

ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

&

ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ 2023

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ :

ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΟΛΑΤΡΙΚΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ

ΔΡΑΣΗ 2 : «ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ»

Διάρκεια : 20/12/2023 – 20/08/2024

Πακέτο Εργασίας 1: Σχεδιασμός και υλοποίηση είκοσι (20) παιδικών εργαστηρίων για την ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης των παιδιών.

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ: IT'S ALL ABOUT GREECE ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

1. Διαχείριση της ενέργειας

Η ενέργεια είναι ένα μέγεθος άγνωστο στις αισθήσεις μας αφού δεν μπορούμε να τη δούμε να την πιάσουμε να την ακούσουμε ή να τη γευτούμε αλλά γνώριμο σε όλους μας αφού υπάρχει παντού. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η εξοικονόμηση της είναι δύο θέματα που κρίνονται αναγκαία για τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής.

Μέσα από το βιωματικό αυτό πρόγραμμα σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Στόχο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη για την υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή τα παιδιά :

- Κατανοούν την έννοια της ενέργειας και τις μορφές της,
- Εντοπίζουν τη χρήση της ενέργειας στην καθημερινότητα μας,
- Μαθαίνουν τη σχέση και τη θέση της ενέργειας στα οικοσυστήματα,
- Συσχετίζουν την κατανάλωση της ενέργειας με καίρια περιβαλλοντικά προβλήματα,
- Ανακαλύπτουν την αναγκαιότητα της εξοικονόμησης και απλούς τρόπους ώστε να γίνεται καθημερινά πράξη,
- Υπολογίζουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα,
- Αναπτύσσουν την «ενεργειακή» και «περιβαλλοντική» τους συνείδηση.

2. Σύντομη Ιστορική Διαδρομή στη Χρήση και τη Μετατροπή Ενέργειας.

Η μεγάλης κλίμακας χρήση των ορυκτών καυσίμων σήμερα (καθώς και η μικρότερης κλίμακας χρήση της πυρηνικής ενέργειας) αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό των σύγχρονων βιομηχανικών κοινωνιών. Τα ορυκτά καύσιμα είναι απαραίτητα για την καλλιέργεια, διανομή και παρασκευή των τροφίμων, τη βιομηχανία, τις μεταφορές και πολλές ακόμη ανθρώπινες δραστηριότητες.

Πάντως, είναι ενδιαφέρον ότι στην ιστορία της ανθρωπότητας, η χρήση των ορυκτών καυσίμων καλύπτει μόνο μία ελάχιστη χρονική περίοδο και έχει ημερομηνία λήξης.

Η πρώτη ασφαλώς φάση της χρήσης ενέργειας από τον άνθρωπο συνδέεται με τη χρήση της μυϊκής του δύναμης. Μπορεί να υποθεθεί ότι η μέση χρήση της μυϊκής δύναμης ανερχόταν τότε στα 25W (Sorensen, 2000).

Η ηλιακή ενέργεια, εκτός από την άμεση θέρμανση του ανθρώπου, πιθανόν να χρησίμευε αρχικά και για την ξήρανση των τροφίμων.

Όταν γενικεύτηκε η χρήση της φωτιάς, θα πρέπει να πραγματοποιούνταν μια σειρά από δραστηριότητες που βασίζονταν στην καύση της ξυλείας και των υποπροϊόντων της (θέρμανση, παρασκευή τροφίμων, επεξεργασία εργαλείων κτλ.). Η παλαιότερη ένδειξη φωτιάς

σε κατοικίες βρέθηκε στην Ουγγαρία και χρονολογείται 400.000-350.000 χρόνια πριν από σήμερα. Αν και είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η μέση χρήση ενέργειας από την καύση της ξυλείας, η χρήση αυτή δύσκολα θα ξεπερνούσε τα 110W.

Η επόμενη φάση στη χρήση της ενέργειας θα πρέπει να συνδέεται με την εξημέρωση ορισμένων άγριων ζώων και με την εισαγωγή των αγροτικών καλλιεργειών. Αυτές οι δραστηριότητες χρονολογούνται περίπου πριν από 10000 χρόνια και αναπτύχθηκαν κυρίως στην Εγγύς Ανατολή (Μεσοποταμία, Νείλος ποταμός) και σε ορισμένα μεμονωμένα μέρη (Ταϊλάνδη, Ινδός ποταμός, Περού). Η εποχή αυτή συμπίπτει με το λιώσιμο των πάγων που κάλυπταν μεγάλο μέρος της Ευρώπης και άλλων ηπείρων.

Η ανάπτυξη πληθυσμών σε σημαντικό μέγεθος με παράλληλη αύξηση του πολιτιστικού επιπέδου (σχηματισμός πόλεων στον Ευφράτη, Τίγρη και Νείλο) γύρω στα 5000 χρόνια πριν από το σήμερα αποτελεί ασφαλώς αναμφισβήτητο μάρτυρα της αυξημένης χρήσης ενέργειας για όργωμα, άλεση, άρδευση και μεταφορά τροφίμων και για κατασκευή υλικών, κτηρίων και μνημείων. Δεν είναι γνωστό τι ποσοστό ενέργειας καλυπτόταν από τον άνθρωπο και τι ποσοστό από τα ζώα, αλλά είναι πιθανόν η χρήση ενέργειας στις πιο αναπτυγμένες κοινότητες να ανερχόταν στα 200-300W.

Οι ενεργειακές πηγές που βρίσκονταν στο προσκήνιο εκείνη την εποχή είναι η άμεση ηλιακή ακτινοβολία, η πρωτογενής βιομάζα (για τροφή και καύση), η βιομάζα από τα ζώα, καθώς και το μηχανικό έργο από τη μυϊκή δύναμη των ζώων.

Οι βάρκες με πανιά εμφανίζονται στην Ανατολική Μεσόγειο εδώ και 4500-5000 χρόνια, αν και η ανάπτυξη του θαλάσσιου εμπορίου δεν θα πρέπει να συνεισέφερε σημαντικά στην κατά κεφαλήν μέση χρήση ενέργειας.

Η κατασκευή σπιτιών σε πολλές περιπτώσεις (Αρχαία Ελλάδα, Ρώμη) συνεπαγόταν και τη χρήση της ηλιακής ενέργειας (παθητικά ηλιακά συστήματα). Ήδη από τον 5ο αιώνα π.Χ. ο Σωκράτης συνιστούσε τη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων. Στις περιοχές με σχετικά ψυχρό κλίμα, χρησιμοποιήθηκαν μια σειρά από μονωτικά υλικά (π.χ. στέγες από άχυρο) για να μειωθούν οι απώλειες θερμότητας.

Οι νερόμυλοι και οι ανεμόμυλοι έπαιζαν κάποιο, μικρό σχετικά, ρόλο στη χρήση ενέργειας. Η παλαιότερη αναφορά ανεμόμυλων σε χρήση είναι από την Ινδία και την Περσία, περίπου πριν από 2300 χρόνια. Αναφορές στους νερόμυλους από Έλληνες και Ρωμαίους γίνονται κατά τον 2ο π.Χ. αιώνα (περιγράφονται από τον Αντίπατρο τον Θεσσαλονικέα), ενώ κατά την ίδια εποχή οι Ρωμαίοι και οι Κινέζοι θερμαίνονταν με γεωθερμικά νερά. Το 1400 μ.Χ. οι Ολλανδοί

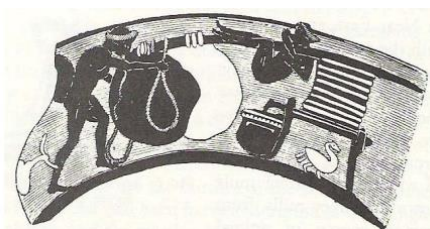
χρησιμοποιούσαν τη ξυλεία για να ανεβάσουν την θερμοκρασία στα χυτήρια σιδήρου στους 1600°C. Αν και η χρήση του γαιάνθρακα αναφέρεται από τον 1ο μ.Χ. αιώνα στην Ανατολή (και από τον 11ο μ.Χ. αι. στην Αγγλία), η ξυλεία, ο άνεμος και το νερό, δηλαδή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυριαρχούσαν στην αγορά ενέργειας του Δυτικού Πολιτισμού μέχρι τον 16ο μ.Χ. αιώνα.

Από τα τέλη του 1600 ο γαιάνθρακας είχε γίνει η κοινότερη καύσιμη ύλη στην Αγγλία. Τότε τα ορυχεία συχνά πλημμύριζαν και απαιτούνταν κατάλληλες συσκευές για την άντληση του νερού. Έτσι, το 1696 αναπτύχθηκε η πρώτη ατμομηχανή (που λειτουργούσε σε ατμοσφαιρική πίεση) από τον Thomas Savery για να κάνει αυτή τη δουλειά, δηλ. την άντληση νερών.

Η ανακάλυψη αυτή άνοιξε ασφαλώς το δρόμο στη βιομηχανική επανάσταση, η οποία βεβαίως αρχικά βασίστηκε ολοκληρωτικά στα κοιτάσματα άνθρακα και αρκετά αργότερα, στον 20ο αιώνα, στο πετρέλαιο.

Η βιομηχανική επανάσταση, πριν από 200-300 χρόνια, συνδέθηκε με τη χρήση από το άνθρωπο σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας. Οι κύριες ενεργειακές πηγές ήταν αρχικά, όπως αναφέρθηκε, τα καυσόξυλα και το κάρβουνο, ενώ η μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας κατά τον 20ο αιώνα έγινε δυνατή από τη διαθεσιμότητα φθηνών ορυκτών καυσίμων: κάρβουνου, πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Παρακάτω βλέπουμε χειροκίνητο ελαιοτριβείο στην Αρχαία Ελλάδα (από αρχαίο αγγείο του 6ου π.Χ. αιώνα). {Πηγή: Derry, T.K. and Williams, T.I, *A short history of technology*, Dover, 1993.}



Σύνοψη της εξέλιξης των συσκευών ενεργειακής μετατροπής στον κόσμο παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 1.1. Εξέλιξη των Συσκευών Ενεργειακής Μετατροπής

Εμφάνιση του ανθρώπου	4.000.000 π.Χ.
Εμφάνιση του πολιτισμού (με τη φωτιά να χρησιμοποιείται στην	5.000 π.Χ.

κεραμική και χρήση κατοικίδιων ζώων)	
Ανάπτυξη ανεμόμυλου (αρχικά σε Ινδία και Περσία ενώ αναφέρεται και από τον Ήρωνα)	~3ος αιώνας π.Χ.
Ανάπτυξη οριζόντιου νεροτροχού (κατακόρυφος άξονας)	~2ος αιώνας π.Χ.
Ανάπτυξη της πρώτης μετατροπής ατμού σε μηχανικό έργο από το Ήρωνα	~2ος αιώνας π.Χ.
Ανάπτυξη κατακόρυφου νεροτροχού (στη Δύση ~1200 μ.Χ.)	4ος αιώνας μ.Χ.
Ανακάλυψη του κανονιού	1318
Πειράματα με την πρώτη ατμοσφαιρική ατμομηχανή (Denis Papin)	1690
Ανάπτυξη της πρώτης (ατμοσφαιρικής) ατμομηχανής (Newcomen)	1712
Ανάπτυξη της μοντέρνας ατμομηχανής (Watt)	1769
Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν για κίνηση μηχανών νερόμυλους	1790
Ανακάλυψη της μπαταρίας (A. Volta)	1800
Ανακάλυψη του ηλεκτρικού κινητήρα (Faraday)	1820
Ανακάλυψη υδροστροβίλων (Benoit Fourneyron)	1832
Ανακάλυψη του ηλεκτρικού λαμπτήρα από τον Edison	1879
Ανάπτυξη της μηχανής αυτοκινήτου (G. Daimler)	1883
Ηλεκτρική ενέργεια από γεωθερμική στο Larderello (Ιταλία)	1904
Λειτουργία της πρώτης εμπορικής πυρηνικής μονάδας (Shipping Port, ΗΠΑ)	1952
Ανάπτυξη του πρώτου ηλιακού στοιχείου πυριτίου	1954

3. Πρόσθετη Ιστορική Σύνοψη των Ενεργειακών Πηγών

Ξύλο. Το κυρίαρχο καύσιμο όλων των εποχών, χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες.

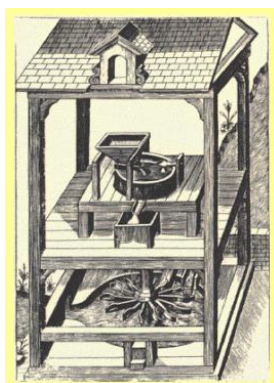
Ανθρακας. Αποδείχτηκε ότι τον ήξεραν οι κάτοικοι της Ουαλίας κατά την εποχή του χαλκού, αργότερα οι Ρωμαίοι, οι Ινδιάνοι στη Β. Αμερική, ήταν γνωστός στην Κίνα, και από τον 12ο μ.Χ. αιώνα στην Αγγλία. Η κύρια πηγή ενέργειας που έδωσε ώθηση στην βιομηχανική επανάσταση.

Πετρέλαιο. Πρώτη φορά αντλήθηκε το 1857 στο Αμβούργο και το 1859 στην Πενσυλβάνια, αν και ήταν γνωστό σε πολλούς πολιτισμούς (Εγγύς Ανατολή, Κίνα).

Φυσικό αέριο. Η πρώτη γεώτρηση έγινε το 1865 στη Νέα Υόρκη και αρχικά χρησιμοποιούνταν για φωτισμό (παλαιότερα σε χρήση στην Κίνα και Ιαπωνία).

Ηλεκτρική ενέργεια. Το 1878 ιδρύθηκε η εταιρία του Edison, ο οποίος το 1882 ανακάλυψε και τον ηλεκτρικό λαμπτήρα.

Υδροίσχύς. Αξιοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια. Οι υδροτροχοί εμφανίστηκαν περίπου το 200 π.Χ. Το μεγαλύτερο συγκρότημα αρχαίου μύλου που εικάζεται ότι είχε κατασκευαστεί είχε ισχύ 20hp και φαίνεται παρακάτω σε σχέδιο οριζόντιου υδρόμυλου (ονομαζόμενου και ελληνικού ή σκανδιναβικού) στη ρωμαϊκή εποχή:



4. Συνεπώς από που προέρχεται;

Ο κύκλος της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας ξεκινά από τις αρχικές μορφές ενέργειας όπως ο άνθρακας, το αργό πετρέλαιο, ο άνεμος, το ηλιακό φως ή το φυσικό αέριο. Αυτές οι μορφές χαρακτηρίζονται ως πρωτογενής ενέργεια και ελάχιστα μπορούν να χρησιμοποιηθούν

από τους καταναλωτές. Το επόμενο βήμα είναι η μετατροπή των πρωτογενών μορφών σε τελική ενέργεια όπως για παράδειγμα ο ηλεκτρισμός ή η βενζίνη. Τέλος κατάλληλος εξοπλισμός ή συσκευές όπως το αυτοκίνητο ή η τηλεόραση μετατρέπουν την τελική ενέργεια σε χρήσιμη ενέργεια παρέχοντας ενεργειακές υπηρεσίες.

5. Τι είναι τελικά η ενέργεια;

Οτιδήποτε κινείται ή προκαλεί κίνηση διαθέτει ενέργεια. Για παράδειγμα ο ήλιος ακτινοβολεί την ενέργεια του, όταν καίμε ξύλα απελευθερώνεται ενέργεια που την νιώθουμε σαν ζέστη, οι πυλώνες της ΔΕΗ μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια. Πολλές φορές δεν μπορούμε να την παρατηρήσουμε αλλά αισθανόμαστε πάντα την επίδραση της σε μας και γενικότερα στον κόσμο μας. Η ενέργεια υπάρχει παντού, μας περιβάλλει, αλλά εμφανίζεται και μέσα στους οργανισμούς μας.

Ενέργεια λοιπόν ονομάζεται η ικανότητα παραγωγής έργου. Το έργο σχετίζεται με την αλλαγή, την κίνηση ή την στήριξη και ισοδυναμεί με την ενέργεια που δόθηκε στο αντικείμενο. Η ενέργεια περικλείεται ή εμπεριέχεται, αποθηκεύεται, μεταβιβάζεται, απορροφάται, μετατρέπεται, διατηρείται, υποβαθμίζεται, ρέει. Κατά τις μετατροπές της, η συνολική ενέργεια διατηρείται σταθερή.

Ένα σώμα περικλείει ενέργεια όταν κάτω από κατάλληλες συνθήκες μπορεί να προκαλέσει μεταβολές στο περιβάλλον.

Η λέξη ενέργεια αναφέρεται για πρώτη φορά το 1599 (σε μη ελληνικά κείμενα), αλλά η ακριβής σημασία της στη φυσική δεν είναι ξεκάθαρη μέχρι το 1850. Η έννοια της ενέργειας αναπτύχθηκε από το αρχαϊκό «πυρ», ένα από τα τέσσερα βασικά «στοιχεία» της φύσης σύμφωνα με τον Εμπεδοκλή κατά τον 5ο αιώνα π.Χ. (τα άλλα τρία ήταν η γη, το νερό και ο αέρας), έννοια που έμεινε ακλόνητη σχεδόν για 2000 χρόνια, στη «ζώσα δύναμη» (vis viva) του 18ου αιώνα. Το 1807, ο Thomas Young ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο «ενέργεια» αντί της «ζώσας δύναμης» για να αναφερθεί στο γινόμενο της μάζας ενός αντικειμένου επί του τετραγώνου της ταχύτητάς του. Το 1829 ο Gustave-Gaspard Coriolis περιέγραψε τον όρο «κινητική ενέργεια» με τη σημερινή του έννοια και το 1953 ο, William Rankine επινόησε τον όρο «δυναμική ενέργεια».

6. Ενεργειακό σύστημα

Από την πρωτογενή έως την χρήσιμη ενέργεια, μεσολαβούν πολλά ενδιάμεσα στάδια ανάλογα με τη μορφή της ενέργειας, όπως η εξόρυξη του άνθρακα ή του πετρελαίου, η μεταφορά με αγωγούς, η χρήση δεξαμενόπλοιων, η καύση σε μεγάλους θερμικούς σταθμούς, τα δίκτυα

μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και πολλά άλλα. Όλη αυτή η πολυσύνθετη αλυσίδα είναι γνωστή ως ενεργειακό σύστημα.

7. Σύμβολο – Μονάδα Μέτρησης

- Σύμβολο της ενέργειας είναι το : W (Watt) Βατ
- Μονάδα μέτρησης της ενέργειας είναι το : J (Joule) Τζάουλ

8. Μορφές ενέργειας

Οι Μορφές Ενέργειας είναι :

- ❖ Η Μηχανική ενέργεια που συνδυάζει την κινητική και τη δυναμική,
- ❖ Η Ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που συνδυάζει την ηλεκτρική και τη φωτεινή ή ενέργεια ακτινοβολίας,
- ❖ Η Πυρηνική ενέργεια
- ❖ Η Θερμική ενέργεια
- ❖ Η Χημική ενέργεια
- ❖ Η Αιολική ενέργεια

9. Πηγές ενέργειας

Πηγή ενέργειας ή ενεργειακή πηγή ονομάζουμε κάθε φυσικό πόρο που μας δίνει ενέργεια. Οι πηγές αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

- Ανανεώσιμες
- Μη ανανεώσιμες

10. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ)

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) έχουν οριστεί οι ενεργειακές πηγές οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον και ανανεώνονται από τη φύση με πολύ γρήγορο ρυθμό. Οι ΑΠΕ πρακτικά είναι ανεξάντλητες και η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι :

- Η Ηλιακή,
- Η Αιολική,
- Η Υδροδυναμική,
- Η Βιομάζα,
- Η Γεωθερμική και
- Το Υδρογόνο.

11. Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χαρακτηρίζονται οι πηγές οι οποίες δεν αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται εξαιρετικά αργά για τα ανθρώπινα μέτρα από φυσικές διαδικασίες. Οι πηγές ενέργειας αυτές για να ανανεωθούν χρειάζονται εκατομμύρια χρόνια.

Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι :

- Οι Γαιάνθρακες,
- Το Πετρέλαιο,
- Το Φυσικό Αέριο και
- Η Πυρηνική ενέργεια.

Βέβαια η φύση δεν σταματά να δημιουργεί άνθρακα ή πετρέλαιο, αλλά αν αναλογιστούμε όμως ότι η ανθρωπότητα καταναλώνει ημερησίως τόση ποσότητα ορυκτών καυσίμων ίση σχεδόν με όση μπορεί η φύση να δημιουργήσει σε χίλια περίπου χρόνια τότε αντιλαμβανόμαστε ότι είμαστε πλέον οριακά.

12. Ενδεικτικά Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των Δύο Πηγών Ενέργειας

Στον παρακάτω Πίνακα φαίνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που έχουν οι δύο πηγές ενέργειας :

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Πηγές Ενέργειας	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ηλιακή	Ανεξάντλητη πηγή ενέργειας που δεν προκαλεί καμία ρύπανση	Απαιτείται πολύ δαπανηρός εξοπλισμός για την αξιοποίηση της, δεν είναι πάντοτε διαθέσιμη και έχει μικρή σχετικά απόδοση
Αιολική	Ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που δεν προκαλεί καμία ρύπανση	Απαιτείται πολύ δαπανηρός εξοπλισμός για την αξιοποίηση της, δεν είναι σταθερά διαθέσιμη
Υδροδυναμική	Ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που δεν προκαλεί καμία ρύπανση	Δεν είναι παντού διαθέσιμη, η αξιοποίηση της προκαλεί

	ρύπανση	αλλοιώσεις στο βιότοπο της περιοχής
Βιομάζα	Ανανεώσιμη ανεξάντλητη πηγή ενέργειας αν δεν χρησιμοποιηθεί περισσότερο από ότι ήδη χρησιμοποιείται	Ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση
Γεωθερμική	Είναι ανανεώσιμη στη φύση, συνήθως σε τοπικό επίπεδο δηλαδή σε μια περιοχή ή Νομό και μπορεί να ευνοήσει την ανάπτυξη της τοπικής βιομηχανίας	Απαιτούνται γενικά μεγάλες επενδύσεις, η απόδοση της δεν είναι πολύ υψηλή για να επωφεληθεί ηλεκτρικά αυτός ο πόρος και με τις εκπομπές αερίων συμβάλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και ειδικότερα το διοξείδιο του άνθρακα
Υδρογόνο	Το υδρογόνο είναι ένα αέριο του οποίου τα αποθέματα είναι ανεξάντλητα. Όταν το υδρογόνο ενώνεται με οξυγόνο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Από την ένωση υδρογόνου με οξυγόνου παράγεται νερό έτσι για παράδειγμα τα αυτοκίνητα που θα κινούνται με υδρογόνο θα είναι ηλεκτρικά και από την εξάτμιση τους αντί για καυσαέρια θα βγαίνει νερό.	Το πρόβλημα είναι πως αν και το υδρογόνο υπάρχει στη φύση σε πρακτικά ανεξάντλητες ποσότητες είναι δεσμευμένο στο μεγαλύτερο μέρος του στα μόρια νερού που αποτελούνται από δύο άτομα υδρογόνου και ένα οξυγόνου. Το νερό είναι λοιπόν άφθονο και φθηνό όμως η διάσπαση του μορίου απαιτεί ενέργεια.

Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Γαιάνθρακες	Μεγάλη ενεργειακή αξία,	Μεγάλη ρύπανση της
--------------------	-------------------------	--------------------

	μεγάλη διάρκεια αποθεμάτων	ατμόσφαιρας κατά την καύση
Πετρέλαιο	Μεγάλη ενεργειακή αξία, εύκολη μεταφορά και αποθήκευση	Ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση, ρύπανση από ατυχήματα κατά τη μεταφορά
Φυσικό Αέριο	Μεγάλη ενεργειακή αξία, μεγάλα αποθέματα, εύκολη μεταφορά και αποθήκευση	Μικρότερη ρύπανση της ατμόσφαιρας σε σύγκριση με τους ορυκτούς άνθρακες και το πετρέλαιο, όμως ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με διοξείδιο του άνθρακα και άλλους ρύπους
Πυρηνική Ενέργεια	Δεν ρυπαίνει την ατμόσφαιρα	Επικίνδυνα ραδιενεργά απόβλητα κίνδυνος σε περίπτωση ατυχήματος

13. Μεταφορά της ενέργειας

Δεν είναι πάντα εύκολο και οικονομικό να μετατρέπουμε την ενέργεια στο χώρο που τη χρησιμοποιούμε. Σε μεγάλα εργοστάσια τεράστιες ποσότητες ενέργειας μετατρέπονται σε μορφές που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εύκολα και μεταφέρονται μετά με διάφορους τρόπους.

Η ηλεκτρική ενέργεια για παράδειγμα μεταφέρεται μέσα από το δίκτυο της ΔΕΗ ενώ το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο με βυτία ή μέσα από αγωγούς.

14. Προβλήματα από τις διάφορες μορφές ενέργειας

Η παραγωγή ενέργειας από τα συμβατικά καύσιμα συνδέεται άμεσα με τη ρύπανση του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Η ρύπανση του περιβάλλοντος φαίνεται αναπόφευκτη ως ένα βαθμό, αλλά μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και να περιοριστούν σημαντικά οι επιπτώσεις της με την εφαρμογή όμως κάποιων μέτρων που θεσπίζονται από αρμόδιους Φορείς.

Ορισμένα από τα είδη της ρύπανσης που εμφανίζονται είναι:

- **«Φαινόμενο του θερμοκηπίου».** Εμφανίζεται σε παγκόσμιο επίπεδο και οι αυξημένες εκπομπές των αερίων θεωρούνται υπεύθυνες για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την προοδευτική δηλαδή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης η οποία επίσης ονομάζεται κλιματική αλλαγή (climatic change) και παγκόσμια θέρμανση (global warming). Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι το CO₂, το μεθάνιο, τα οξείδια του αζώτου, οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) και το όζον στην τροπόσφαιρα. Η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος του CO₂. Η ενέργεια είναι επίσης υπεύθυνη και για μέρος των εκπομπών μεθανίου, συνεισφέρει στην παραγωγή NO_x και σε μικρό τμήμα των CFC (εκτός αν ταξινομήσουμε τα συστήματα ψύξης στον ενεργειακό τομέα).
- **«Όξινη βροχή».** Εμφανίζεται σε υπερτοπικό επίπεδο και οφείλεται στις εκπομπές οξειδίων θείου και αζώτου από την καύση του γαιάνθρακα και του πετρελαίου.
- Σε παγκόσμιο επίπεδο, με διαφορετική ένταση από περιοχή σε περιοχή, παρατηρείται και η **μείωση της στιβάδας του όζοντος**.
- **Φωτοχημικό νέφος.** Δημιουργείται μόνο σε τοπικό επίπεδο και οφείλεται βασικά στις εκπομπές των αυτοκινήτων (και βιομηχανίας) με τη συνεργία ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών.
- **Ρύπανση των υδάτινων πόρων** (π.χ. πυρηνικά ή άλλα υγρά απόβλητα στα υπόγεια νερά, σε τοπικό επίπεδο) και υποβάθμιση ποταμών λιμνών και ωκεανών.
- **Πετρελαιοκηλίδες** στη θάλασσα ή ποταμούς και διαρροές σε επιφανειακά νερά.
- **Θερμική ρύπανση.** Παγκόσμια και τοπικά: θερμικά απόβλητα σε θάλασσα, άλλους υδάτινους αποδέκτες, ξηρά και ατμόσφαιρα.
- **Χρήση γης.** Είναι κυρίως τοπικής σημασίας. Η χρήση γης και οι συνακόλουθες περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις είναι αναπόφευκτες κατά την αξιοποίηση οποιασδήποτε μορφής ενέργειας. Τις περισσότερες φορές οι κάτοικοι διάκεινται εχθρικά σε κάθε χρήση γης για ενεργειακές ή άλλες δραστηριότητες (π.χ. υγειονομική ταφή απορριμμάτων, βιομηχανίες κτλ.). Η συμπεριφορά αυτή είναι γνωστή ως σύνδρομο «όχι στην αυλή μου» ή στα αγγλικά «not-in-my-backyard syndrome», NIMBS. Τέλος, λόγω της όξινης βροχής ή άλλων φαινομένων μπορεί να υπάρξει υποβάθμιση βιοτόπων, δασών κτλ.

15. Άλλες μορφές ρύπανσης από την ενέργεια

Ενδεικτικά είναι :

- Επιφανειακά ορυχεία που αποτελούν «ανοικτές πληγές» με σκόνη και θόρυβο. Σε αυτά απαιτούνται να γίνουν σχετικές αναπλάσεις των χώρων και άρα πρόσθετες ενέργειες.
- Καθιζήσεις και πλημμύρες σε υπόγεια ορυχεία.
- Διυλιστήρια όπου έχουμε οπτική ρύπανση, οσμές, κίνδυνος εκπομπής τοξικών ουσιών, κίνδυνο εκρήξεων και πυρκαγιάς και άλλα.
- Ατμοηλεκτρικές μονάδες με οπτική ρύπανση, οσμές, τοπική αλλαγή του κλίματος από τη θερμική ρύπανση και την υγρασία από τους πύργους ψύξης και άλλα.
- Μεταφορά πετρελαίου που γίνεται συνήθως με θαλάσσια μέσα όπου έχουν σημειωθεί μεταξύ των ετών 1970 και 1986 συνολικά περίπου 186 μεγάλες διαρροές πετρελαίου από πλοία και το 1989 με την “Echxon Valdez” στην Αλάσκα με 39.000 τόνοι αργού πετρελαίου στη θάλασσα. Ομοίως με το συμβάν της πετρελαιοκηλίδας στον κόλπο του Μεξικού το 2010 που ήταν το δεύτερο στην ίδια περιοχή μετά από την πετρελαιοκηλίδα στον κόλπο του Μεξικού του 1979. Η αιτία του γεγονότος το 2010 ήταν η δυσλειτουργία της πετρελαιοπηγής Μακόντο με επακόλουθο την έκρηξη ενός φρεατίου που υπήρχε στην εξέδρα Ντιπγουότερ Χοράϊζον. Η γεώτρηση πραγματοποιήθηκε εντός της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης των Η.Π.Α., 66 χιλιόμετρα μακριά από τις ακτές της Λουιζιάνα. Οι μέτοχοι του έργου ήταν η BP (65%), η Anadarko (25%) και η MOEX Offshore (10%). Η αμερικάνικη κυβέρνηση ανέφερε πως το πετρέλαιο που διέρρευσε ήταν 4.9 εκατομμύρια βαρέλια, μια καταστροφή πολύ μεγαλύτερη από την πρώτη φορά. Το γεγονός αυτό ήταν το τέταρτο πιο καταστροφικό στην υδατόσφαιρα, από τέτοιου τύπου δυστυχήματα παγκοσμίως.

16. Ενδεικτικά άρθρα σχετικά με την ρύπανση από τις μορφές της ενέργειας

Παρακάτω παραθέτουμε ενδεικτικά άρθρα που σχετίζονται με την ρύπανση από τις διάφορες μορφές της ενέργειας ή των πηγών της :

Πετρελαιοκηλίδες μπορούν να προκληθούν από ατυχήματα σε πετρελαιοφόρα δεξαμενόπλοια και σε εξέδρες άντλησης πετρελαίου, από τον παράνομο καθαρισμό των δεξαμενών των πλοίων και την απόρριψη χρησιμοποιημένων λιπαντικών στη θάλασσα.

Το πετρέλαιο έχει μικρότερο ειδικό βάρος από το νερό και για το λόγο αυτό επιπλέει στην επιφάνειά της θάλασσας.

Από τη στιγμή που το πετρέλαιο θα βρεθεί στη θάλασσα, αρχίζει μια

αργή, φυσική διαδικασία οξείδωσης και βιοδιάσπασής του από μικροοργανισμούς που έχουν την ικανότητα να διασπών υδρογονάνθρακες.

Οι πετρελαιοκηλίδες έχουν καταστρεπτική επίδραση στη χλωρίδα και την πανίδα σε μεγάλη έκταση γύρω από το σημείο όπου δημιουργήθηκαν, όπως επιπτώσεις στο πλαγκτόν, μαζικοί θάνατοι θαλάσσιων οργανισμών και πτηνών κτλ.

Ορισμένα πουλιά πεθαίνουν από δηλητηρίαση λόγω κατάποσης πετρελαίου, ενώ συνήθως το φτέρωμά τους διαβρέχεται από το πετρέλαιο, με αποτέλεσμα να καταστρέφεται η θερμική τους μόνωση και τελικά να πεθαίνουν από εξάντληση και υποθερμία.

Εκτός από τις καταστρεπτικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, σημαντικές είναι και οι δυσμενείς επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων στην αλιεία και τον τουρισμό στις περιοχές που πλήττονται.



Prestige, Νοεμ. 2002

BBC, 15-09-06

Λιώνουν ταχύτατα οι «Αιώνιοι Πάγοι» στην Αρκτική...

Με δραματικά γρήγορους ρυθμούς, πολύ ταχύτερους απ' ό,τι υπολόγιζαν μέχρι τώρα οι επιστήμονες, συρρικνώνονται οι πάγοι της Αρκτικής, ενισχύοντας τους κινδύνους για την εξαφάνιση μεγάλων χερσαίων εκτάσεων λόγω της επιταχυνόμενης υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Τη δυσοίωνα αυτή εξέλιξη διαπίστωσαν Αμερικανοί ερευνητές, οι οποίοι μελέτησαν τη συρρίκνωση των πάγων του Αρκτικού Κύκλου κατά τη διετία 2004-2005 με τη βοήθεια δορυφόρων της NASA.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δημοσιεύθηκαν στο έγκυρο επιστημονικό περιοδικό Geophysical Research Letters και καταγράφουν μείωση του «μόνιμου» πάγου κατά 14% στο διάστημα της διετίας. Ο «μόνιμος» πάγος είναι το παχύ στρώμα που δεν επηρεάζεται από τις εποχικές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Η καταγραφείσα συρρίκνωση αντιστοιχεί στην εξαφάνιση μιας έκτασης πάγου ανάλογης με εκείνη του Πακιστάν ή της Τουρκίας. Η δραστική συρρίκνωση του αρκτικού πάγου μπορεί να οφείλεται, σύμφωνα με τους ερευνητές, σε ασυνήθιστους ανέμους κατά την τελευταία διετία, στην αύξηση της θερμοκρασίας ή σε συνδυασμό των δύο παραγόντων.

Η αύξηση της θερμοκρασίας στον Αρκτικό Κύκλο υπολογίζεται ότι είναι διπλάσια του πλανητικού μέσου όρου. Τον Σεπτέμβριο του 2005, η έκταση της Αρκτικής που καλυπτόταν από πάγο ήταν η μικρότερη από το 1978, τη χρονιά που για πρώτη φορά κατέστησαν προσιτές στους επιστήμονες δορυφορικές μετρήσεις και απεικονίσεις.

Ο «μόνιμος» ή «αιώνιος» πάγος είναι ένα στρώμα με πάχος που φτάνει τα τρία μέτρα και το οποίο διατηρείται άθικτο τουλάχιστον για ένα καλοκαίρι. Διαφέρει από τον «εποχικό» πάγο που είναι λεπτότερος και λιώνει πιο εύκολα, με αποτέλεσμα να διατηρείται μόνο το χειμώνα και να εξαφανίζεται το καλοκαίρι.

ΗΜΕΡΗΣΙΑ 23/9/2006

Άγνωστες ασθένειες από τις κλιματικές αλλαγές

Ασθένειες, που μέχρι τώρα ήταν σχεδόν άγνωστες στην Ευρώπη, άρχισαν να εμφανίζονται λόγω των κλιματικών αλλαγών, προειδοποίησε ο Βρετανός καθηγητής Πολ Χάντερ του Πανεπιστημίου της Ανατολικής

Αγγλίας.

Όπως τόνισε, ο άστατος καιρός που προκαλεί πλημμύρες και ξηρασία οδηγεί, επίσης, σε αλλαγές στην εμφάνιση μολυσματικών νόσων.

Το τελευταίο διάστημα έκανε την εμφάνισή της μια νόσος που αποκαλείται «Vibrio vulnificus» και που προκαλείται από θαλάσσιους οργανισμούς στις χώρες του Κόλπου και στις Ηνωμένες Πολιτείες, πρόσθεσε ο καθηγητής Χάντερ, τονίζοντας ότι ένας άνθρωπος πέθανε στη Δανία από αυτή τη νόσο.

Ο άνθρωπος μπορεί να μολυνθεί από τη νόσο αυτή τρώγοντας όστρακα ή και κολυμπώντας ακόμη σε μολυσμένα νερά. Ο οργανισμός αυτός ζει σε νερά που έχουν θερμοκρασία 20 βαθμών Κελσίου και άνω.

Κάποιοι λουόμενοι στις ιταλικές ακτές μολύνθηκαν από ένα μικροοργανισμό που αποκαλείται «Ostreopsis onata», που μέχρι τώρα είχε εντοπιστεί μόνο σε πολύ θερμά κλίματα. «Πάνω από 100 λουόμενοι μεταφέρθηκαν στο νοσοκομείο με διάφορα συμπτώματα, όπως διάρροια και εξανθήματα», τόνισε ο καθηγητής κ. Χάντερ .

«Η άποψή μας είναι ότι όλα αυτά οφείλονται, στο ό,τι οι χειμώνες δεν είναι πλέον τόσο ψυχροί όσο ήταν μέχρι τώρα», διευκρίνισε ο ίδιος.

17. Ιστορικές και Επιστημονικές παρατηρήσεις σχετικά με την ρύπανση από τις μορφές της ενέργειας

Παρακάτω παραθέτουμε διάφορες παρατηρήσεις ιστορικές και επιστημονικές σχετικά με την ρύπανση από τις διάφορες μορφές της ενέργειας ή των πηγών της :

Ιστορικές Παρατηρήσεις :

- ❖ Προβλήματα ρύπανσης του περιβάλλοντος υπήρξαν και στην αρχαιότητα.
- ❖ Η πρώτη νομοθεσία για τον έλεγχο της αέριας ρύπανσης έγινε στην Αγγλία το 1273, κατά τη διάρκεια τη βασιλείας του Edward I και αφορούσε τον έλεγχο της χρήσης του φθηνού κάρβουνου που χρησιμοποιούνταν για μαγείρεμα και θέρμανση επειδή προκαλούσε προβλήματα υγείας και απόθεσης της αιθάλης σε κάθε επιφάνεια. Μερικά

χρόνια αργότερα το 1307 με βασιλική διαταγή απαγορεύτηκε η χρήση του κάρβουνου μέσα στο Λονδίνο.

- ❖ Τα αποτελέσματα της αέριας ρύπανσης εμφανίζονται πολλές φορές μετά από πολύχρονη έκθεση με τη μορφή χρόνιας βρογχίτιδας, καρκίνου του λάρυγγα και άλλων αναπνευστικών προβλημάτων. Η χρόνια βρογχίτιδα έγινε γνωστή εκτός της Αγγλίας με το όνομα «η αγγλική ασθένεια» για προφανείς λόγους.
- ❖ Πολλές συμφορές προκλήθηκαν από την ξαφνική και έντονη ρύπανση τα τελευταία 100 χρόνια:
 - (1) Λόγω της έντονης ρύπανσης από το διοξείδιο του θείου και της θερμοκρασιακής αναστροφής περίπου 60 άτομα έχασαν τη ζωή τους τον Δεκέμβριο του 1932 στο Seraign του Βελγίου.
 - (2) Για τον ίδιο λόγο τον Οκτώβριο του 1948, 20 άτομα έχασαν τη ζωή τους και περισσότεροι από 6.000 αρρώστησαν στο Donora της Πενσυλβάνιας.
 - (3) Το χειρότερο επεισόδιο ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το επεισόδιο του Λονδίνου, που συνέβη μεταξύ 5 και 9 Δεκεμβρίου 1952 στο Λονδίνο, λόγω αντίστοιχων συνθηκών με το Seraign. Περίπου 4.000 άτομα έχασαν τη ζωή του από το «νέφος» που δημιουργήθηκε, στο οποίο η συγκέντρωση του SO₂ ήταν 7 φορές μεγαλύτερη των κανονικών επιπέδων.
 - (4) Στο Bhopal της Ινδίας τον Δεκέμβριο του 1984 η απελευθέρωση ισοκυανιούχου μεθυλίου από εργοστάσιο εντομοκτόνων προκάλεσε το θάνατο περίπου 2.500 ατόμων.
 - (5) Στο Chernobyl της Ουκρανίας, στις 26 Απριλίου 1986, έγινε το χειρότερο ατύχημα σε πυρηνικό εργοστάσιο με την απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων ¹³⁷Cs και ¹³¹I. Η ραδιενεργός ρύπανση κάλυψε μια τεράστια περιοχή, από τη Βόρεια Σουηδία μέχρι την Βόρεια Ελλάδα. Αν και επίσημα οι νεκροί ανέρχονται σε 41, εκτιμήθηκε τότε ότι περισσότεροι από 40.000 άτομα θα χάσουν τη ζωή τους σε διάστημα 20 ετών μετά το ατύχημα.
- ❖ Το «φωτοχημικό νέφος», το οποίο οφείλεται σε συνδυασμό αέριων και σωματιδιακών ρυπαντών και διαφέρει ριζικά από το νέφος του Λονδίνου, αποτελούσε για πολλές δεκαετίες (από τη δεκαετία του '40) σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα στο Los Angeles, ενώ αποτελεί σημαντικό πρόβλημα σε πολλές μεγαλουπόλεις.

Επιστημονικές παρατηρήσεις :

Προβλέψεις και οι ενδείξεις για την Παγκόσμια Θέρμανση

Οι σημαντικότερες από τις επιπτώσεις της παγκόσμιας θέρμανσης για τα επόμενα 300 χρόνια είναι:

- Μέση εκτίμηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη 1,5-6°C μέχρι το 2050. Η αύξηση δεν θα είναι όμοια σε όλες τις περιοχές. Η μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι στους πόλους.
- Προβλέπεται μεγάλης έκτασης λιώσιμο των πάγων, με αποτέλεσμα την ανύψωση του επιπέδου της θάλασσας κατά 0,1-0,5 m το 2100. Η ανύψωση ενισχύεται από τη θερμική διαστολή του νερού. Ευρύτατες πλημμύρες αναμένονται σε περιοχές χαμηλού ή αρνητικού υψομέτρου (στη Μεσόγειο στο Δέλτα του Νείλου, τη Βενετία, τη Θεσσαλονίκη κι αλλού). Η ανύψωση της στάθμης της θάλασσας θα είναι ίσως η πιο δραματική επίπτωση με πρόβλεψη για ανύψωση της θάλασσας κατά 2 μέτρα γύρω στο 2300! Η ανύψωση της θάλασσας κατά 1 μέτρο θα επηρεάσει μία έκταση 5 εκατομμυρίων τετραγωνικών χιλιομέτρων και περίπου 1 δις άτομα.
- Η μείωση των περιοχών με πάγους και χιόνια θα μειώσει την ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που ανακλάται στο διάστημα (μείωση της ανακλασιμότητας).
- Αλλαγές στα επίπεδα βροχόπτωσης μπορεί να προκαλέσει την ερημοποίηση ορισμένων περιοχών, ενώ σε άλλες περιοχές μπορεί να προκληθούν πλημμύρες και έντονα καιρικά φαινόμενα.
- Η κλιματική αλλαγή μπορεί να είναι γρηγορότερη από την ικανότητα των φυτών και ζώων να προσαρμοστούν στις νέες κλιματολογικές συνθήκες, επιταχύνοντας την εξαφάνιση ορισμένων ειδών.
- Η ενέργεια από τη θέρμανση των ωκεανών, της ξηράς και της ατμόσφαιρας μπορεί να επιφέρει περισσότερο ισχυρούς και καταστροφικούς τυφώνες. Επίσης, λόγω της θέρμανσης των ωκεανών μπορεί να τροποποιηθεί η κατεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων με πιθανό αποτέλεσμα την ψύχρανση περιοχών της Ευρώπης με τον περιορισμό του ρεύματος από τον Κόλπο του Μεξικού.
- Η άνοδος της θερμοκρασίας θα συντείνει στη διάδοση ασθενειών που προέρχονται από υδρόβιους μικροοργανισμούς, αλλά και από οργανισμούς που μεταφέρονται από έντομα. Βέβαια κάποιες προβλέψεις θα πρέπει να μετριαστούν εξαιτίας της αναμενόμενης επίδρασης της ψύξης της ατμόσφαιρας από τις εκπομπές αερολυμάτων SO₂, της δέσμευσης μεγαλύτερων ποσοτήτων CO₂ από τα δάση (ο ρυθμός ανάπτυξης των οποίων αναμένεται να αυξηθεί) από τους ωκεανούς, και της μείωσης των εκπομπών CFC λόγω του Πρωτοκόλλου του Montreal.

Ορισμένες ενδείξεις για το επίπεδο της παγκόσμιας θέρμανσης μέχρι τώρα είναι τα εξής:

- Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης αυξήθηκε κατά $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ τα τελευταία 150 χρόνια κυρίως στο βόρειο ημισφαίριο.
- Στην Ανταρκτική, όπου παρατηρήθηκε μέση ετήσια αύξηση θερμοκρασίας $0,05^{\circ}\text{C}$ από το 1958, ο παγετώνας Wordie έχει λιώσει σχεδόν παντελώς.
- Η γραμμή παρουσίας δένδρων στη Φιλανδία κινείται βόρεια με ρυθμό περίπου 40m/έτος.
- Η γραμμή «πάγου» της ατμόσφαιρας έχει ανυψωθεί περισσότερο από 160m τα τελευταία 50 χρόνια.
- Μαλάκια των ζεστών νερών βρίσκονται όλο και βορειότερα, ενώ μαλάκια κρύων νερών δεν ανευρίσκονται πια στα νοτιότερα όρια παρουσίας τους.
- Ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κατά μερικά εκατοστά στα τελευταία 100 χρόνια, με ρυθμό ανύψωσης $\sim 1,5\text{mm}/\text{έτος}$ τα τελευταία χρόνια. Το θερμικό περιεχόμενο των ωκεανών αυξήθηκε σημαντικά μετά το 1950 και η μεγαλύτερη αύξηση σημειώθηκε στα ανώτερα 300m.
- Η τελευταία δεκαετία ήταν η θερμότερη περίοδος των δύο τελευταίων αιώνων, με πέντε χρονιές να είναι οι θερμότερες του αιώνα. Η μέση θερμοκρασία ήταν $3,7^{\circ}\text{C}$ υψηλότερη από το μέσο όρο. Μεγάλα ποτάμια μετατράπηκαν σε ρυάκια και περίπου 20.000 άτομα (κυρίως ηλικιωμένοι) έχασαν τη ζωή τους λόγω του καύσωνα.
- Ο παγετώνας στο όρος Κιλιμάντζαρο συρρικνώθηκε περισσότερο από 40%. Εκτίμηση ορισμένων επιστημόνων είναι ότι ο παγετώνας αυτός δεν θα υπάρχει σε 50 χρόνια.
- Μέσα σε τρία χρόνια, παγετώνες 11.000 ετών στη Σιβηρία έγιναν...λίμνες. «Περιβαλλοντική χιοναστιβάδα» χαρακτηρίζουν το φαινόμενο επιστήμονες που υποστηρίζουν ότι το οριστικό λιώσιμο των πάγων στη Σιβηρία δεν θα αποφευχθεί (ΟΙΚΟΚαθημερινή, Σεπτ. 2005).

Επίδραση της όξινης βροχής:

- Μείωση του pH των νερών σε ποτάμια, λίμνες, ρυάκια. Διαπιστώθηκε πρώτη φορά στη δεκαετία του 50 από την εξαφάνιση ψαριών σε λίμνες της Σκανδιναβικής Χερσονήσου.
- Στα δέντρα και τη βλάστηση (λειχήνες, μύκητες κ.α.) οι επιπτώσεις είναι ιδιαίτερα σοβαρές σε $\text{pH} < 5,1$. Στα δάση οι κύριες επιπτώσεις είναι η μικρότερη αύξηση των δέντρων, η μείωση του φυλλώματος, οι τραυματισμοί και τελικά η ολική καταστροφή των δέντρων. Εκτιμάται ότι ένα στα τέσσερα δέντρα στην Ευρώπη έχουν πάθει κάποιας μορφής βλάβη από την όξινη απόθεση.

- Στην υγεία των ανθρώπων είτε άμεσα (με επίδραση στο αναπνευστικό σύστημα) ή έμμεσα από την τροφική αλυσίδα.
- Στους υδρόβιους οργανισμούς για $pH < 5,5$ (ιδιαίτερα ευαίσθητοι είναι οι μικροί υδρόβιοι οργανισμοί).
- Η όξινη βροχή έχει επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα ορισμένων ειδών γιατί διαλυτοποιεί και χάνονται από το έδαφος ορισμένα θρεπτικά συστατικά. Συγχρόνως μπορεί να διαλυτοποιεί ορισμένα μέταλλα που μπορεί να είναι τοξικά σε ορισμένους μικροοργανισμούς, πουλιά και ζώα.
- Στα υλικά προκαλείται διάβρωση των μεταλλικών υλικών, φθορά ορισμένων δομικών υλικών (πέτρας, κονιαμάτων) και κυρίως των πολιτιστικών μνημείων (διαλυτοποίηση, γυψοποίηση) και καταστροφή προστατευτικών επικαλύψεων.
- Μείωση ορατότητας. Σε ατμοσφαιρική συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ η ορατότητα μειώνεται στα 8 χιλιόμετρα.

Επιπτώσεις της ακτινοβολίας UV (λόγω του όζοντος) :

- Στον άνθρωπο: Μελάνωμα, καταρράκτης στα μάτια (διπλασιάστηκαν τα επεισόδια τα τελευταία 20 χρόνια).
- Φυτά: επηρεάζει την ανάπτυξή τους.
- Φυτοπλαγκτόν: επηρεάζει τον προσανατολισμό του και την κινητικότητά του.
- Ψάρια: επιπτώσεις ιδιαίτερα στη μικρή ηλικία.
- Υλικά: επιπτώσεις στα πολυμερικά κυρίως υλικά.

Περιβαλλοντικά προβλήματα από τον άνθρακα:

Ο άνθρακας είναι το λιγότερο καθαρό καύσιμο, λόγω κυρίως των εκπομπών οξειδίων θείου και αζώτου και σωματιδίων (ιπτάμενη τέφρα). Προβλήματα επίσης δημιουργούνται στο στάδιο της εξόρυξης (κυρίως με τα επιφανειακά ορυχεία και τις κατιζήσεις), τις εκπομπές CO_2 και αιθάλης (επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα και στα μνημεία), την απόθεση-διάθεση της τέφρας. Μέρος της ιπτάμενης τέφρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία τσιμέντου και κεραμικών, ως εδαφικό πρόσθετο για μείωση της οξύτητας του εδάφους και στην παρασκευή συνθετικών ζεολίθων. Η ιπτάμενη τέφρα από τα ελληνικά πεδία λιγνίτη κρίνεται ακατάλληλη για την τελευταία χρήση, επειδή περιέχει μεγάλο ποσοστό οξειδίου του ασβεστίου. Χρησιμοποιείται όμως στη βιομηχανία τσιμέντου, στην κεραμοποιία, στην οδοποιία και στην κατασκευή φραγμάτων.

18. Τι μπορεί να γίνει από εδώ και πέρα

Όλα τα κράτη και οι κυβερνήσεις τους καθώς και επιστήμονες προβληματίζονται με τα προβλήματα αυτά στο περιβάλλον από την ενέργεια και τις πηγές της και κάθε φορά αναπροσαρμόζονται.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι οι πολιτικές που απαιτούνται είναι :

- Πρωταρχικό βήμα αποτελεί η εξάλειψη των έμμεσων επιδοτήσεων της κατανάλωσης των ορυκτών καυσίμων με τη μη φορολόγησή τους για το περιβαλλοντικό κόστος (φόρος CO₂ – carbon tax).
- Η αφαίρεση των επιδοτήσεων θα έδινε στους καταναλωτές κίνητρα για εξοικονόμηση ενέργειας και για την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων με αποτέλεσμα τη μείωση σε σύντομο χρονικό διάστημα κατά 4-18 % των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.
- Η τιμή της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα θα έπρεπε να αντανakλά το συνολικό κοινωνικό κόστος της χρήσης τους.
- Επιδοτήσεις στη χρήση και επιχορήγηση στην έρευνα σε εναλλακτικές λύσεις.
- Θέληση από τους πολιτικούς να λύσουν προβλήματα που δεν είναι βραχυπρόθεσμα και δεν επηρεάζουν άμεσα τις επόμενες εκλογές. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος του φαινομένου του θερμοκηπίου θα πρέπει σχετικά γρήγορα να μειωθούν οι εκπομπές του CO₂ και των άλλων αερίων ρύπων κατά 30% (ή τουλάχιστον να παραμείνει σταθερό). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, με την εξοικονόμηση ενέργειας, την ανάπτυξη αποδοτικότερων συσκευών και αυτοκινήτων, το φύτεμα και την ανάπτυξη φυτικών ειδών (ειδών που αναπτύσσονται γρήγορα), τη μερική δέσμευση των εκπομπών του CO₂ και την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ορισμένοι θεωρούν ότι και η πυρηνική ενέργεια μπορεί να συνδράμει στο στόχο αυτό με τη νέα γενιά πυρηνικών αντιδραστήρων και την ασφαλέστερη διάθεση των πυρηνικών αποβλήτων.

Οι προσεγγίσεις που μπορεί να γίνουν για τη μείωση των εκπομπών από ΑτμοΗλεκτρικές Μονάδες (ΑΗΜ) μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω :

- Χρήση ανθράκων με μικρότερο ποσοστό θείου και τέφρας.
- Απομάκρυνση των οξειδίων του θείου και της τέφρας.
- Απομάκρυνση του θείου πριν από την καύση.

- Αλλαγή στο καύσιμο που χρησιμοποιείται, π.χ. αντικατάσταση του γαιάνθρακα με φυσικό αέριο.
- Αραίωση των καυσαερίων με τη χρήση υψηλής υψικαμίνου για την καλύτερη διασπορά των ρύπων (βέβαια αυτό δεν αποτρέπει το σχηματισμό της όξινης βροχής στην ευρύτερη περιοχή).

19. Παραδείγματα αειφόρου ενεργειακής πολιτικής και ανάπτυξης

- Οι υψηλής απόδοσης συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού (compact fluorescent light bulbs) παράγουν την ίδια ποσότητα φωτός όπως και οι λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινοί λαμπτήρες), αλλά καταναλώνουν μόλις το ένα τέταρτο της ενέργειας που καταναλώνουν οι δεύτεροι. Κοστίζουν αρκετά ακριβότερα, αλλά το κόστος αγοράς αποσβένεται από το μικρότερο κόστος λειτουργίας και το μεγαλύτερο χρόνο ζωής τους. Βεβαίως, χωρίς κίνητρα και ενημέρωση είναι αρκετά δύσκολο να διεισδύσουν στην αγορά. Σημειώνεται ότι η τιμή των οικονομικών λαμπτήρων επιδοτείται σε πολλές χώρες, αλλά όχι στη χώρα μας.
- Για άτομα που πρέπει να μετακινηθούν από το σπίτι στην εργασία τους και αντίστροφα, η συνεννόηση για χρήση ενός μόνο αυτοκινήτου ή χρήση μαζικών μέσων μεταφοράς βοηθά δραματικά στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και ενέργειας. Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται και η επιβολή διοδίων για την είσοδο στο κέντρο πολλών ευρωπαϊκών πόλεων (Λονδίνο, Όσλο). Η πολιτική αυτή έχει επανειλημμένα προταθεί και για την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη.
- Με την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μικρής κλίμακας που βρίσκονται κοντά στους καταναλωτές (βιομάζα, αιολική, γεωθερμική και ηλιακή ενέργεια) μειώνονται οι ανάγκες για μεταφορά πρωτογενών καυσίμων και ηλεκτρισμού, δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και προωθείται η αποκέντρωση και η ενεργειακή απεξάρτηση μιας χώρας.
- Η μεταφορά καυσίμων ή άνθρακα με πλοία ή τρένα-φορτηγά απαιτεί περίπου το ένα τέταρτο της ενέργειας από ότι η μεταφορά των ίδιων ποσοτήτων με φορτηγά αυτοκίνητα. Επομένως, αειφόρος πολιτική είναι η αναβάθμιση και επέκταση των σιδηροδρομικών μεταφορών.
- Οι νέοι καινοτόμοι αεριοστρόβιλοι μπορούν να μετατρέψουν μεγαλύτερο ποσοστό της ενεργειακής αξίας των καυσίμων σε ηλεκτρισμό από ότι οι συμβατικοί στρόβιλοι.

- Τα παραπροϊόντα από τα ζαχαρουργεία και τα ελαιουργεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αποδοτικό τρόπο σε ειδικά σχεδιασμένους λέβητες για παραγωγή ατμού και ζεστού νερού.
- Η χρήση αντλιών θερμότητας για θέρμανση/δροσισμό με θαλασσινό νερό ή νερό λιμνών και ποταμών ή με την αξιοποίηση της «γήινης θερμότητας» μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό και εμπορικό τομέα.

20. Οικονομικό κόστος ενέργειας

Το συνολικό κόστος των ενεργειακών υπηρεσιών περιλαμβάνει οικονομικά και μη οικονομικά μεγέθη. Η «τιμή» στην αγορά (market price) της παροχής των ενεργειακών υπηρεσιών στο τελικό καταναλωτή λαμβάνει υπόψη του μόνον εκείνα τα μεγέθη που είναι προφανή και πληρώνονται άμεσα από τον παραγωγό και τον καταναλωτή ενέργειας, δηλαδή το κόστος αγοράς των καυσίμων, το κόστος της μετατροπής του καυσίμου σε χρήσιμη ενέργεια (π.χ. σε ηλεκτρισμό) και το κόστος διανομής του καυσίμου ή του ηλεκτρισμού.

Υπάρχει όμως και μη άμεσες οικονομικές επιβαρύνσεις (το λεγόμενο εξωτερικό κόστος - externalities) που δεν προσμετρώνται στην τελική τιμή της ενέργειας, αν και θα έπρεπε. Αν και είναι τεχνητός ο διαχωρισμός, αυτές οι επιβαρύνσεις μπορούν να διαχωριστούν σε δύο ομάδες: στις επιβαρύνσεις που σχετίζονται με τη βλάβη που υφίσταται ο ανθρώπινος πληθυσμός (κοινωνικό κόστος) και στις επιβαρύνσεις που σχετίζονται με την υποβάθμιση του φυσικού οικοσυστήματος (περιβαλλοντικό κόστος). Αυτές οι επιβαρύνσεις (κόστη) δεν πληρώνονται προς το παρόν από το τελικό χρήστη.

21. Κόστος Κύκλου Ζωής

Για να κατασκευαστεί μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή για να αγοραστεί ένα αυτοκίνητο απαιτείται κάποιο πάγιο κεφάλαιο (πάγιο κόστος). Η συντήρηση και η αγορά καυσίμων για τη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή για το αυτοκίνητο επίσης απαιτείται κάποιο κεφάλαιο (λειτουργικό κόστος). Το πρώτο κεφάλαιο απαιτείται να πληρωθεί εφάπαξ (ή με δάνειο), ενώ το δεύτερο πληρώνεται στη συνολική διάρκεια λειτουργίας της μονάδας ή της ζωής του αυτοκινήτου.

Η ανάλυση του κόστους κύκλου ζωής ενός αγαθού ή μιας μονάδας λαμβάνει υπόψη και το αρχικό κόστος κατασκευής και το λειτουργικό κόστος και αποτιμά τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις σε αντικειμενική βάση. Σε αυτή την ανάλυση περιλαμβάνεται και το κόστος του παροπλισμού της μονάδας ή της απόσυρσης του αυτοκινήτου και ανακύκλωσης των υλικών του.

Οι υψηλές τεχνολογίες διεργασίες και οι ανανεώσιμες τεχνολογίες έχουν συνήθως υψηλό κόστος πάγιου κεφαλαίου, αλλά διακρίνονται από το χαμηλό λειτουργικό κόστος, κάτι που μπορεί τελικά να οδηγήσει σε χαμηλό (ή χαμηλότερο) κόστος κύκλου ζωής.

Περιγραφή Παιδικού εργαστηρίου

Τάξεις στις οποίες μπορεί να εφαρμοστεί: Γ' - Δ'



Σκοπός Παιδικού Εργαστηρίου:

Οι μαθητές/τριες μέσα από το βίντεο «Ενέργεια» (5:10 λεπτά), μπορούν να αντιληφθούν το άγνωστο μέγεθος στις αισθήσεις μας αφού δεν μπορούμε να τη δούμε να την πιάσουμε να την ακούσουμε ή να τη γευτούμε αλλά γνώριμο σε όλους μας αφού υπάρχει παντού. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η εξοικονόμηση της είναι δύο θέματα που κρίνονται αναγκαία για τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής.

Επιμέρους στόχοι:

Μέσα από το βιωματικό αυτό πρόγραμμα οι μαθητές/τριες:

- Κατανοούν την έννοια της ενέργειας και τις μορφές της,
- Εντοπίζουν τη χρήση της ενέργειας στην καθημερινότητα μας,
- Μαθαίνουν τη σχέση και τη θέση της ενέργειας στα οικοσυστήματα,
- Συσχετίζουν την κατανάλωση της ενέργειας με καίρια περιβαλλοντικά προβλήματα,
- Ανακαλύπτουν την αναγκαιότητα της εξοικονόμησης και απλούς τρόπους ώστε να γίνεται καθημερινά πράξη,
- Υπολογίζουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα,
- Αναπτύσσουν την «ενεργειακή» και «περιβαλλοντική» τους συνείδηση.

Μέσα/Υλικά που χρειάζονται για τη διεκπεραίωση του:

- ✓ Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- ✓ Προβολέας
- ✓ Διαδίκτυο (youtube)
 - ο [Ενέργεια \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=30CjC3x7ggo) (5:10 λεπτά)
{www.youtube.com/watch?v=30CjC3x7ggo}



Χρονική διάρκεια παιδικού εργαστηρίου για Γ' & Δ' τάξης:
Παρακολούθηση του βίντεο: 10 λεπτά
Συζήτηση – ερωτήσεις: 50 λεπτά
Προετοιμασία για την εργασία: 5 λεπτά
Κατασκευή: 55 λεπτά

ΣΤΑΔΙΟ 1: Παρακολούθηση του βίντεο

Οι μαθητές/τριες μέσα από το βίντεο «Ενέργεια» (5:10 λεπτά)

{www.youtube.com/watch?v=30CjC3x7ggo}

Πρόκειται για ένα βίντεο που αναφέρεται στις μορφές ενέργειας: Κινητική, δυναμική, χημική, ηλεκτρική, θερμότητα, φωτεινή, πυρηνική. Σε αυτό το επεισόδιο θα μάθετε για όλες! Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτικός θα ζητήσει από τα παιδιά να του/της αναφέρουν τι έχουν καταλάβει και ποιο είναι το νόημα του βίντεο. Μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, όπως:

- Τι είναι η ενέργεια; Ξέρετε ότι βρίσκεται στη φύση σε «αποθήκες» ενέργειας που τις ονομάζουμε πηγές ενέργειας;
- Τι εννοούμε όταν λέμε μορφές ενέργειας;
- Ξέρετε ποιες είναι; (κινητική, δυναμική, χημική, θερμική, ηλεκτρική, πυρηνική, φωτεινή)
- Χάνεται η ενέργεια ή μετατρέπεται σε κάτι άλλο και αποθηκεύεται;
- Τι πρέπει κάνουμε για να εξοικονομήσουμε την ενέργεια;
- Ποιες είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας; Γιατί δεν τις χρησιμοποιούμε πάντα;
- Τις πηγές ενέργειας τις χωρίζουμε σε πόσες κατηγορίες;

ΣΤΑΔΙΟ 2: αναγνώριση ενέργειας

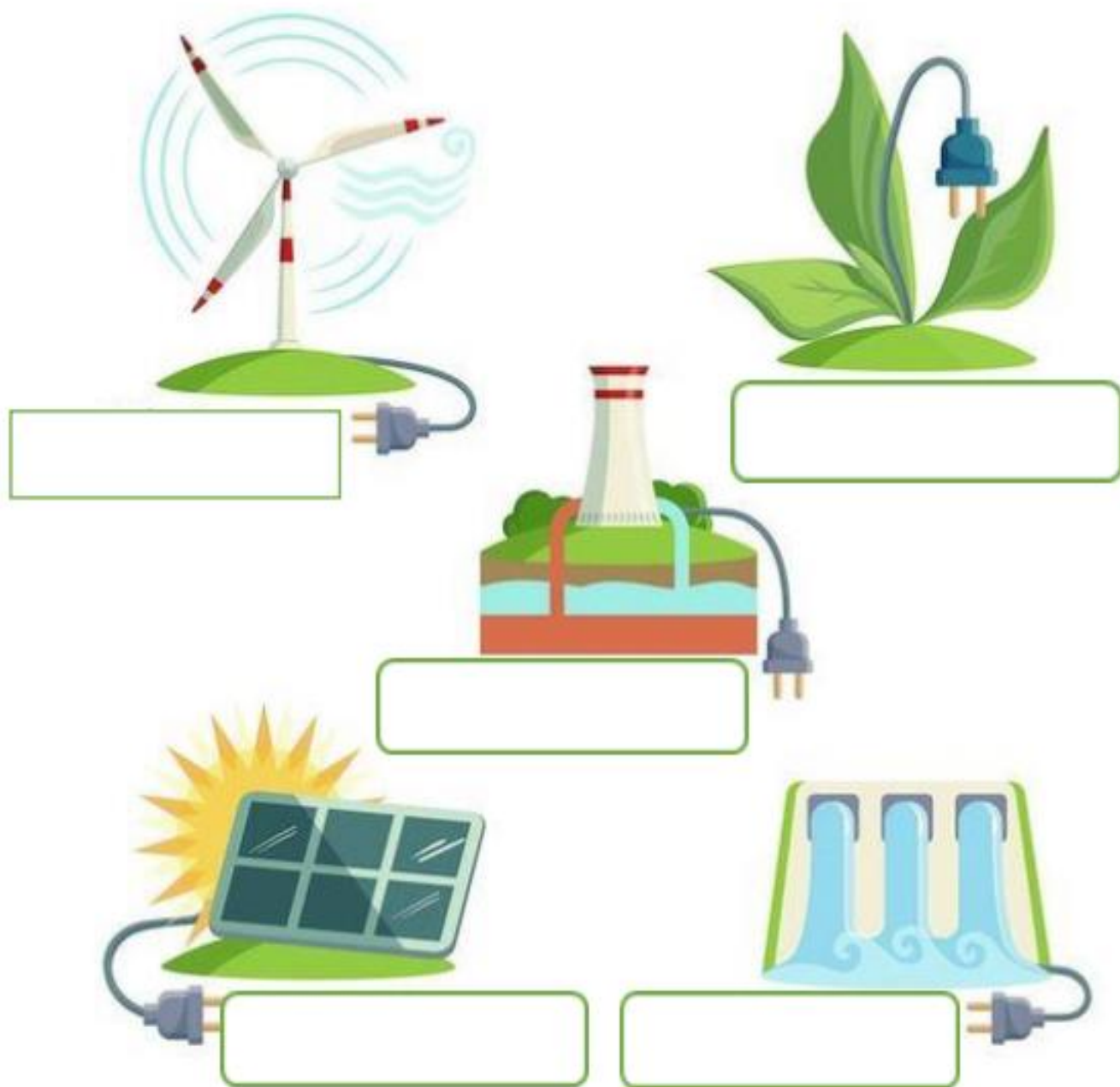
Υλικά που θα χρειαστούν:

1. εκτυπωμένες σελίδες έγχρωμες

α. Τις συμβατικές και β. τις ανανεώσιμες



Γράψε στα κενά τις πηγές ενέργειας που αναγνωρίζεις. Είναι ανανεώσιμες ή όχι;



- | | | | | | |
|-------------|-------|------|----------------|-----------|-----------|
| Άνεμος | Ήλιος | Νερό | Βιομάζα | Γεωθερμία | Πετρέλαιο |
| Ανανεώσιμες | | | Μη Ανανεώσιμες | | |

Βιβλιογραφία :

- [ορισμός της ενέργειας | PPT \(slideshare.net\)](#)
- [Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας | PDF \(slideshare.net\)](#)
- [μετατροπές ενεργειας | PPT \(slideshare.net\)](#)
- [Υ Ενέργεια – Περιβάλλον και Παιδεία \(wordpress.com\)](#)
- [Sassari_mde1844.pdf \(unipi.gr\)](#)
- [Τι είναι ενέργεια \(allaboutenergy.gr\)](#)
- [Microsoft Word - BOOK_1.doc \(auth.gr\)](#)
- [Ενέργεια, ας την εξοικονομήσουμε \(youtube.com\)](#) (3:39 λεπτά)
- [Ενέργεια \(youtube.com\)](#) (5:10 λεπτά)
- [Ask Series | Tips to Save Energy at Home \(youtube.com\)](#) (3:35 λεπτά)