερη ενέργεια!»

«Ηλιακή ενέργεια σήμερα, εξοικονόμηση αύριο!»

«Μοιράσου τη διαδρομή, σώσε τον πλανήτη!»

3. Παρουσιάσεις Pitch

Μέγιστο 1 λεπτό → σύντομη εξήγηση των ενεργειών + σλόγκαν.

Μπορούν να περιλαμβάνουν οπτικά στοιχεία ή σκίτσα των ιδεών τους.

Ενθαρρύνετε τον ενθουσιασμό και τη συνεργασία της ομάδας.

5. <u>Σύνοψη & Υποσχέσεις για Ενέργεια (10 λεπτά):</u>

Ζητήστε από κάθε μαθητή να επιλέξει και να μοιραστεί μία συγκεκριμένη υπόσχεση εξοικονόμησης ενέργειας για τον επόμενο μήνα. Μπορεί να εστιάσουν στο σπίτι, το σχολείο, τις μετακινήσεις κ.ά. Όταν μοιραστούν τις υποσχέσεις τους, περίληψτε τις βασικές ιδέες που προέκυψαν.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει πιθανές υποσχέσεις συνδεδεμένες με τους πιο χρησιμοποιούμενους χώρους των μαθητών. Στη συνέχεια, μπορείτε να δείτε μια ενδεικτική σύνοψη των βασικών ιδεών που προκύπτουν από τις υποσχέσεις των μαθητών.

Πιθανές Υποσχέσεις Μαθητών

Χώρος	Υπόσχεση
Σπίτι	• «Θα αντικαταστήσω όλα τα φωτιστικά του υπνοδωματίου μου με λαμπτήρες LED.» • «Θα αποσυνδέω τον φορτιστή του τηλεφώνου και άλλες

	ηλεκτρονικές συσκευές όταν δεν χρησιμοποιούνται.» • «Θα μειώσω τον χρόνο του ντους κατά 2–3 λεπτά για να εξοικονομήσω ζεστό νερό.» • «Θα πλένω τα ρούχα μου με κρύο νερό αντί για ζεστό ή ζεστό νερό.» • «Θα κλείνω την τηλεόραση και τον υπολογιστή όταν φεύγω από το δωμάτιο.»
Σχολείο	• «Θα υπενθυμίζω στους συμμαθητές μου να σβήνουν τα φώτα και τους προβολείς όταν φεύγουμε από την τάξη.» • «Θα συμμετάσχω σε εκστρατεία αντικατάστασης των παλιών λαμπτήρων με LED στο σχολείο μας.» • «Θα ενθαρρύνω τους καθηγητές να κλείνουν τα παράθυρα όταν λειτουργεί το καλοριφέρ.»
Κοινότητα / Μετακινήσεις	• «Θα προσπαθώ να περπατάω, να πηγαίνω με ποδήλατο ή να κάνω συνεπιβίβαση αντί να χρησιμοποιώ το αυτοκίνητό μου.» • «Θα ενθαρρύνω την οικογένειά μου να εγκαταστήσει ηλιακά πάνελ ή να χρησιμοποιεί ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπου είναι δυνατόν.»
Γενικά / Συμπεριφορά	• «Θα κρατώ το τηλέφωνο και τον υπολογιστή μου σε λειτουργία πτήσης ή θα τα απενεργοποιώ όταν δεν χρησιμοποιούνται.» • «Θα παρακολουθώ την κατανάλωση ενέργειας στο σπίτι αυτόν τον μήνα και θα προσπαθήσω να τη μειώσω κατά 10%.» • «Θα φτιάξω ένα πίνακα στο σπίτι για να υπενθυμίζει σε όλους να κλείνουν φώτα και συσκευές.»

Μεγάλες Ιδέες

- Πολλές μικρές ενέργειες συλλογικά κάνουν μεγάλη διαφορά.
- Οι αλλαγές στη συμπεριφορά (σβήσιμο φώτων, αποσύνδεση συσκευών) είναι εύκολες στην εφαρμογή.
- Η επένδυση σε ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες (LED, έξυπνα πολύπριζα, μόνωση) εξοικονομεί ενέργεια μακροπρόθεσμα.
- Η υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακά πάνελ, συμβόλαια καθαρής ενέργειας) έχει περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.
- Η ευαισθητοποίηση και η συμμετοχή της κοινότητας πολλαπλασιάζουν το αποτέλεσμα των ατομικών δράσεων.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι **συνεχής** και συνδυάζει την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού με την **αυτοαξιολόγηση** και την **αξιολόγηση από ομοτίμους** των μαθητών.

Προτεινόμενες Στρατηγικές Αξιολόγησης από τον Εκπαιδευτικό:

- Συμμετοχή σε κουίζ και δραστηριότητες
- Ικανότητα ερμηνείας απλών γραφημάτων/διαγραμμάτων δεδομένων
- Δημιουργικότητα σε ρόλους (role-play) και σχεδιασμό σλόγκαν
- Συνεργασία και συμβιβασμός που φαίνεται μέσα από τις υποσχέσεις (pledges)

Προτεινόμενες Στρατηγικές Αξιολόγησης από τον Μαθητή:

- Χρήση ενός **απλού checklist** (για αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση ομοτίμων) μετά από ομαδικές δραστηριότητες, για αναστοχασμό σχετικά με την κατανόηση, τη συνεισφορά και την εποικοδομητική ανατροφοδότηση.

- Εφαρμογή της τεχνικής **Fist-to-Five** ως γρήγορη διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τις παρουσιάσεις, για να εκτιμηθεί η κατανόηση και η εμπλοκή των μαθητών.

Αυτή η **απλοποιημένη προσέγγιση** εξασφαλίζει ουσιαστική ανατροφοδότηση χωρίς να υπερφορτώνει τον χρόνο της τάξης, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνει τον αναστοχασμό, τη συνεργασία και την ανάληψη ευθύνης για τη μάθηση.

Διεπιστημονικές Διασυνδέσεις του Θέματος

Τα μαθήματα έχουν συνδέσεις με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ως εξής:

- **Φυσική / Επιστήμη:** Ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση ενέργειας
- **Οικονομία:** Κόστος ενέργειας
- **Τεχνολογία / Τέχνη:** Χρήση ψηφιακών εργαλείων για οπτική επικοινωνία
- **Αγγλικά:** Ανάλυση πληροφοριακών γραφημάτων (infographics)

Funded by
the European Union

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και οι Διαδικασίες Παραγωγής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας STEAM Σχέδιο 5

δηγός Εκπαιδευτικού και Σχέδια Μαθημάτων STEAM

Σεπτέμβριος, 2025

Project Partners

ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο σκοπός αυτού του εγχειριδίου

Αυτός ο οδηγός για τον εκπαιδευτικό καλύπτει **τέσσερις τύπους ενέργειας**: ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική και ενέργεια βιομάζας. Παρουσιάζει **σχέδια μαθημάτων** για κάθε τύπο ενέργειας. Τα σχέδια αυτά προορίζονται για χρήση μαζί με τα **φύλλα εργασίας των μαθητών** που έχουν αναπτυχθεί για να τα υποστηρίξουν.

Κάθε σχέδιο μαθήματος έχει προετοιμαστεί για **60 λεπτά διδασκαλίας** και υποστηρίζεται από ένα ή περισσότερα φύλλα εργασίας των μαθητών.

Η **ομάδα στόχος** είναι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 15–17 ετών. Η **διάρκεια του θέματος** είναι 9 μαθήματα των 60 λεπτών το καθένα.

Για κάθε τύπο ενέργειας παρέχονται **γενικές πληροφορίες**, ακολουθούμενες από τα σχέδια μαθημάτων, **συμπεριλαμβανομένων οδηγιών για το πότε και πώς να χρησιμοποιηθούν τα φύλλα εργασίας των μαθητών**.

Τα **σχετιζόμενα γνωστικά αντικείμενα** είναι: Φυσική, Χημεία, Γεωλογία, Γεωγραφία, Πληροφορική, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση / Περιβαλλοντικές Σπουδές, Τεχνολογία και Αγγλικά.

Ο **αριθμός των σχεδίων μαθημάτων ανά τύπο ενέργειας** είναι:

- Ηλιακή ενέργεια: 3 σχέδια
- Αιολική ενέργεια: 2 σχέδια
- Υδροηλεκτρική ενέργεια: 2 σχέδια
- Ενέργεια βιομάζας: 2 σχέδια

Οι **λέξεις-κλειδιά** που περιγράφουν τα μαθήματα είναι: ανανεώσιμη ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια, βιομάζα, βιώσιμη ανάπτυξη, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, περιβαλλοντική επίδραση, πράσινη τεχνολογία, καθαρή ενέργεια, αποτύπωμα άνθρακα, πηγές ενέργειας, αειφορία, παγκόσμια θέρμανση, οικολογικές λύσεις, πράσινο μέλλον, ενεργειακή συνείδηση, εκπαίδευση STEM, ενεργειακή γνώση.

Περίληψη

Αυτό το σύνολο επαγγελματικών σχεδίων διδασκαλίας έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας 15–17 ετών και προσφέρει μια ολοκληρωμένη, διαδραστική και ελκυστική εκπαιδευτική εμπειρία**,** με στόχο την ευαισθητοποίηση και την προώθηση βαθύτερης κατανόησης τεσσάρων βασικών πηγών ανανεώσιμης ενέργειας. Μέσα από αυτό το εργαστήριο πρακτικής εφαρμογής**,** οι μαθητές θα εξερευνήσουν την ηλιακή, την αιολική, την υδροηλεκτρική και την ενέργεια βιομάζας, ανακαλύπτοντας πώς παράγονται και τη σημασία τους για το μέλλον. Η επιλογή αυτών των τεσσάρων τύπων ανανεώσιμης ενέργειας βασίζεται στις πιο αντιπροσωπευτικές πηγές ανανεώσιμης

ενέργειας που υπάρχουν στις χώρες-εταίρους του προγράμματος – Τουρκία, Ελλάδα, Πορτογαλία και Βόρεια Μακεδονία.

Στόχοι της μαθησιακής ακολουθίας

Στο τέλος της μαθησιακής ακολουθίας, αναμένεται οι μαθητές να μπορούν **να κατανοούν** την ανανεώσιμη ενέργεια, συγκεκριμένα να μπορούν να:

- Παρέχουν **σαφή και ακριβή ορισμό** των επιλεγμένων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική και ενέργεια βιομάζας.
- Αναγνωρίζουν τις **πηγές ενέργειας** των τεσσάρων επιλεγμένων ανανεώσιμων πηγών — ήλιο, άνεμο, νερό και βιομάζα.
- Εξηγούν τις **αρχές που διέπουν την παραγωγή** των επιλεγμένων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Συγκρίνουν τα **πλεονεκτήματα, τους περιορισμούς και τις πιθανές εφαρμογές** των διαφορετικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Αξιολογούν τις **περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις** της υιοθέτησης λύσεων ανανεώσιμης ενέργειας.
- Σχεδιάζουν ένα **υψηλής ποιότητας, διαδραστικό τελικό προϊόν** (όπως ψηφιακή παρουσίαση, οπτική αφίσα ή φυσικό μοντέλο) που προάγει την ευαισθητοποίηση και κατανόηση της ανανεώσιμης ενέργειας.
- Προωθούν **εκστρατείες ευαισθητοποίησης βασισμένες στο τελικό προϊόν** για τη χρήση ανανεώσιμης ενέργειας.
- Επιδεικνύουν **αποτελεσματικές δεξιότητες ομαδικής εργασίας**, συμπεριλαμβανομένης της δίκαιης κατανομής εργασιών και εποικοδομητικής επικοινωνίας μέσα στην ομάδα.

Κατά τη διάρκεια της ακολουθίας, οι μαθητές θα αναπτύξουν **δεξιότητες του 21ου αιώνα** στους εξής τομείς:

- Δημιουργικότητα και καινοτομία σε πλαίσια επίλυσης προβλημάτων
- Κριτική σκέψη και αναλυτική ικανότητα
- Αποτελεσματικές δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας
- Προχωρημένη γνώση πληροφορικής, μέσων και τεχνολογίας
- Πρωτοβουλία, αυτορρύθμιση και ισχυρή αίσθηση περιβαλλοντικής υπευθυνότητας

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις ακόλουθες **στρατηγικές**:

- Μεθοδολογίες συνεργατικής και συνεργαζόμενης μάθησης
- Εμπειρική και διερευνητική μάθηση
- Μάθηση βασισμένη σε έργα (project-based) με εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο
- Διεπιστημονική προσέγγιση ενσωματωμένη στο STEM
- Πρακτικές εκπαίδευσης με επίκεντρο τη βιωσιμότητα
- Ανάπτυξη μέσων, ψηφιακής και οπτικής παιδείας

Η μεθοδολογική προσέγγιση αναγνωρίζει **τον προσανατολισμό STEM** υποθέτοντας:

- **Προσωποποίηση της μάθησης:** Οι μαθητές επιλέγουν μία από τις τέσσερις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική, βιομάζα) για να την διερευνήσουν σε βάθος, με βάση τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα, την περιέργεια και τις επαγγελματικές τους φιλοδοξίες.
- **Ενσωμάτωση θεμάτων STEM:** Η ακολουθία ενσωματώνει έννοιες από τη **Φυσική** (παραγωγή ενέργειας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις), την **Τεχνολογία** (καινοτόμα συστήματα ανανεώσιμης ενέργειας), τη **Μηχανική** (σχεδίαση ενεργειακών λύσεων και μοντέλων) και τα **Μαθηματικά** (ανάλυση δεδομένων, υπολογισμοί ενεργειακής αποδοτικότητας).
- **Πρακτική εφαρμογή:** Οι μαθητές συμμετέχουν σε **πρακτικές δραστηριότητες, πειράματα και κατασκευή μοντέλων** για να προσομοιώσουν τις διαδικασίες παραγωγής ενέργειας και να μετρήσουν την αποδοτικότητα.
- **Συνδέσεις με τον πραγματικό κόσμο:** Μελέτες περιπτώσεων από τις χώρες-εταίρους (Τουρκία, Ελλάδα, Πορτογαλία και Βόρεια Μακεδονία) παρουσιάζουν την τοπική εφαρμογή τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας και τις κοινωνικο-οικονομικές τους επιπτώσεις.
- **Αξιολόγηση:** Συνεχής διαμορφωτική αξιολόγηση μέσω παρατήρησης, αναστοχαστικών ημερολογίων και αξιολόγησης από ομοτίμους, σε συνδυασμό με **τελική συνολική αξιολόγηση** του ομαδικού έργου.
- **Διεπιστημονικές συνδέσεις:** Ενσωμάτωση κοινωνικών επιστημών, γεωγραφίας και περιβαλλοντικής ηθικής για την **πλαισίωση του επιστημονικού και τεχνολογικού περιεχομένου**.

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνεχώς με βάση **διαμορφωτικές πρακτικές** για να προσωποποιήσει τη μάθηση και να ενισχύσει τη συνολική εμπειρία διδασκαλίας και μάθησης.

Η **διαμορφωτική αξιολόγηση** ενσωματώνεται στις δραστηριότητες του μαθήματος. Πρέπει να πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια **συζητήσεων στην τάξη, δραστηριοτήτων brainstorming, ομαδικής εργασίας, πρακτικών πειραμάτων, εργασιών έργου κ.ά.** Τα φύλλα εργασίας των μαθητών περιλαμβάνουν διάφορες εργασίες που εκτελούν οι μαθητές και επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να παρατηρήσει την **πρόοδο στη γνώση, στη λογική, στη συμπεριφορά, στις επικοινωνιακές δεξιότητες, στις κοινωνικές δεξιότητες, στη δημιουργικότητα κ.ά.** Επιτρέπουν επίσης στους μαθητές να εκφράσουν την κατανόησή τους με διαφορετικούς τρόπους, παρέχοντας αποδείξεις για το πόσο βαθιά κατανοούν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη ζητήματα όπως: **ακρίβεια επιστημονικού περιεχομένου, δημιουργικότητα στην παρουσίαση, συνεργασία και ομαδικότητα, κριτική σκέψη και σαφήνεια στη λογική, επικοινωνία και επιχειρηματολογία, καθώς και εμπλοκή στις δραστηριότητες.**

Για την ενίσχυση της **ενεργού συμμετοχής**, τόσο η **αυτοαξιολόγηση** όσο και η **αξιολόγηση από ομοτίμους** παίζουν κεντρικό ρόλο. Οι μαθητές καλούνται να **αναστοχαστούν τη μάθηση και τη συνεισφορά τους στην ομάδα**, να αξιολογήσουν τη συνεργασία της ομάδας τους, καθώς και την απόδοση των διαφόρων ομάδων κ.ά. Εκτός από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού, τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν ερωτήσεις με αυτόν τον σκοπό.

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια **ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή**, επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες,

ενώ ταυτόχρονα βοηθούν τους μαθητές να γίνουν **στοχαστικοί και αυτοκατευθυνόμενοι συμμετέχοντες στη δική τους εκπαίδευση.**

Θεωρητικό Υπόβαθρο

Οι **πηγές ενέργειας** αποτελούν τη βάση των σύγχρονων κοινωνιών, παρέχοντας την ισχύ που απαιτείται για τα νοικοκυριά, τις μεταφορές, τις βιομηχανίες και τα τεχνολογικά συστήματα. Γενικά διακρίνονται σε **ανανεώσιμες** και **μη ανανεώσιμες** πηγές. Οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** — όπως ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό και η βιομάζα — ανανεώνονται φυσικά, είναι φιλικές προς το περιβάλλον και απαραίτητες για τη διασφάλιση της **μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας**. Οι **μη ανανεώσιμες πηγές** — συμπεριλαμβανομένου του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου — είναι περιορισμένες και συνδέονται έντονα με **εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, περιβαλλοντική υποβάθμιση και παγκόσμια θέρμανση**.

Αυτή η μαθησιακή ακολουθία εστιάζει σε **τέσσερις βασικούς τύπους ανανεώσιμης ενέργειας**: ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική και ενέργεια βιομάζας. Κάθε τύπος ενέργειας διαδραματίζει έναν **ξεχωριστό ρόλο στον σχεδιασμό βιώσιμων στρατηγικών ενέργειας**. Η ακτινοβολία του ήλιου (**ηλιακή ενέργεια**), η ενέργεια από την κίνηση του αέρα (**αιολική ενέργεια**) και η ενέργεια από την κίνηση του νερού (**υδροηλεκτρική ενέργεια**) μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρισμό. Η οργανική ύλη μπορεί επίσης να μετατραπεί σε χρήσιμη ενέργεια (**ενέργεια βιομάζας**).

Ενώ κάθε πηγή ενέργειας έχει μοναδικά οφέλη, παρουσιάζει και **προκλήσεις**, όπως γεωγραφική εξάρτηση, κόστος τεχνολογίας και ανάγκες υποδομής. Η διαδικασία παραγωγής ενέργειας από βιομάζα απελευθερώνει **μεθάνιο και CO_2**, τα οποία πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων ώστε να μην συμβάλλουν στην παγκόσμια θέρμανση. Η **βαθύτερη κατανόηση** αυτών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας επιτρέπει στους μαθητές όχι μόνο να εξερευνήσουν τις **επιστημονικές και τεχνολογικές αρχές** τους, αλλά και να **αξιολογήσουν κριτικά τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις** τους. Αυτή η θεωρητική βάση προετοιμάζει τους μαθητές να συμμετάσχουν ενεργά στη μετάβαση προς ένα **πιο βιώσιμο μέλλον**.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες ως εξής:

Ηλιακή ενέργεια: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=SolarEnergy

Αιολική ενέργεια: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Wind

Υδροηλεκτρική ενέργεια:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Hydraulic

Ενέργεια Βιομάζας: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=BioMass

Περισσότερες τεχνικές πληροφορίες για αυτούς τους τύπους ενέργειας μπορούν να βρεθούν σε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο διαθέσιμο στη διεύθυνση:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Sx)

Χρόνος: 180 λεπτά (3 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 3 σχέδια μαθήματος, περιλαμβανομένων βίντεο
Υλικά μαθητών: 3 φύλλα εργασίας, περιλαμβανομένης λίστας υλικών για πρακτικές δραστηριότητες

Σχέδιο Μαθήματος S1 (60 λεπτά)

Το πρώτο μάθημα εισάγει τους μαθητές στην έννοια της **ηλιακής ενέργειας**, διεγείρει την περιέργεια μέσω **πολυμέσων** και τους εμπλέκει σε **συνεργατικές δραστηριότητες ταξινόμησης**.

1. Παρακίνηση (10 λεπτά): Παρουσιάστε ένα σύντομο και ελκυστικό βίντεο που παρουσιάζει τις πηγές ενέργειας. Ένα προτεινόμενο βίντεο είναι διαθέσιμο στο: https://www.youtube.com/watch?v=bPwvS5V5RW4&t=1s
Μετά την προβολή του βίντεο, πραγματοποιήστε μια δραστηριότητα **brainstorming** ρωτώντας: «Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν ακούτε τη λέξη ηλιακή ενέργεια;»

2. Εισαγωγή στην ηλιακή ενέργεια (15 λεπτά): Παρουσιάστε έναν **σαφή ορισμό της ηλιακής ενέργειας** — πού και πώς παράγεται, σε τι χρησιμοποιείται, πόση χρησιμοποιείται σήμερα και πώς διαμορφώνεται το μέλλον της. Μπορείτε να πάρετε πληροφορίες από: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

3. Εφαρμογή (20 λεπτά): Μοιράστε το **Φύλλο Εργασίας S1** στους μαθητές και ζητήστε να εκτελέσουν τη δραστηριότητα **«Σωστό ή Λάθος»** σε μικρές ομάδες (ερώτηση 1).

4. Κοινοποίηση (10 λεπτά): Οι ομάδες μοιράζονται τις ταξινομήσεις τους και εξηγούν τις απαντήσεις τους, ειδικά όταν διαφέρουν από ομάδα σε ομάδα. Ο εκπαιδευτικός συνοψίζει και διορθώνει τυχόν παρανοήσεις. Οι λύσεις δίνονται παρακάτω.

5. Αναστοχασμός (5 λεπτά): Οι μαθητές απαντούν στην **ερώτηση 2** του Φύλλου Εργασίας S1 και μοιράζονται τους προβληματισμούς τους.

«Λύσεις για τη δραστηριότητα 'Σωστό ή Λάθος' (Φύλλο Εργασίας S1)»

1. Λάθος – Υπάρχουν δύο τύποι ηλιακών πάνελ. Θερμικά ηλιακά πάνελ, τα οποία μετατρέπουν την ενέργεια των ηλιακών ακτίνων σε θερμότητα που χρησιμοποιείται κυρίως για τη θέρμανση νερού· φωτοβολταϊκά πάνελ, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό. Αυτή η δραστηριότητα επικεντρώνεται στα δεύτερα.
2. Λάθος – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ λειτουργούν ακόμα και με έμμεσο ηλιακό φως, αν και η απόδοσή τους μειώνεται.
3. Σωστό – Η ηλιακή ενέργεια είναι ανανεώσιμη, καθώς ο ήλιος δεν πρόκειται να εξαντληθεί (σε ανθρώπινη κλίμακα χρόνου) και η ηλιακή ακτινοβολία είναι συνεχώς διαθέσιμη.
4. Λάθος – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ λειτουργούν τον χειμώνα, εφόσον υπάρχει ηλιοφάνεια· μπορούν μάλιστα να είναι πιο αποδοτικά σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.
5. Σωστό – Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, η ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο δεν κοστίζει χρήματα. Η τεχνολογία για την αξιοποίησή της (όπως συμβαίνει με την τεχνολογία αξιοποίησης

των ορυκτών καυσίμων) κοστίζει, αλλά τελικά η χρήση της ηλιακής ενέργειας μειώνει τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος.

6. Σωστό – Η ηλεκτρική ενέργεια από ηλιακή ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί σε μπαταρίες για χρήση τη νύχτα ή σε συννεφιασμένες μέρες.
7. Λάθος – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ χρειάζονται πολύ λίγη συντήρηση, συνήθως μόνο καθαρισμό και περιστασιακούς ελέγχους.
8. Λάθος – Η κατασκευή και η ανακύκλωση των φωτοβολταϊκών πάνελ προκαλούν ορισμένες εκπομπές, αν και πολύ λιγότερες από τα ορυκτά καύσιμα.
9. Σωστό – Μεγάλες ηλιακές εγκαταστάσεις ήδη παρέχουν ηλεκτρισμό σε ολόκληρες κοινότητες και πόλεις.
10. Λάθος – Το κόστος της ηλιακής ενέργειας έχει μειωθεί δραματικά, καθιστώντας την φθηνότερη από τον άνθρακα ή το φυσικό αέριο σε πολλές περιοχές.
11. Σωστό – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ μπορούν να εγκατασταθούν σε στέγες, κήπους, χωράφια, έρημους και πλωτές πλατφόρμες.
12. Σωστό – Η ηλιακή ενέργεια μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
13. Λάθος – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ συνήθως διαρκούν 25–30 χρόνια, με την απόδοσή τους να μειώνεται σταδιακά.
14. Λάθος – Τα φωτοβολταϊκά πάνελ χάνουν απόδοση σε πολύ ζεστές συνθήκες· αποδίδουν καλύτερα σε μέτριες θερμοκρασίες με έντονη ηλιοφάνεια.
15. Σωστό – Ο ήλιος είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται παγκοσμίως, ξεπερνώντας τον άνεμο σε νέες εγκαταστάσεις.
16. Λάθος – Τη νύχτα, τα φωτοβολταϊκά πάνελ δεν μπορούν να παράγουν ενέργεια επειδή δεν υπάρχει ηλιοφάνεια. Τη νύχτα, ο μόνος τρόπος να χρησιμοποιηθεί η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τον ήλιο είναι να έχει αποθηκευτεί σε μπαταρίες.

Σχέδιο Μαθήματος S2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα επικεντρώνεται στην εφαρμογή της γνώσης για την ηλιακή ενέργεια μέσω ενός σεναριακού προβλήματος με χαρτί και μολύβι**.**

1. Παρακίνηση (10 λεπτά):
Παρουσιάστε το σενάριο στους μαθητές και βεβαιωθείτε ότι κατανοούν την εργασία.
Σενάριο: «Ο δήμος σας στοχεύει να αυξήσει τη χρήση ηλιακής ενέργειας στο 40% του ενεργειακού του μείγματος μέσα σε 10 χρόνια. Σας καλούν να δώσετε συμβουλές για το πώς μπορεί να επιτευχθεί αυτό.»

2. Επίλυση προβλήματος (20 λεπτά):
Μοιράστε το **Φύλλο Εργασίας S2** και ζητήστε από τους μαθητές να απαντήσουν στις **ερωτήσεις 1 έως 3** σε μικρές ομάδες (3–5 μαθητές).

3. Κοινοποίηση (15 λεπτά):
Ζητήστε από τις ομάδες να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους (**3 λεπτά ανά ομάδα**).

4. Συζήτηση στην τάξη (10 λεπτά):
Διεξάγετε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τις παρουσιάσεις.

5. Αναστοχασμός (5 λεπτά):
Ζητήστε από τους μαθητές να σκεφτούν την **ερώτηση 4** του Φύλλου Εργασίας S2 και να μοιραστούν τις σκέψεις τους.

Σχέδιο Μαθήματος S3 (60 λεπτά)

Το τρίτο μάθημα επικεντρώνεται στην εφαρμογή της γνώσης για την ηλιακή ενέργεια **μέσω μιας** πρακτικής δραστηριότητας βασισμένης σε σενάριο**.**

1. Παρακίνηση (5 λεπτά):
Παρουσιάστε το σενάριο του **Φύλλου Εργασίας S3** στους μαθητές.
Σενάριο: «Στο σπίτι σας, χρησιμοποιείτε ηλεκτρισμό, αέριο ή κάρβουνο για να μαγειρεύετε τα γεύματά σας. Έχετε σκεφτεί ποτέ να χρησιμοποιήσετε τον ήλιο για μαγείρεμα; Πιστεύετε ότι θα ήταν δυνατό; Αν ναι, πώς θα λειτουργούσε;»
Ζητήστε από τους μαθητές να απαντήσουν στις **ερωτήσεις του σεναρίου (ερώτηση 1 του Φύλλου Εργασίας S3)** σε μικρές ομάδες (3–5 μαθητές). Αν δεν υπάρχει χρόνος για ομαδική εργασία, εκτελέστε τη δραστηριότητα στην τάξη.

2. Πείραμα (30 λεπτά):
Ζητήστε από τους μαθητές να προχωρήσουν σύμφωνα με το **Φύλλο Εργασίας S3**, από την **ερώτηση 2 έως 7**, σε μικρές ομάδες (3–5 μαθητές).
Μην τους αποκαλύψετε ποια συσκευή πρόκειται να κατασκευάσουν. Παρακολουθήστε τις ομάδες ώστε να επιτύχουν στην κατασκευή της συσκευής τους και να **συλλέξουν και καταγράψουν δεδομένα** στον πίνακα που παρέχεται στο Φύλλο Εργασίας S3. Αφήστε τους να καταλήξουν ότι η συσκευή τους είναι ένας **ηλιακός φούρνος**.

3. Κοινοποίηση και συμπεράσματα (15 λεπτά):
Ζητήστε από τις ομάδες να μοιραστούν τα συμπεράσματά τους.

4. Αναστοχασμός (5 λεπτά):
Ζητήστε από τους μαθητές να σκεφτούν την **ερώτηση 8** και να μοιραστούν τις σκέψεις τους.

Εναλλακτικό πείραμα σε σχέση με αυτό του Φύλλου Εργασίας S3

Εάν το σχολείο διαθέτει ένα ψηφιακό εργαστήριο που περιλαμβάνει εξοπλισμό για ηλιακή ενέργεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να πραγματοποιήσει πείραμα για να δείξει πώς λειτουργούν τα ηλιακά πάνελ και ποιες βασικές παράμετροι επηρεάζουν την απόδοσή τους**.** Οι μαθητές πρέπει να είναι ενεργά γνωστικά συμμετέχοντες στο πείραμα και να αναλύουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

5. Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά): Προκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=SEGames

Αξιολόγηση στα Μαθήματα Ηλιακής Ενέργειας

Η αξιολόγηση στα μαθήματα ηλιακής ενέργειας είναι συνεχής και ενσωματώνει τόσο διαμορφωτικά όσο και αθροιστικά στοιχεία, με στόχο την προσωποποίηση της μάθησης και την ενίσχυση της συνολικής εμπειρίας διδασκαλίας και μάθησης.

Προτεινόμενα ερωτήματα αναστοχασμού περιλαμβάνουν:

- Τι γνωρίζατε ήδη για την ηλιακή ενέργεια και ποια νέα στοιχεία σας εξέπληξαν;
- Πόσο αποτελεσματικά συνεργάστηκε η ομάδα σας κατά τη διάρκεια του πειράματος;
- Ποιο μέρος του σχεδιασμού του ηλιακού φούρνου σας λειτούργησε καλύτερα και τι θα βελτιώνατε;
- Σε ποιες καταστάσεις μαθαίνετε πιο αποτελεσματικά—μέσα από πειράματα, συζητήσεις ή ανεξάρτητη έρευνα;

Η διαμορφωτική αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό διεξάγεται μέσω διαδραστικών στρατηγικών, όπως:

- *Fist-to-Five:* Οι μαθητές υποδεικνύουν πόσο σίγουροι αισθάνονται για τις έννοιες της ηλιακής ενέργειας.
- *Συμφωνώ/Διαφωνώ (Agree/Disagree Circles):* Χρησιμοποιείται κατά τη δραστηριότητα Σωστό/Λάθος.
- *Think-Pair-Share:* Εφαρμόζεται μετά το βίντεο και κατά τις συζητήσεις σεναρίων.

Η τελική (αθροιστική) αξιολόγηση επικεντρώνεται στην ποιότητα και το βάθος των τελικών προϊόντων**:** τη δραστηριότητα Σωστό/Λάθος και τα αποτελέσματα του πειράματος.

Τα **κριτήρια αξιολόγησης** περιλαμβάνουν:

- Ακρίβεια επιστημονικού περιεχομένου
- Δημιουργικότητα στην παρουσίαση
- Συνεργασία και ομαδικότητα
- Κριτική σκέψη και σαφήνεια στη λογική

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή**,** επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες, ενώ ταυτόχρονα βοηθούν τους μαθητές να γίνουν στοχαστικοί και αυτοκατευθυνόμενοι συμμετέχοντες στη δική τους εκπαίδευση.

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Wx)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 2 σχέδια μαθήματος, περιλαμβανομένων βίντεο
Υλικά μαθητών: 3 φύλλα εργασίας, περιλαμβανομένων λιστών υλικών για πρακτικές δραστηριότητες και κάρτες ντόμινο για την αιολική ενέργεια

Σχέδιο Μαθήματος W1 (60 λεπτά)

Το πρώτο μάθημα εισάγει τους μαθητές στην αιολική ενέργεια, διεγείρει την περιέργεια μέσω πολυμέσων και ενεργοποιεί την κατανόηση μέσα από ένα παιχνίδι ακολουθίας.

1. Εισαγωγή (15 λεπτά): Πείτε στους μαθητές ότι θα παρακολουθήσουν ένα βίντεο και πρέπει να σημειώσουν 2–3 παρατηρήσεις κατά την προβολή.
Το προτεινόμενο βίντεο είναι: “How do Wind Turbines Work?”

Αν το κρίνετε σκόπιμο, μπορούν να παρακολουθήσουν και το εξής:
https://www.youtube.com/watch?v=QcxT_pv8Ov8

Μετά την προβολή, προωθήστε μια συζήτηση brainstorming στην τάξη με την εξής ερώτηση: «Πού είναι οι ανεμογεννήτριες πιο αποτελεσματικές και γιατί;» → Καταγράψτε τις απαντήσεις (προηγούμενες ιδέες των μαθητών) στον πίνακα (βουνά, παράκτιες περιοχές, υπεράκτιες) χωρίς να τις σχολιάσετε.

2. Εισαγωγή στην αιολική ενέργεια (15 λεπτά): Χρησιμοποιήστε απλές οπτικές αναπαραστάσεις (π.χ., διαφάνειες Canva) για να εξηγήσετε την αλυσίδα μετατροπής ενέργειας: άνεμος → κινητική ενέργεια → μηχανική περιστροφή στην τουρμπίνα → ηλεκτρική ενέργεια μέσω γεννήτριας.
Δείξτε και συγκρίνετε εικόνες εγκαταστάσεων σε χερσαίες και υπεράκτιες περιοχές. Στη συνέχεια, ρωτήστε τους μαθητές τι πιστεύουν τώρα για το τι έχει γραφτεί στον πίνακα, δηλαδή: «Πού οι ανεμογεννήτριες είναι πιο αποδοτικές και γιατί;» Είναι η στιγμή να συζητήσετε και να διορθώσετε τις προηγούμενες ιδέες των μαθητών.

3. Δραστηριότητα “Παιχνίδι Αιολικής Ενέργειας με Ντόμινο” (20 λεπτά): Δώστε σε κάθε ομάδα πλαστικοποιημένες κάρτες τύπου ντόμινο (Άνεμος, Τουρμπίνα, Γεννήτρια, Δίκτυο, Σπίτια, Αποθήκευση κ.ά.) και μοιράστε το Φύλλο Εργασίας W1.
Ζητήστε από τους μαθητές να παίξουν το παιχνίδι και να εκτελέσουν τις εργασίες που δίνονται στο Φύλλο Εργασίας W1.

Οι μαθητές πρέπει τουλάχιστον να φτάσουν στα Σπίτια/Σχολεία για να ολοκληρώσουν την κύρια εργασία. Η κάρτα Αποθήκευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μπόνους ή επέκταση για τις ομάδες που τελειώνουν γρήγορα. Ενθαρρύνετε τις ομάδες να δικαιολογήσουν την ακολουθία τους σε 2–3 προτάσεις, εστιάζοντας στο πώς η ενέργεια μετατρέπεται σε κάθε στάδιο.

Εναλλακτικά, μπορείτε να ζητήσετε από τους μαθητές να κάνουν το κουίζ που είναι διαθέσιμο online στη διεύθυνση: https://quizlet.com/281067596/flashcards?funnelUUID=1ef53afb-b034-4e7f-ad52-1160ad62a89a.

4. Αναστοχασμός (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν τις ασκήσεις του Φύλλου Εργασίας W2.

Οι απαντήσεις των μαθητών πρέπει να διορθωθούν, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή σε τυχόν παρανοήσεις. Ολοκληρώστε με μια ερώτηση: «Σκεφτόμενοι την αιολική ενέργεια, τι συμβαίνει όταν δεν φυσάει ο άνεμος;» Αφήστε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι όταν δεν φυσάει ο άνεμος, οι λεπίδες δεν περιστρέφονται και οι ανεμογεννήτριες δεν παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα.

Λύσεις για τις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας W2

1.1. Λάθος: Μια γεννήτρια τουρμπίνας μετατρέπει την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια.
1.2. Λάθος: Οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε κινητική ενέργεια των λεπίδων και επίσης σε ηχητική ενέργεια (θόρυβο) και θερμική ενέργεια (ή θερμότητα, που διαχέεται).
1.3. Σωστό: Οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες βρίσκονται στη θάλασσα.
1.4. Λάθος: Η αιολική ενέργεια δεν παράγει εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
1.5. Σωστό: Οι λεπίδες κινούνται πρώτα και μεταδίδουν κίνηση στον ρότορα, ο οποίος με τη σειρά του την στέλνει στον γεννήτορα που θα μετατρέψει την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική.
1.6. Σωστό: Ένας γεννήτορας τουρμπίνας μετατρέπει την περιστροφική κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια.
1.7. Λάθος: Οι υπεράκτιες περιοχές είναι γενικά τα μέρη που έχουν πιο σταθερούς ανέμους για ανεμογεννήτριες.
1.8. Λάθος: Οι ανεμογεννήτριες παράγουν κάποια θερμική ενέργεια (ή θερμότητα, που διαχέεται).

Σχέδιο Μαθήματος W2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα προωθεί τη μετατροπή της γνώσης σε δημιουργία και πειραματισμό, συνδυάζοντας ένα οπτικό design sprint με ένα απλό πείραμα τουρμπίνας.

1. Δημιουργική Δραστηριότητα (10 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3–5 ανά ομάδα) να δημιουργήσουν ένα μίνι-αφίσα (σε χαρτί ή ψηφιακό καμβά) με τίτλο: «Αιολική Ενέργεια: Τροφοδοτώντας το Μέλλον». Πρέπει να ακολουθήσουν τις οδηγίες του Φύλλου Εργασίας W3.

Ενθαρρύνετε τη δημιουργικότητα: χρώματα, εικονίδια, σύντομες λεζάντες και καθαρή διάταξη. Βεβαιωθείτε ότι κάθε μίνι-αφίσα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία: ένα στατιστικό στοιχείο, ένα όφελος, μια πρόκληση και οπτικό υλικό.

2. Πρακτικό Πείραμα (25 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3–5 ανά ομάδα) να διεξάγουν το πείραμα ανεμόμυλου, για να διερευνήσουν πώς ο άνεμος (από ανεμιστήρα) μπορεί να περιστρέψει έναν ανεμόμυλο και πώς διάφορες αποστάσεις και γωνίες επηρεάζουν την περιστροφή του.

Οι μαθητές πρέπει να ακολουθήσουν τη διαδικασία που περιγράφεται στο Φύλλο Εργασίας W4 και να απαντήσουν στις παρεχόμενες ερωτήσεις.

Για να μάθουν πώς να φτιάχνουν και να χειρίζονται έναν ανεμόμυλο, ζητήστε να παρακολουθήσουν το βίντεο στον εξής σύνδεσμο: https://www.youtube.com/watch?v=HN0GxOQMzME

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κάνουν προβλέψεις πριν τη δοκιμή και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα.
Δώστε έμφαση στη μετρημένη καταγραφή αποστάσεων και γωνιών.
Αν είναι διαθέσιμο, οι μαθητές μπορούν να τραβήξουν φωτογραφίες ή βίντεο για να υποστηρίξουν τις παρατηρήσεις τους.

3. Παρουσίαση & Ανατροφοδότηση (15 λεπτά): Κάθε ομάδα μοιράζεται 1–2 ευρήματα. Οι συμμαθητές απαντούν με τη μέθοδο Fist-to-Five (γροθιά = διαφωνώ, πέντε δάχτυλα = συμφωνώ έντονα με την ερμηνεία τους).

4. Αναστοχασμός (5 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να απαντήσουν στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας W5.
Πρέπει να γράψουν ένα πλεονέκτημα (π.χ., είναι ανανεώσιμη, μειώνει τις εκπομπές CO_2) της αιολικής ενέργειας και μία πρόκληση εγκατάστασης (π.χ., θόρυβος, χρήση χώρου, οπτική επίπτωση) ανεμογεννητριών σε αστική ή αγροτική περιοχή.
Τέλος, ενθαρρύνετε τους μαθητές να σκεφτούν κριτικά όσα έμαθαν για την αιολική ενέργεια και να μοιραστούν μία προσωπική σκέψη ή ιδέα, κρατώντας τις απαντήσεις σύντομες.

5. Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά): Προκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα στο: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=WEGames

Αξιολόγηση

Για να ενισχυθεί η ενεργή συμμετοχή, δίνεται έμφαση στην αυτοαξιολόγηση και στην αξιολόγηση από ομότιμους.

Στο πρώτο μάθημα, οι μαθητές αναστοχάζονται τη σκέψη τους κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας “Παιχνίδι Αιολικής Ενέργειας με Ντόμινο” και αξιολογούν πώς η ομάδα τους συνεργάστηκε για να δικαιολογήσει τις ταξινομήσεις τους.

Στο δεύτερο μάθημα, οι μαθητές αξιολογούν τη συνεργασία τους κατά τη διάρκεια του πειράματος με τον ανεμόμυλο και παρέχουν ανατροφοδότηση στους συμμαθητές τους μετά τις σύντομες παρουσιάσεις-συζήτηση, χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως το Fist-to-Five.

Προτεινόμενα ερωτήματα αναστοχασμού περιλαμβάνουν:

Ποιες νέες πληροφορίες μάθατε για την αιολική ενέργεια που αμφισβήτησαν τις προηγούμενες γνώσεις σας;

Πώς συνεργάστηκε η ομάδα σας κατά τη διάρκεια του πειράματος με τον ανεμόμυλο;

Ποιες τροποποιήσεις στο σχέδιο βελτίωσαν την απόδοση του μοντέλου ανεμόμυλου σας;

Πόσο εύκολο σας φάνηκε να μάθετε μέσω συζήτησης, πειραμάτων ή εξερεύνησης πολυμέσων; Γιατί;

Η διαμορφωτική αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό διεξάγεται μέσω διαδραστικών στρατηγικών, όπως:

Fist-to-Five: Οι μαθητές αξιολογούν την αυτοπεποίθησή τους στην κατανόηση των εννοιών αιολικής ενέργειας.

Think-Pair-Share: Χρησιμοποιείται μετά το εισαγωγικό βίντεο.

Traffic Lights: Οι μαθητές αυτοαξιολογούνται μετά το πείραμα του ανεμόμυλου, σημειώνοντας πράσινο (κατάλαβα), κίτρινο (μερικώς κατάλαβα), ή κόκκινο (χρειάζομαι βοήθεια).

Η αθροιστική αξιολόγηση επικεντρώνεται στην ποιότητα και το βάθος των ομαδικών προϊόντων και δραστηριοτήτων, τα αποτελέσματα των συζητήσεων και τα πειραματικά αποτελέσματα του ανεμόμυλου.

Κριτήρια αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

- Ακρίβεια επιστημονικού περιεχομένου
- Δημιουργικότητα στην επίλυση προβλημάτων και στα πειράματα
- Συνεργασία και αποτελεσματική ομαδικότητα
- Κριτική σκέψη και σαφήνεια στην επιχειρηματολογία

Συνολικά, αυτές οι πρακτικές αξιολόγησης παρέχουν μια ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή. Επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες, ενώ παράλληλα βοηθούν τους μαθητές να γίνουν στοχαστικοί, αυτοκατευθυνόμενοι μαθητές, ικανοί να εμπλέκονται κριτικά σε θέματα ανανεώσιμης ενέργειας.

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Hx)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 × 60 λεπτά)
Υλικά εκπαιδευτικού: 2 σχέδια μαθήματος, περιλαμβανομένων βίντεο
Υλικά μαθητών: 2 φύλλα εργασίας, περιλαμβανομένων υλικών για ένα παζλ και λίστας ρόλων για δραστηριότητα υποκριτικού παιχνιδιού (role-playing)

Σχέδιο Μαθήματος H1 (60 λεπτά)

Το πρώτο μάθημα εξηγεί πώς το κινούμενο νερό παράγει υδροηλεκτρική ενέργεια, δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα, και εμπλέκει τους μαθητές στη συστημική σκέψη μέσω ενός παζλ διαδικασίας.

1. Εισαγωγή (10 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών να συζητήσουν πώς παράγεται το ηλεκτρικό ρεύμα από το νερό. Ζητήστε να μοιραστούν τις σκέψεις τους.

2. Εισαγωγή στην Υδροηλεκτρική Ενέργεια (20 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να παρακολουθήσουν ένα βίντεο για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και να κρατήσουν σημειώσεις κατά την παρακολούθηση.
Το βίντεο "How Hydroelectric Power Works" είναι διαθέσιμο στο: https://www.youtube.com/watch?v=q8HmRLCgDAI

Ζητήστε από τους μαθητές να συγκρίνουν όσα παρακολούθησαν με τις προηγούμενες ιδέες τους. Διενεργήστε συζήτηση ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν πώς παράγεται η υδροηλεκτρική ενέργεια από το νερό. Προκαλέστε brainstorming, ρωτώντας: «Πού έχει το νερό την περισσότερη εκμεταλλεύσιμη ενέργεια;» (π.χ., καταρράκτες, βουνά, ποτάμια).
Δείξτε μια γρήγορη παγκόσμια εικόνα χωρών με μεγάλο υδροηλεκτρικό δυναμικό (Κίνα, Βραζιλία, Νορβηγία).
Ως εργασία για το σπίτι, οι μαθητές ερευνούν το δυναμικό υδροηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα τους. Πρέπει να εντοπίσουν μεγάλα ποτάμια, υπάρχουσες λίμνες/φράγματα και περιοχές κατάλληλες για ανάπτυξη υδροηλεκτρικής ενέργειας.

3. Εφαρμογή (20 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν το «Παζλ Διαδικασίας Υδροηλεκτρικής Ενέργειας», όπως περιγράφεται στο Φύλλο Εργασίας H1.

Οι ομάδες τοποθετούν τις κάρτες (δεξαμενή, σωλήνας τροφοδοσίας, τουρμπίνα, γεννήτρια, γραμμές μεταφοράς) στη σωστή σειρά ροής ενέργειας και γράφουν τι συμβαίνει σε κάθε βήμα. Ο/Η εκπαιδευτικός κυκλοφορεί για να βοηθήσει τους μαθητές να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους.

4. Αναστοχασμός (10 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες να σκεφτούν τις προκλήσεις χρήσης της υδροηλεκτρικής ενέργειας και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους σε 1 λεπτό η κάθε ομάδα.
Ο/Η εκπαιδευτικός διευκρινίζει οικολογικά ζητήματα (π.χ., μετανάστευση ψαριών, συσσώρευση ιζημάτων, εποχιακές αλλαγές ροής νερού).

Σχέδιο Μαθήματος Η2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα ενισχύει την επιχειρηματολογία και τη σχεδιαστική σκέψη μέσω μιας συζήτησης-διαλόγου για ένα φράγμα και της δημιουργίας infographic με επίγνωση των επιπτώσεων.

1. Συζήτηση σεναρίου (5 λεπτά): Παρουσιάστε στους μαθητές το σενάριο που παρέχεται στο Φύλλο Εργασίας Η2.

Σενάριο

«Φανταστείτε ότι οι τοπικές αρχές θέλουν να αυξήσουν το ποσοστό της υδροηλεκτρικής ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα. Μία πιθανότητα για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος είναι η κατασκευή ενός φράγματος. Θα έπρεπε η περιοχή μας να κατασκευάσει ένα μεσαίου μεγέθους φράγμα;»

2. Κίνητρο (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να εργαστούν σε μικρές ομάδες και να απαντήσουν στις ερωτήσεις 1 και 2 του Φύλλου Εργασίας Η2, ως προετοιμασία για τη δραστηριότητα υποκριτικού παιχνιδιού (role-playing).

2. Υποκριτικό παιχνίδι / Role-playing (20 λεπτά):

Αυτή η δραστηριότητα συνδυάζει role-playing και δομημένο debate, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν πολλαπλές οπτικές γωνίες και να εξασκηθούν στην επιχειρηματολογία με βάση αποδείξεις. Ξεκινήστε επιλέγοντας έναν μαθητή από κάθε ομάδα για να εκπροσωπήσει έναν από τους ακόλουθους ρόλους: κυβέρνηση, περιβαλλοντικές ομάδες, ενεργειακές εταιρείες, τουριστικούς φορείς ή φορείς ασφαλείας.

Οι υπόλοιποι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομάδες: Υπέρ (Pros) και Κατά (Cons).

Οι μαθητές πρέπει να επιχειρηματολογήσουν υπέρ ή κατά του έργου (κατασκευή φράγματος) ενσωματώνοντας τις απόψεις των ανατεθειμένων ενδιαφερόμενων φορέων τους.

Το debate περιλαμβάνει εισαγωγικές δηλώσεις (2 λεπτά ανά πλευρά) και στη συνέχεια αντιρρήσεις (1 λεπτό ανά πλευρά), ενώ ο/η δάσκαλος/α λειτουργεί ως moderator για να εξασφαλίσει ισότιμη συμμετοχή και να διευκρινίσει τυχόν λανθασμένες ιδέες.

3. Ανατροφοδότηση από τους ομότιμους (10 λεπτά): Μετά το debate, ζητήστε από κάθε μαθητή να σημειώσει ένα βασικό επιχείρημα ή σημαντικό σημείο που παρουσίασε ένας άλλος ενδιαφερόμενος φορέας και να εξηγήσει γιατί το επέλεξε.

Επίσης, να απαντήσουν στην ερώτηση 3 του Φύλλου Εργασίας Η2.

4. Συμπέρασμα (15 λεπτά): Ο/Η εκπαιδευτικός καθοδηγεί μια σύντομη ανακεφαλαίωση της τάξης, τονίζοντας τα κύρια επιχειρήματα των ομάδων Υπέρ και Κατά και τις διαφορετικές οπτικές των ενδιαφερόμενων φορέων, εξασφαλίζοντας ότι οι μαθητές κατανοούν τη ποικιλία των

προοπτικών και την πολυπλοκότητα της ισορροπίας μεταξύ ενέργειας, κοινωνίας και περιβαλλοντικών παραμέτρων.

Ενδεικτικά επιχειρήματα Υπέρ και Κατά

Πιθανά οφέλη: καθαρή ανανεώσιμη ενέργεια, έλεγχος πλημμυρών, άρδευση, δημιουργία θέσεων εργασίας και ενεργειακή ανεξαρτησία.

Πιθανοί κίνδυνοι: μετακίνηση πληθυσμών, επιπτώσεις στα ψάρια και στα οικοσυστήματα, κόστος, μεγάλος χρόνος κατασκευής και αλλοίωση του τοπίου.

5. Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά): Προσκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=HEGames

Αξιολόγηση

Στα μαθήματα για την υδροηλεκτρική ενέργεια, η διαμορφωτική αξιολόγηση ενσωματώνεται και στα δύο μαθήματα — κατά τη διάρκεια των συζητήσεων που βασίζονται σε βίντεο, των καταιγισμών ιδεών, των δραστηριοτήτων παζλ και της δραστηριότητας υποκριτικού παιχνιδιού (role-playing). Για την ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής, εφαρμόζονται σταθερά τόσο η αυτοαξιολόγηση όσο και η αξιολόγηση από ομοτίμους κατά τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας, των συζητήσεων στην τάξη και της δραστηριότητας ρόλων. Μέθοδοι ανατροφοδότησης από συμμαθητές, όπως η τεχνική **Fist-to-Five**, βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν επίγνωση των κριτηρίων αξιολόγησης και να καλλιεργήσουν υπευθυνότητα για τη δική τους μαθησιακή πορεία.

Προτεινόμενες ερωτήσεις αναστοχασμού:

- Ποια νέα στοιχεία για την υδροηλεκτρική ενέργεια σας εξέπληξαν περισσότερο;
- Πόσο καλά συνεργάστηκε η ομάδα σας κατά τη διάρκεια της συζήτησης–αντιπαράθεσης;
- Ποια δραστηριότητα σας βοήθησε να κατανοήσετε πιο αποτελεσματικά την υδροηλεκτρική ενέργεια;

Η διαμορφωτική αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό πραγματοποιείται μέσω διαδραστικών στρατηγικών όπως:

- **Fist-to-Five:** Οι μαθητές δείχνουν γρήγορα το επίπεδο αυτοπεποίθησής τους σχετικά με την κατανόηση των εννοιών της υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- **Think-Pair-Share:** Χρησιμοποιείται μετά το βίντεο και κατά τη φάση προετοιμασίας της δραστηριότητας ρόλων.

Η τελική (αθροιστική) αξιολόγηση επικεντρώνεται στην ποιότητα και το βάθος των αποτελεσμάτων των μαθητών και στα δύο μαθήματα: στην ταξινόμηση της πρώτης δραστηριότητας και στα επιχειρήματα της συζήτησης του δεύτερου μαθήματος.

Κριτήρια αξιολόγησης:

- Ακρίβεια του επιστημονικού περιεχομένου
- Κριτική σκέψη και σαφήνεια στη συλλογιστική
- Δημιουργικότητα στη διαμόρφωση και παρουσίαση επιχειρημάτων/λύσεων
- Συνεργασία και ομαδικότητα

Συνολικά, οι διαμορφωτικές και αθροιστικές αυτές στρατηγικές προσφέρουν μια **ολιστική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή**, επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ατομικές ανάγκες και ενθαρρύνουν τους μαθητές να γίνουν **στοχαστικοί, υπεύθυνοι και ενεργοί συμμετέχοντες** στη δική τους μαθησιακή διαδικασία.

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (Bx)

Χρόνος: 120 λεπτά (2 x 60 λεπτά)
Υλικό για τον/την εκπαιδευτικό: 2 σχέδια μαθήματος, συμπεριλαμβανομένων βίντεο
Υλικό για τους/τις μαθητές/-τριες: 2 φύλλα εργασίας, συμπεριλαμβανομένου καταλόγου υλικών για πρακτικές δραστηριότητες

Σχέδιο μαθήματος B1 (60 λεπτά)

Το πρώτο μάθημα εξερευνά τι θεωρείται βιομάζα και πώς μπορεί να παραχθεί ενέργεια από αυτήν, χρησιμοποιώντας ένα πείραμα και ένα διασκεδαστικό παιχνίδι ταξινόμησης για να εδραιωθούν οι έννοιες.

1.Εισαγωγή (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να παρακολουθήσουν το βίντεο: *"What Is Biomass?"* https://www.youtube.com/watch?v=nVl17JLn_u0
Ενθαρρύνετε τον καταιγισμό ιδεών (brainstorming) με την ερώτηση: «Ποια οικιακά απορρίμματα θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα για την παραγωγή ενέργειας;». Η ερώτηση αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε απαντήσεις που αναφέρουν υπολείμματα τροφών και κηπευτικά απόβλητα.

2. Εισαγωγή στην ενέργεια από βιομάζα (15 λεπτά): Με βάση το βίντεο, προωθήστε μια συζήτηση για το τι είναι η ενέργεια από βιομάζα, από πού προέρχεται, αναφέροντας τις κύριες πηγές όπως το ξύλο, τα υπολείμματα καλλιεργειών, την κοπριά και τα απορρίμματα τροφών. Δώστε έμφαση στις διαδικασίες παραγωγής ενέργειας από αυτά τα υλικά, όπως:

- **άμεση καύση** (που οδηγεί σε θερμική ενέργεια ή ηλεκτρισμό),
- **κομποστοποίηση** (που παράγει βιοαέριο).
  Ζητήστε παραδείγματα καθημερινών χρήσεων της ενέργειας από βιομάζα, όπως η θέρμανση, το μαγείρεμα και η παραγωγή ηλεκτρισμού, ώστε οι μαθητές να συνδέσουν τις διαδικασίες με πραγματικές εφαρμογές.

3. Πείραμα (20 λεπτά): Ζητήστε από μικρές ομάδες μαθητών (3 έως 5 άτομα) να πραγματοποιήσουν το πείραμα που περιγράφεται στο Φύλλο Εργασίας B1: *«Φούσκωμα ενός μπαλονιού με βιομάζα».* Μην αποκαλύψετε εκ των προτέρων το αποτέλεσμα· αφήστε τους να βιώσουν τη χαρά της ανακάλυψης.
Με αυτό το πείραμα, οι μαθητές διερευνούν την **αναερόβια χώνευση**, μια διαδικασία κατά την οποία οι μικροοργανισμοί αποδομούν την οργανική ύλη απουσία αέρα, παράγοντας **βιοαέριο**, όπως το μεθάνιο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

4. Συμπέρασμα (15 λεπτά): Όταν ολοκληρωθεί το πείραμα, ζητήστε από τους μαθητές να απαντήσουν στις ερωτήσεις 2 έως 7 του Φύλλου Εργασίας B1, να αναλύσουν τα δεδομένα και να εξαγάγουν συμπεράσματα από το πείραμα.
Αυτή η βιωματική δραστηριότητα δείχνει τις βασικές αρχές **μετατροπής της βιομάζας και ζύμωσης**, εξηγώντας πώς οι μικροοργανισμοί μετατρέπουν την οργανική ύλη σε ενέργεια. Επίσης, επιτρέπει στους μαθητές να αναλύσουν τους ρόλους της ζάχαρης, του νερού και της μαγιάς, καθώς και τις περιβαλλοντικές συνθήκες που μεγιστοποιούν την παραγωγή αερίου.

5. Αναστοχασμός (Κατ' οίκον εργασία): Ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν ποιο ήταν το πιο σημαντικό πράγμα που έμαθαν και μία ερώτηση που εξακολουθούν να έχουν.

Σχέδιο μαθήματος Β2 (60 λεπτά)

Το δεύτερο μάθημα αξιοποιεί τη δημιουργικότητα των μαθητών, καθοδηγώντας τους στο σχεδιασμό ενός ρεαλιστικού συστήματος παραγωγής βιοαερίου και στην αξιολόγηση των πραγματικών συμβιβασμών που αυτό συνεπάγεται.

1. Προθέρμανση – Παιχνίδι "Βιομάζα Μπίνγκο" (10 λεπτά):
Προσκαλέστε τους μαθητές να παίξουν το παιχνίδι *Βιομάζα Μπίνγκο*, χρησιμοποιώντας το Φύλλο Εργασίας Β2.
Μοιράστε τις κάρτες (παράρτημα του Φύλλου Εργασίας Β2) στους μαθητές.
Διαβάστε τα στοιχεία ένα προς ένα, με τυχαία σειρά.
Οι σωστές απαντήσεις πρέπει να επιβεβαιώνονται μέσω μιας σύντομης συζήτησης με ολόκληρη την τάξη, ώστε να ενισχύεται η κατανόηση των μαθητών.

Σωστή ταξινόμηση των αντικειμένων στις κάρτες:

Κατάλληλα για ενέργεια από βιομάζα	Μη κατάλληλα για ενέργεια από βιομάζα
Φλούδες καλαμποκιού	Πλαστικά μπουκάλια
Κοπριά	Άνθρακας
Κουκούτσια ελιάς	Φυσικό αέριο
Ροκανίδια ξύλου	Βενζίνη
Υπολείμματα τροφών	Γυαλί
Άχυρο	Κουτιά αλουμινίου
Πριονίδι	Σκραπ χάλυβα (σιδηρούχα απορρίμματα)
Υπόλειμμα ζαχαροκάλαμου (bagasse)	Πετρέλαιο

2. Δημιουργικός σχεδιασμός ενός μίνι συστήματος παραγωγής βιοαερίου (25 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν, σε χαρτί μεγέθους Α3, ένα μίνι σύστημα παραγωγής και χρήσης βιοαερίου, ακολουθώντας τις οδηγίες του Φύλλου Εργασίας Β3, ερωτήσεις 1 και 2.

Ο σχεδιασμός πρέπει να περιλαμβάνει: εισροές (είδη αποβλήτων), χωνευτή (digester), παραγόμενο αέριο, υποπροϊόν λίπασμα, αποθήκευση και πιθανούς τρόπους χρήσης.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν βέλη, εικονίδια και λεζάντες, ή και εικονίδια από το Canva (προαιρετικά).

Περιηγηθείτε στις ομάδες και θέστε καθοδηγητικές ερωτήσεις (π.χ. «Τι συμβαίνει αν προστεθεί υπερβολική ποσότητα αποβλήτων τροφών ταυτόχρονα;»).

3. Παρουσίαση του σχεδίου (10 λεπτά): Αφού ολοκληρώσουν το σχέδιο, κάθε ομάδα παρουσιάζει την ιδέα της σε μια σύντομη παρουσίαση διάρκειας 60 δευτερολέπτων.

Ενθαρρύνετε μία ερώτηση από τους συμμαθητές για κάθε ομάδα.

Σχολιάστε τα σχέδια των μαθητών και διορθώστε τα όπου χρειάζεται.

4. Αναστοχασμός (10 λεπτά): Ζητήστε από τους μαθητές να συμπληρώσουν το "εισιτήριο εξόδου" (Exit ticket), απαντώντας στην ερώτηση 3 του Φύλλου Εργασίας Β3.

Οι μαθητές θα πρέπει να ολοκληρώσουν την πρόταση χρησιμοποιώντας ιδέες όπως οι παρακάτω.

«Η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα λειτουργεί καλύτερα όταν [αξιοποιούνται βιώσιμες και αποδοτικές αλυσίδες εφοδιασμού που αποφεύγουν τον ανταγωνισμό με τις καλλιέργειες τροφίμων και ελαχιστοποιούν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις], αλλά πρέπει να προσέχουμε [τη ρύπανση της ατμόσφαιρας και τις εκπομπές, την υποβάθμιση του εδάφους και την απώλεια βιοποικιλότητας, καθώς και τα ζητήματα ουδετερότητας άνθρακα, αφού η καύση βιομάζας μπορεί ακόμη να παράγει σημαντικά αέρια του θερμοκηπίου και να απαιτεί μη βιώσιμες αλλαγές στη χρήση γης].»

5. Αυτοαξιολόγηση (5 λεπτά): Προσκαλέστε τους μαθητές να παίξουν τα παιχνίδια που είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=BMgames

Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση στα μαθήματα για την ενέργεια από βιομάζα είναι συνεχής και συνδυάζει διαμορφωτικές και τελικές προσεγγίσεις, με στόχο να υποστηρίξει τη διαφοροποιημένη μάθηση και να μεγιστοποιήσει τη συμμετοχή των μαθητών.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση είναι ενσωματωμένη και στα δύο μαθήματα — κατά τη διάρκεια του εισαγωγικού βίντεο, του ομαδικού καταιγισμού ιδεών, των δραστηριοτήτων ταξινόμησης και του πειράματος για την ενέργεια από βιομάζα.

Η κατανόηση των μαθητών παρακολουθείται ενεργά μέσω φύλλων εργασίας, καθοδηγούμενων συζητήσεων, δραστηριοτήτων αναστοχασμού και παρατήρησης της ομαδικής δυναμικής.

Αυτές οι στρατηγικές επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να εντοπίζει έγκαιρα τυχόν παρανοήσεις και να βοηθά τους μαθητές να εδραιώνουν σταδιακά τη γνώση τους.

Ενδεικτικά ερωτήματα αναστοχασμού:

• Τι γνώριζες ήδη για τη βιομάζα και ποια νέα στοιχεία έμαθες;

• Πόσο καλά συνεργάστηκε η ομάδα σου κατά τη δραστηριότητα ταξινόμησης;

• Ποιο ήταν το πιο εκπληκτικό εύρημα από το πείραμα παραγωγής ενέργειας από βιομάζα;

• Αν έπρεπε να πείσεις μια κοινότητα να χρησιμοποιήσει —ή να μην χρησιμοποιήσει— τη βιομάζα για παραγωγή ενέργειας, ποια επιχειρήματα θα επέλεγες;

Η διαμορφωτική αξιολόγηση υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού πραγματοποιείται μέσω διαδραστικών τεχνικών όπως:

• *Think–Pair–Share (Σκέψου–Συζήτησε–Μοιράσου):* Χρησιμοποιείται μετά το εισαγωγικό βίντεο για να οδηγήσει τους μαθητές από την ατομική σκέψη στη συνεργατική ανταλλαγή ιδεών.

• *True/False (Σωστό ή Λάθος):* Εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού "Μπίνγκο" για να ενθαρρύνει τη συζήτηση γύρω από παρανοήσεις.

• *Traffic Lights (Φανάρια κατανόησης):* Χρησιμοποιείται μετά το πείραμα για να εκτιμηθεί το επίπεδο κατανόησης των μαθητών.

• *One-Minute Paper (Μονόλεπτο σημείωμα):* Στο τέλος κάθε μαθήματος, οι μαθητές γράφουν ποιο ήταν το πιο σημαντικό πράγμα που έμαθαν και μία ερώτηση που εξακολουθούν να έχουν.

Συνολικά, αυτές οι μέθοδοι αξιολόγησης παρέχουν στον/στην εκπαιδευτικό μια ολοκληρωμένη εικόνα της προόδου των μαθητών, ενώ επιτρέπουν στους ίδιους τους μαθητές να αναλαμβάνουν την ευθύνη της μάθησής τους, αναπτύσσοντας παράλληλα κριτική σκέψη, δημιουργικότητα και δεξιότητες ομαδικής συνεργασίας.

Διεπιστημονικές Συνδέσεις του Θέματος

Τα μαθήματα έχουν συνδέσεις με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ως εξής:

– Φυσικές Επιστήμες: Ανάλυση, ταξινόμηση και σύγκριση πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική, η υδροηλεκτρική και η βιομάζα.
– Γεωγραφία: Επίδραση της τοποθεσίας, του κλίματος και των φυσικών πόρων στην παραγωγή ενέργειας και στην αποδοτικότητά της.
– Οικονομικά: Εξέταση του κόστους, των ωφελειών και της βιωσιμότητας των διαφόρων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας.
– Τεχνολογία/Τέχνη: Δημιουργία οπτικού υλικού και ψηφιακών παρουσιάσεων χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το Canva, το Genially και τα Google Forms.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1: Γλωσσάρι

- **Ενέργεια:** Η ικανότητα να εκτελέσει κανείς έργο ή να προκαλέσει αλλαγή.

- **Τύποι ενέργειας:** Αφορούν τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους εκδηλώνεται η ενέργεια: θερμική, φωτεινή, μηχανική και χημική ενέργεια.

- **Μορφές ενέργειας:** Ευρείες κατηγορίες ενέργειας που περιλαμβάνουν την κινητική ενέργεια (ενέργεια κίνησης) και τη δυναμική ενέργεια (λόγω θέσης ή κατάστασης). Παραδείγματα: η ενέργεια ενός κινούμενου αυτοκινήτου (κινητική) και η ενέργεια του νερού που αποθηκεύεται σε ψηλή δεξαμενή (δυναμική).

- **Ανανεώσιμη Ενέργεια:** Ενέργεια που προέρχεται από φυσικές πηγές που ανανεώνονται συνεχώς, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, ο άνεμος, τα ρέοντα νερά και η βιομάζα.

- **Μη Ανανεώσιμη Ενέργεια:** Ενέργεια που λαμβάνεται από πηγές που δεν μπορούν να ανανεωθούν σε ανθρώπινη κλίμακα χρόνου, όπως τα ορυκτά καύσιμα.

- **Ορυκτά Καύσιμα:** Πηγές ενέργειας που σχηματίστηκαν από τα υπολείμματα αρχαίων φυτών και ζώων, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

- **Ηλιακή Ενέργεια:** Ενέργεια που αξιοποιείται από τις ακτίνες του ήλιου, συχνά με ηλιακά πάνελ ή ηλιακά θερμικά συστήματα.

- **Αιολική Ενέργεια:** Ενέργεια που παράγεται μετατρέποντας την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική μέσω ανεμογεννητριών.

- **Υδροηλεκτρική Ενέργεια:** Ενέργεια που παράγεται αξιοποιώντας τη ροή του νερού για την παραγωγή ηλεκτρισμού, συνήθως μέσω φραγμάτων ή μικρών υδροστροβίλων.

- **Ενέργεια από Βιομάζα:** Ενέργεια που παράγεται από οργανικά υλικά όπως ξύλο, αγροτικά υπολείμματα ή ζωικά απόβλητα, μέσω καύσης ή κομποστοποίησης.

- **Βιωσιμότητα:** Η χρήση των πόρων με τρόπο που ικανοποιεί τις τρέχουσες ανάγκες χωρίς να υπονομεύεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.

- **Ενεργειακή Απόδοση:** Η χρήση λιγότερης ενέργειας για την εκτέλεση της ίδιας εργασίας, μειώνοντας τη σπατάλη και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

- **Εξοικονόμηση Ενέργειας:** Μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω αλλαγής συνηθειών, χρήσης τεχνολογιών υψηλής απόδοσης ή βελτίωσης των υπαρχόντων διαδικασιών.

Παράρτημα 2: Λίστα Ελέγχου για τις Δραστηριότητες του Μαθήματος

- **Ορισμός & Κατανόηση:** Ο μαθητής κατάλαβε και μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια τι είναι αυτός ο συγκεκριμένος τύπος ενέργειας (Ηλιακή/Αιολική/Υδροηλεκτρική/Βιομάζα);
- **Ταξινόμηση:** Έγινε η σωστή κατηγοριοποίηση (ανανεώσιμη/μη ανανεώσιμη) και αναγνωρίστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας;
- **Βασικές Έννοιες:** Περιλαμβάνονται ουσιώδεις λεπτομέρειες (μέθοδος παραγωγής, τεχνολογίες, τρέχον επίπεδο χρήσης, προοπτικές);
- **Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα:** Έχουν προσδιοριστεί τουλάχιστον δύο πλεονεκτήματα και δύο μειονεκτήματα για κάθε πηγή ενέργειας;
- **Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις:** Περιγράφονται με ακρίβεια οι θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον;
- **Παραδείγματα από την Πραγματική Ζωή:** Υπάρχουν συγκεκριμένα παραδείγματα από τις χώρες των μαθητών/την Ευρώπη/τον κόσμο που δείχνουν πρακτική εφαρμογή;
    - **Ηλιακή:** π.χ., Πορτογαλία – Ηλιακός σταθμός Amareleja; Ελλάδα – Ηλιακό Πάρκο Chronus Κοζάνης, Τουρκία – Ηλιακός Σταθμός Karapınar.
    - **Αιολική:** π.χ., Αιολικό πάρκο στη Μάνη (παράκτιες ανεμογεννήτριες, γενικό παράδειγμα: Βόρεια Θάλασσα); Τουρκία – Αιολικό Πάρκο Balıkesir Bandırma.
    - **Υδροηλεκτρική:** π.χ., Υδροηλεκτρικός Σταθμός Κρεμαστών, μικρές εγκαταστάσεις τύπου “run-of-river”.
    - **Βιομάζα:** π.χ., Μονάδες βιομάζας στη Δυτική Μακεδονία με χρήση αγροτικών υπολειμμάτων, Τουρκία – Βιομάζα Κονιά, χρήση αγροτικών αποβλήτων.
- **Συνεργασία:** Υπήρξε αποτελεσματική ομαδική εργασία (κατανομή ρόλων, διαχείριση χρόνου, επίλυση συγκρούσεων);
- **Δημιουργικότητα:** Ενσωματώθηκε η δημιουργικότητα (αφίσα/infographic, θεατρικό παιχνίδι, πρωτότυπες λύσεις σε σενάρια);
- **Κριτική Σκέψη:** Οι θέσεις υποστηρίχθηκαν με αποδείξεις; Συγκρίθηκαν και αιτιολογήθηκαν οι επιλογές;
- **Χρήση Ψηφιακών Εργαλείων:** Χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά τα Canva/Genially/Kahoot/Google Forms για έρευνα, οργάνωση και παρουσίαση;
- **Δεξιότητες Παρουσίασης:** Οι παρουσιάσεις ήταν σαφείς, καλά δομημένες και προσαρμοσμένες στο κοινό;
- **Αναστοχασμός:** Πραγματοποιήθηκε αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση από τους συμμαθητές (π.χ., Fist-to-Five, σύντομες αναστοχαστικές απαντήσεις) με σαφή βήματα για βελτίωση;
- **Οπτική & Επικοινωνιακή Καθαρότητα:** Στο οπτικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες εικόνες/εικονίδια/διάταξη για να εξασφαλιστεί η αναγνωσιμότητα και ένα ελκυστικό αποτέλεσμα;

Παράρτημα 3: Επιλεγμένα Αποσπάσματα από Επιστημονικά Άρθρα για Συζήτηση

Παράρτημα 1

Το έτος 2024 αποτέλεσε μια ιστορική καμπή για την Ευρώπη, καθώς για πρώτη φορά η ηλιακή ενέργεια παρήγαγε περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από τον άνθρακα. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα κάλυψαν περίπου το 11% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ, ξεπερνώντας το 10% που παρήχθη από τον άνθρακα. Αυτή η επίδοση δεν οφείλεται σε εξαιρετικά ηλιόλουστο καιρό—στην πραγματικότητα, τα επίπεδα ηλιοφάνειας το 2024 ήταν χαμηλότερα από τον μέσο όρο—αλλά στο αποτέλεσμα των ρεκόρ νέων ηλιακών εγκαταστάσεων σε ολόκληρη την ήπειρο.

Ταυτόχρονα, η εξάρτηση από το φυσικό αέριο συνεχίζει να μειώνεται, καλύπτοντας μόνο το 16% του ενεργειακού μίγματος της ΕΕ, σημειώνοντας την πέμπτη συνεχή χρονιά μείωσης. Αυτή η τάση δείχνει ότι η μετάβαση προς την ανανεώσιμη ενέργεια μπορεί να συμβεί ταχύτερα από το αναμενόμενο όταν η τεχνολογική καινοτομία, η πολιτική δέσμευση και οι ισχυρές επενδύσεις συνδυάζονται.

Η ταχεία ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας έχει επίσης ευρύτερες κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Από τη μία πλευρά, μειώνει σημαντικά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και συμβάλλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Από την άλλη, ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία της Ευρώπης, μειώνοντας την ανάγκη για εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Αυτές οι εξελίξεις αναδεικνύουν το δυναμικό της ΕΕ να προχωρήσει προς τους φιλόδοξους στόχους του Ευρωπαϊκού Πράσινου Συμφώνου και να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα έως το 2050.

Το παράδειγμα της ηλιακής ενέργειας το 2024 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μελέτη περίπτωσης για συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να εξερευνήσουν όχι μόνο τα οφέλη αλλά και τις προκλήσεις της ανανεώσιμης ενέργειας. Εκτός από τα πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις περιλαμβάνουν την αποθήκευση ενέργειας, την ενσωμάτωση στο δίκτυο και τη διασφάλιση ότι η μετάβαση παραμένει δίκαιη και περιεκτική για όλους.

(διασκευή από: The Guardian – Rising star: Europe made more electricity from solar than coal in 2024-https://www.theguardian.com/world/2025/jan/22/rising-star-europe-made-more-electricity-from-solar-than-coal-in-2024)

Παράρτημα 2

Το έτος 2024 σηματοδότησε μια σημαντική επέκταση της δυναμικότητας αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη, με 16,4 GW νέων εγκαταστάσεων, εκ των οποίων 12,9 GW προστέθηκαν εντός της ΕΕ-27. Η πλειονότητα αυτής της αύξησης προήλθε από χερσαία έργα (84%), ενώ τα υπεράκτια κάλυψαν 2,6 GW. Συνολικά, η αιολική δυναμικότητα της Ευρώπης έχει πλέον φτάσει τα 285 GW, με την ΕΕ να κατέχει 231 GW (210 GW χερσαία και 21 GW υπεράκτια).

Κοιτάζοντας προς το 2025–2030, οι προβλέψεις δείχνουν την προσθήκη 187 GW νέας δυναμικότητας σε όλη την Ευρώπη, εκ των οποίων 140 GW εντός της ΕΕ. Αυτό υποδηλώνει ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης περίπου 23 GW, αυξάνοντας τη συνολική αιολική δυναμικότητα της Ευρώπης κοντά στα 450 GW και της ΕΕ-27 περίπου στα 351 GW έως το 2030. Αυτή η ανάπτυξη διαδραματίζει

κρίσιμο ρόλο στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ για μερίδιο ανανεώσιμης ενέργειας τουλάχιστον 42,5% στο συνολικό ενεργειακό μείγμα.

Τα στοιχεία αυτά αναδεικνύουν όχι μόνο τις ταχείες τεχνολογικές και εμπορικές εξελίξεις, αλλά και τη σημασία της πολιτικής υποστήριξης, της αναβάθμισης των υποδομών και των διαδικασιών αδειοδότησης στην προώθηση της ενεργειακής μετάβασης της ηπείρου. Η συζήτηση αυτών των αριθμών στην τάξη βοηθά τους μαθητές να συνδέσουν τα πραγματικά δεδομένα με τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της μετάβασης σε ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον.

(διασκευή από: WindEurope – Wind energy in Europe: 2024 Statistics and the outlook for 2025-2030 – https://www.dnv.com/energy-transition-outlook/download/?utm_source=googlecpc&utm_medium=search&utm_campaign=eto_2024_download&gad_source=1&gad_campaignid=21616551769&gbraid=0AAAAAo9W8r3DHpYYl0bVThnDhr_FD-JDo&gclid=Cj0KCQjw_L_FBhDmARIsAItqgt5dk05yBPEf0DPVULyFv6s5NOWdAJga3TkXFmcFIBGtSnEq1WNI7HgaAjIHEALw_wcB)

Απόσπασμα 3

Με βάση το άρθρο της Eurostat για τα στατιστικά στοιχεία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η υδροηλεκτρική ενέργεια συνεχίζει να παρέχει σημαντική συνεισφορά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ. Το 2024, η υδροηλεκτρική ενέργεια κάλυψε περίπου το 29,9% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παράχθηκε από ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγεται από την επίδραση του κινούμενου νερού στην περιστροφή των στροβίλων. Αυτή η τεχνολογία αποτελεί μία από τις παλαιότερες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας, με ιστορικές εφαρμογές που χρονολογούνται από προ-βιομηχανικές εποχές, όπως οι υδρόμυλοι. Πέρα από την παροχή σημαντικών ποσοτήτων ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, η υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί επίσης να προσφέρει βασικές υπηρεσίες συστήματος για το ευρωπαϊκό ηλεκτρικό δίκτυο, όπως ευελιξία και αποθήκευση ενέργειας. Αυτές οι υπηρεσίες είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της σταθερότητας του δικτύου και την ενσωμάτωση ενός ολοένα και πιο μεταβλητού μείγματος ανανεώσιμης παραγωγής, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια συμβάλλει επίσης στην ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ, μειώνοντας την εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα και υποστηρίζοντας την ενεργειακή αυτονομία. Ωστόσο, η ανάπτυξη νέων υδροηλεκτρικών έργων μπορεί να αντιμετωπίσει περιβαλλοντικές και κοινωνικές προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των οικοσυστημάτων και των επιπτώσεων στις τοπικές κοινότητες.

Συνολικά, η υδροηλεκτρική ενέργεια παραμένει μια κρίσιμη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας στην ΕΕ, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων μείωσης CO_2 και προωθώντας μια βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση.

(διασκευή από: https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Renewable_energy_statistics)

Απόσπασμα 4

Με βάση την έκθεση της IEA Bioenergy για την ανάπτυξη της βιομάζας στην ΕΕ το 2024, η βιομάζα παραμένει η μεγαλύτερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 2022, η βιομάζα κάλυψε περίπου το 60% της συνολικής ανανεώσιμης ενέργειας στην ΕΕ, με την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα να φτάνει τα 6,1 exajoules (EJ). Αυτή η σημαντική συνεισφορά τοποθετεί τη βιομάζα στην κορυφή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην περιοχή.

Η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα αξιοποιείται σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ηλεκτρισμού, της θέρμανσης και των μεταφορών. Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η βιομάζα συνεισφέρει περίπου το 6% της συνολικής παραγωγής της ΕΕ. Στη θέρμανση, η βιομάζα καλύπτει περίπου το 18% της χρήσης θερμικής ενέργειας, κυρίως μέσω άμεσης χρήσης σε οικιακές και βιομηχανικές εφαρμογές. Στον τομέα των μεταφορών, τα βιοκαύσιμα (αέρια που προκύπτουν από την κομποστοποίηση της βιομάζας) όπως το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη, αποτελούν σημαντικές πηγές ενέργειας, με το βιοντίζελ να αντιπροσωπεύει το 7,2% της κατανάλωσης ντίζελ και τη βιοαιθανόλη το 4,7% της κατανάλωσης βενζίνης στην ΕΕ.

Η βιομάζα αποτελείται κυρίως από υπολείμματα ξύλου, αγροτικά και δασικά υπολείμματα, καθώς και οργανικά απόβλητα. Αυτή η πηγή ενέργειας επωφελείται από υψηλή εγχώρια παραγωγή, με την ΕΕ να έχει χαμηλή εξάρτηση από εισαγωγές βιομάζας, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα. Συγκεκριμένα, η εξάρτηση από εισαγωγές βιομάζας και αποβλήτων για ενεργειακή χρήση είναι κάτω από 5%, ενώ για τα ορυκτά καύσιμα η εξάρτηση υπερβαίνει το 70%.

Ωστόσο, η ανάπτυξη της βιοενέργειας (ενέργεια που προέρχεται από βιομάζα) αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η ανάγκη για βιώσιμες πρακτικές καλλιέργειας, η διαχείριση των οικοσυστημάτων και η κοινωνική αποδοχή. Είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι η παραγωγή βιομάζας δεν οδηγεί σε αποψίλωση δασών ή δεν επηρεάζει αρνητικά τη βιοποικιλότητα. Η ΕΕ έχει θεσπίσει αυστηρά κριτήρια βιωσιμότητας για τα βιοκαύσιμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η ανάπτυξη της βιοενέργειας συμβάλλει θετικά στη μετάβαση σε βιώσιμη ενέργεια και στην επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών CO_2.

(διασκευή από: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2025/01/CountryReport2024_EU27_final_v2.pdf)

Παράρτημα 4: Παράρτημα των Φύλλων Εργασίας των Μαθητών

Παράρτημα του Φύλλου Εργασίας W1 – Κάρτες για το Παιχνίδι Ντόμινο

1	Γεννήτρια → Μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική
2	Κινητική Ενέργεια → Ενέργεια του κινούμενου αέρα (άνεμος)
3	Άνεμος → Φυσικός κινούμενος αέρας
4	Πτερύγια → «Συλλαμβάνουν» την κινητική ενέργεια του ανέμου
5	Σπίτια → Ηλεκτρική ενέργεια για τις οικογένειες
6	Ηλεκτρικό Δίκτυο → Δίκτυο διανομής

7	Αποθηκευτικές Μπαταρίες → Αποθηκεύουν την πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια για μελλοντική χρήση

Παράρτημα του Φύλλου Εργασίας Η1 – Κάρτες για το παζλ της διαδικασίας παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας

1	Τουρμπίνα	
2	Γραμμές Μεταφοράς	
3	Σωλήνας Προσαγωγής	
4	Ρεζερβουάρ	

5		Γεννήτρια	

Παράρτημα του Φύλλου Εργασίας Β2 – Οι Κάρτες του «Βιομάζα Μπίνγκο»

Κάρτα 1

Φλούδες καλαμποκιού	Πλαστικά μπουκάλια	Κοπριά	Άνθρακας
Κουκούτσια ελιάς	Ροκανίδια ξύλου	Φυσικό αέριο	Υπολείμματα φαγητού
Στάρι	Βενζίνη	Γυαλί	Πριονίδι
Υπόλειμμα Ζαχαροκάλαμου	Κουτιά Αλουμινίου	Σκραπ χάλυβα	Πετρέλαιο

Κάρτα 2

Κοπριά	Κουτιά Αλουμινίου	Φλούδες καλαμποκιού	Πετρέλαιο
Υπολείμματα φαγητού	Γυαλί	Κουκούτσια ελιάς	Άνθρακας
Σκραπ χάλυβα	Ροκανίδια ξύλου	Στάρι	Φυσικό αέριο
Βενζίνη	Υπόλειμμα ζαχαροκάλαμου	Πριονίδι	Πλαστικά μπουκάλια

Κάρτα 3

Στάρι	Πετρέλαιο	Πλαστικά μπουκάλια	Υπολείμματα φαγητού
Υπόλειμμα ζαχαροκάλαμου	Κουτιά Αλουμινίου	Φλούδες καλαμποκιού	Πριονίδι
Άνθρακας	Κουκούτσια ελιάς	Γυαλί	Βενζίνη
Σκραπ χάλυβα	Κοπριά	Ροκανίδια ξύλου	Φυσικό αέριο

Κάρτα 4

Ροκανίδια ξύλου	Βενζίνη	Υπολείμματα φαγητού	Πλαστικά μπουκάλια
Κοπριά	Υπόλειμμα ζαχαροκάλαμου	Κουτιά αλουμινίου	Στάρι
Φυσικό αέριο	Κουκούτσια ελιάς	Πετρέλαιο	Γυαλί
Πριονίδι	Άνθρακας	Φλούδες καλαμποκιού	Σκαπ χάλυβα

Κάρτα 5

Κουκούτσια ελιάς	Πριονίδι	Πλαστικά μπουκάλια	Φλούδες καλαμποκιού
Άνθρακας	Κοπριά	Γυαλί	Ροκανίδια ξύλου
Κουτιά Αλουμινίου	Υπολείμματα φαγητού	Βενζίνη	Σκραπ χάλυβα

"Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της έκδοσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν."

GREENLIGHT

This work © 2024 – 2026 by partnership of the ERASMUS+ Project 'GREENLIGHT: Generating Renewable Energy Education Network - Leading Initiatives for Green & Harmonious Tomorrows' number: 2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691 is licensed under Attribution-ShareAlike 4.0 International