

εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία

Συμπληρωματικό υλικό

ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ

ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ

προγράμματα και δραστηριότητες
περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΑΛΑ



ΤΟΠΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΔΗΜΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

Οι μαθητές της Ελλάδας στην Κεφαλονιά και την Ιθάκη
Επιστημονικός Υπεύθυνος: Π. ΒΑΣΑΛΑ
Αρίθμηση βιβλίου στη σειρά: 5

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΑΛΑ
Κεφαλονιά - Αιολικά Πάρκα
Προγράμματα και δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

©Copyright ΤΕΔΚ-ΚΙ
Παρασκευή Βασάλα
Πρώτη έκδοση: Μάρτιος 2010

Ιδέα-σχεδιασμός-συγγραφή: Π. Βασάλα
Εξώφυλλο-σκίτσα: Μαρία Ντε Ροζάριο
Επεξεργασία κειμένου-Σελιδοποίηση: Διονυσία Παπαναστασάτου
Διορθώσεις: Π. Βασάλα
Εκτύπωση: Λασκαράτος

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του Ελληνικού Νόμου (Ν. 2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής άδειας του εκδότη κατά οποιοδήποτε μέσο ή τρόπο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση ή διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική, ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

ISBN 978-960-88978-7-8

ΤΟΠΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΔΗΜΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ
(ΤΕΔΚΙ-ΚΙ)

Λιθοστρώτου 27, 281 00 Αργοστόλι

Τηλ.: 267 10 26322

Fax: 267 10 25122

E-mail: info@tedk-ki.gr

Δικτυακός τόπος: www.tedk-ki.gr

1. ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

Αειφόρος ανάπτυξη-αειφόρος διαχείριση: Η διαχείριση των οικοσυστημάτων και γενικότερα των φυσικών πόρων, με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν απρόσκοπτα το μέγιστο δυνατό όφελος στις σημερινές γενιές, διατηρώντας την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται στις ανάγκες και προσδοκίες των μελλοντικών γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη έχει τριπλό στόχο: μια οικονομική ανάπτυξη αποτελεσματική, κοινωνικά δίκαιη και περιβαλλοντικά βιώσιμη.

Αέρια του θερμοκηπίου: Αέρια της ατμόσφαιρας, φυσικά και ανθρωπογενή. Συγκρατούν τη θερμική ακτινοβολία που ακτινοβολείται από τη Γη ελευθερώνοντας μόνο ένα τμήμα της προς το διάστημα και διατηρώντας, με τον τρόπο αυτό, τη θερμοκρασία της Γης σταθερή. Η υπέρμετρη αύξησή τους οδήγησε στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αέρια αυτά είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), οι υδρατμοί (H₂O), το κοντά στη γήινη επιφάνεια ευρισκόμενο όζον (O₃) και οι χλωροφθοροϋδρογονάνθρακες (HFC'S, HCFC'S).

Αιολική ενέργεια: η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του ανέμου. Η σπουδαιότερη εφαρμογή του ανέμου στην εποχή μας είναι να κινεί το δρομέα, δηλαδή το κινητό μέρος μηχανών που μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρικό ρεύμα και ονομάζονται ανεμογεννήτριες.

Αιολικό δυναμικό: Δείκτης του αιολικού δυναμικού μιας περιοχής είναι η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου και μετριέται σε m/s.

Αιολικό πάρκο: Υπαίθριος χώρος σε θέσεις υψηλού αιολικού δυναμικού, όπου είναι εγκατεστημένες περισσότερες από μία ανεμογεννήτριες και συστήματα μεταφοράς ενέργειας που διασυνδέονται με το Εθνικό Δίκτυο Ηλεκτροδότησης.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ): Μορφές ενέργειας που ανανεώνονται μέσω των φυσικών κύκλων και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η ηλιακή, η αιολική, η ενέργεια από βιομάζα, η γεωθερμική, η ενέργεια από το νερό (υδραυλική) και η θαλάσσια ενέργεια (ενέργεια από την κίνηση υδάτινων μαζών, όπως κύματα των ωκεανών και παλίρροια). Λέγονται και «ήπιες μορφές ενέργειας» ή "νέες πηγές ενέργειας". Ο όρος "ήπιες" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχήν, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση, καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερο, πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεδειγμένα υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Ανεμογεννήτρια: μηχανή που μετατρέπει την κίνηση του ανέμου (κινητική ενέργεια) σε ηλεκτρισμό (ηλεκτρική ενέργεια).

Ακραία καιρικά φαινόμενα: Ένα καιρικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως ακραίο, είτε από την ένταση του, είτε από την διάρκειά του ή και από τη συχνότητα επανεμφάνισής του. Ακραία φαινόμενα είναι οι κυκλώνες, οι ισχυρές καταιγίδες και οι ισχυροί ανεμοστρόβιλοι, οι καύσωνες, το πολικό ψύχος. Αποτέλεσμα αυτών των καιρικών φαινομένων, όταν φθάνουν σε ακραία μορφή, είναι η εκδήλωση φυσικών καταστροφών σε διάφορες περιοχές του πλανήτη. Οι φυσικές καταστροφές προκαλούνται από πλημμύρες (λόγω ραγδαίων βροχοπτώσεων), κατολισθήσεις, θεελλώδεις ανέμους, πυρκαγιές (λόγω υψηλών θερμοκρασιών) κ.ά. Επίσης καταστροφές ή ακόμη και θάνατοι προκαλούνται από ακραίες τιμές της θερμοκρασίας, είτε από υψηλές θερμοκρασίες (καύσωνας), είτε από δριμύ ψύχος.

Αλλαγή Κλίματος ή κλιματική αλλαγή: ένα φυσικό φαινόμενο κατά το οποίο το κλίμα της Γης γίνεται θερμότερο ή ψυχρότερο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ο όρος όμως χρησιμοποιείται τώρα συχνότερα και αφορά τον επιταχυνόμενο ρυθμό αλλαγών στο κλίμα ως αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Απειλούμενο είδος: είδος που κινδυνεύει να εξαφανιστεί. Η επιβίωσή του δεν είναι σίγουρη αν οι επιβαρυντικοί παράγοντες συνεχίσουν να υπάρχουν. Λέγεται και κινδυνεύον είδος ή είδος που κινδυνεύει (απειλείται) με εξαφάνιση.

Απώλειες ενέργειας: Το ποσό της ενέργειας που ο άνθρωπος δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί κατά τη μετατροπή της ενέργειας από μία μορφή σε μία άλλη. Οι απώλειες ενέργειας είναι πάντα σε μορφή θερμότητας.

Αποδοτικότητα (Ενεργειακή): Κλάσμα με αριθμητή την ενέργεια που παράγεται και παρονομαστή την ενέργεια του καυσίμου που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή.

Ατμοπλεκτρικό εργοστάσιο ή ατμοπλεκτρικός σταθμός: ονομάζεται η βιομηχανική εγκατάσταση - μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της δύναμης του ατμού. Ο ατμός μπορεί να προέλθει είτε με καύση κάρβουνου ή λιγνίτη ή με πυρηνική ενέργεια. Στη τελευταία περίπτωση ο σταθμός ονομάζεται ατμοπλεκτρικός πυρηνικός σταθμός. Η ενέργεια που παράγεται μετατρέπεται σε ηλεκτρικό ρεύμα που διοχετεύεται στις πόλεις αναλόγως. Η ισχύς ενός ατμοπλεκτρικού εργοστασίου μπορεί να είναι τεράστια και γι' αυτό το λόγο υπάρχουν υποσταθμοί που κατανέμουν την ισχύ αναλόγως τις ανάγκες. Ατμοπλεκτρικά εργοστάσια στην Ελλάδα υπάρχουν στις περιοχές της Πτολεμαΐδας, του Αμυνταίου, της Κοζάνης και της Μεγαλόπολης.

Ατμόσφαιρα: Μίγμα αερίων που περιβάλλει τη Γη και ακολουθεί την κίνησή της. Η σύνθεση ατμοσφαιρικού αέρα είναι: άζωτο (N₂): 78 %, οξυγόνο (O₂): 21%, αργό (Ar): 0.93%, διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): 0.04%, υδρατμοί (H₂O): % (σε κυμαινόμενο ποσοστό). Στο μίγμα περιλαμβάνονται επίσης πολύ μικρότερες ποσότητες από άλλα αέρια όπως νέον (Ne), ήλιον (He), μεθάνιο (CH₄), κρυπτόν (Kr), υδρογόνο (H₂), υποξείδιο του αζώτου (N₂O) και ξένο (Xe).

Βαθμός απόδοσης: αναφέρεται σε μηχανές ή συσκευές στις οποίες συμβαίνουν μετατροπές ενέργειας. Είναι ο λόγος του ωφέλιμου έργου ή της ενέργειας που λαμβάνεται προς την ενέργεια που προσφέρεται, δηλαδή την ενέργεια του καυσίμου που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή. Δεδομένου ότι όλες οι πραγματικές διεργασίες έχουν απώλεια, ο βαθμός απόδοσης είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.

Βατ (watt, W): Μονάδα μέτρησης της ισχύος. 1W είναι η ισχύς μιας μηχανής που παράγει ή καταναλώνει έργο ίσο με 1 Joule σε χρόνο ενός δευτερολέπτου (1s). Στην πράξη χρησιμοποιούνται πολλαπλάσια του W, το κιλοβάτ (1kW=1000W) και το μεγαβάτ (1MW=1.000.000 W).

Βατώρα (watt hour, Wh): Μονάδα μέτρησης της ενέργειας που χρησιμοποιείται στον ηλεκτρισμό. Χαρακτηρίζει την ενέργεια που παράγει ή καταναλώνει μια διάταξη ισχύος 1W όταν λειτουργεί για μια ώρα (1h). Στη πράξη χρησιμοποιούνται πολλαπλάσια της Wh, η κιλοβατώρα (1 kWh = 1000Wh), η μεγαβατώρα (1MWh = 1.000.000Wh) και η γιγαβατώρα (1 GWh = 1.000.000.000.000Wh).

Βιογεωχημικοί κύκλοι: Ο κύκλος όπου τα χημικά στοιχεία όπως ο άνθρακας, το άζωτο, ο φωσφόρος κ.λπ. μετατρέπονται σε οργανικά συστατικά του βιοτικού κόσμου (ζώα, φυτά) και επανέρχονται πάλι στο αβιοτικό περιβάλλον.

Βιοκαύσιμα: Υγρά καύσιμα που παράγονται από τη βιομάζα με κατάλληλες διεργασίες (βιοντίζελ, βιοαιθανόλη).

Βιομάζα: Οποιοδήποτε υλικό παράγεται από οργανική ύλη (όπως είναι το ξύλο και άλλα προϊόντα του δάσους, υπολείμματα καλλιεργειών, κτηνοτροφικά απόβλητα, απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων κ.λπ.) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο, είτε απευθείας είτε αφού προηγουμένως μετατραπεί σε υγρό, αέριο ή στερεό καύσιμο με τη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών. Η βιομάζα είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση.

Βιοκλιματικός σχεδιασμός και βιοκλιματική αρχιτεκτονική: Ο σχεδιασμός κτιρίων που αξιοποιεί το κλίμα κάθε περιοχής και τις φυσικές πηγές (ήλιο, άνεμο κ.ά.) για την εξασφάλιση άνετων και υγιεινών συνθηκών μέσα στα κτίρια με τρόπο φυσικό και με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Η γεωμετρία, ο προσανατολισμός και τα υλικά του κτιρίου αποτελούν στοιχεία που αξιοποιούνται για τη θέρμανση, το δροσισμό και το φωτισμό των χώρων.

Βιοποικιλότητα: Το σύνολο της ποικιλίας των μορφών ζωής σε έναν συγκεκριμένο χώρο. Διακρίνονται τρία επίπεδα βιοποικιλότητας, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστα μέρη ενός ενιαίου συνόλου: α) γενετική ποικιλότητα, η οποία εκφράζει το εύρος των κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών ενός είδους, β) ποικιλότητα ειδών, η οποία εκφράζεται με τον αριθμό των ειδών φυτών και ζώων που απαντούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή, γ) ποικιλότητα οικοσυστημάτων, βιοκοινωνιών ή ενδιαιτημάτων που εκφράζεται με τον αριθμό των συνδυασμών ειδών φυτών και ζώων και των σχετικών αβιοτικών παραγόντων που συναντώνται σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Ένα άλλο επίπεδο βιοποικιλότητας θα μπορούσε να προσεγγιστεί μέσα από τη θεώρηση της ποικιλότητας των τοπίων, το οποίο εκφράζεται με τον αριθμό ή το πλήθος των τύπων τοπίων που εμφανίζονται σε μια περιοχή ή σε μια χώρα.

Βιόσφαιρα: οι περιοχές του πλανήτη στις οποίες έχει εμφανισθεί και εξελίσσεται η ζωή. Οι περιοχές αυτές είναι η λιθόσφαιρα, που καθορίζει το χερσαίο περιβάλλον, την υδρόσφαιρα που καθορίζει το υγρό περιβάλλον και την ατμόσφαιρα που υποδηλώνει το αέριο περιβάλλον. Η βιόσφαιρα περιλαμβάνει όλα τα ζωντανά είδη και τις αλληλεπιδράσεις τους στο γήινο, υγρό και αέριο περιβάλλον.

Βιότοπος: α) ο χώρος μέσα στον οποίο ζουν και αναπαράγονται τα μέλη μιας βιοκοινωνίας. Χαρακτηρίζεται από σχετική ομοιομορφία των συνθηκών του περιβάλλοντος, β) το αβιοτικό μέρος του οικοσυστήματος (έδαφος, νερό, κλίμα κ.λπ.)

Βλάστηση: το σύνολο των φυτών (και όχι των φυτικών ειδών) που καλύπτουν μια περιοχή. Ο όρος πρέπει να αντιδιαστέλλεται από τον όρο χλωρίδα. Φτωχή χλωρίδα μπορεί να σχηματίζει πλούσια βλάστηση και φτωχή βλάστηση να αποτελείται από πλούσια χλωρίδα.

Γαιάνθρακες: ο όρος, που χρησιμοποιείται για μεγάλο αριθμό στερεών οργανικών ορυκτών ανθράκων, οι οποίοι εξορύσσονται από τη γη γιατί βρίσκονται στο υπέδαφος. Σχηματίστηκαν εκεί, κατά τη διάρκεια πολλών εκατομμυρίων ετών, από φυτικές ουσίες (δέντρα, φυτά, θάμνους, φύκια) που θάφτηκαν μετά από φυσικές καταστροφές (επιχωματώσεις, καθιζήσεις, σεισμούς, κατακρημνίσεις). Ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα, οι ορυκτοί άνθρακες που χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη διακρίνονται σε ανθρακίτες, λιθάνθρακες, λιγνίτες και τύρφη. Οι ανθρακίτες είναι οι αρχαιότεροι από τους τρεις και οι πλουσιότεροι σε άνθρακα (90%). Σήμερα, η θερμότητα από την καύση γαιανθράκων χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν, ωστόσο, και εκείνοι οι ορυκτοί άνθρακες που δεν χρησιμοποιούνται ως καύσιμο, όπως ο αδάμαστος και ο γραφίτης.

Γεωθερμία: Η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς (πίδακες), σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά νερά και σε θερμά ξηρά πετρώματα.

Διακυβερνητική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τη Κλιματική Αλλαγή (IPCC): Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) θεσμοθετήθηκε το 1988, από το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Programme - UNEP) και τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organization - WMO). Πρόκειται για μια επιτροπή επιστημόνων από όλο τον κόσμο, η οποία αξιολογεί σε μια περιεκτική, αντικειμενική ανοιχτή και διαφανή βάση τις καλύτερες διαθέσιμες επιστημονικές, τεχνικές, κοινωνικο-οικονομικές πληροφορίες που σχετίζονται με την αλλαγή του κλίματος στον πλανήτη.

Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): Αέριο, άοσμο, μη εύφλεκτο. Βρίσκεται ελεύθερο στον ατμοσφαιρικό αέρα (0,040%), στο φυσικό αέριο και διαλυμένο στο νερό πολλών πηγών. Παράγεται κατά την καύση οργανικών ουσιών, κατά την αναπνοή ανθρώπων και ζώων, κατά την αποσύνθεση των φυτών. Απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα, κατά τη φωτοσύνθεση, τη διάλυση στους ωκεανούς και τον σχηματισμό πετρωμάτων. Απορροφά την υπέρυθη (θερμική) ακτινοβολία διατηρώντας την θερμοκρασία της Γης σε κανονικά για τη ζωή επίπεδα. Η υπέρμετρη αύξησή του στην ατμόσφαιρα, λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων οδήγησε στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Δυναμική ενέργεια: Η μορφή της ενέργειας που έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του ή της κατάστασής του (π.χ. ανυψωμένο σώμα, συμπιεσμένο ελατήριο κ.ά.).

Είδος: ένας οργανισμός ή οργανισμοί που συγκροτούν ένα φυσικό πληθυσμό ή ομάδες πληθυσμών, μέσα στους οποίους τα εξειδικευμένα γνωρίσματα των γονέων μεταβιβάζονται στις γενεές των απογόνων τους. Κάθε είδος είναι αναπαραγωγικά απομονωμένο. Τα άτομα που προέρχονται από διασταύρωση ατόμων που ανήκουν σε διαφορετικά είδη είναι συνήθως στείρα.

Έκθεση Στερν: Η έκθεση του Βρετανού οικονομολόγου Sir Nicholas Stern με θέμα τις συνέπειες της κλιματικής μεταβολής στην παγκόσμια οικονομία. Δημοσιεύθηκε στις 30 Οκτωβρίου 2006. Η έκθεση υποστηρίζει ότι το κόστος στην οικονομία από την ανάληψη δράσης για την αποτελεσματική καταπολέμηση της Κλιματικής Αλλαγής θα στοιχίσει μόλις 1% του παγκόσμιου ΑΕΠ ετησίως ενώ το κόστος της απραξίας απέναντι στην Κλιματική Αλλαγή μπορεί να είναι από 5 έως και 20 φορές μεγαλύτερο.

Ενδιαίτημα (habitat): όρος συνώνυμος με τον «οικότοπο». Προσδιορίζει το χώρο αλλά και τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος με τα οποία αυτός συνδέεται, όπου ζει ή μπορεί να ζήσει πληθυσμός ενός συγκεκριμένου είδους και γενικότερα όπου αναπτύσσεται μια συγκεκριμένη βιοκοινότητα.

Εμπόριο ρύπων: Αναδύθηκε μετά την ενεργοποίηση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, στις 16 Φεβρουαρίου 2005. Χώρες και βιομηχανικές εγκαταστάσεις που εκλύουν λιγότερες εκπομπές από τα επιτρεπτά όρια, μπορούν πλέον να πωλούν τα περιθώριά τους σε άλλες - που ξεπερνούν τα όρια των επιτρεπόμενων ρύπων - έναντι αδρού τιμήματος. Με τον ίδιο τρόπο, όσοι ρυπαίνουν, μπορούν αντί προστίμου, με πολύ λιγότερα χρήματα, να αγοράζουν «δικαιώματα στη ρύπανση».

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα: Συστήματα ή διατάξεις που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα (π.χ. ηλιακός θερμοσίφωνας).

Ενέργεια: Η ικανότητα ενός συστήματος να παράγει έργο. Η ενέργεια παρουσιάζεται στη φύση με πολλές μορφές (δυναμική, κινητική, θερμική, χημική, ηλεκτρική, ηλεκτρομαγνητική και μπορεί να μετατραπεί από την μία μορφή στην άλλη.

Ενεργειακές καλλιέργειες: Φυτά που καλλιεργούνται ειδικά για την παραγωγή βιομάζας για ενεργειακού σκοπούς όπως ο μίσχανθος, η αγριοαγκινάρα, η ελαιοκράμβη κ.α.).

Εξοικονόμηση ενέργειας: Ο περιορισμός της ενέργειας που καταναλώνεται για συγκεκριμένη χρήση, με τη χρήση αποδοτικών τεχνολογιών ή με την υιοθέτηση συγκεκριμένων πρακτικών.

Ηλιακή ενέργεια: Η ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο. Καθορίζει το κλίμα τον καιρό και συντηρεί τη ζωή. Μπορεί να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας (θερμική, ηλεκτρική).

Θαλάσσια ενέργεια: προέρχεται κυρίως από την ηλιακή ενέργεια και από τις βαρυτικές αλληλοεπιδράσεις της γης με τον ήλιο και τη σελήνη, π.χ. η ενέργεια των κυμάτων και η ενέργεια της παλίρροιας.

Θερμομόνωση: Κατάλληλα υλικά που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της μεταφοράς θερμότητας από το κτίριο προς το ψυχρό περιβάλλον (το χειμώνα) και από το θερμό περιβάλλον προς το κτίριο (το καλοκαίρι). Η θερμομόνωση (ή απλά μόνωση) παρέχει θερμική προστασία στο κτίριο με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται άνεση στο χώρο με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.

Θερμότητα: Η ενέργεια που μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο λόγω διαφοράς θερμοκρασίας. Οι συνηθέστερες μονάδες είναι: cal, kcal (1kcal = 1000cal) και Joule (1cal = 4.86J).

Καιρός: ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν τόπο, σε δεδομένο χρόνο.

Καύση: η γρήγορη ένωση μιας ουσίας με οξυγόνο, που συνοδεύεται με παραγωγή φωτός ή θερμότητας. Με την καύση μιας οργανικής ένωσης παράγεται διοξείδιο του άνθρακα. Εάν η ποσότητα του οξυγόνου δεν επαρκεί για πλήρη καύση, παράγονται μονοξείδιο του άνθρακα, ακόμη και ελεύθερος άνθρακας (αιθάλη), και η καύση χαρακτηρίζεται ατελής.

Καύσιμο: Κάθε υλικό που κατά την καύση του απελευθερώνει ενέργεια, την οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την κάλυψη διαφόρων αναγκών π.χ. κίνηση μηχανών.

Κινητική ενέργεια: Η ενέργεια που συνδέεται με την κίνηση των σωμάτων και εξαρτάται τόσο από τη μάζα όσο και από την ταχύτητά τους.

Κλίμα: ο μέσος όρος των καιρικών συνθηκών, ο καιρός που επικρατεί για μια μεγάλη περίοδο (συνήθως 30 χρόνια και περισσότερο) σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Το κλίμα ενός τόπου εξαρτάται από την απόστασή του από τον Ισημερινό, τη θάλασσα και από το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται.

Καύσωνας: Πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Καύσωνας για τις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας θεωρείται μία περίοδος τουλάχιστον τριών ημερών, όπου οι θερμοκρασίες στις πεδινές περιοχές της ηπειρωτικής χώρας ξεπερνούν τους 37°C και η μέση ημερήσια θερμοκρασία είναι τουλάχιστον 31°C, δηλαδή η θερμοκρασία δεν μειώνεται αρκετά κατά τις νυκτερινές ώρες (δεν πέφτει κάτω από τους 25-26°C). Οι επιπτώσεις στον πληθυσμό από τις υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να είναι από απλή δυσφορία, θερμική εξάντληση ως και θερμοπληξία, η οποία χρειάζεται άμεση ιατρική βοήθεια. Πιο ευάλωτες είναι οι ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού (παιδιά, ηλικιωμένοι, πάσχοντες από χρόνιες παθήσεις) καθώς και άτομα τα οποία εργάζονται σε εξωτερικούς χώρους.

Κλιματική Αλλαγή: Βλέπε Αλλαγή Κλίματος.

Κύκλος του άνθρακα: Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) βρίσκεται ως αέριο στην ατμόσφαιρα και διαλυμένο στους ωκεανούς. Μετατρέπεται σε οργανικό άνθρακα από τους αυτότροφους οργανισμούς, δηλ. από τα φυτά στη ξηρά και το φυτοπλαγκτόν στα υδάτινα περιβάλλοντα, μέσω της φωτοσύνθεσης. Με την αναπνευστική δραστηριότητα των παραγωγών, των καταναλωτών και των αποσυνθετών επιστρέφει ένα μέρος από το βιολογικά δεσμευμένο άνθρακα στην ατμόσφαιρα ως διοξείδιο του άνθρακα, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό άνθρακα απομακρύνεται από τον κύκλο και αποτίθεται με τη μορφή πετρελαίου, τύρφης και κάρβουνου (ορυκτά καύσιμα). Με την καύση των ορυκτών καυσίμων, μέρος από αυτόν τον άνθρακα επανέρχεται στα αποθέματα της ατμόσφαιρας και των ωκεανών, όπου απορροφάται εκ νέου από τους αυτότροφους οργανισμούς. Ωστόσο από τα μέσα του 19ου αιώνα, ο άνθρωπος με την καύση τεραστίων ποσοτήτων ορυκτών καυσίμων επαναφέρει στην ατμόσφαιρα άνθρακα (με τη μορφή του CO₂) που είχε σχηματιστεί και αποθηκευτεί κατά τη διάρκεια χιλιετιδίων και οι αυτότροφοι οργανισμοί δεν μπορούν πλέον να τον απορροφήσουν. Έτσι αυξάνεται η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα γεγονός με καταστροφικές συνέπειες στο κλίμα της Γης.

Λειψυδρία: Έλλειψη, ανεπάρκεια νερού. Στις περισσότερες περιπτώσεις προέρχεται από την επίδραση άλλων παραγόντων, όπως είναι η αύξηση της ζήτησης, η αλόγιστη χρήση υδάτινων και εδαφικών πόρων, η ανεπαρκής διαχείριση, οι ανθρώπινες παρεμβάσεις κ.τλ.

Λιθάνθρακας: ορυκτός άνθρακας με περιεκτικότητα 55-92% σε άνθρακα. Σχηματίστηκε μετά τον ανθρακίτη και είναι κατώτερος σε ποιότητα.

Λιγνίτης: Είναι ο γαιάνθρακας με την νεότερη ηλικία και περιεκτικότητα 40-55% σε άνθρακα.

Μετατροπή ενέργειας: Η αλλαγή της φυσικής κατάστασης της μορφής της ενέργειας (αιολική σε ηλεκτρική, ηλεκτρική σε κινητική κ.ο.κ.). Σε κάθε μετατροπή ενέργειας προκύπτουν δύο μορφές: αυτή που θέλουμε και η ενέργεια που διαφεύγει στο περιβάλλον ως θερμική. Για να μετατραπεί η ενέργεια από τη μια μορφή στην άλλη χρειάζονται ειδικοί μετατροπείς, π.χ. ο ηλεκτρικός λαμπτήρας είναι ένας μετατροπέας που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε φωτεινή.

Μεθάνιο (CH₄): Αέριο άχρωμο άοσμο και ελαφρύτερο από τον αέρα. Δεν είναι τοξικό. Σε ανάμειξη με 5-15% αέρα σχηματίζει εκρηκτικό μείγμα. Σχηματίζεται κατά την αναερόβια σήψη φυτών και ζώων. Βρίσκεται σε έλη, και κτηνοτροφικές μονάδες (λόγω της έκλυσης αερίων από τα ζώα). Επίσης στα κοιτάσματα των ορυκτών καυσίμων. Αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. Είναι ένα από τα αέρια του θερμοκηπίου με πολλαπλάσια, σε σχέση με το διοξείδιο του άνθρακα, ικανότητα απορρόφησης της θερμικής ακτινοβολίας.

Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: (α) Γαϊάνθρακες (β) Πετρέλαιο (γ) Φυσικό Αέριο (δ) Πυρηνική ενέργεια.

Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (Μ.Κ.Ο. ή Μη.Κυ.Ο.): Ο όρος Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις αποτελεί νεολογισμό και αποδίδει στα ελληνικά τον αγγλικό όρο Non-Governmental Organisations (NGOs). Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στο άρθρο 71 του Καταστατικού Χάρτη του ΟΗΕ. Ακριβής ορισμός του δεν υπάρχει. Ο όρος αναφέρεται σε μη κερδοσκοπικές οργανώσεις οι οποίες στηρίζονται στην ιδιωτική πρωτοβουλία και είναι ανεξάρτητες από τα κράτη. Τα τελευταία χρόνια ο όρος χρησιμοποιείται για κάθε κοινωφελή οργάνωση που δεν ανήκει στο κράτος. Οι σκοποί των ΜΚΟ είναι κυρίως ανθρωπιστικοί και αφορούν περιβαλλοντικά ή κοινωνικά προβλήματα όπως η φτώχεια, ο ρατσισμός κ.λπ.

Μόλυνση: η ρύπανση που οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς και μερικές φορές χρησιμοποιείται λανθασμένα ως συνώνυμο της ρύπανσης.

Ξηρασία: Κατάσταση που χαρακτηρίζεται από την έλλειψη επαρκών βροχοπτώσεων ή ανομβρία για παρατεταμένη χρονική περίοδο με σοβαρές συνέπειες, όπως λειψυδρία, καταστροφή των καλλιεργειών, μείωση της ροής των χειμάρρων και περιορισμό των υπόγειων υδάτων και της υγρασίας του εδάφους.

Όζον: Το όζον είναι αέριο της ατμόσφαιρας και περιβάλλει όλη τη Γη. Η μεγάλη συγκέντρωσή του στην στρατόσφαιρα (ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας) βοηθά στην απορρόφηση της βλαβερής υπεριώδους ακτινοβολίας. Η προσθήκη χλωροφθοροϋδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα οδήγησε στην ελάττωση της στοιβάδας του (βλ. τρύπα όζοντος). Στην τροπόσφαιρα (το χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας), υπάρχει σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση, η οποία όμως αυξάνεται σημαντικά από την ανθρωπογενή ρύπανση και είναι επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Η συγκέντρωση αυτή συνδέεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε μικρότερο βαθμό απ' ό,τι άλλα αέρια θερμοκηπίου.

Οικολογικό αποτύπωμα (ecological footprint): Αναφέρεται στην έκταση παραγωγικής γης, πόσιμο νερού και θάλασσας που είναι απαραίτητα για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών σε ενέργεια και νερό, συνυπολογίζοντας τις εκπομπές ρύπων και την έκταση που χρειάζεται για την απόθεση των απορριμμάτων. Το οικολογικό αποτύπωμα μπορεί να αναφέρεται σε άτομο, σε ομάδα, σε πληθυσμούς κ.λπ.

Οικότοπος (habitat): Όρος συνώνυμος με το «ενδιαίτημα». Χρησιμοποιείται κυρίως για να προσδιορίσει τύπους οικοσυστημάτων που αναπτύσσονται σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα ή και έχουν συγκεκριμένη σύνθεση φυτικών ειδών. Τύποι οικοτόπων, περιγράφονται στην Οδηγία για τους Οικοτόπους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (92/43/ΕΟΚ), π.χ. εκβολές ποταμών, ύφαλοι κ.λπ.

Όξινη Βροχή: Βροχή (αλλά και χιόνι, ομίχλη κλπ) που περιέχει διάφορα οξέα. Δημιουργείται από χημικές ενώσεις του θείου και του αζώτου που προέρχονται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων και από εκπομπές εργοστασίων.

Ορυκτοί άνθρακες: προϊόντα αποσυνθέσεως φυτικών οργανισμών σε συνθήκες υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών πριν από πολλά δισεκατομμύρια χρόνια. Διακρίνονται σε όσους έχουν κρυσταλλική μορφή (γραφίτης, διαμάντι) και σε όσους είναι άμορφοι (γαϊάνθρακες) οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως καύσιμο.

Ορυκτά καύσιμα: καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας, που έχουν σχηματιστεί από την αποσύνθεση ζώων και φυτών πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια.

Παγετώνας: συσώρευση χιονιού που μετατρέπεται σε πάγο και κινείται αργά. Παγετώνες απαντώνται σε τεράστιες εκτάσεις στους πόλους, σε ορεινές κοιλάδες ή στους πρόποδες οροσειρών.

Πανίδα: το σύνολο των ζώων μιας περιοχής θεωρουμένων ως είδη.

Πετρέλαιο: ορυκτό υγρό καύσιμο. Αποτελείται από μίγμα αερίων και στερεών υδρογονανθράκων που βρίσκονται διαλυμένοι σε μίγμα υγρών υδρογονανθράκων. καθώς και άλλων οργανικών ενώσεων που περιέχουν θείο και άζωτο. Δημιουργήθηκε πριν από δισεκατομμύρια χρόνια από την αποσύνθεση ζωοπλαγκτού και φυκών, σε συνθήκες υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών.

Πληθυσμός: ένα σύνολο ατόμων του ίδιου είδους που καταλαμβάνει μια καθορισμένη γεωγραφική περιοχή και που παρουσιάζει αναπαραγωγική συνέχεια.

Προστατευόμενο είδος: είδος για το οποίο έχει θεσπιστεί ειδικό καθεστώς προστασίας, επειδή απειλείται ο πληθυσμός του, σε τοπικό ή παγκόσμιο επίπεδο.

Πρωτόκολλο του Κιότο: υιοθετήθηκε κατά τη διάσκεψη της Σύμβασης - Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή των Ηνωμένων Εθνών (United Nation Framework Climate Change Convention - UNFCCC) στο Κιότο της Ιαπωνίας, το Δεκέμβριο του 1997. Περιλαμβάνει δεσμευτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τις βιομηχανοποιημένες χώρες. Οι βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν, στη διάρκεια της περιόδου 2008-2012, τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το Πρωτόκολλο Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ σε παγκόσμιο επίπεδο στις 16 Φεβρουαρίου 2005. Οι κανόνες, για να τεθεί σε ισχύ, απαιτούσαν την επικύρωσή του από τουλάχιστον 55 Μέρη της UNFCCC, τα οποία να ευθύνονται ταυτόχρονα για τουλάχιστον 55% των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ το 1990. Οι ΗΠΑ, παρόλο που αποτελούν το μεγαλύτερο ρυπαντή του κόσμου, δεν έχουν ακόμα υπογράψει το Πρωτόκολλο.

Πυρηνική ενέργεια: ονομάζεται η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή σύντηξη των πυρήνων. Παρόλο που στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχουν εκπομπές επιβλαβών αερίων, εξακολουθούν να υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία αλλά και για το περιβάλλον. Ένα ενδεχόμενο ατύχημα σε πυρηνικές εγκαταστάσεις θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα, όπως έχει αποδειχθεί στο παρελθόν. Επίσης υπάρχει και το σοβαρό πρόβλημα της ασφαλούς αποθήκευσης των πυρηνικών αποβλήτων.

Ρύπανση: κάθε δυσμενής διαφοροποίηση των φυσικών, χημικών, ή βιολογικών χαρακτηριστικών του αέρα, του νερού ή του εδάφους που μπορεί να οδηγήσει σε διαταραχή της ισορροπίας του φυσικού περιβάλλοντος. Είναι βλαβερή για τον άνθρωπο και τους άλλους οργανισμούς και προκαλεί φθορά στην υλική και πολιτιστική περιουσία των ανθρώπων.

Σπάνια είδη: είδη με περιορισμένη παγκόσμια εξάπλωση.

Συνολική ισχύς ενός Αιολικού Πάρκου (Α/Π): Είναι το γινόμενο του αριθμού των ανεμογεννητριών (Α/Γ) επί την ονομαστική τους ισχύ, π.χ. 11 Α/Γ των 800kW μας δίνουν αιολικά πάρκα (Α/Π) ονομαστικής ισχύος 8,8 MW

Συμβατικές πηγές ενέργειας: Πηγές ενέργειας όπως είναι ο λιγνίτης, το κάρβουνο, το πετρέλαιο (ορυκτά καύσιμα) που χρησιμοποιεί κυρίως ο άνθρωπος σήμερα. Οι πηγές αυτές δημιουργούνται από τη φύση με πολύ αργούς ρυθμούς ενώ καταναλώνονται πολύ γρήγορα.

Συμβατικά καύσιμα: το πετρέλαιο, οι γαιάνθρακες (κάρβουνο) και το φυσικό αέριο.

Τζάουλ (Joule): Μονάδα μέτρησης της ενέργειας και της παραγωγής έργου (1 cal - 4.81 Joule).

Υδραυλική ενέργεια: η ενέργεια που προέρχεται από τις υδατοπτώσεις. Κατά την πτώση η ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική και στη συνέχεια, συνήθως, σε ηλεκτρική.

Υδρογονάνθρακες: Οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο.

Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο: Σταθμός ηλεκτροπαραγωγής που μετατρέπει την υδραυλική ενέργεια σε ηλεκτρισμό.

Υπερθέρμανση του πλανήτη: η σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας σε ολόκληρη την επιφάνεια της Γης λόγω του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου.

Φαινόμενο του Θερμοκηπίου: Η ατμόσφαιρα, όπως ακριβώς ένα γιγάντιο θερμοκήπιο, «κρατάει» ένα μέρος της θερμότητας που προέρχεται από τον ήλιο. Το ποσοστό αυτής της θερμότητας απορροφάται από αέρια, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), το όζον (O₃) και οι υδρατμοί (H₂O). Τα αέρια αυτά είναι γνωστά και ως αέρια του θερμοκηπίου. Αυτά τα αέρια που ούτως ή άλλως βρίσκονται σε φυσικές συγκεντρώσεις στην ατμό-

σφαιρα, εγκλωβίζουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα, αποτρέποντας την αντανάκλασή της πολύ μακριά από τη γη. Διατηρούν έτσι τη μέση θερμοκρασία της γης στους 15°C περίπου. Χωρίς αυτά τα αέρια, η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν περίπου - 18°C, θερμοκρασία που είναι πολύ χαμηλή για τη διατήρηση της ζωής. Αυτό το φυσικό φαινόμενο θέρμανσης είναι γνωστό και ως «φαινόμενο του θερμοκηπίου». Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, ενισχύεται όμως με την αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Από αυτές τις δραστηριότητες, η καύση των ορυκτών καυσίμων (π.χ. πετρέλαιο, γαιάνθρακας ή κάρβουνο και φυσικό αέριο) είναι η πιο σημαντική, καθώς απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Η αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου έχει σαν αποτέλεσμα τον εγκλωβισμό υπερβολικής ποσότητας θερμότητας στη γη (η οποία διαφορετικά θα εκλυόταν στο διάστημα), η οποία οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας και κατ' επέκταση στην Αλλαγή του Κλίματος.

Φυσικό αέριο: αέριο ορυκτό καύσιμο. Αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (70-90%) και από μείγμα άλλων κορεσμένων υδρογονανθράκων (αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο) καθώς επίσης από διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, υδρογόνο, υδρόθειο, ήλιο.

Φωτοσύνθεση: Η διαδικασία κατά την οποία τα πράσινα φυτά χρησιμοποιώντας το ηλιακό φως ως πηγή ενέργειας, μετατρέπουν το νερό, το διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα ανόργανα άλατα σε οργανική ύλη και οξυγόνο, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

Χλωρίδα: το σύνολο των φυτών μιας περιοχής θεωρουμένων ως ειδών.

Χλωροφύλλη: Χρωστική ουσία που βρίσκεται σε όλα τα πράσινα μέρη του φυτού και τους προσδίδει το χρώμα τους. Αποτελεί βασικό παράγοντα στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

2. ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ*

- Allaby, M. (1995). *Ανακαλύπτω τον καιρό*. Αθήνα: Ερευνητές
- Βάος, Ζ. & Νομικός, Σ. (1993). *Ο ανεμόμυλος στις Κυκλάδες*. Αθήνα: Δωδώνη
- Βούλγαρης, Γ. (2009). *Ενέργεια*. Αθήνα: Αγκυρα
- Bower M. (1992). *Πειράματα με τον καιρό*. Ερευνητές: Αθήνα.
- Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ) (1999). *Η ενέργεια κι εμείς*. Αθήνα
- Cornell, J. (1994). *Ας μοιραστούμε τη φύση με τα παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής
- Cox, J. D. (2007). *Η κατάρρευση του κλίματος*. Αθήνα: Ενάλιος
- David, L., & Gordon, G. (2007). *Το φαινόμενο του θερμοκηπίου*. Αθήνα: Άγκυρα
- Gore, Al. (2007). *Μια ενοχλητική αλήθεια*. Αθήνα: Καθημερινή
- Flannery, T. (2006). *Οι μάγοι του καιρού*. Αθήνα: Ισόρροπο
- Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης (2002). *Οικολογικά σχολεία*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης.
- Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη. (x.x.) *Exergia: SOS Ενέργεια*. Αθήνα: Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη
- Καλκάνης, Γ. (1997). *Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, Πως, Γιατί*, Αθήνα: ΚΑΠΕ, Υπουργείο Ανάπτυξης, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας «Ανοιχτές Θύρες».
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς (x.x.) *Πρόγραμμα «Ενέργεια και Περιβάλλον» του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς*. Διαθέσιμο στο: http://kpe-kastor.kas.sch.gr/gr_index.htm (10/10/2009)
- Kuscher S., & Podreka E. (1996). *Ενέργεια*. Αθήνα: Σαββάλας
- Λειβαδά-Ντούκα, Ε. (2001). *Ανεμομάχοι Μύλοι Κεφαλλονιάς και Ιθάκης*. Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ
- Πατσέας, Κ. (1998). *Ενέργεια, περιβάλλον, ανάπτυξη*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Φλογαίτη, Ε., & Βασάλα Π. (Επιμ.) (1999). *Το ενεργειακό ζήτημα. Εκπαιδευτικό υλικό για το Γυμνάσιο και το Λύκειο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- WWF Ελλάς (2007). *Σχολεία για το κλίμα*. Διαθέσιμο στο: http://climate.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=100 (10/10/2009)
- WWF UK (2006). *Κλιματικό χάος. (Για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο)*. Διαθέσιμο στα ελληνικά στο: <http://climate.wwf.gr/images/pdf/sxoleia/climate%20chaos.pdf>. Το πρωτότυπο στον διαδικτυακό τόπο: www.wwflearning.co.uk. (10/10/2009)
- WWF Ελλάς (2008). *Το κλίμα αλλάζει!* Εκπαιδευτικό υλικό σε μορφή DVD για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Αθήνα: WWF Ελλάς

Επίσης

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) στοχεύοντας στην ευρύτερη διάδοση και προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, στην Ορθολογική Χρήση Ενέργειας και στην Εξοικονόμηση Ενέργειας, προβαίνει σε δραστηριότητες εκπαίδευσης και ενημέρωσης των μαθητών όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων.

Οι δραστηριότητες εκπαίδευσης περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την παραγωγή έντυπου, ηλεκτρονικού και οπτικοακουστικού εκπαιδευτικού υλικού (Πληροφορίες: ΚΑΠΕ - Βιβλιοθήκη, τηλ. 210-6603345-6, e-mail: djones@cres.gr).

Ενδεικτικά αναφέρουμε:

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οπτικοακουστικό εκπαιδευτικό υλικό (βιντεοταινία) που αναφέρεται σε έξι τεχνολογίες εκμετάλλευσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Αιολική, Ηλιακή, Γεωθερμική Ενέργεια και Ενέργεια από Βιομάζα) και απευθύνεται σε μαθητές γυμνασίου.

ΕνΕργω. Multimedia εφαρμογή εκπαιδευτικού περιεχομένου (CD-ROM). Η παρούσα εφαρμογή παρουσιάζει τις διάφορες μορφές ενέργειας, καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την παραγωγή και τη χρήση της.

Το Ενεργειακό μας μέλλον. Πολύπτυχη έκδοση που στην μία πλευρά της παρουσιάζονται οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με σύντομη περιγραφή των συστημάτων εκμετάλλευσης τους ενώ στην άλλη προτείνονται έξυπνοι τρόποι Εξοικονόμησης Ενέργειας στο σπίτι και έξω από αυτό.

ΕνΕργω. Έκδοση με θέματα που αφορούν στις Ανανεώσιμες Πηγές και στην Εξοικονόμηση Ενέργειας. Ο χαρακτήρας της είναι διττός: εκπαιδευτικός και ψυχαγωγικός. Περιλαμβάνει μία εικονογραφημένη ιστορία, και παιχνίδια γνώσης & παρατηρητικότητας.

Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για μαθητές Γυμνασίου. Αθήνα: ΚΑΠΕ

Οι Βροχοποιοί (Κλάους). Το ΚΑΠΕ συμμετέχει στο ευρωπαϊκό έργο Kids4Future και επιμελείται την έκδοση της ιστορίας «Οι βροχοποιοί» στην Ελλάδα. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: www.vrohoioi.gr.

*Ο κατάλογος του εκπαιδευτικού υλικού είναι ενδεικτικός. Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του προγράμματος έχουν τη δυνατότητα να αναζητήσουν επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό (βιβλία καθώς και βιντεοταινίες, CD-ROM, DVD κ.ά.) για την αιολική ενέργεια και τα αιολικά πάρκα

Ελληνική Νομοθεσία και Οδηγίες Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Ν. 3468/06 (ΦΕΚ Α' 129/27-6-06). «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις».
- Ν. 2941/01 (ΦΕΚ Α' 201/12-09-01). «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και άλλες διατάξεις».
- Ν. 2244/94 (ΦΕΚ Α' 168/07-10-94). «Ρύθμιση θεμάτων Ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις».
- Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Σεπτεμβρίου 2001, για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- Οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ.

3. ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΗ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής:

Αμαλιάδος 17, Τ.Κ. 115 23 Αθήνα
Τηλ. Κέντρο: 213 1515000 / Fax: 210 6447608
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): service στο dorg.minenv.gr
Δικτυακός τόπος: www.minenv.gr

Υπουργείο Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων

Ενιαίος Διοικητικός Τομέας Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης
Διεύθυνση Συμβουλευτικού Προσανατολισμού και Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων
Τμήμα Β' Αγωγής Υγείας και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Ανδρέα Παπανδρέου 37, Τ.Κ. 151 80 Μαρούσι
Τηλέφωνο: 2103442553 / FAX: 2103443013
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): t05sde1@yperepth.gr
Δικτυακός τόπος: <http://www.yperpeth.gr>

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

Πειραιώς 132, Τ.Κ. 118 54, Αθήνα
Τηλέφωνο: 210 3727400 / FAX: 210 3255460
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): info@rae.gr
Δικτυακός τόπος: www.rae.gr

Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε. - ΔΕΗ

Χαλκοκονδύλη 30, Τ.Κ. 104 32, Αθήνα
Τηλεφωνικό Κέντρο: 210 5230301
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): info@dei.com.gr
Δικτυακός τόπος: www.dei.gr

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

19ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνος Τ.Κ. 190 09 Πικέρμι
Τηλ. 210 6603300 / Fax. 210 6603301-2
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): cres@cres.gr
Δικτυακός τόπος: <http://www.cres.gr>

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ)

Σίνα 42 Τ.Κ. 106 72 Αθήνα
Τηλ. 210 3636791
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): eletaen@eletaen.gr
Δικτυακός τόπος: <http://www.eletaen.gr>

Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Διεύθυνση προέδρου
Μεσογείων 85, Τ.Κ. 115 26 Αθήνα
Τηλέφωνο: 210 6968418, FAX: 210 6968031
Διεύθυνση γραμματείας
Λ. Συγγρού 224, Τ.Κ. 176 72 Αθήνα
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): info@hellasres.gr
Δικτυακός τόπος: www.hellasres.gr

Greenpeace

Κλεισόβης 9, Τ.Κ. 106 77 Αθήνα,
tel/fax: 210 3840774-5 / 210 3804008
Δικτυακός τόπος: <http://www.greenpeace.org/greece/>
email: gpgreece@diala.greenpeace.org

WWF Ελλάς

Φιλελλήνων 26, Τ.Κ. 105 58 Αθήνα
Τηλ.: 210 3314893 Fax: 210 3247578
Ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail): support@wwf.gr
Δικτυακός τόπος: www.wwf.gr

Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS / MEDITERRANEAN SOS Network

Μαμάη 3, Τ.Κ. 104 40 Αθήνα
tel/fax: 210 8228795 / 210 8253435
Δικτυακός τόπος: <http://www.medsos.gr>
email: info@medsos.gr

Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος & Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ)

Λεωφόρος Κηφισίας 241 και Γρηγορίου Λαμπράκη, Τ.Κ. 145 61 Κηφισιά Αττική
Τηλ.: 210 8089271, Fax: 210 8084707
Δικτυακός τόπος: <http://www.ekpa.a.greekregistry.eu>, www.ekpa.a.gr

Μελέτες πεδίου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο των σχολικών περιπάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*

Δρ. Παρασκευή Βασάλα
Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Κεφαλληνίας
vasalap@otenet.gr

Περίληψη

Το θεσμικό πλαίσιο για τους σχολικούς περιπάτους στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση παρέχει δυνατότητες αξιοποίησής τους στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ). Δυστυχώς όμως εκπαιδευτικοί και μαθητές δεν αξιοποιούν αυτές τις δυνατότητες, αφού οι σχολικοί περίπατοι με τον τρόπο που γίνονται αντιμετωπίζονται απομονωμένα από το σχολικό πρόγραμμα και καλύπτουν μόνο στόχους αναψυχής. Επίσης, μέχρι στιγμής οι εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν επάρκεια στην οργάνωση και πραγματοποίηση δραστηριοτήτων έξω από το σχολείο. Προκειμένου οι μαθητές να συνδυάζουν την αναψυχή με τη μάθηση, να επιλύουν προβλήματα, να αποκτούν μέσω ερευνητικής διαδικασίας νέες εμπειρίες και γνώσεις, να αναπτύσσουν ικανότητες και να διαμορφώνουν αξίες για ένα αειφόρο μέλλον, θα ήταν χρήσιμο οι σχολικοί περίπατοι να συνδέονται με προετοιμασμένες μελέτες πεδίου. Στην εργασία αυτή περιγράφεται ένα μοντέλο για την εφαρμογή αντίστοιχων μελετών με στόχο την αξιοποίηση των σχολικών περιπάτων στην ΠΕ.

1. Εισαγωγή

Οι μελέτες πεδίου (field trips / studies) αναφέρονται σε προσχεδιασμένες δραστηριότητες των μαθητών που πραγματοποιούνται σε μαθησιακά περιβάλλοντα τα οποία βρίσκονται έξω από τη συμβατική αίθουσα διδασκαλίας. Στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση δυνατότητες για μελέτες πεδίου προσφέρουν οι σχολικοί περίπατοι, αφού εντάσσονται στην εκπαιδευτική διαδικασία και υπηρετούν διδακτικούς και παιδαγωγικούς σκοπούς των αναλυτικών προγραμμάτων.

Πρόκειται για οργανωμένες από τους εκπαιδευτικούς μεταβάσεις των μαθητών σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το σχολείο ενώ κριτήριο για την επιλογή της τοποθεσίας προορισμού αποτελεί η πολιτιστική ή περιβαλλοντική αξία της και η ψυχαγωγική δυνατότητα που προσφέρει. Οι στόχοι των σχολικών περιπάτων είναι ψυχαγωγικοί, παιδαγωγικοί και εκπαιδευτικοί και η απόφαση για την πραγματοποίησή τους λαμβάνεται από το σύλλογο των διδασκόντων σε ειδική συνεδρίαση. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί των σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μπορούν να πραγματοποιούν κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους μέχρι πέντε σχολικούς περιπάτους (ΥΑ 13324/Γ2/07/02/2006).

Με δεδομένους τους στόχους των σχολικών περιπάτων και τα οριζόμενα από το θεσμικό πλαίσιο κριτήρια επιλογής της τοποθεσίας προορισμού είναι φανερό ότι μπορούν να αξιοποιηθούν για μελέτες πεδίου προς την κατεύθυνση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) τόσο σε σχέση με τα υλοποιούμενα προγράμματα στο σχολείο όσο και ανεξάρτητα από αυτά. Ιδιαίτερα όταν οι μαθητές δεν συμμετέχουν σε πρόγραμμα ΠΕ, τους δίνεται η ευκαιρία να γνωρίσουν περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες της περιοχής τους, να συνδυάσουν την αναψυχή με τη μάθηση, να έρθουν σε επαφή με προβλήματα, να αναζητήσουν λύσεις κ.ά. Σε κάθε περίπτωση μέσω της ερευνητικής διαδικασίας που λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο μιας μελέτης πεδίου αποκτούν νέες εμπειρίες και γνώσεις, αναπτύσσουν ικανότητες και διαμορφώνουν αξίες, στοιχεία απαραίτητα για την οικοδόμηση ενός αειφόρου μέλλοντος. Αν μάλιστα αναλογιστεί κανείς ότι κάθε μαθητής στη διάρκεια της φοίτησής του στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση συμμετέχει συνολικά σε 30 περιπάτους, η αξιοποίηση των σχολικών περιπάτων για μελέτες πεδίου στην ΠΕ είναι ιδιαίτερα σημαντική.

* Βασάλα, Π. (2007). «Μελέτες πεδίου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο των σχολικών περιπάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση». Πρακτικά (DVD) 3ου Συνεδρίου Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.). Αθήνα: Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.

Δυστυχώς όμως εκπαιδευτικοί και μαθητές δεν αξιοποιούν τις δυνατότητες που προσφέρουν οι σχολικοί περιπάτοι, αφού αντιμετωπίζονται απομονωμένα από το σχολικό πρόγραμμα και συνήθως αποτελούν «μια μέρα χωρίς σχολείο». Επιπλέον μέχρι στιγμής οι εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν επάρκεια στην οργάνωση και πραγματοποίηση δραστηριοτήτων έξω από το σχολείο (Παπαδημητρίου, 2002). Στην εργασία αυτή αρχικά θα αναπτύξουμε τη σημασία των μελετών πεδίου στην ΠΕ και στη συνέχεια θα περιγράψουμε ένα μοντέλο για την εφαρμογή μελετών πεδίου στην ΠΕ, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των σχολικών περιπάτων.

2. Οι μελέτες πεδίου

Η Παπαδημητρίου (2002) επισημαίνει την πρόσφατη ανανέωση του ενδιαφέροντος για τη χρήση του περιβάλλοντος στην εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία «πέρα από την ευαισθητοποίηση σχετικά με το περιβάλλον, συνδέεται με προσδοκίες για την επίτευξη γενικότερων εκπαιδευτικών στόχων σε επίπεδο μάθησης και απόκτησης δεξιοτήτων, που δεν μπορούν να επιτευχθούν με παραδοσιακές προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης μέσα στην τάξη» (Παπαδημητρίου, 2002).

Σχετικά με την αποτελεσματικότητα της τεχνικής της μελέτης πεδίου στην ΠΕ, έχουν γίνει πολλές έρευνες που αποδεικνύουν τη χρησιμότητά της στη διασαφήνιση περιβαλλοντικών εννοιών, στην κατανόηση περιβαλλοντικών προβλημάτων και στη διαμόρφωση στάσεων και αξιών (Howe & Disinger 1988). Οι μελέτες πεδίου ενθαρρύνουν τη μάθηση (Kern & Carpenter (1986) και επιτρέπουν στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες (MacKenzie & White, 1981). Επίσης οι μαθητές διαμορφώνουν θετικές στάσεις για τις φυσικές επιστήμες και τα περιβαλλοντικά θέματα (Bitgood, 1989) και αποκτούν ενδιαφέρον για σχετικά επαγγέλματα καθώς και για τον τόπο της επίσκεψης (Knapp, 2000).

Οι Matthews & Riley (1995) υποστηρίζουν ότι οι δραστηριότητες εκτός τάξης βοηθούν στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής υπευθυνότητας. Η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες στο πεδίο συμβάλλει στην ανάπτυξη ενδιαφέροντος για το περιβάλλον ενώ παράλληλα τους παρακινεί να μάθουν περισσότερα για τη φύση. Οι Ford & Blanchard (1993) υποστηρίζουν ότι οι δραστηριότητες στο πεδίο μπορούν να δημιουργήσουν μία αρχική ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον, το πρώτο και σημαντικό βήμα για την κατανόηση των ιδιαιτεροτήτων του τοπικού περιβάλλοντος, των περιβαλλοντικών προβλημάτων και της αναγκαιότητας ανάληψης δράσης για την προστασία και διατήρησή του.

Οι Howe & Disinger (1988) θεωρούν κατάλληλη τεχνική τη μελέτη πεδίου στην ΠΕ διότι, εκτός των άλλων, δίνει την ευκαιρία στα σχολεία να αναπτύξουν προγράμματα συνεργασίας με μη κυβερνητικούς οργανισμούς και άλλους φορείς της περιοχής τους. Επίσης πολλοί μαθητές από αστικά περιβάλλοντα νοιώθουν ένα φόβο μόλις βρεθούν στη φύση. Ο φόβος αυτός μειώνεται εάν από μικρή ηλικία έχουν την ευκαιρία να βρεθούν σε φυσικό περιβάλλον. Ειδικότερα οι μελέτες πεδίου βοηθούν στην εξοικείωση των μαθητών με τη φύση, ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν ακόμη και σε περιβάλλοντα που έχουν ιδιαίτερα δύσκολα γεωμορφολογικά, κλιματικά κ.ά. χαρακτηριστικά (Bixler, Carlisle, Hammit & Floyd, 1994).

3. Ένα μοντέλο ανάπτυξης μελετών πεδίου για σχολικούς περιπάτους

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας μελέτης πεδίου περιλαμβάνει τρία ανεξάρτητα στάδια που όμως το καθένα συνδέεται άμεσα με τα υπόλοιπα (Orion & Hofstein, 1994, Orion, 1993): πρόκειται για το στάδιο της προετοιμασίας, της εργασίας στο πεδίο και της σύνθεσης-παρουσίασης. Στη συνέχεια θα περιγράψουμε καθένα από αυτά τα στάδια καθώς και το ρόλο που μπορούν να αναλάβουν τα διάφορα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας.

1ο στάδιο: Προετοιμασία Η προετοιμασία αφορά σε ενέργειες του διευθυντή του σχολείου και του συλλόγου διδασκόντων καθώς και του εκπαιδευτικού και των μαθητών.

Ειδικότερα:

Ο διευθυντής του σχολείου και ο σύλλογος διδασκόντων.

- Καθορίζουν με την έναρξη του σχολικού έτους, τις ημερομηνίες πραγματοποίησης των σχολικών περιπάτων και επιλέγουν περιοχές με περιβαλλοντικό ενδιαφέρον με τη σύμφωνη γνώμη των μαθητών.
- Ενημερώνουν τους γονείς των μαθητών.
Επιλύουν θέματα σχετικά με την εξασφάλιση άδειας επίσκεψης στο πεδίο (εάν χρειάζεται) και διερευνούν πιθανές συνεργασίες στην περιοχή της επίσκεψης, τον τρόπο και το κόστος μεταφοράς.
- Αναθέτουν αρμοδιότητες σε όλους τους εκπαιδευτικούς.

Ο εκπαιδευτικός

- Εντοπίζει θέματα ΠΕ στην περιοχή της επίσκεψης.
- Πραγματοποιεί ο ίδιος προκαταρκτική επίσκεψη στο «προς μελέτη πεδίο» προκειμένου να λάβει χρήσιμες πληροφορίες (πιθανές διαδρομές στο πεδίο, αντικείμενα για παρατήρηση, ασφάλεια μαθητών κ.ά) και να εξοικειωθεί με την περιοχή.
- Διαμορφώνει διδακτικό υλικό ΠΕ (φύλλα εργασίας με δραστηριότητες) για την ενεργό εμπλοκή των μαθητών στο πεδίο.
- Προετοιμάζει κατάλογο υλικών που απαιτούνται και εξασφαλίζει συνεργασίες με άτομα και φορείς καθώς και με άλλους εκπαιδευτικούς του σχολείου.

Ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές

Ο εκπαιδευτικός πριν την πραγματοποίηση κάθε σχολικού περιπάτου οργανώνει και συντονίζει συζήτηση στην τάξη σχετικά με:

- Το αντικείμενο της εργασίας, το σκοπό και τους στόχους
- Τις προσδοκίες και τις ανησυχίες των μαθητών
- Τη διάρκεια, τα υλικά (χάρτες, μαρκαδόροι, φωτογραφικές μηχανές κ.ά) και τις δραστηριότητες που θα υλοποιηθούν (εάν αποφασιστεί δουλειά σε ομάδες, κάθε ομάδα αναλαμβάνει συγκεκριμένες δραστηριότητες).
- Τις πηγές πληροφόρησης που θα χρησιμοποιηθούν και το τελικό προϊόν
- Την κατάλληλη ενδυμασία και τη διαμόρφωση κανόνων συμπεριφοράς

Επίσης, χρήσιμο είναι σε αυτό το στάδιο να γίνει μια προβολή στην τάξη, σχετικά με την περιοχή της μελέτης. Με τον τρόπο αυτό εγείρεται το ενδιαφέρον των μαθητών, ώστε να αρχίσουν να μορφοποιούν τα ερωτήματα, τα οποία θα απαντηθούν στη συνέχεια κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων που θα γίνουν στο πεδίο. Επιπλέον οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν σχετικό πληροφοριακό υλικό, να βρουν χάρτες και να προμηθευτούν τα απαραίτητα υλικά.

2ο στάδιο: Εργασία στο πεδίο. Στο πεδίο η μάθηση είναι προσανατολισμένη στη διαδικασία (process-oriented approach) και όχι στο περιεχόμενο (content-oriented approach). Οι μαθητές σε ομάδες ή και ατομικά αναλαμβάνουν να υλοποιήσουν συγκεκριμένες δραστηριότητες που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν στην τάξη (Ορίση, 1993). Οι δραστηριότητες ποικίλλουν και το είδος τους εξαρτάται κάθε φορά από τους στόχους που έχουν τεθεί και τις δυνατότητες του πεδίου.

3ο Στάδιο: Σύνθεση των εργασιών - Ανατροφοδότηση. Μετά την εργασία στο πεδίο ακολουθεί εργασία στην τάξη, η οποία περιλαμβάνει επεξεργασία των στοιχείων που έχουν συλλέξει οι μαθητές και καταλήγει στη σύνθεση (ανάλυση και ερμηνεία) των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν. Οι μαθητές μπορούν να συντάξουν μια αναφορά στην οποία θα εκθέτουν τα βασικότερα σημεία της επίσκεψης, να συνθέσουν ένα φυλλάδιο εμπλουτίζοντάς το με φωτογραφίες, διαγράμματα, σκίτσα ή απλά να εκθέσουν το υλικό που συγκέντρωσαν χρησιμοποιώντας γραπτά κείμενα κ.ά. Επίσης, θα μπορούσε να ακολουθήσει παρουσίαση των εργασιών στην τάξη, σε μαθητές άλλων τάξεων κ.ά. Τέλος γίνεται σχολιασμός και αξιολόγηση της επίσκεψης, προκειμένου να υπάρξει ανατροφοδότηση.

4. Συμπεράσματα

Βασικές προϋποθέσεις που δρουν συνδυαστικά και αλληλεπιδραστικά προκειμένου οι σχολικοί περιπάτοι να αξιοποιηθούν σε μελέτες πεδίου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι: α) οι εκπαιδευτικοί να καταστούν ικανοί στο σχεδιασμό και την υλοποίηση μελετών πεδίου ΠΕ, β) μαθητές και εκπαιδευτικοί να αλλάξουν τις αντιλήψεις τους για τους σχολικούς περιπάτους και, γ) το θεσμικό πλαίσιο για τους σχολικούς περιπάτους να γίνει περισσότερο σαφές σε σχέση με την αξιοποίησή τους στην ΠΕ.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί με κατάλληλη επιμόρφωση βασισμένη στις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων, θα μπορούσαν να καταστούν ικανοί να σχεδιάζουν και να υλοποιούν μελέτες πεδίου στη διάρκεια των σχολικών περιπάτων σύμφωνα με το μοντέλο που αναπτύξαμε. Επιμορφωτικοί οργανισμοί εκπαίδευσης ενηλίκων, Πανεπιστήμια, Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και οι υπεύθυνοι ΠΕ θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν προς αυτήν την κατεύθυνση.

Στην αλλαγή των αντιλήψεων μαθητών και εκπαιδευτικών σε σχέση με τους σχολικούς περιπάτους θα μπορούσε όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς να βοηθήσει η επιμόρφωση και το θεσμικό πλαίσιο και όσον αφορά τους μαθητές η συμμετοχή τους σε μελέτες πεδίου στο πλαίσιο των σχολικών περιπάτων από το πρώτο έτος της σχολικής εκπαίδευσής τους. Ταυτόχρονα το θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να παρέχει βασικές κατευθυντήριες αρχές σε σχέση με τις δυνατότητες αξιοποίησης των σχολικών περιπάτων γενικότερα στο σχολικό πρόγραμμα και ειδικότερα στην ΠΕ. Με αυτές τις προϋποθέσεις οι σχολικοί περιπάτοι θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν με επιτυχία στην ΠΕ, να δώσουν ένα άλλο περιεχόμενο στη σχολική ζωή και να συμβάλλουν στη διαμόρφωση μαθητών ικανών να διεκδικήσουν την αειφορία του τοπικού τους περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

- Bitgood, S. (1989). *School field trips: An overview*. *Visitor Behavior*, 4(2), 3-6.
- Bixler, R., Carlisle, C., Hammitt, W., & Floyd, M. (1994). *Observed fears and discomfort among urban students on field trips to wildland areas*. *The Journal of Environmental Education*, 26(1), 24-33.
- Ford, P., & Blanchard, J. (1993). *Leadership and administration of outdoor pursuits*. 2nd Edition. State College, PA: Venture Publishing.
- Howe, R.W., & Disinger, J.F. (1988) *Teaching Environmental Education Using Out-of-School Settings and Mass Media*. ERIC/SMEAC Environmental Education Digest No 1, 1988
- Kern, E., & Carpenter, J. (1984). *Enhancement of student values, interests, and attitudes in earth science through a field-oriented approach*. *Journal of Geological Education*, 32, 299-305.
- Knapp, D. (2000). *Memorable experiences of a science field trip*. *School Science and Mathematics*, 11(2), 65-71.
- Mackenzie, A., & White, R. (April 1981). *Fieldwork in geography and long-term memory structures*. Paper presented at the American Educational Research Association, Los Angeles, CA.
- Matthews, B. E., & Riley, C. K. (1995). *Teaching and evaluating outdoor ethics education programs*. Vienna, VA: National Wildlife Federation. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 401 097)
- Orion, N. (1993). *A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum*. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). *Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment.*, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 31 (10), pp. 1097-1119
- Παπαδημητρίου Β. (2002). *Η χρήση του περιβάλλοντος στην εκπαιδευτική διαδικασία και οι «πρακτικές θεωρίες» των εκπαιδευτικών* Στο: Γ. Μπαγάκης (Επ.). *Ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής*. (σελ. 349-356). Αθήνα: Μεταίχμιο
- ΥΑ 13324/Γ2/07/02/2006 «Σχολικοί περιπάτοι και εκπαιδευτικές εκδρομές μαθητών Δημόσιων και Ιδιωτικών Σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allen, M., Ingram, W., & Stainforth, D. (2002). *Constraints on future changes in climate and the hydrologic cycle*. *Nature*, 419, 224-232.
- Αλεξάκης, Α. (2001). *Αιολική Ενέργεια*. Αθήνα: Σιδέρη
- Αναγνωστοπούλου, Μ., & Μπούμπουρας, Δ. (2008). *Επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στα πουλιά*. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Διαθέσιμο στο: http://www.ornithologiki.gr/gr/politiki/wind_hos_position.php. (15/11/2009)
- Βάος, Ζ., & Νομικός, Σ. (1993). *Ο ανεμόμυλος στις Κυκλάδες*. Αθήνα: Δωδώνη
- Βασάλα Π., & Φλογαίτη, Ε. (2004). *Ο κόσμος της Θάλασσας. Διαθεματική προσέγγιση, εναλλακτικές διδακτικές τεχνικές και σχέδια εργασίας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Βασάλα Π., & Φλογαίτη, Ε. (2002). Ο καταγισμός ιδεών ως διδακτική τεχνική για την προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Στο: Κ. Νικολάου (Επ.), *Πρακτικά 1ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας*. (σελ. 444-450). Θεσσαλονίκη.
- Βασάλα, Π. (2005). *Μαθαίνοντας για τους σεισμούς. Διαθεματική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.
- Βασάλα, Π. (2006). Το debate ως εκπαιδευτική τεχνική στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Εκπαίδευση Ενηλίκων*, 7, 23-30
- Βασάλα, Π. (2007). Μελέτες πεδίου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο των σχολικών περιπάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Πρακτικά (DVD) 3ου Συνεδρίου της Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.) «*Εκπαίδευση για την Αειφορία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κοινωνία-Οικονομία-Περιβάλλον-Πολιτισμός*». Αθήνα: Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.
- Βασάλα, Π. (2008). *Κεφαλονιά-Εθνικός Δρυμός Αίνου. Προγράμματα και δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Αργοστόλι: Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Κεφαλονιάς & Ιθάκης (ΤΕΔΚ-ΚΙ).
- Βασάλα, Π. (2008). *Ιθάκη. Προγράμματα και δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Αργοστόλι: Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Κεφαλονιάς & Ιθάκης (ΤΕΔΚ-ΚΙ).
- Βασάλα, Π. (2007). *Ο τόπος μου*. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Βασάλα, Π. (2006). *Κεφαλονιά-Υγρότοποι. Προγράμματα και δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Αργοστόλι: Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Κεφαλονιάς & Ιθάκης (ΤΕΔΚ-ΚΙ).
- Βασάλα, Π. (2005). *Κεφαλονιά-Σπήλαια. Προγράμματα και δραστηριότητες περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Αργοστόλι: Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Κεφαλονιάς & Ιθάκης (ΤΕΔΚ-ΚΙ).
- Βασάλα, Π. (2005). Πατριδογνωσία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Έμπνευση, Στοχασμός και Φαντασία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (1-3 Απριλίου 2005)*. (αρ. δημ. 108). Αθήνα: Ελληνική Εταιρεία και Πανεπιστήμιο Πειραιά
- Βασάλα, Π. (2003). Κεφαλονιά: Ένα μουσείο της Φύσης. Στο: *Ιόνια Νησιά*. (σελ. 136-139). Αθήνα: Καθημερινή-Επτά Ημέρες.
- Βασάλα, Π. (1994). Μέθοδοι διδασκαλίας θεμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο πεδίο. *Εκπαιδευτική Κοινότητα* 27, 38-41.
- Βασάλα, Π. (1994). Η Αξιολόγηση των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Μια πρόταση). *Διαβάζω* 333, 13-19.
- Βικιπαίδεια (x.x.). *Αίολος (μυθολογία)* Διαθέσιμο στο: <http://el.wikipedia.org/> (12/7/2009)
- Birney, A. (2005). *Pathways to Change*. Surrey: WWF-UK
- Γιώτης (x.x.). *Κατασκευές για παιδιά*. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://www.jotis.gr/kids_details.asp?id=16551&p=111 (11/06/2009).
- Γκορ, Α. (2007). *Μια Ενοχλητική Αλήθεια*. Αθήνα: Καθημερινή
- Cornell, J. (1994). *Ας μοιραστούμε τη φύση με τα παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής

- Cox, J. D. (2007). *Η κατάρρευση του κλίματος*. Αθήνα: Ενάλιος
- Day, M., Day, S. & Meyer, I. (1987). *Looking at landforms*, UK: Nelson
- Δημοσιογραφικός Οργανισμός Λαμπράκη (ΔΟΛ). (2009). *Τουρμπίνες στη Βόρεια Θάλασσα. Η Δανία εγκαθιστά το μεγαλύτερο υπεράκτιο αιολικό πάρκο του κόσμου*. Διαθέσιμο στο: <http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=1054366&lngDtrID=252> (10/12/2009).
- Δημοσιογραφικός Οργανισμός Λαμπράκη (ΔΟΛ). (2007). *Προβλέψεις της Greenpeace. Εκατομμύρια περιβαλλοντικούς πρόσφυγες ίσως φέρουν οι κλιματολογικές αλλαγές*. Διαθέσιμο στο: in.gr (19-06-2007). <http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=810935&lngDtrID=252>
- Edwards, P., Watts M., & West A. (1990) *Making the Difference: Environmental Problem-solving Approach to Environmental Concerns*. WWF UK.
- ΕΛΛΑΚΤΩΡ (x.x.) *Ελληνική Τεχνοδομική Ανεμος*. Διαθέσιμο στο: <http://www.etae.gr/cat.asp?catid=577>
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (x.x.) *Το πρώτο μου βιβλίο για τα πουλιά*. Αθήνα: ICBP & Ε.Ο.Ε.
- Ελληνική Τεχνοδομική Ενεργειακή ΑΕ (x.x.). *Ανάπτυξη αιολικού πάρκου 100 MW στη Ν. Γυάρο*. Διαθέσιμο στο: http://www.cres.gr/etres/pdf/final/Technodomiki_ETRES_31_03_06.pdf (4/10/2009)
- Elliot, J. (1993): *An Introduction to Sustainable Development*. London: Routledge
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2007). *Πώς εξαρτάται από εσένα η αλλαγή του κλίματος;* Διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/switchoff_el.htm (05/06/2009)
- European Commission (1996). *Energy in Europe. European Energy to 2020*. (Special Issue). Directorate General for Energy (DG XVII)
- European Commission (2009). *Renewable Energy. Wind Energy*. Διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/energy/renewables/wind_energy/wind_energy_en.htm (30/09/2009).
- EUR-Lex (n.d.) *Η πρόσβαση στο δίκαιο της ΕΕ*. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/el/index.htm> (11/12/2009).
- Eunice Energy Group (2008). Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο http://www.eunice-group.com/index.php?option=com_content&view=article&id=155&Itemid=169&lang=el
- Fien, J. (1993). *Environmental Education: A Pathway to Sustainability?* Geelong: Deakin University Press
- Frey, K. (1986). *Η "Μέθοδος Project"*. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη.
- Gayford, C., & Mcleish, M. (1992). *Environmental Education for Science*. UK: Council for Environmental Education
- Global Wind Energy Council (2008). *Global Wind 2008 Report*. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Global%20Wind%202008%20Report.pdf> (20/10/2009).
- Greenpeace (2009). *Εθνικό Σχέδιο Δράσης. Προτάσεις Greenpeace* Διαθέσιμο στο: [http://www.global-energy.eu/dat/446E1A81/file.pdf?633838589663913429\(5/9/2009\)](http://www.global-energy.eu/dat/446E1A81/file.pdf?633838589663913429(5/9/2009)).
- Hammerman, D., Hammerman, E., & Hammerman, W. (2000). *Teaching in the outdoors* (4th ed.). Danville, IL: Interstate Publishers.
- Ηλιάδης, Ν. & Βούτσινος Γ. (2006). *Τεχνολογία για μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου*. (Θ' έκδ.). Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Hren, B., & Birney, A. (2005). *Pathways: A Development Frame Work for School Sustainability*. Surrey: WWF UK
- Inman, S., & Rogers, M. (Eds). (2005). *Building a Sustainable Future: Challenges for Initial Teacher Training* Surrey: WWF-UK
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. IPCC: Cambridge University Press. Διαθέσιμο στο: <http://www.gtp89.dial.pipex.com/intro.pdf> (30/03/2008)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1999). Meeting Report of the Joint IPCC/TEAP Expert Meeting on Options for the Limitation of Emissions of HFCs and PFCs Petten, The Netherlands, 26-28 May 1999. Διαθέσιμο στο: <http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/docs/IPCC-TEAP99/index.html> (30/03/2008)

- Κακριδής, Ι. Θ. (Γενική Εποπτεία). (1986). *Ελληνική Μυθολογία. Οι Θεοί* (σελ. 327). Αθήνα: Εκδοτική Αθηνών
- Καλδέλλης, Ι. Κ. (2005). *Διαχείριση της αιολικής ενέργειας*. Αθήνα: Σταμούλης
- Καλκάνης, Γ. Θ. (1997). *Η ενέργεια και οι πηγές της. Τι, πώς, γιατί*. (Βιβλίο Ι). Αθήνα: Κ.Α.Π.Ε. Διαθέσιμο στο: http://www.cres.gr/kape/education/students_guide.pdf (10/10/2009)
- Κανελλόπουλος, Δ. (2008) *Αιολική ενέργεια. Σχεδιάζοντας στις αυλές των ανέμων* Αθήνα: Ίων.
- Kearsey, J. (ed.). (1993). *Environmental pathways through science series*. UK: Longman
- Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.). (2006). *Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για μαθητές Γυμνασίου* Διαθέσιμο στο: http://www.cres.gr/kape/education/students_guide.pdf (10/10/2009)
- Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.). (2002). *Δελτίο Τύπου Δυνατότητες ανάπτυξης αιολικού δυναμικού: 3/10/2002*. Διαθέσιμο στο διακτυακό τόπο: http://www.cres.gr/kape/news/deltia/forma_aioliko_dynamico.htm (5/10/2009)
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς (x.x.) *Ενέργεια και Περιβάλλον. Αιολική Ενέργεια*. Διαθέσιμο στο: kre-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/generator.htm (10/10/2009)
- Κοσσυβάκη, Φ. (2003). *Εναλλακτική Διδακτική*. Αθήνα: Gutenberg
- Λειβαδά-Ντούκα, Ε. (2001). *Ανεμομάχοι Μύλοι Κεφαλονιάς και Ιθάκης*. Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ
- Λιάλιος, Γ. (2007). *Τα αιολικά πάρκα θα αλλάξουν τα νησιά του Αιγαίου*; Kathimerini.gr (04-03-07). Διαθέσιμο στο: http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_100039_04/03/2007_218153 (30/9/2009).
- Λιαράκου, Γ., & Φλογαίτη, Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*. Αθήνα: Νήσος
- Linden, C. (ed.). (1996). *Help to Save the World*, UK: WWF UK
- Ματσαγγούρας, Η. (2002). *Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg
- Ματσαγγούρας, Η. (2003). *Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση*. Αθήνα: Gutenberg
- Ματσαγγούρας, Η. (1987). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Moles, J. A. (1988). *The Classroom and the Field: A Necessary Unity*, Journal of Experiential Education, vol 11, 2, 14-20
- Μπινόπουλος, Ε., & Χαβιαρόπουλος, Π. (x.x.) *Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων : "Μύθος και πραγματικότητα"* Διαθέσιμο στο: http://www.eletaen.gr/Documents/aiolos/Τεχνικα_κα/WIND_ENVIRONMENTAL_IMPACT_CRES.pdf (20/10/2009) (10/10/2009).
- National Research Council (2002). *Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises*, Washington: National Academy Press.
- Νιαώτη, Ι. (2007). *Η βόμβα των περιβαλλοντικών προσφύγων. Εφημερίδα Ελευθεροτυπία*. Διαθέσιμο στο: http://archive.enet.gr/online/online_print?id=81546268 (05/06/2007).
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them*. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. Florida Institute for Human and Machine Cognition. Ανακτήθηκε στις 26 Μαρτίου 2007 από: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- Οδηγία 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979 «Για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» (Επίσημη Εφημερίδα L 103, 25.04.1979).
- Οικολογική Κίνηση Κοζάνης (2009). *Τοπικιστικά μπαϊράκια εναντίον των ανεμογεννητριών*. Διαθέσιμο στο: http://www.ecokoz.gr/home/index.php?option=com_content&task=view&id=155&Itemid=1
- Οίκαδε (1999). *Κατασκευές Ανεμοδείκτης*. Διαθέσιμο στο: <http://www.oikade.gr> (15/01/2010).
- Orion, N. & Hofofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10) 1097-1119.

- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93, 6, 325-331.
- Παπαδημητρίου, Β. (2002) Η χρήση του περιβάλλοντος στην εκπαιδευτική διαδικασία και οι «πρακτικές θεωρίες» των εκπαιδευτικών Στο: Γ. Μπαγάκης (Επ.). *Ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής*. (σελ. 349-356). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο*. Αθήνα: Τυπωθήτω
- Παπαϊωάννου, Γ. (2008). *Ήπιες μορφές ενέργειας*. Αθήνα: Ίων
- Redclift, M. (ed). (2000). *Sustainability*. London: Routledge
- Sage, J., Goodier, A., Mohan, H., & Pye, E. (1994). *Making use of Renewable Energy*. UK: The Association for Science Education
- Sage, J., Goodier, A., Mohan, H., & Pye, E. (1994). *Managing Energy*. UK: The Association for Science Education
- Silberman, M. (1998). *Active Training*. San Francisco, CA: Pfeiffer/Jossey-Bass.
- Σμυρνιωτάκης, Γ. (2008). *17.000 Ελληνικές Παροιμίες*. Αθήνα: Σμυρνιωτάκης
- Σπανός, Δ. & Κωνσταντακοπούλου, Μ. (2008) *Αιολική ενέργεια και Ανεμογεννήτριες*. Λιαράκου, Γ. (Επ.). Διαθέσιμο στο: <http://www.shadowfax.gr/Aioliki/Theory12.asp> (12/12/2009)
- Stott, P., & Kettleborough, J. (2002). Origins and estimates of uncertainty in predictions of twenty-first century temperature rise, *Nature*, 416, 723-726.
- Symons, G. (1995). *A Window to the Future*. Surrey: WWF UK
- Τάσιος, Θ. Π. (2009). Αισθητική και αν-αισθησία. *Εφημερίδα Καθημερινή* (Παρασκευή 5 Ιουνίου 2005)
- The Economist (2006) Αφιέρωμα: Ο Πλανήτης...Φλέγεται. τ. 32. Αθήνα: *Η Καθημερινή*. Ειδικές Εκδόσεις
- The Keystone Center (2007). *Climate Status Investigations An Interdisciplinary Curriculum Module For Middle School, Grades 5-8*. Διαθέσιμο στο: <http://www.keystonecurriculum.org> (30/03/2007)
- The Keystone Center (2007). *Climate Status Investigations An Interdisciplinary Curriculum Module For High School, Grades 9-12* Διαθέσιμο στο: <http://www.keystonecurriculum.org> (30/03/2007)
- The North American Association For Environmental Education (1996, revised 2004). Environmental Education Materials: *Guidelines for Excellence*. Διαθέσιμο στο: <http://www.naaee.org/npeee/materials.php> (10/10/2009)
- Trenberth, K., Overpeck, J., & Solomon, S. (2004). Exploring drought and its implications for the future. *Eos*, 85, No. 3, 20 Jan. 2004
- Τσιπουρίδης, Θ. (χ.χ.) *Προοπτικές Ανάπτυξης της Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα*. Βουλή των Ελλήνων / Ειδική Μόνιμη Επιτροπή Προστασίας Περιβάλλοντος. Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας. Διαθέσιμο στο: www.eletaen.gr/Documents/aiolos/Parousiaseis/PARLIAMENT_3_2006.pdf (15/12/2009).
- Τσιπουρίδης, Ι. (2009). (Επ.) *Σεβασμός στο περιβάλλον με αιολική ενέργεια*. Αθήνα: ΕΛΕΤΑΕΝ
- ΥΠΕΠΘ (2001). *Οδηγός για την Εφαρμογή της Ευέλικτης Ζώνης Καινοτόμων Δράσεων*. (Βιβλίο για τον Καθηγητή). Αθήνα: ΥΠΕΠΘ
- Van Ments, M. (1989). *The effective use of role-play: A handbook for teachers and trainers*. London: Kogan Page.
- WWF Ελλάς (χ.χ.) *Εκστρατεία για την κλιματική αλλαγή*. Διαθέσιμο στο: <http://www.wwf.gr/climate> (20/04/2007).
- WWF Ελλάς (χ.χ.) *Αιολική Ενέργεια*. Διαθέσιμο στο: http://climate.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=111. (09/10/2009)
- WWF Ελλάς (χ.χ.) *Το κλίμα είναι στο χέρι σου*. Διαθέσιμο στο: <http://climate.wwf.gr/climate-change/>(20/04/2007).

- WWF Ελλάς (χ.χ.). *Το κλιματικό χάος. Ενημερωτικό υλικό για εκπαιδευτικούς*. Διαθέσιμο στο: <http://www.wwf.gr/climate> (20/04/2007)
- WWF Ελλάς (2008). *Το κλίμα αλλάζει! Εκπαιδευτικό υλικό σε μορφή DVD για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: WWF Ελλάς
- Walker, J. F., & Jenkins, N. (2008). *Αιολική ενέργεια και ανεμογεννήτριες*. Αθήνα: Ίων
- World Wind Energy Association (WWEA). (2009). *World Wind Energy Report 2008*. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο <http://www.wwindea.org> (11/11/2009)
- Φλογαΐτη, Ε., & Βασάλα, Π. (Επιμ.). (1999). *Το Ενεργειακό Ζήτημα. Εκπαιδευτικό υλικό για το Γυμνάσιο και το Λύκειο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φλογαΐτη, Ε., & Βασάλα, Π. (1999). Το Ενεργειακό Ζήτημα, Φύλλα Εργασίας. Φάκελοι πληροφόρησης και ενημέρωσης. Στο: Ε. Φλογαΐτη & Π. Βασάλα (Επ.) *Το Ενεργειακό Ζήτημα. Εκπαιδευτικό υλικό για το Γυμνάσιο και το Λύκειο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φωτιάδη, Ι. (2010). *Με ρυθμούς χελώνας τα αιολικά πάρκα*. Kathimerini.gr, 23-01-2010. Διαθέσιμο στο: http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_1_30/05/2009_316712. (30/01/2010).
- Χρυσοφίδης, Κ. (1994). *Βιωματική - Επικοινωνιακή Διδασκαλία. Η εισαγωγή της μεθόδου Project στο σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.

