

Στάσεις – ενεργειακή συμπεριφορά μαθητών/τριών για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Περίληψη

Η εργασία βασίζεται σε αποτελέσματα έρευνας –δράσης που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές/τριες Γ΄-Δ΄ τάξεις του δημοτικού σχολείου γύρω από τη στάσεις τους σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας πριν και μετά την παιδαγωγική δράση για την αφύπνιση της ενεργειακής συνείδησης με πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας στα πλαίσια εκπόνησης περιβαλλοντικού προγράμματος. Για το σκοπό της έρευνας, ζητήθηκε από τους 17 μαθητές/τριες να συμπληρώσουν ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο του πανευρωπαϊκού προγράμματος U4energy για την ενεργειακή εκπαίδευση που οργανώνεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Από την ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο προέκυψαν σημαντικά αποτελέσματα για τις στάσεις των μαθητών/τριών σχετικά με την εφαρμογή διαφόρων πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας.

Abstract

The work is based on –action research conducted on students / behavior shows 3rd grade-4 th grade of primary schools around their attitudes to energy saving issues before and after the educational action for the awakening of energy awareness in energy saving practices within drafting environmental program. For the purpose of the survey asked the 17 students / behavior shows to fill an appropriately designed questionnaire of pan-European U4energy program on energy education organized by the European Commission. An analysis of the responses of respondents to the questionnaire showed significantly effects on the attitudes of students / three on the applicability of various energy-saving practices.

1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας παρατηρείται αύξηση στο ρυθμό ανάπτυξης και μια μη ορθολογική χρήση των πηγών ενέργειας. Όλα αυτά έχουν δημιουργήσει και εξακολουθούν να δημιουργούν έντονα προβλήματα κάλυψης της ενεργειακής ζήτησης (Ζωγόπουλος, 2010). Μέσα σε μια τέτοια πραγματικότητα γίνεται αντιληπτή η προσπάθεια για εξεύρεση τρόπων μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, δίχως να επηρεάζονται οι συνθήκες άνεσης των χρηστών. Ενώ το ενεργειακό πρόβλημα είναι υπαρκτό, οι άνθρωποι φαίνεται πως στην καθημερινότητά τους δεν εξοικονομούν ενέργεια. Ίσως, γιατί δεν γνωρίζουν ότι πρέπει να εξοικονομούν ενέργεια. Ίσως, γιατί δε γνωρίζουν πού, πώς και γιατί πρέπει να εξοικονομούν ενέργεια.

Στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ο μαθητικός πληθυσμός φαίνεται να αγνοεί τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και δεν ενθαρρύνεται προς αυτή την κατεύθυνση, γιατί δεν υπάρχει διδακτικό εγχειρίδιο ή ενότητα σε κεφάλαιο που να περιγράφει μέτρα-πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας με έξυπνο-αποδοτικό τρόπο. Σε κανένα γνωστικό αντικείμενο δεν γίνεται διερεύνηση και αποσαφήνιση των όρων εξοικονόμησης ενέργειας και ενεργειακής απόδοσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παραγνωρίζεται η ορθολογική και αποδοτική χρήση της ενέργειας και κατά συνέπεια να εμφανίζεται μια αρνητική στάση απέναντι σε πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας.

Η ενεργειακή συνείδηση και η ορθή κατανάλωση της ενέργειας μπορεί να καλλιεργηθεί σε μικρές ηλικίες. Με τον τρόπο αυτό διαμορφώνονται συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον, δε γίνονται άσκοπα σπατάλες και ενισχύεται η ατομική δράση στην επίλυση του ενεργειακού προβλήματος του τόπου.

Υπάρχουν στο χώρο της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης προγράμματα που εκπονούνται για την ενέργεια. Επίσης, τα Κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης έχουν δημιουργήσει προγράμματα για την ενέργεια με δραστηριότητες και παιχνίδια για παιδιά. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά το ΚΠΕ Καστοριάς, Μουζακίου, Αργυρούπολης, Ελευθερίου Κορδελιού και Αρχανών. Έχουν αναπτυχθεί διαδικτυακά παιχνίδια που πληροφορούν τα παιδιά για

ενεργειακά ζητήματα στο πλαίσιο του έργου «10ACTION», όπως: Μειώστε την εκπομπή CO₂. Ακόμη, από τη WWF έχει δημιουργηθεί εκπαιδευτικό παιχνίδι για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος. Εκτός από αυτά, υπάρχει το πρόγραμμα 50/50, εδώ και περισσότερα από 15 χρόνια, βασισμένο στην καθοδήγηση του Ανεξάρτητου Ινστιτούτου για Περιβαλλοντικά Θέματα (Independent Institute for Environmental Issues – UFU) στο οποίο συμμετέχουν 9 εταίροι από διαφορετικές χώρες (Ισπανία, Γερμανία, Ιταλία, Φινλανδία, Ουγγαρία, Πορτογαλία, Πολωνία, Ελλάδα και Σλοβενία), με γνώση για τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Ήδη από το 2010 η πρωτοβουλία U4energy από την Ευρωπαϊκή επιτροπή οργανώνει πανευρωπαϊκό διαγωνισμό για την ενεργειακή αποδοτικότητα και αφορά σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Έχουν κατασκευαστεί ιστοσελίδες πληροφοριακού χαρακτήρα και παιχνίδια για την εξοικονόμηση ενέργειας που απευθύνονται σε παιδιά, όπως http://www.energolab.gr/assets/media/games/wordsearch_greek_final.html,

http://www.energolab.gr/assets/media/games/kremala_FINAL.html,

[http://learn-](http://learn-energy.managenenergy.net/education/kidscorner/el/u11/u11.htm)

<http://www.wwf.gr/footprint>

Πρόκειται για πρωτοβουλίες που μπορούν να ενταχθούν στη σχολική ζωή στα πλαίσια εθελοντικής δράσης των εκπαιδευτικών για τα θέματα της ενέργειας.

Η ορθή χρήση της ενέργειας ξεκινάει και από τον τρόπο που έχουν κατανοήσει την έννοια της ενέργειας. Όσον αφορά τις νοητικές παραστάσεις των μαθητών/τριών για την ενέργεια, τις μορφές της και τη χρησιμότητά τους (Brook 1985; Driver et al 1994; Κολιόπουλος, 1997; Χρηστίδου, 2001), φαίνεται κατ' αρχήν ότι αυτές είναι κοινές για όλα τα παιδιά, και ότι η ενέργεια γίνεται κατανοητή με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Θεωρείται (Gilbert & Pope, 1985) ως: α) κάτι που σχετίζεται αποκλειστικά με έμψυχα αντικείμενα-ζωντανούς οργανισμούς, β) ένας αιτιατός παράγοντας που είναι αποθηκευμένος σε κάποια αντικείμενα, γ) κάτι που συσχετίζεται με τη δύναμη και την κίνηση, δ) ως καύσιμο, ε) ως ρευστό ή ένα συστατικό ή ένα προϊόν (Driver et al., 1994).

2. Μεθοδολογία

Πραγματοποιήθηκε εκπαιδευτική έρευνα δράσης στο πλαίσιο της σχολικής τάξης, κατά τη διάρκεια εκπόνησης περιβαλλοντικού προγράμματος με θέμα: «Εξοικονόμηση Ενέργειας». Πρόκειται για έρευνα, όπου με διδακτική παρέμβαση επιχειρήθηκε να βελτιωθούν οι πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας. Να εξεταστούν οι πρακτικές των μαθητών/τριών με στόχο να ελεγχθούν αν είναι οι ορθές και στη συνέχεια μέσω παιδαγωγικών δράσεων να βελτιωθούν. Χρησιμοποιήθηκαν δραστηριότητες διαθεματικότητας με οριζόντια διασύνδεση όλων των γνωστικών αντικειμένων προκειμένου να αναπτυχθούν δεξιότητες και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας. Σε πρώτη φάση με καταιγισμό ιδεών καταγράφηκαν οι ιδέες-υποθέσεις για την έννοια της ενέργειας και προτάσεις από την καθημερινή ζωή που εμπεριέχουν τη λέξη ενέργεια. Συγκεντρώθηκαν και παρουσιάστηκαν βιβλία για την εξοικονόμηση ενέργειας, τα παιδιά έφτιαξαν δικό τους βιβλιόδεντρο για την ενέργεια, όπου σε κάθε φύλλο υπήρχε το όνομα του συγγραφέα, ο τίτλος του βιβλίου και μικρή περίληψη για το περιεχόμενο. Τους δόθηκε η δυνατότητα να ενημερωθούν, να προβληματιστούν, να συνειδητοποιήσουν την ανάγκη υιοθέτησης μιας ενεργειακής συμπεριφοράς για την προστασία του περιβάλλοντος. Σε επόμενο βήμα ανακάλυψαν, πειραματίστηκαν, γνώρισαν τις μορφές ενέργειας. Ερεύνησαν την κατανάλωση ενέργειας που κάνουν στο σπίτι τους. Στο τέλος κατασκεύασαν νερόμυλους, ανεμόμυλους, οικο-συσκευές εξοικονόμησης ενέργειας με την ενεργειακή σήμανση από χαρτόκουτα, ενεργειακές οικίες και μη ενεργειακές, όπου έγιναν συγκρίσεις. Έγραψαν και παρουσίασαν ποιήματα και θεατρικό έργο για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Εφαρμόστηκε η ομαδοσυνεργατική μέθοδος διδασκαλίας κατά την οποία οι μαθητές/τριες οργανώθηκαν σε ομάδες 4-5 μελών σχολικής εργασίας για να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες, χωρίς την άμεση και κατευθυνόμενη επίβλεψη του εκπαιδευτικού. Η αλληλεπίδραση και η επικοινωνία ανάμεσα στις ομάδες είχε ως αποτέλεσμα να λειτουργούν υπεύθυνα και δημιουργικά κάνοντας υποθέσεις, συσχετίσεις, διευκρινήσεις και επαληθεύσεις. Αφετηρία της έρευνας αποτέλεσε το ενεργειακό ζήτημα, μια προβληματική κατάσταση που χρειάζεται βελτιωτικές παρεμβάσεις. Ως τεχνική συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο του πανευρωπαϊκού προγράμματος U4energy για την ενεργειακή εκπαίδευση που οργανώνεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επιλέξαμε εκείνες τις ερωτήσεις που αφορούν την εξοικονόμησης της ενέργειας. Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε πριν και μετά την παιδαγωγική παρέμβαση με χρονική διάρκεια οκτώ μηνών. Συμμετείχαν συνολικά 17 μαθητές Γ΄-Δ΄ τάξεων του τριθεσίου Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου του Πανεπιστημίου Αθηνών. Παιδιά ηλικίας 8-9 ετών.

Η πρακτική έρευνα δράσης επιδίωκε την ανάπτυξη της πρακτικής γνώσης για την ορθολογική χρήση της ενέργειας μέσω της ανακάλυψης των νοημάτων και των γνώσεων που ενσωματώνονται στην πρακτική. Την κατανόηση της σημασίας της εξοικονόμησης ενέργειας και την καλλιέργεια της περιβαλλοντικής συνείδησης στους χρήστες της. Την ορθή και συστηματική πληροφόρηση με σκοπό την ευαισθητοποίηση σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και την αλλαγή του τρόπου συμπεριφοράς τους, ώστε να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση.

3. Αποτελέσματα

Βάσει του ερωτηματολογίου προκύπτει ότι οι συνήθειες των μαθητών οδηγούν σε αυξημένη κατανάλωση ενέργειας αρχικά πριν την παρέμβαση λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης. Η καθημερινή συνήθεια του σβήσιματος του φωτός, όταν δεν χρησιμοποιείται από 16% πριν, αλλάζει σε 65% μετά την παρέμβαση (βλ. πίνακα1). Δεν γίνεται αντιληπτό ότι κάποιες ηλεκτρικές συσκευές, ακόμα και όταν το κουμπί βρίσκεται σε θέση off καταναλώνουν ηλεκτρικό ρεύμα σε ποσοστό 16% ενώ, μετά την παρέμβαση διαπιστώνεται κάποια αλλαγή στην κατανάλωση σε ποσοστό 85% (βλ. Πίνακα1).

Πίνακας 1. Κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος

		ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
1. Σβήνεις την οθόνη του υπολογιστή, όταν δεν το χρησιμοποιείς;	Μερικές φορές	30%	18%
	Ποτέ	62%	1%
	Πάντα	8%	81%
2. Σβήνεις το φως, όταν είσαι ο τελευταίος στο δωμάτιο;	Ναι	16%	65%
	Όχι	55%	8%
	Μερικές φορές	29%	27%
3. Όταν δεν χρησιμοποιείς τον υπολογιστή σου...	Τον σβήνεις	13%	85%
	Τον αφήνεις standby	67%	15%
	Τον αφήνεις αναμμένο	20%	0%

Όσον αφορά την κατανάλωση του νερού διαπιστώνεται ότι γίνεται σπατάλη τόσο από τα ίδια τα παιδιά κατά την προσωπική χρήση σε ποσοστό 66% όσο και από τους γονείς τους για καθαρισμό αυτοκινήτου σε ποσοστό 80% πριν την παρέμβαση, ενώ αλλάζει κάπως μετά σε 4% και 38% αντίστοιχα (βλ. Πίνακα 2).

Πίνακας 2 Κατανάλωσης νερού

		ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
1. Όταν πλένεσαι στο σπίτι, συνήθως κάνεις	Μπάνιο	12%	3%
	Ένα μεγάλο διάρκειας ντους	59%	9%
	Ένα μικρής διάρκειας κλείνοντας τη βρύση όσο πλένεσαι	29%	88%
2. Στο βούρτσισμα των δοντιών	Αφήνεις το νερό να τρέχει	66%	4%
	Κλείνεις τη βρύση, όταν δε χρησιμοποιείς νερό.	34%	96%
3. Οι γονείς πλένουν το αυτοκίνητο	Δεν έχουν αυτοκίνητο	2%	2%
	Μια ή δυο φορές το μήνα με νερό από κουβά	8%	60%
	Μια φορά την εβδομάδα με λάστιχο	80%	38%

Σχετικά με την ανακύκλωση και τη διαχείριση των αποβλήτων παρατηρείται πως μερικές φορές εξετάζεται το αντίκτυπο της συσκευασίας, όταν γίνεται αγορά ενός προϊόντος σε ποσοστό 1% από παιδιά και γονείς, ενώ μετά το 40% παρατηρεί τα προϊόντα (βλ. Πίνακα 3). Στο σπίτι δε συνηθίζεται η ανακύκλωση των αποβλήτων σε ποσοστό 39%, ενώ μετά σε ποσοστό 57%. Η εκτύπωση αρχείων γίνεται πολύ συχνά σε ποσοστό 65%, ενώ μειώνεται μετά σε ποσοστό 30%. Κατά την εκτύπωση δεν γίνονται επιλογές εξοικονόμησης χαρτιού σε ποσοστό 90%, ενώ μετά ενώ δεν χρησιμοποιείται περίσσειμα χαρτιού το οποίο έχει εκτυπωθεί από τη μια πλευρά σε ποσοστό 86%, πριν την παρέμβαση, ενώ η στάση βελτιώθηκε ως προς την ορθολογικότερη χρήση των προϊόντων σε ποσοστό 57% μετά την παρέμβαση (βλ. Πίνακα 3).

Πίνακας 3 Ανακύκλωσης και διαχείρισης αποβλήτων

		ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
1. Όταν αγοράζετε κάποιο προϊόν, εξετάζετε τον αντίκτυπο της συσκευασίας.	Ναι	1%	40%
	Μερικές φορές	76%	52%
	Όχι, ποτέ	23%	8%
2. Στο σπίτι γίνεται ανακύκλωση	Ναι	39%	57%

αποβλήτων, όπως μπουκάλια, αλουμιένια κουτάκια, μπαταρίες και χαρτί.	Όχι.	61%	43%
3. Εκτυπώνετε αρχεία	Σπάνια	10%	35%
	Πολύ συχνά	65%	30%
	Μερικές φορές	25%	35%
4. Όταν εκτυπώνετε ή φωτοτυπείτε αρχεία κάνετε επιλογές εξοικονόμησης χαρτιού	Ναι	10%	45%
	Όχι	90%	55%
5. Χρησιμοποιείτε τα περισσεύματα χαρτιού που έχει εκτυπωθεί από τη μια πλευρά, σαν πρόχειρο	Ναι	14%	57%
	Όχι	86%	43%

4. Συμπεράσματα

Η ανάγκη για υπεύθυνη περιβαλλοντική εκπαίδευση σε ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας φαίνεται άμεση. Ο στόχος μιας αγωγής που θα αφορά την ενέργεια είναι η διαμόρφωση πολιτών με κατάλληλες στάσεις και συμπεριφορά απέναντι στο περιβάλλον, ο εφοδιασμός με τις απαραίτητες γνώσεις - πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από την καθημερινή ζωή, η απόκτηση δεξιοτήτων για την αναγνώριση των ενεργειακών ζητημάτων και η ευαισθητοποίηση σε θέματα προστασίας και βελτίωσης του περιβάλλοντος (Δημητρίου, 2008).

Προκειμένου να τροποποιηθούν οι στάσεις είναι αναγκαία η καταγραφή των προσωπικών στάσεων των μαθητών/τριών για την εξοικονόμηση ενέργειας, ώστε να αξιοποιηθούν στη μαθησιακή διαδικασία τόσο κατά την ανάπτυξη διδακτικών πρακτικών όσο και στην ανάπτυξη κατάλληλου παιδαγωγικού υλικού.

Μια τέτοια προσέγγιση επιφέρει αλλαγές στις στάσεις μια και ερευνητικές εργασίες έχουν αποδείξει την συσχέτιση των περισσότερων γνώσεων σε περιβαλλοντικά ζητήματα με θετικότερες στάσεις (Fortner and Teater, 1980, Forther and Mayer, 1983, Αναστόπουλος, 2005, Αναστασάτος, 2005). Ωστόσο, υπάρχει και η άποψη ότι η υψηλότερη γνώση δε συνοδεύεται πάντα με θετικότερες στάσεις (Αϊβάζιδης, 2000). Αδιαμφισβήτητο είναι το γεγονός ότι η γνώση των πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας και η ευαισθητοποίηση οδηγούν σε ορθολογικότερη χρήση της ενέργειας, σε σωστότερες πρακτικές και στην ανάληψη ατομικής δράσης.

Επομένως, κρίνεται αναγκαία η εισαγωγή γνωστικού αντικείμενου για την εξοικονόμηση ενέργειας είτε αυτόνομου είτε ως ξεχωριστή ενότητα στο πλαίσιο της Μελέτης του Περιβάλλοντος ήδη από την Τρίτη τάξη του δημοτικού σχολείου με τρόπο αναλυτικό και με συγκεκριμένες πρακτικές εφαρμογές βάσει του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών. Στην Α΄ τάξη υπάρχει μόνο η τέταρτη ενότητα που αναφέρεται στην ηλεκτρική ενέργεια στη ζωή μας και πώς κάνουμε οικονομία μόνο στην ηλεκτρική ενέργεια. Στη Β΄ τάξη γίνεται μια αναφορά σε μορφές ενέργειας και όχι σε πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας. Η συστηματική ενασχόληση με την ενέργεια ξεκινά στην Ε΄ τάξη στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσικά Δημοτικού. Ερευνώ και ανακαλύπτω», θα μπορούσε και πιο νωρίς να γίνει μια παιδαγωγική διαθεματική προσέγγιση του θέματος. Η παρούσα εργασία αποδεικνύει πως κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί και σε μικρότερες ηλικίες. Ας μην ξεχνάμε ότι αρκετοί εκπαιδευτικοί εκπονούν προγράμματα με θέμα την ενέργεια στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Μια τέτοια, όμως πρωτοβουλία είναι προαιρετική εφαρμόζεται από ορισμένους εκπαιδευτικούς σε συγκεκριμένες τάξεις και δεν αφορά όλο το μαθητικό πληθυσμό της

χώρας. Η γνώση και η κατανόηση πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της μαθησιακής διαδικασίας είναι απαραίτητες για να αναδειχθούν οι σωστότερες χρήσεις, να βγουν συμπεράσματα, να αλλάξουν συμπεριφορές που οδηγούν σε προσωπική δράση αναλογίζοντας την ατομική ευθύνη στην προστασία του περιβάλλοντος (Φλογαΐτη , 2006). Μέσω της διδασκαλίας μπορούν να τροποποιηθούν οι στάσεις, να αναπτυχθούν θετικές προδιαθέσεις για την εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας.

Βιβλιογραφία

Αϊβαζίδης Α, (2000). «Τεχνολογία και διαχείριση υγρών αποβλήτων, τόμος Ι και ΙΙ», Πανεπιστημιακά συγγράμματα, Ξάνθη 2000.

Αναστασάτος, Ν.(2005). Σχολείο και περιβάλλον. Από τη θεωρία στην πράξη. Αθήνα: Ατραπός.

Αναστασόπουλος, Χ. (2005). Στάσεις των μαθητών του δημοτικού Σχολείου απέναντι στο θαλάσσιο περιβάλλον, Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού. Ρόδος.

Δημητρίου Α. (2008), ποιότητα Περιβάλλοντος 7 & Κοινωνικές Ανισότητες- Ο ρόλος της περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Συνέδριο: Κοινωνικές Ανισότητες και Ανισότητες- Εκπαίδευση. Αλεξανδρούπολη 28-30/3/2008.

Ζωγόπουλος, Ε. (2010). Συγγραφή καινοτόμου ενότητας (βιοκαύσιμα), ένταξη στο αναλυτικό πρόγραμμα και παρουσίαση αυτής με σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας. 2ο Συνέδριο Επιστημών εκπαίδευσης. Αθήνα: Μάιος 2010. Πρακτικά τόμος Α,σελ.449-457. ISBN : 978-960-299-249-3.

Καζέλα, Κ. (2009). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και Μάθηση στην Προσχολική Εκπαίδευση. Θεωρία και πρακτικές εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Οδυσσέας.

Κολιόπουλος, Δ. (1997). Επιστημολογικές και διδακτικές διαστάσεις των διαδικασιών συγκρότησης αναλυτικού προγράμματος: Η περίπτωση του διδακτικού μετασχηματισμού και της μάθησης της έννοιας της ενέργειας. Διδακτορική διατριβή, ΤΕΕΑΠΗ Παν/μίου Πατρών.

Φλογαΐτη Ε.(2006). Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Αθήνα:Ελληνικά Γράμματα.

Χρηστίδου, Β. (2001). Ενέργεια. Στο Β. Κουλαϊδή κ.ά. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, τόμος Β,51-103, Πάτρα : Ε.Α.Π.

Brook, A. (1985). Children's understanding of ideas about energy: a review of the literature. In R. Driver & R. Millar (Eds) *Energy Matters*. University of Leeds, 33-45.

Gilbert, J. K., & Pope, M. L. (1986). Small Group Discussions About Conceptions in Science: a case study. *Research in Science & Technological Education*,4(1), 61-76.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Μια Παγκόσμια Σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. (Επιμ.) Κόκκοτας, Π., (Μτφρ. Χατζή, Μ., Συνεργασία Σκουλά, Τ. – Ασημακοπούλου, Β.) Αθήνα: Τυπωθήτω.

Fortner W.R. and Teates G.T. (1980). Baseline studies for marine education: Experience related to marine Knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education*, vol. 11, pp.11-19.

Fortner, W.R. and Mayer, J.V.(1983). Ohio Students; Knowledge and Attitudew adout thw Oceans and Great Lakes. *Ohio Journal of Science*, 5 (83), 281-224.