



ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

*Η ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών της
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφερειακής
Ενότητας Λάρισας*

Βασίλειος Παλιός

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γαρύφαλλος Αραμπατζής

Σεπτέμβριος, 2014

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

*Η ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών της
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφερειακής Ενότητας Λάρισας*

Βασίλειος Παλιός

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γαρύφαλλος Αραμπατζής

Σεπτέμβριος, 2014

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες	I
Ελληνική περίληψη	II
Αγγλική περίληψη	III
Πίνακες / Διαγράμματα.....	IV
Κεφάλαιο Πρώτο – Εισαγωγή.....	..1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Καταγραφή Προβλήματος	1
1.3 Σημασία και Αναγκαιότητα της Μελέτης.....	2
1.4 Σκοποί και Στόχοι.....	2
Κεφάλαιο Δεύτερο -Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	3
2.1 Περιβάλλον.....	3
2.2 Κλίμα.....	6
2.2.1 Γενικά.....	6
2.2.2 Κλιματική αλλαγή – αιτίες.....	7
2.2.3 Φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	11
2.3 Αειφορία και αειφόρος ανάπτυξη.....	12
2.4 Περιβαλλοντική - ενεργειακή εκπαίδευση.....	16
2.5 Ενέργεια.....	20
2.5.1 Η χρήση της ενέργειας.....	20
2.5.2 Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας.....	27
2.5.3 Ενεργειακό Αποτύπωμα.....	31
2.5.4 Ενεργειακή συμπεριφορά.....	32
2.5.5 Ενέργεια και Κλιματική αλλαγή.....	37
Κεφάλαιο Τρίτο – Μεθοδολογία.....	43
3.1 Σκοποί και στόχοι της έρευνας.....	43
3.2 Ερευνητική περιοχή.....	43
3.3 Επιλογή δείγματος.....	44
3.4 Ερευνητικά ερωτήματα.....	46
3.5 Ερωτηματολόγιο.....	46
3.5.1. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου.....	47
3.5.2 Περιγραφή ερωτηματολογίου.....	48
3.5.3 Ανάλυση των δεδομένων.....	49

3.6 Διεξαγωγή της Έρευνας.....	49
3.6.1 Συλλογή δεδομένων και εφαρμογή στην ερευνητική διαδικασία.....	49
3.7 Αξιοπιστία.....	50
3.8 Εγκυρότητα.....	51
3.9 Γενίκευση.....	52
3.10 Μεταβλητές.....	52
3.11 Μέθοδοι Στατιστικής Ανάλυσης.....	53
3.11.1 Περιγραφική Στατιστική.....	53
3.11.2 Έλεγχος χ^2 και ANOVA.....	53
3.11.3 Παραγοντική Ανάλυση.....	54
3.11.4 Ανάλυση κατά Ομάδες ή Συστάδες (Cluster Analysis).....	54
3.12 Ηθική και έρευνα.....	56
Κεφάλαιο Τέταρτο –Αποτελέσματα.....	57
4.1 Κοινωνικοδημογραφικά στοιχεία.....	57
4.1.1 Γενικές ερωτήσεις για τις γνώσεις – συμπεριφορές των μαθητών.....	62
4.1.2 Στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας.....	67
4.1.3 Στάση των μαθητών σχετικά με τη δράση – συμμετοχή για την ενεργειακή συμπεριφορά καθώς επίσης και την πληροφόρηση τους γύρω από αυτή.....	69
4.2 Συσχετίσεις μεταβλητών.....	74
4.2.1 Βαθμολογία των μαθητών.....	75
4.2.2 Φύλο των μαθητών.....	81
4.2.3 Τόπος διαμονής.....	83
4.3 Παραγοντική Ανάλυση.....	85
4.4 Cluster Analysis.....	87
4.4.1 Συμμετοχή σε περιβαλλοντικές ενέργειες – δράσεις.....	87
4.4.2 Σημαντικότητα κατηγορικών μεταβλητών για τον καθορισμό των συστάδων...93	
Κεφάλαιο Πέμπτο -Συζήτηση-Συμπεράσματα-Εισηγήσεις.....	96
5.1 Συζήτηση.....	96
5.2 Συμπεράσματα.....	100
5.3 Προτάσεις.....	102
6. Βιβλιογραφία.....	104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	121
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	127

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τον πατέρα μου Στέργιο και την μητέρα μου Ερασμία, για την υποστήριξη, την ενθάρρυνση και τη στοργή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Επίσης τον υπεύθυνο επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Γαρύφαλλο Αραμπατζή, για την καθοδήγηση και τις πολύ χρήσιμες υποδείξεις και παρατηρήσεις του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής. Όλους τους παραπάνω τους ευχαριστώ πολύ για τη βοήθεια και την υποστήριξη, η οποία ήταν αποφασιστικής σημασίας για την επίτευξη αυτής της διατριβής.

Περίληψη

Οι σύγχρονες κοινωνίες αντιμετωπίζουν σημαντικά ενεργειακά προβλήματα καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας που καταναλώνουν προέρχεται από συμβατικούς, μη ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους και παρόλο τη διάχυση της πληροφόρησης, των περιβαλλοντικών γνώσεων και την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων, δεν διαφαίνεται οριστική λύση στην κατεύθυνση επίλυσης του προβλήματος. Η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας προβάλλουν επιτακτικά, συνιστώντας ζητήματα πολυδιάστατα που επηρεάζουν τις πτυχές της σημερινής κοινωνίας, με τις στάσεις των ανθρώπων να αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την επίτευξη της ορθής ενεργειακής συμπεριφοράς.

Η εκπαίδευση κατέχει έναν καίριο και στρατηγικό ρόλο στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής-ενεργειακής συνείδησης και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Υπό αυτές τις συνθήκες, η σπουδαιότητα της έρευνας έγκειται στην ανάγκη να διερευνήσουμε τις γνώσεις, τις στάσεις και τις συνήθειες των μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με την ενέργεια, καθώς και των παραγόντων που τις διαμορφώνουν, στοχεύοντας στον αποτελεσματικό σχεδιασμό και εφαρμογή από το μαθητικό πληθυσμό αντίστοιχων Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την αύξηση της ευαισθητοποίησης για τα ενεργειακά ζητήματα.

Προκειμένου να προσδιοριστούν αυτοί οι παράγοντες, η διανομή ενός ερωτηματολογίου στους μαθητές έχει επιλεγεί ως το καταλληλότερο εργαλείο για τη συλλογή των πληροφοριών που χρειαζόμαστε. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο - Μάιο 2014 και εξετάζει τις απαντήσεις 270 μαθητών από τέσσερα σχολεία της Περιφερειακής ενότητας Λάρισας. Η επεξεργασία των απαντήσεων έγινε με την χρήση των στατιστικών μεθόδων της περιγραφικής στατιστικής, τον έλεγχο χ^2 , την ANOVA, την παραγοντική ανάλυση και την ανάλυση κατά συστάδες (cluster analysis).

Η έρευνα έδειξε ότι οι γνώσεις, στάσεις και συνήθειες των μαθητών επηρεάζονται από διάφορους κοινωνικούς-δημογραφικούς παράγοντες, όπως το φύλο και ο τόπος διαμονής των μαθητών. Επιπλέον σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις συμμετοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις προέκυψαν πέντε συστάδες. Η κάθε συστάδα αποτελείται από μια ομάδα μαθητών με διαφορετικά χαρακτηριστικά η μια από την άλλη. Αυτό συμβαίνει διότι ο κάθε μαθητής αξιολογεί διαφορετικά τις γνώσεις που λαμβάνει, αντιλαμβάνεται με το δικό τρόπο τα ερεθίσματα που δέχεται και λειτουργεί σύμφωνα με την διαπαιδαγώγηση που έχει λάβει τόσο από το σχολείο όσο και από το οικογενειακό περιβάλλον.

Summary

Modern societies are suffocated by the huge energy demand since the largest proportion of energy derives from conventional, non-renewable energy resources and although the diffusion of information, environmental knowledge and implementation of education programs, it seems definitive solution towards solving the problem. Saving energy and the use of Renewable Energy showcase compelling, recommending multidimensional issues affecting aspects of today's society, with the attitudes of people constitute an important factor for the achievement of good behavior.

Education has an important and strategic role in shaping energy-environmental consciousness and improving energy efficiency. Under these circumstances, the importance of research lies in the need to explore the knowledge, attitudes and habits of secondary school students on energy, as well as the factors that shape them, focusing on effective planning and implementation of the school population Environmental Education Programs to increase awareness about energy issues.

In order to determine these factors, the distribution of a questionnaire to students has been selected as the most suitable tool for the collection of information we need. The survey was conducted from April to May 2014 and examines the responses of 270 students from four schools in the Regional unity of Larissa. The responses were processed with the use of statistical methods of descriptive statistics, chi-square test, the ANOVA test, the factor analysis and cluster analysis.

The research revealed the knowledge, attitudes and behavior of students affected by various social and demographic factors such as gender and place of residence of students. Moreover, according to the students' responses to questions of participation in environmental actions, arose five clusters. Each clusters consists of a group of students with different characteristics from one another. This is because each student evaluates different knowledge received, understands his own way the stimuli it receives and acts according to the education received by both the school and the family environment.

ΠΙΝΑΚΕΣ –ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1.1: Ορισμός Αειφόρου Ανάπτυξης (Βιωσιμότητα).....	13
Πίνακας 3.1: Τα σχολεία της έρευνας.....	44
Διάγραμμα 4.1: Φύλο των μαθητών.....	57
Διάγραμμα 4.2: Τόπος Διαμονής των μαθητών.....	57
Διάγραμμα 4.3: Τύπος Διαμονής των μαθητών.....	58
Διάγραμμα 4.4: Αριθμός μελών οικογένειας.....	58
Διάγραμμα 4.5: Μέσος όρος βαθμολογίας μαθητών.....	59
Πίνακας 4.1: Μορφωτικό επίπεδο γονέων.....	60
Διάγραμμα 4.6: Επάγγελμα Γονέων.....	61
Διάγραμμα 4.7: Γνώση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	62
Διάγραμμα 4.8: Γνώση Μη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	62
Διάγραμμα 4.9: Γνώση του όρου Οικολογία.....	63
Διάγραμμα 4.10: Γνώση του όρου Οικολογικό Πρόβλημα.....	63
Διάγραμμα 4.11: Γνώση του όρου Ενεργειακή Κρίση.....	63
Πίνακας 4.2: Σχολικό Περιβάλλον.....	64
Διάγραμμα 4.12: Πρόσβαση στο Διαδίκτυο.....	65
Πίνακας 4.3: Λειτουργία Δημόσιας Βιβλιοθήκης.....	65
Πίνακας 4.4: Ευαισθητοποίηση των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον.....	66
Πίνακας 4.5: Συνήθειες μαθητών σχετικά με τη μεταφορά.....	66
Πίνακας 4.6: Στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας.....	68
Διάγραμμα 4.13: Η ενημέρωση των μαθητών σε θέματα σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση και συμπεριφορά.....	69
Διάγραμμα 4.14: Μέθοδοι ενεργειακής συμπεριφοράς που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.....	69
Διάγραμμα 4.15: Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που επιβαρύνουν περισσότερο το περιβάλλον με ρύπους.....	70
Διάγραμμα 4.16: Βαθμός εκπαίδευσης στην ενεργειακή συμπεριφορά.....	70
Διάγραμμα 4.17: Οι ιεραρχούμενες σημαντικότερες ενέργειες των μαθητών καθημερινώς στο θέμα της ενεργειακής συμπεριφοράς.....	71
Διάγραμμα 4.18: Συσχετισμός συμμετοχής σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τη βελτιστοποίηση κατόπιν της ενεργειακής συμπεριφοράς των μαθητών.....	71

Διάγραμμα 4.19: Συμμετοχή στο πρόγραμμα ανακύκλωσης.....	72
Διάγραμμα 4.20: Ο ιδανικότερος τρόπος ενημέρωσης σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς.....	72
Διάγραμμα 4.21: Η στάση των μαθητών σε ενδεχόμενη κλήση από κοινού συμμετοχή με τους φίλους τους, σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής τους από σκουπίδια.....	73
Διάγραμμα 4.22: Ο βαθμός επηρεασμού της οικονομικής κρίσης στη χώρα, στο αν σκέφτονται και αν δρύνει οι μαθητές εξοικονομώντας ενέργεια.....	73
Διάγραμμα 4.23: Συσχετισμός της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας με το να ενεργούν οι μαθητές καθημερινώς εξοικονομώντας ενέργεια.....	74
Πίνακας 4.7: Έλεγχος χ^2 για τις γνώσεις, τη στάση, τη δράση – συμμετοχή.....	75
Πίνακας 4.8: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μέσος όρος βαθμολογίας.....	76
Πίνακας 4.9: Μη Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μέσος όρος βαθμολογίας.....	77
Πίνακας 4.10: Οικολογία και μέσος όρος βαθμολογίας.....	78
Πίνακας 4.11: Οικολογικό πρόβλημα και μέσος όρος βαθμολογίας.....	79
Πίνακας 4.12: Ενεργειακή κρίση κι μέσος όρος βαθμολογίας.....	80
Πίνακας 4.13: Έλεγχος κατανομής.....	81
Πίνακας 4.14: Τεστ Mann- Whitney.....	82
Πίνακας 4.15: Στάση Μαθητών κατά Φύλο.....	82
Πίνακας 4.16: Στάση Μαθητών κατά Φύλο (t-test).....	82
Πίνακας 4.17: Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov.....	83
Πίνακας 4.18: Δράση – Συμμετοχή κατά περιοχή κατοικίας.....	84
Πίνακας 4.19: Δράση – Συμμετοχή κατά περιοχή κατοικίας – ANOVA.....	84
Πίνακας 4.20: Δείκτης Kaiser-Meyer-Olkin.....	85
Διάγραμμα 4.24: Γράφημα χαρακτηριστικών ριζών.....	86
Πίνακας 4.21: Παράγοντες μετά την ορθογώνια περιστροφή.....	86
Πίνακας 4.22: Παραγοντική Ανάλυση.....	129
Πίνακας 4.23: Προσδιορισμός Συστάδων.....	88
Πίνακας 4.24: Κατανομή Συστάδων.....	88
Διάγραμμα 4.25: Κατανομή του Δείγματος.....	89
Πίνακας 4.25: Συμμετοχή σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.....	89
Διάγραμμα 4.26: Συμμετοχή σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.....	90
Πίνακας 4.26: Συμμετοχή στην ανακύκλωση.....	90
Διάγραμμα 4.27: Συμμετοχή στην ανακύκλωση.....	90
Πίνακας 4.27: Συμμετοχή σε δράσεις εκκαθάρισης.....	91

Διάγραμμα 4.28: Συμμετοχή σε δράσεις εκκαθάρισης.....	92
Διάγραμμα 4.29: Συστάδα 1	93
Διάγραμμα 4.30: Συστάδα 2	94
Διάγραμμα 4.31: Συστάδα 3.....	94
Διάγραμμα 4.32: Συστάδα 4	95
Διάγραμμα 4.33: Συστάδα 5	95

Κεφάλαιο Πρώτο

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Η ζωή του ανθρώπου και κάθε άλλου οργανισμού πάνω στην γη οφείλεται στο ότι υπάρχει το κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη ζωής καθώς και στη χρήση φυσικών πόρων (Poudyal et al., 2009). Είναι γνωστό ότι το περιβάλλον και η ζωή των οργανισμών είναι δύο έννοιες απόλυτα συνυφασμένες. Όταν αυτά τα δύο συνυπάρχουν αρμονικά τότε επιτρέπουν και στον άνθρωπο την αρμονική διαβίωση του μέσα στο περιβάλλον. Αντιθέτως, η βίαιη εισαγωγή ανεπιθύμητων στοιχείων μετατοπίζει την αρμονία αυτή και υποβαθμίζει το χώρο για την διαβίωση του ανθρώπου (Vasy, 1965; Nole et al, 2005). Η ανθρώπινη επίδραση στο περιβάλλον εκδηλώνεται με ποικίλους τρόπους. Η μαζική παραγωγή αγαθών, η χρήση καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, οι μεταφορές, η εντατική γεωργία-κτηνοτροφία, η αστικοποίηση κ.α. έχουν συνεισφέρει σημαντικά στην υποβάθμιση του (van Gent, και Rietveld, 1993; Robinson και Srinivasan, 1997; Lam et al., 2011; Ockenden et al., 2012; Cohen, 2013). Τα τελευταία χρόνια η αύξηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και η απαίτηση του ανθρώπου για υγιεινό περιβάλλον είναι κυρίως οι λόγοι που η επιστημονική έρευνα και η τεχνολογία άρχισαν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στην προστασία του (Bell ey al., 2011). Σήμερα η προστασία του περιβάλλοντος κρίνεται επιτακτική και περιλαμβάνει όλα τα μέτρα που λαμβάνονται και συντελούν στην διατήρηση της φυσικής κατάστασής του ή στην αποκατάσταση των γενομένων ζημιών.

1.2 Καταγραφή Προβλήματος

Η ρύπανση και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος οφείλεται κυρίως στις ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες καταναλώνουν ενέργεια που δημιουργείται από τη χρήση των φυσικών πόρων. Για αυτό το λόγο ο υφιστάμενος τρόπος με τον οποίο καταναλώνονται οι ορυκτοί φυσικοί πόροι ως ενεργειακοί πόροι δεν αντανακλά την έννοια της αειφορίας. Σήμερα, γίνονται προσπάθειες για την εξάλειψη αυτής της κατάστασης κυρίως μέσω της τεχνολογικής προόδου και της εφαρμογής νέων τεχνολογιών αντιρρύπανσης καθώς και νέων

μηχανημάτων που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια ή είναι υβριδικά. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι θεωρούνται δαπανηρές, απαιτούν χρόνο και δεν παρουσιάζουν ακόμη ευρεία εφαρμογή. Αντιθέτως, η εκπαίδευση και η διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης σε συνδυασμό με τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του καθενός μπορούν να συμβάλουν στην κατασπατάληση των φυσικών πόρων για παραγωγή ενέργειας.

1.3 Σημασία και Αναγκαιότητα της Μελέτης

Η ενεργειακή συμπεριφορά είναι σημαντικός παράγοντας για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Η εκπαίδευση των νέων ηλικιακά ανθρώπων και ιδιαίτερα των μαθητών πιστεύεται ότι θα βοηθήσει τα μέγιστα προς την κατεύθυνση αυτή. Μέσω της διακρίβωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς οι μαθητές μπορούν να διδαχθούν και να κατανοήσουν καλύτερα έννοιες όπως το περιβάλλον και η αειφορία.

1.4 Σκοποί και Στόχοι

Η εν λόγω μεταπτυχιακή εργασία αποτυπώνει την υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της περιφερειακής ενότητας Λάρισας όσον αφορά την ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών και την επίπτωσή τους στην κατανάλωση ενέργειας τόσο στο σχολικό περιβάλλον όσο και το σπίτι. Τα στοιχεία που υπάρχουν και στα οποία θα βασιστεί η συγγραφή της παρούσας εργασίας είναι διάσπαρτα, ασυνεχή καθώς και ελλιπή. Έτσι για πρώτη φορά θα επιχειρηθεί να συγκεντρωθεί υλικό και να παρουσιαστεί με σαφήνεια και ευκρίνεια έτσι ώστε να γίνει γνωστή η ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην περιφερειακή ενότητα Λάρισας. Από τα συμπεράσματα μπορούν να προκύψουν οι απαραίτητες εκείνες ενέργειες που θα πρέπει να κάνει το σχολείο και η πολιτεία έτσι ώστε να ευαισθητοποιήσει περαιτέρω τους νέους σε θέματα περιβάλλοντος και ενεργειακής κατανάλωσης τη στιγμή που πολλά νοικοκυριά προσπαθούν να μειώσουν την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κυρίως όμως για λόγους οικονομικούς.

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Περιβάλλον

Κάθε οργανισμός, όπου και να διαβιεί, περιβάλλεται από σύνολο παραγόντων, οι οποίοι διακρίνονται σε βιοτικούς και αβιοτικούς. Οι βιοτικοί παράγοντες είναι το σύνολο των οργανισμών, φυτών και ζώων, που ζουν σε μία περιοχή και οι αβιοτικοί παράγοντες είναι το έδαφος, το νερό, ο αέρας και τα χαρακτηριστικά μίας περιοχής όπως το κλίμα, η θερμοκρασία και η υγρασία της ατμόσφαιρας, η διάρκεια της φωτοπεριόδου κ.α. τη λεγόμενη βίοςφαιρα. Η βίοςφαιρα καθορίζει την περιοχή του πλανήτη μας που περικλείει το σύνολο των ζωντανών οργανισμών και στην οποία η ζωή είναι δυνατή σε μόνιμη βάση. Με αυτή την έννοια η βίοςφαιρα μπορεί να διαχωριστεί σε τρία δομικά συστατικά:

- Τη Λιθόσφαιρα. Περιλαμβάνει τα επιφανειακά στρώματα του γήινου φλοιού. Με άλλα λόγια αποτελεί το γήινο, στερεό περιβάλλον.
- Την Υδρόσφαιρα ή παγκόσμιος ωκεανός. Περιλαμβάνει το υγρό περιβάλλον που καλύπτει τα 7/10 της γήινης επιφάνειας.
- Την Ατμόσφαιρα. Είναι το ομογενές αέριο στρώμα που αποτελεί την περιφερειακή ζώνη του πλανήτη γη και περιβάλλει τη λιθόσφαιρα και την υδρόσφαιρα.

Τα παραπάνω αποτελούν τα δομικά στοιχεία του περιβάλλοντος και συνδέουν στενά τους φυτικούς, ζωικούς οργανισμούς καθώς και τον άνθρωπο τόσο μεταξύ τους όσο και με το περιβάλλον διαβίωσής τους. Συμπερασματικά, η βίοςφαιρα είναι το παγκόσμιο οικολογικό σύστημα που ενσωματώνει όλα τα έμβια όντα και τις σχέσεις τους, συμπεριλαμβανομένης της αλληλεπίδρασης τους με τα στοιχεία της λιθόσφαιρας, της υδρόσφαιρας και της ατμόσφαιρας.

Έχουν δοθεί κατά καιρούς διάφοροι ορισμοί, ωστόσο πληρέστερος είναι ίσως αυτός ο οποίος αποδόθηκε από τον Παναγόπουλο (2004) και ο οποίος αναφέρει ότι *«περιβάλλον είναι το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων, τα οποία βρίσκονται σε*

αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες». Ο ορισμός αυτός κατηγοριοποιεί τους παράγοντες και τα στοιχεία που απαρτίζουν το περιβάλλον σε δύο τύπους: φυσικούς και ανθρωπογενείς. Έτσι, η έννοια περιβάλλον διακρίνεται σε φυσικό και ανθρωπογενές αντίστοιχα:

- **Φυσικό περιβάλλον**, χαρακτηρίζεται ο περιβάλλον τον άνθρωπο χερσαίος, θαλάσσιος και εναέριος χώρος, συμπεριλαμβανομένου σ' αυτόν της χλωρίδας, πανίδας και λοιπών φυσικών πόρων.
- **Πολιτιστικό-ανθρωπογενές περιβάλλον** χαρακτηρίζονται στοιχεία του πολιτισμού, όπως αυτά διαμορφώθηκαν από την παρέμβαση και τις σχέσεις του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον. Σε αυτά περιλαμβάνονται οι ιστορικοί χώροι και η καλλιτεχνική και πολιτιστική κληρονομιά της χώρας. Το περιβάλλον συνολικά ή τα επί μέρους στοιχεία και παράγοντες που το απαρτίζουν, υφίστανται αρνητικές εξωγενείς-ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, ενώ συχνά ανάλογα αποτελέσματα προκύπτουν αποκλειστικά από φυσικές διεργασίες και εξελίξεις. Η καταστροφή του περιβάλλοντος συντελείται είτε με την ρύπανσή του, είτε με την μόλυνσή του, είτε με την υποβάθμισή και τελικά καταστροφή του.

Επίσης, σύμφωνα με την Καραγιαννοπούλου (2007), περιβάλλον ορίζεται ως ο χώρος μέσα στον οποίο ένας οργανισμός λειτουργεί, περιλαμβάνοντας τον αέρα, τη γη, τους φυσικούς πόρους, τη χλωρίδα, την πανίδα, τους ανθρώπους και τις μεταξύ τους σχέσεις. Κάθε περιβαλλοντική επίπτωση και ιδιαίτερα κάθε δυσμενής αλλαγή στο περιβάλλον έχει ως αποτέλεσμα την απορρύθμιση του συστήματος με τη δημιουργία περιβαλλοντικών προβλημάτων τα οποία είναι προβλήματα πολυσύνθετα και πολυδιάστατα. Είναι χαρακτηριστικό ότι την δεκαετία του 1970 αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά η δυνατότητα που είχαν οι ανθρώπινες γενεές μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο να επηρεάσουν αρνητικά τους ανθρώπους που θα γεννηθούν μετά από πολλά χρόνια, ακόμα και μετά από χιλιετίες. Η θέση ότι η τωρινή γενεά έχει υποχρέωση να περιορίσει τη χρήση που ασκεί στο περιβάλλον, ώστε να το διατηρήσει για τις επόμενες γενεές έχει γίνει μία από τις βασικότερες θέσεις της περιβαλλοντικής πολιτικής και έχει οδηγήσει στην θεώρηση της αρχής της αειφόρου ανάπτυξης.

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία για τη προστασία της περιβάλλοντος όπως αυτή απορρέει από το νόμο Ν 1650/1986, τρεις είναι οι κυριότερες έννοιες οι οποίες σχετίζονται με το περιβάλλον και τις δυσμενείς επιπτώσεις διαφόρων παραγόντων σε αυτό. Αυτές οι έννοιες είναι οι ακόλουθες:

- **Ρύπανση του περιβάλλοντος** ορίζεται ως η παρουσία ρύπων διαφόρου προέλευσης όπως διάφορες ουσίες, θόρυβος, ακτινοβολία κ.α σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στα οικοσυστήματα, στους ζώντες οργανισμούς ή να προκαλέσουν υλικές ζημιές στο περιβάλλον έτσι ώστε να κλονίσουν την οικολογική του ισορροπία και να το καταστήσουν ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του. Ανάλογα τις διαστάσεις που μπορεί αυτή να λάβει μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως παγκόσμια, διακρατική, περιφερειακή, τοπική, εργασιακή και οικιακή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ρύπανσης είναι τα καυσαέρια αυτοκινήτων και βιομηχανιών στον αέρα των μεγαλουπόλεων (Βλάχος και Σαμιώτης, 1997).
- **Μόλυνση του περιβάλλοντος** ορίζεται ως η μορφή ρύπανσης η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία ή την μετρήσιμη ένδειξη παθογόνων μικροοργανισμών. Για αυτό το λόγο και γίνεται συχνά λόγος για μόλυνση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από παθογόνους μικροοργανισμούς προερχόμενους από την αποσύνθεση των απορριμμάτων (Βλάχος και Σαμιώτης, 1997).
- **Υποβάθμιση του περιβάλλοντος** ορίζεται η πρόκληση ρύπανσης τόσο εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας όσο και οποιασδήποτε άλλης αιτίας με αποτέλεσμα τη μεταβολή της οικολογικής ισορροπίας και την εμφάνιση αρνητικών επιπτώσεων στη ποιότητα ζωής, στην υγεία του οικοσυστήματος, στην ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά και στις αισθητικές αξίες. Σύμφωνα με την Ακριώτη (2009), χαρακτηριστικό παράδειγμα υποβάθμισης του περιβάλλοντος είναι η καταστροφή του δασικού πλούτου μιας χώρας από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες και η συνακόλουθη μείωση της βιοποικιλότητας ή και η ερημοποίηση των εδαφών. Η περιβαλλοντική υποβάθμιση είναι «υπερσυννοριακού» χαρακτήρα. Με το πέρασμα των χρόνων και την συνεχόμενη αύξηση της παραγωγής και των απαιτήσεων διαβίωσης του πληθυσμού των ανεπτυγμένων κρατών, ο ρυθμός επιβάρυνσης από την ανθρώπινη δραστηριότητα ξεπέρασε κατά πολύ τις φυσικές δυνατότητες του πλανήτη

μας για την εξουδετέρωση της οποιασδήποτε περιβαλλοντικής όχλησης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία τάσεων που δεν επιτρέπουν την επάνοδο των οικοσυστημάτων του πλανήτη στην φυσική τους ισορροπία.

2.2 Κλίμα

2.2.1 Γενικά

Το κλίμα διαμορφώνει την ιστορία μας και καταγραφεί ότι έχει επηρεάσει καθοριστικά τις πιο βασικές δραστηριότητες του ανθρώπου όπως είναι η εύρεση τροφής και στέγης και έχει επιβάλλει το πλαίσιο για την ανάπτυξη του πολιτισμού. Στις ακραίες εκφράσεις του, καταδίκασε ολόκληρες κοινωνίες σε παρακμή, ενώ στη γενναιόδωρη εκδοχή του επέτρεψε σε άλλες κοινωνίες και πολιτισμούς να ανθίσουν. Τελικά, η προσαρμογή της διαδικασίας εξέλιξης στο κλίμα βοήθησε τον άνθρωπο να επιβιώσει τις καταπονήσεις στα ακραία περιβάλλοντα στα οποία ζει. Φαίνεται ότι η ανάπτυξη πολλών διαφορετικών ειδών συνδέεται με τη διαδικασία επιλογής και προσαρμογής του ανθρώπου και των υπολοίπων οργανισμών στο κλίμα και στο περιβάλλον που αυτό δημιουργεί (Μαντζαβά, 2003). Το παγκόσμιο κλίμα είναι αποτέλεσμα της πολύπλοκης αλληλεπίδρασης πολλών μεταβλητών που χαρακτηρίζουν από τη μια την κύρια πηγή ενέργειας η οποία είναι η ηλιακή ακτινοβολία και από την άλλη ένα μεγάλο αριθμό γήινων χαρακτηριστικών και φαινομένων που το διαμορφώνουν όπως είναι η σύσταση της ατμόσφαιρας, οι άνεμοι και τα θαλάσσια ρεύματα, η τοπογραφία, τα νέφη και ο παγετός, οι ηφαιστειακές εκρήξεις, κτλ. (Σαρπάκη, 1996; Μαριολάκος, 2007). Με τον τρόπο αυτό η Γη διατηρείται ζεστή με μέση θερμοκρασία 15 °C. Η φυσική αυτή διαδικασία είναι εξαιρετικά σημαντική για την ύπαρξη ζωής στη γη καθώς χωρίς αυτή η γη θα είχε μέση θερμοκρασία -20 °C (Pidwirny, 2006).

Διάφοροι ορισμοί έχουν χρησιμοποιηθεί για την απόδοση της έννοιας του κλίματος. Σύμφωνα με τον Tyler (1997), κλίμα ονομάζονται οι κατά μέσο όρο μακροπρόθεσμες επικρατούσες καιρικές συνθήκες μιας περιοχής. Είναι δηλαδή το σύνολο της γενικότερης μορφής των καιρικών συνθηκών της ατμόσφαιρας μιας περιοχής, οι περιοδικές διακυμάνσεις, και τα ακραία καιρικά φαινόμενα (όπως καταιγίδες ή παρατεταμένες κατακρημνίσεις, βροχή κτλ) που παρατηρούνται κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια μεγάλης χρονικής περιόδου

(τουλάχιστον 30 χρόνια) με βασικότερες παραμέτρους τη θερμοκρασία και τις κατακρημνίσεις.

Το κλίμα πρέπει να προσαρμόζεται στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να διατηρείται το παγκόσμιο «ισοζύγιο ενέργειας» σε ισορροπία. Μακροπρόθεσμα, η γη πρέπει να αποβάλλει ενέργεια με τον ίδιο ρυθμό που λαμβάνει ενέργεια από τον ήλιο. Επειδή η αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών ενέργειας προς το διάστημα, το κλίμα πρέπει να αλλάξει με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία μεταξύ εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας. Η προσαρμογή αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα να θερμανθεί η επιφάνεια της γης και η κατώτερη ατμόσφαιρα. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ο απλούστερος τρόπος ώστε η γη να απαλλαγεί από την επιπλέον ενέργεια. Ακόμα και μια μικρή αύξηση της θερμοκρασίας συνοδεύεται από πολλές άλλες αλλαγές, όπως είναι η αύξηση της έντασης και η αλλαγή της διεύθυνσης των ανέμων. Κάποιες από αυτές τις αλλαγές μπορεί να ενισχύσουν τη θέρμανση του πλανήτη, ενώ κάποιες άλλες μπορεί να έχουν ανασταλτική επίδραση. Από την άλλη πλευρά, τα αερολύματα που παράγονται από τον άνθρωπο προκαλούν ψύξη της ατμόσφαιρας. Οι εκπομπές θείου από εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που καίνε γαιάνθρακα καθώς και τα μικροσκοπικά σωματίδια από την καύση οργανικής ύλης ανακλούν την ακτινοβολία του ήλιου πίσω στο διάστημα. Το πιο πάνω φαινόμενο ενεργεί αντίθετα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επειδή όμως τα αερολύματα αυτά παραμένουν στην ατμόσφαιρα για ένα σχετικά μικρό διάστημα σε σχέση με τη διάρκεια ζωής των αερίων του θερμοκηπίου η επίδραση τους στο παγκόσμιο κλίμα είναι περιορισμένη (Μπινιάρης, 2004; Αρετίνη, 2008)

2.2.2 Κλιματική αλλαγή - αιτίες

Σύμφωνα με την έκθεση του UNEP και UNFCCC (2002), τα επίπεδα συγκέντρωσης όλων των αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται τους τελευταίους αιώνες σαν αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου και του νιτρώδους οξειδίου, του όζοντος και των βιομηχανικών αερίων με μεγάλη διάρκεια ζωής όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFCs) και υπερφθοράνθρακες (PFCs) αλλάζουν τον τρόπο που η ατμόσφαιρα απορροφά την ακτινοβολία. Επίσης τα επίπεδα συγκέντρωσης των υδρατμών είναι πιθανόν να αυξηθούν λόγω ανάδρασης. Από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συνεισφέρουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, η περισσότερο σημαντική είναι η παραγωγή και χρήση ενέργειας

συμπεριλαμβανομένου και του τομέα των μεταφορών. Ο ενεργειακός τομέας είναι υπεύθυνος για περισσότερο από το 65% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, για περίπου 32% των εκπομπών μεθανίου και 85% περίπου των εκπομπών οξειδίων του αζώτου. Το φαινόμενο ενισχύεται από την εκτεταμένη δασική καταστροφή των τροπικών κυρίως δασών που μεταβάλλει το ισοζύγιο απορρόφησης και αποδέσμευσης CO₂ από τα φυτά (Ζαρκαδούλας, 2003).

Σύμφωνα με την Χατζοπούλου (2011), στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ως «η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια» (United Nations, 1992).

Είναι χαρακτηριστικό ότι σύμφωνα με έκθεση του UNEP και UNFCCC, (2002) υπολογίζεται ότι τον τελευταίο αιώνα η μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά 0,6 °C παγκοσμίως και κατά σχεδόν 1 °C στην Ευρώπη. Η μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας εμφανίστηκε από το 1910 έως το 1940 και από το 1976 μέχρι σήμερα. Στο βόρειο ημισφαίριο, όπου υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να πραγματοποιηθεί μια ανάλυση αυτού του είδους, η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε τον 20^ο αιώνα είναι η μεγαλύτερη της τελευταίας χιλιετίας. Επιπλέον, το 1990 ήταν η θερμότερη δεκαετία των τελευταίων 1.000 ετών ενώ το 2005 ήταν η πιο θερμή χρονιά που καταγράφηκε ποτέ. Παράλληλα το μέσο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας έχει αυξηθεί κατά 10 έως 20 cm. Καθώς τα ανώτερα στρώματα των ωκεανών θερμαίνονται, το νερό διαστέλλεται και το ύψος της θάλασσας μεγαλώνει (Couchamp et al., 2014).

Είναι γνωστό ότι οι ωκεανοί επιδρούν στο κλίμα της γης με τέσσερις κυρίως τρόπους α) τη θερμική τους αδράνεια, λόγω της μεγάλης ειδικής θερμοχωρητικότητας και της μάζας του νερού που περιέχουν, β) την κατακράτηση μέρους του διοξειδίου του άνθρακα που διαλύεται στα νερά τους μέσω χημικών αντιδράσεων αλλά και με τη ρύθμιση της ποσότητας των υδρατμών στην ατμόσφαιρα, γ) τους φυτικούς οργανισμούς που φιλοξενούν, οι οποίοι παίζουν αποφασιστικό ρόλο στον κύκλο του άνθρακα στη φύση και δ) τα θαλάσσια ρεύματα (Βαρώτσος, 2001). Τα μοντέλα προβλέπουν ότι μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,6 °C θα είχε σαν αποτέλεσμα αύξηση του ύψους της θάλασσας αντίστοιχη με αυτή που έχουμε σήμερα. Όμως υπάρχουν και άλλες αλλαγές, όπως είναι οι χιονοπτώσεις και το λιώσιμο των πάγων στην Αρκτική και την Ανταρκτική, οι οποίες επηρεάζουν το ύψος της θάλασσας. Η

ετήσια κάλυψη των ποταμών και των λιμνών από πάγο έχει μειωθεί κατά 2 εβδομάδες κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Επιπλέον όλοι οι καταγεγραμμένοι παγετώνες που δε βρίσκονται σε πολικές περιοχές έχουν υποχωρήσει το ίδιο χρονικό διάστημα. Παράλληλα εμφανίστηκε μια αύξηση των βροχοπτώσεων κατά 0,5 - 1 % ανά δεκαετία σε περιοχές μεσαίου και μεγάλου γεωγραφικού πλάτους στο βόρειο ημισφαίριο. Στις τροπικές περιοχές (10°B – 10°N) η αύξηση των βροχοπτώσεων είναι της τάξης του 0,2 - 0,3% ανά δεκαετία. Από την άλλη πλευρά στις υποτροπικές περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου (10°N - 30°N), εμφανίστηκε μια μείωση των βροχοπτώσεων της τάξης του 0,3% ανά δεκαετία κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Μετρήσεις που πραγματοποιούνται με τη βοήθεια μπαλονιών και δορυφόρων δείχνουν ότι ενώ η θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης ανεβαίνει, η στρατόσφαιρα ψύχεται. Επιπλέον, η γη θερμαίνεται με πιο αργούς ρυθμούς σε περιοχές που καλύπτονται από θάλασσα. Συνοψίζοντας, οι περισσότεροι επιστήμονες συμφωνούν ότι η θέρμανση του πλανήτη που παρατηρήθηκε τα τελευταία 50 χρόνια, οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κλιματική αλλαγή είναι μια από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές απειλές που αντιμετωπίζει ο πλανήτης σήμερα (Αρετίνη, 2008).

Συνεπώς, η κλιματική αλλαγή αποτελεί πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας που αναμένεται να επηρεάσει τόσο τις σύγχρονες γενιές αλλά κυρίως τις επόμενες για αυτό και η έννοια της αειφορίας αποκτά μεγαλύτερη σημασία συνεχώς. Η κλιματική αλλαγή δεν αποτελεί μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα αλλά έχει και πολιτικές διαστάσεις καθώς επιφέρει δυσκολίες στις σχέσεις των χωρών. Το κλίμα της γης δεν ήταν ποτέ σταθερό. Υπήρχαν μεγάλες περίοδοι στις οποίες υπήρξαν σημαντικές επιδράσεις στο κλίμα της γης με φυσικά όμως πάντα αίτια. Έτσι λοιπόν η αλλαγή του κλίματος που έχει παρατηρηθεί σε παλαιότερες χρονικές περιόδους αποδίδεται σε φυσικούς παράγοντες (αλλαγές στην τροχιά της γης, στην εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία κτλ.). Όμως τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερα μετά από τη χρήση των μηχανών εσωτερικής καύσης και του πετρελαίου-γαιανθράκων έχουν σημειωθεί αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ενισχύοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο αποτελεί το βασικό λόγο εμφάνισης της κλιματικής αλλαγής (Courchamp et al., 2014).

Σύμφωνα με την Αρετίνη (2008), οι αιτίες για την κλιματική αλλαγή μπορεί να οφείλεται σε φυσικές ή ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Παλαιοντολογικές αλλαγές του κλίματος είχαν αποκλειστικά φυσικές αιτίες, παραδείγματα των οποίων είναι:

- Αλλαγές της δραστηριότητας του ήλιου με συνέπεια την αλλαγή ηλιακής ακτινοβολίας, που εκπέμπεται προς τη γη.
- Αλλαγές των παραμέτρων της τροχιάς της γης περί τον ήλιο (π.χ. μέγιστη και ελάχιστη απόσταση της γης από τον ήλιο, κλίση του άξονα της γης) με αποτέλεσμα να αλλάζει το μέγεθος της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η γη.
- Ηφαιστειακή δραστηριότητα.
- Μετατόπιση των ηπείρων της γης.

Από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης εκτός από τις φυσικές αιτίες υπάρχουν και ανθρωπογενείς αιτίες για την αλλαγή του κλίματος. Μερικά παραδείγματα των ανθρωπογενών αιτιών για την αλλαγή του κλίματος είναι:

- Το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Αλλαγή της ανακλαστικότητας ή αλβέδο, δηλαδή αλλαγή της συμπεριφοράς της επιφάνειας της γης, ή και του συστήματος γη - ατμόσφαιρα στο να απορροφά ή να αντανακλά την ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. μεταβάλλοντας ένα παρθένο δάσος σε καλλιεργήσιμη γη).
- Μεταβολή των χημικών συνθηκών της ατμόσφαιρας μέσω των εκπομπών διαφόρων ρύπων (π.χ. εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων και αεροζόλ, που αντανακλούν ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, οδηγώντας έτσι σε μείωση της θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της γης, δηλαδή αντίθετα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου)

Αναφορικά με τα ανθρωπογενή αίτια είναι γνωστό ότι τα αέρια που είναι υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το οποίο θεωρείται ως το κατεξοχήν υπεύθυνο για το φαινόμενο αυτό (80%), το μεθάνιο (CH_4), τα ημιοξειδία του αζώτου (N_2O), οι υδρογονάνθρακες (HFC), οι υπερφθοράνθρακες (PFC) και το εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Έχει παρατηρηθεί ότι τα τελευταία εκατό χρόνια τα αέρια του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί κατά 30% το διοξείδιο του άνθρακα και κατά 100% το μεθάνιο, για να φθάσουν τις υψηλότερες τιμές των προηγούμενων 15 εκατομμυρίων ετών. Για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών δεν υπάρχει παρά ένας δρόμος: η απεξάρτηση από το σημερινό ρυπογόνο μοντέλο που βασίζεται στην καύση του πετρελαίου, λιγνίτη και φυσικού αερίου και η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την απεξάρτηση ενέργειας. Εκτός από αυτή τη δράση θα μπορούν να εφαρμοστούν και έμμεσα μέσα μείωσης αυτών των

ρύπων μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας η οποία πολλές φορές δεν μας είναι απαραίτητη. Επιδράσεις όπως η αύξηση της θερμοκρασίας, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, έντονα ακραία καιρικά φαινόμενα, εξάπλωση ασθενειών, εξαφάνιση ειδών και εμφάνιση μόνιμων κλιματικών προσφύγων, είναι μόνο ορισμένες από αυτές που είναι δυνατόν να βιώσουν και να αντιμετωπίσουν οι μελλοντικές γενεές (Courchamp et al., 2014).

Για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτούνται μέτρα που θα ληφθούν τόσο σε διεθνές και κρατικό επίπεδο όσο και σε ιδιωτικό επίπεδο, εννοώντας τη συμβολή κάθε πολίτη στην προστασία του κλίματος και τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Μαντζαβά, 2003). Ακόμη και αν τα κράτη από μόνα τους ή και σε συνεργασία με άλλα κράτη αναλάβουν δραστηριότητες για τον περιορισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η κλιματική αλλαγή δε θα μπορούσε να αποτραπεί εφόσον σημαντικός παράγοντας αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής είναι η συμμετοχή του καθενός ανθρώπου ατομικά στην προσπάθεια αυτή. Για αυτό και κρίνεται επιτακτική η ενημέρωση του καθενός μας για το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Χωρίς την συγκατάθεση των πολιτών η εφαρμογή των σχεδιαζόμενων πολιτικών δεν μπορεί να καταστεί δυνατή. Ο κάθε άνθρωπος ως καταναλωτής μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής με την χρήση προϊόντων και υπηρεσιών φιλικών στο περιβάλλον (Μαντζαβά, 2003).

2.2.3 Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει απασχολήσει τα τελευταία χρόνια την επιστημονική κοινότητα αλλά και τους υπόλοιπους ανθρώπους (Βαρώτσος και Kondratiev, 1996; Ακριώτη, 2009). Το φαινόμενο είναι φυσικό και είναι τόσο παλιό όσο και η γη. Σημαντικά γεγονότα των τελευταίων δεκαετιών στη μελέτη της επίδρασης του φαινομένου θερμοκηπίου είναι τα ακόλουθα:

1957 - Ο Charles David Killing μετράει την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, από ένα παρατηρητήριο στη Χαβάη. Σε περίοδο έξι ετών, φαίνεται καθαρά η αύξηση της συγκέντρωσης του ποσοστού του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

1980 - Ο Σουηδός Bert Bolin διαπιστώνει πως η θερμοκρασία της Γης αυξάνεται εδώ και ένα αιώνα.

1988 - Ο Ο.Η.Ε. και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας συστήνουν την Διακυβερνητική Ομάδα Ειδικών για την εξέλιξη του κλίματος (IPCC).

1992 - Στη σύνοδο του Ρίο 167 κράτη υπογράφουν τη μη δεσμευτική συνθήκη-πλαίσιο για τις κλιματικές αλλαγές.

1997 - Στο Κιότο της Ιαπωνίας 38 βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν ως το 2010 τις εκπομπές αερίων που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 5.2% (μέσος όρος) σε σχέση με το 1990. Το πρωτόκολλο αυτό δεν έχει επικυρωθεί.

2001 - Στη Βόννη της Γερμανίας, γίνεται το πρώτο βήμα για την επικύρωση του πρωτοκόλλου του Κιότο, χωρίς τη συμμετοχή των Η.Π.Α., αλλά με την συμμετοχή της Ιαπωνίας, Ρωσίας, των χωρών της Ε.Ε., συνολικά 178 χώρες.

2.3 Αειφορία και αειφόρος ανάπτυξη

Σύμφωνα με τον Sweeney (2013), η οικονομική πίεση και η ανησυχία για το περιβάλλον έχει ως στόχο πολλοί καταναλωτές να έχουν επίγνωση της ανάγκης να μειωθεί η κατανάλωση πολλών πόρων.

Στην έκθεση Brundtland 1987 της Παγκόσμιας Επιτροπής για την Ανάπτυξη και το Περιβάλλον πρώτη φορά τονίστηκε για πρώτη φορά η ανάγκη να σταθμισθούν οι υποχρεώσεις προς τις μέλλουσες γενεές απέναντι στις ανάγκες των παρόντων γενεών. Οι σύγχρονες προσπάθειες επικεντρώνονται στην εφαρμογή της αρχής της αειφόρου ανάπτυξης κατά την χάραξη πολιτικής και κατά το σχεδιασμό για την προστασία του περιβάλλοντος όπου ο έσχατος περιοριστικός παράγοντας για τη συνεχή και αποτελεσματική ανάπτυξη είναι το επίπεδο προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος. Τέτοιο μέσο προστασίας είναι και η μείωση της χρησιμοποιούμενης ενέργειας και γενικά η ενεργειακή πολιτική και η ενεργειακή παιδεία που μπορεί να λάβει ο καθένας έτσι ώστε να προστατεύει έμμεσα το περιβάλλον χρησιμοποιώντας λιγότερους φυσικούς πόρους για την παραγωγή ενέργειας εφόσον καταναλώνει μικρότερα ποσά ενέργειας. Για αυτό και η περιβαλλοντική εκπαίδευση θεωρείται πολύ σημαντική. Η περιβαλλοντική εκπαίδευση πρέπει να ευαισθητοποιεί,

διαπαιδαγωγεί, μορφώνει, εκπαιδεύει πολίτες με τέτοια συνείδηση που να προωθούν πρακτικές αειφόρου ανάπτυξης και βιώσιμων κοινοτήτων/πόλεων.

Στις αρχές του 20ου αιώνα υποστηρίχθηκε η άποψη ότι η επιστημονική γνώση και κυρίως οι αρχές των οικονομικών πρέπει να χρησιμοποιούνται και για την διαχείριση των φυσικών πόρων κατά συνέπεια η συμμετοχή των οικονομολόγων στη διαχείριση του περιβάλλοντος είναι σημαντική. Στην προσπάθεια να εντοπισθούν οι αποτελεσματικότεροι συνδυασμοί εργασίας, χρήσης των πόρων και άλλων παραγόντων που είναι απαραίτητοι για την οικονομική ανάπτυξη και την παροχή αγαθών και υπηρεσιών, αναπτύχθηκε σημαντικά ο κλάδος των περιβαλλοντικών οικονομικών. Σύμφωνα με την Καραγιαννοπούλου (2007), η ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων είναι το θέμα που απασχολεί τους επιστήμονες των περιβαλλοντικών οικονομικών εντοπίζοντας τους αποτελεσματικότερους συνδυασμούς εργασίας, χρήσης των πόρων και άλλων παραγόντων που είναι απαραίτητοι για την οικονομική ανάπτυξη και την παροχή αγαθών και υπηρεσιών. Σύμφωνα με τον Jennings (2009), αρκετές νέες προσεγγίσεις στην εκπαίδευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν εισαχθεί κατά την τελευταία δεκαετία, νέες προσεγγίσεις οι οποίες βασίζονται σε εκτίμηση των αναγκών τόσο της βιομηχανίας όσο και της κοινωνίας.

Συνεπώς, η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης θέτει στο προσκήνιο την ανάγκη εξισορρόπησης της περιβαλλοντικής διάστασης της ανάπτυξης με την οικονομική και την κοινωνική της διάσταση. Η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής πολιτικής στις άλλες πολιτικές είναι κεντρικής σημασίας για την επίτευξη του στόχου της αειφόρου ανάπτυξης.



Διάγραμμα 1.1: Ορισμός Αειφόρου Ανάπτυξης (Βιωσιμότητα)

Η Ελλάδα αποτυπώνει τους εθνικούς στόχους και μέσα για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης στην Εθνική Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη που υιοθετήθηκε το 2007. Η Οικονομική Επιτροπή του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UNECE), στη συνάντηση των Υπουργών Περιβάλλοντος και Παιδείας που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Βίλνιους της Λιθουανίας στις 17-18 Μαρτίου 2005, υιοθέτησε το κείμενο «*Στρατηγική της UNECE για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*» (CEP/AC.13/2005/3/Rev.1).

Όσον αφορά στην εκπαίδευση η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης συνυφαίνεται με μια διαδικασία συνεχούς μάθησης. Καθώς η γνώση και η πείρα αυξάνονται σε αλληλοσχετιζόμενα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά θέματα, διευρύνει την έννοια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), ενσωματώνοντάς την στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Η ΕΑΑ αξιώνει τον επαναπροσανατολισμό της εκπαίδευσης σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας. Σύμφωνα με τη μελέτη εκπόνησης επιχειρησιακού σχεδίου για την εκπαίδευση στην αειφόρο ανάπτυξη που υλοποιήθηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, (2008), το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τα ελληνικά δεδομένα, εξειδικεύει τις κατευθύνσεις της ανωτέρω Στρατηγικής στο πλαίσιο της χάραξης Εθνικής Στρατηγικής για την Εκπαίδευση και την Αειφόρο Ανάπτυξη και θέτει ως κύριο σκοπό την ανάπτυξη εκπαίδευσης, η οποία θα μπορεί να διαμορφώνει αξίες και στάσεις που θα οδηγήσουν την ανθρωπότητα στην αειφόρο ανάπτυξη. Η διασφάλιση κατάλληλου πολιτικού, νομοθετικού, κανονιστικού και λειτουργικού πλαισίου για την υποστήριξη της ΕΑΑ, η προώθηση της αειφορίας μέσω της τυπικής εκπαίδευσης (σχολεία, πανεπιστημιακά ιδρύματα κ.λπ.), αλλά και μέσω της μη τυπικής και άτυπης μάθησης (κοινότητα, οικογένεια, σύλλογοι, Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης-MME, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις-MΚΟ), η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η ανάπτυξη και παραγωγή σύγχρονου εκπαιδευτικού υλικού και εργαλείων, αποτελούν πρωταρχικούς τομείς δράσης. Επιπροσθέτως, η χρήση των δυνατοτήτων του διαδικτύου στη διαχείριση, επιμόρφωση, επίδειξη αποτελεσμάτων και αξιολόγηση της ΕΑΑ αποτελεί καινοτόμο προσέγγιση, η οποία επιτυγχάνει την αύξηση της διείσδυσης, στην ελληνική κοινωνία, των τεχνολογιών της κοινωνίας της πληροφορίας.

Σκοπός του «αειφόρου σχολείου» είναι, όχι μόνο να αποκτήσουν τα παιδιά περιβαλλοντικές γνώσεις και να κατανοήσουν τις διαστάσεις της αειφορίας, αλλά να αλλάξει το ίδιο το σχολείο, ώστε να αποτελέσει τόσο για τους μαθητές, όσο και για την ευρύτερη κοινότητα, πρότυπο οργανισμού που προωθεί την αειφορία και την υιοθετεί στις καθημερινές του

πρακτικές. Καθίσταται, δηλαδή, ταυτόχρονα σκοπός και εργαλείο για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης και συνεπώς της ενεργειακής συμπεριφοράς και εφαρμόζει τις αρχές της αειφορίας σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας του (παιδαγωγικό, κοινωνικό/οργανωσιακό, τεχνικό/οικονομικό), όπως επίσης και μέσα από τον συνδυασμό και την αλληλεπίδραση και των τριών αυτών επιπέδων (Ali Khan, 1996; Posch, 1998; Φλογαΐτη και Δασκολιά, 2004).

Επίσης, σύμφωνα με τη μελέτη εκπόνησης επιχειρησιακού σχεδίου για την εκπαίδευση στην αειφόρο ανάπτυξη που υλοποιήθηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας (2008), τα προγράμματα « αειφόρο σχολείο » αναπτύχθηκαν και βρίσκονται σε εξέλιξη σε διάφορες χώρες, υποστηριζόμενα από κρατικούς κυρίως φορείς όπως υπουργεία παιδείας και υπουργεία περιβάλλοντος, είτε μεμονωμένα, είτε με συμπράξεις μεταξύ τους ή και με άλλους φορείς, κρατικούς ή μη. Τέτοια προγράμματα είναι το πρόγραμμα της Βρετανίας « Sustainable Schools » το οποίο άρχισε το 2006, της Αυστραλίας με τον ίδιο τίτλο το οποίο ξεκίνησε το 2003, της Νέας Ζηλανδίας κ.ά..

Στο πλαίσιο της στρατηγικής της Βρετανίας για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, το Υπουργείο Παιδείας έθεσε σε εφαρμογή, το σχολικό έτος 2006 – 2007, πιλοτικό πρόγραμμα με τίτλο « Αειφόρα Σχολεία ». Μακροπρόθεσμος σκοπός του Υπουργείου είναι η μετεξέλιξη όλων των σχολείων της χώρας σε « Αειφόρα ». Για την υλοποίηση του προγράμματος συνεργάζονται τα αρμόδια τμήματα του υπουργείου, ερευνητικοί και εκπαιδευτικοί οργανισμοί. Μέσω του δικτυακού τόπου www.teachernet.gov.uk/sustainableschools/ παρέχεται πληροφόρηση και υποστήριξη στα σχολεία που συμμετέχουν στο πρόγραμμα.

Το πρόγραμμα της Αυστραλίας για το αειφόρο σχολείο (Australian Sustainable Schools Initiatives, AuSSI) υποστηρίζεται από το κράτος, σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές των Πολιτειών. Για τη διαμόρφωση και προώθηση του προγράμματος AuSSI, υλοποιήθηκαν δράσεις, όπως εκπόνηση μελετών σχετικά με την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην ΕΑΑ, έρευνες για την ανάλυση του περιεχομένου των προγραμμάτων του σχολείου σε θέματα αειφορίας, έρευνες για τον βαθμό εμπλοκής των σχολείων σε εθνικό επίπεδο. Το πρόγραμμα ξεκίνησε πιλοτικά το 2003 στις Πολιτείες της Νέας Βόρειας Ουαλίας και της Βικτώριας, με χρηματοδότηση της κεντρικής κυβέρνησης της Αυστραλίας και των κυβερνήσεων των συγκεκριμένων Πολιτειών. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα επεκτάθηκε στο σύνολο των Πολιτειών και συνεχίζεται έως σήμερα, με όραμα όλα τα σχολεία της Αυστραλίας να γίνουν

αιφόρα. Προς την κατεύθυνση αυτή, επιδιώκεται η δημιουργία ενός δικτύου αιεφόρων σχολείων τα οποία, εν συνεχεία, θα δράσουν ως πολλαπλασιαστές, ώστε να εμπλακούν στο πρόγραμμα όσο το δυνατόν περισσότερα σχολεία. Όπως και το αντίστοιχο πρόγραμμα της Βρετανίας, το πρόγραμμα εστιάζει ταυτόχρονα στην ενσωμάτωση θεμάτων σχετικών με την αιεφόρο ανάπτυξη στο πρόγραμμα του σχολείου, στην εναρμόνιση της πολιτικής και των πρακτικών του σχολείου σύμφωνα με την αιεφορία και στη σύνδεση του σχολείου με την τοπική κοινωνία (www.environment.gov.au/education/aussi)

2.4 Περιβαλλοντική - ενεργειακή εκπαίδευση

Με την είσοδο της Περιβαλλοντικής-Ενεργειακής Εκπαίδευσης, τέθηκε το ζήτημα της παιδαγωγικής και διδακτικής της διάστασης και αντιμετώπισης. Η μάθηση είναι κυρίως κοινωνική δραστηριότητα. Μέσα από ομαδοσυνεργατικά σχήματα οργάνωσης οι εκπαιδευτικοί καθοδηγούν και διευκολύνουν τους μαθητές και τους μαθαίνουν να συνεργάζονται μεταξύ τους και να αναλαμβάνουν ρόλους σε ομάδες εργασίας. Μέσα από τις εκπαιδευτικές δράσεις οι μαθητές μαθαίνουν να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες να θέτουν στόχους, να παίρνουν αποφάσεις, να αποκτούν συνεργατική διάθεση και να σχεδιάζουν από κοινού, να ασκούν και να δέχονται κριτική, να διαχειρίζονται πληροφορίες, να παρακολουθούν και να εκτιμούν την κοινή τους δράση, να αναστοχάζονται, να βοηθούν, να ενθαρρύνουν, να συμμερίζονται, να οικοδομούν σχέσεις εμπιστοσύνης και συνεργασίας, να παρουσιάζουν τη δουλειά τους (Repka και Švecová, 2012).

Σύμφωνα με την Καραγιαννοπούλου (2007), η περιβαλλοντική – ενεργειακή εκπαίδευση θεωρείται αναπόσπαστο και ουσιώδες τμήμα της παιδείας του κάθε πολίτη και πρέπει να ενισχύεται όσο το δυνατόν νωρίτερα σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης.

Ως εκπαιδευτική κίνηση, η περιβαλλοντική εκπαίδευση προήλθε από άλλες, πρόδρομες κινήσεις, μεταξύ των οποίων η *Μελέτη της Φύσης (Nature Studies)* και η *Εκπαίδευση για τη Διατήρηση της Φύσης (Conservation Education)*. Οι κινήσεις αυτές αναπτύχθηκαν στα τέλη του 19^{ου} και στις αρχές του 20ου αιώνα, όταν στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος ήταν η διατήρηση και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, και πλαισιώθηκαν με προοδευτικές για την εποχή τους απόψεις για την εκπαίδευση (Φλογαίτη, 1993; Παπαδημητρίου, 1998).

Σκοπός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν με ειδικά προγράμματα, ώστε να συμβάλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους. Ως εκπαιδευτική διαδικασία / δραστηριότητα οδηγεί στη διασαφήνιση εννοιών, την αναγνώριση αξιών, την ανάπτυξη / καλλιέργεια ψυχοκινητικών δεξιοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στη διαμόρφωση κώδικα συμπεριφοράς γύρω από τα προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος σε ατομικό και στη συνέχεια σε ομαδικό/ κοινωνικό επίπεδο. Οι στόχοι της συνοψίζονται στους εξής:

- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά προβλήματα.
- Εφαρμογή μιας ολιστικής θεώρησης για την οικονομική, κοινωνική, πολιτική και οικολογική αλληλεξάρτηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων.
- Δημιουργία ευκαιριών, ώστε κάθε άτομο να αποκτήσει γνώσεις και αξίες, να αναπτύξει ενδιαφέρον και να υιοθετήσει στάσεις φιλικές προς το περιβάλλον.
- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη βελτίωση του περιβάλλοντος και την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- Διαμόρφωση νέων πρότυπων συμπεριφοράς σε ατομικό, ομαδικό και κοινωνικό επίπεδο, σε σχέση με το περιβάλλον.
- Ενεργός συμμετοχή των πολιτών στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι ο καρπός της συνειδητοποίησης του οικολογικού προβλήματος και του κοινωνικού αιτήματος για τη λύση των προβλημάτων. Μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης διαμορφώνονται στάσεις και αντιλήψεις σε άτομα και κοινωνικές ομάδες με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν με ατομική αλλά και συλλογική δράση να κατευθύνονται στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συνείδησης θα πρέπει να διατρέχει όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, καθώς ο στόχος της είναι όχι μόνο η απόκτηση γνώσεων αλλά και η ενεργοποίηση συναισθημάτων, στάσεων και δεξιοτήτων, κοινωνική δράση και συμμετοχή, καθώς και υπεύθυνη καθημερινή συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου. Αυτή αντανακλάται στις καθημερινές ατομικές συνήθειες, όπως οικονομία νερού και ενέργειας, αντίσταση στην υπερκατανάλωση, συμμετοχή σε προγράμματα ανακύκλωσης. Σύμφωνα με τον Spence et al.

(1974), βασικός στόχος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι να βοηθήσει τα άτομα να κατανοήσουν ότι ο άνθρωπος είναι μέρος ενός συστήματος το οποίο αποτελείται από τον ίδιο τον άνθρωπο, την κουλτούρα του και το βιοφυσικό του περιβάλλον, και ακόμα ότι έχουν πραγματικά την ικανότητα να αλλάξουν τις σχέσεις αλληλεξάρτησης μέσα σε αυτό το σύστημα.

Τα σχολεία συνειδητοποιώντας τη δύναμη και τον ρόλο που θα μπορούσαν να παίξουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, έχουν αρχίσει να συνδέουν - και σε μερικές χώρες, να εντάσσουν - την περιβαλλοντική/ενεργειακή εκπαίδευση με το ωρολόγιο σχολικό πρόγραμμα. Στην πλειονότητα των Ευρωπαϊκών σχολείων θέματα που σχετίζονται με την ενέργεια, το περιβάλλον και τις κλιματικές αλλαγές δεν έχουν την βαρύτητα και την έκταση που θα έπρεπε και προσεγγίζονται συνήθως μέσω άλλων μαθημάτων ή με ατομικές πρωτοβουλίες καθηγητών, διευθυντών ή περιβαλλοντικών ομάδων.

Όσον αφορά στους εκπαιδευτικούς, σύμφωνα με τον Cooper (1984) εκτός από την επιστημονική κοινότητα ακόμη και για τους δασκάλους η ενεργειακή κατανάλωση δεν είναι ένα απλό θέμα και χαρακτηρίζεται από πολυπλευρικότητα δεν είναι δηλαδή μονοδιάστατο πρόβλημα που απασχολεί αποκλειστικά, ή ακόμη και κατά κύριο λόγο τους ιθύνοντες για τη μείωση των λογαριασμών καυσίμου στα κτίρια (σχολείο), αντ' αυτού η ενεργειακή κατανάλωση είναι ένα σύνθετο, πολύπλευρο θέμα που αφορά, κατά την κρίση τους, τουλάχιστον, μια σειρά από διαφορετικούς παράγοντες. Επίσης έγινες η διαπίστωση ότι υπάρχει χάσμα ανάμεσα στις ελπίδες και τις προσδοκίες για τη διατήρηση του περιβάλλοντος για αυτό που βλέπουν ως σήμερα και πρακτική πραγματικότητα. Αυτό το χάσμα φαίνεται να λάβει δύο μορφές. Υπάρχουν κάποιοι που πιστεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και άλλοι που πιστεύουν ότι αυτή η δράση από μόνη της δεν είναι επαρκής (O'Riordan, 1976).

Η χρήση της ενεργειακής εκπαίδευσης είναι επί του παρόντος η πιο οικονομικά αποδοτική μέθοδος για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης. Αρκετές μελέτες από ολόκληρο τον κόσμο ενισχύουν αυτή την παρατήρηση.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση βασίζεται στη διαθεματική προσέγγιση διαφόρων σχετικών εννοιών όπως: δημιουργικότητα και Κριτική σκέψη, Τεχνολογία και Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, Υγεία και Τρόπος ζωής, και είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να συνδυάζει αυτές τις έννοιες με τις απαιτήσεις της καθημερινής ζωής. Το Εθνικό

Πλαίσιο για Αειφόρα Σχολεία παρέχει στα σχολεία ιδέες και οδηγίες για το πώς να αντιμετωπίζουν θέματα αειφορίας, συμπεριλαμβανομένου και της ενέργειας, μπορούν να διδάχτούν στους μαθητές δια μέσου του σχολικού προγράμματος (Gelegenis και Harris, 2014).

Στην Ιταλία τα Ενεργειακά Περιβαλλοντικά θέματα δεν αποτελούν μέρος του σχολικού προγράμματος. Τα ενεργειακά θέματα προσεγγίζονται μέσω ενεργειακών προγραμμάτων στα συμμετέχοντα σχολεία και χρηματοδοτούνται από τοπικά, εθνικά ή Ευρωπαϊκά προγράμματα. Η επιλογή της εκπαιδευτικής βαθμίδας, όπου εφαρμόζεται το πρόγραμμα, βασίζεται στις ιδιαιτερότητες του προγράμματος, στα ενδιαφέροντα των εκπαιδευτικών και του σχολείου (Spoto και Franzosini, 1991).

Επίσης στη Βραζιλία ήδη από το 1985, η κυβέρνηση της χώρας καθιέρωσε ένα εθνικό πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας (Procel). Το Procel χρηματοδότησε έργα ενεργειακής απόδοσης που διεξάχθηκαν από κρατικές και τοπικές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, κρατικούς οργανισμούς, ιδιωτικές επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα. Από το 1998, ο βασικός προϋπολογισμός του Procel για επιχειρηγήσεις, προσωπικό και συμβούλους ανερχόταν σε 20 περίπου εκατ. USD, με 140 περίπου εκατ. USD ανά έτος για τη χρηματοδότηση των έργων. Το Procel υπολογίζει ότι οι συγκεντρωτικές του δραστηριότητες είχαν ως αποτέλεσμα περίπου 5,3 terawatt-ώρες ανά έτος (TWh/yr) των εξοικονομήσεων το 1998 – κάτι που αντιστοιχεί στο 1,8 % της συνολικής χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας στη Βραζιλία. Επιπλέον, το Procel ανέλαβε την ευθύνη για περίπου 1,4 TWh πρόσθετης παραγωγής ενέργειας χάρη σε βελτιώσεις στις μονάδες παραγωγής ισχύος εκείνο το έτος. Οι εξοικονομήσεις ενέργειας και η πρόσθετη παραγωγή έδωσαν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας να αποφύγουν τη δημιουργία 1 560 περίπου megawatts (MW) νέου δυναμικού, που σημαίνει ότι αποφεύχθηκαν 3,1 περίπου δισ. USD επενδύσεων σε νέες μονάδες παραγωγής ισχύος και εγκαταστάσεις μεταφοράς και διανομής. Το 1999 το Procel διεξήγαγε μια εκτενή ανάλυση του προϋπολογισμού και των δραστηριοτήτων του η οποία έδειξε ότι οι δραστηριότητες εκπαίδευσης και επιμόρφωσης ήταν σημαντικά πιο αποδοτικές οικονομικά από οποιεσδήποτε άλλες πρωτοβουλίες – και προηγούνταν πάνω από δύο μονάδες σε μέγεθος των γενικών τεχνικών μάρκετινγκ (Geller et al., 2000).

Επίσης, το Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των Βρυξελλών (IBGE-BIM) είναι ο περιβαλλοντικός και ενεργειακός φύλακας για την περιφέρεια της πρωτεύουσας των

Βρυξελλών με ελαφρώς λιγότερους από 1 εκατ. κατοίκους. Το IBGE-BIM δρα ως εκπρόσωπος για τους κατοίκους των Βρυξελλών όσον αφορά όλα τα θέματα που αφορούν το περιβάλλον διαβίωσής τους και από ρυθμιστική άποψη ενεργεί ως ερευνητικό, προγραμματιστικό, συμβουλευτικό και ενημερωτικό σώμα. Χορηγεί επίσης διάφορες άδειες και ενεργεί ως οργανισμός παρακολούθησης και ελέγχου. Έχει δικαιοδοσία στις Βρυξέλλες στους τομείς απορριμμάτων, ποιότητας του αέρα, θορύβου, πάρκων και δασών, νερού, εδάφους και ενέργειας. Πολλά θέματα εμπίπτουν σε αυτούς του τομείς, και ως μέρος της τακτικής του έρευνας της ποιότητας αέρα το ινστιτούτο αξιολόγησε ένα εύρος δράσεων οι οποίες θα μείωναν την κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς και τις εκπομπές CO₂. Τα στοιχεία τους για τις Βρυξέλλες καταδεικνύουν ότι η απλή τροποποίηση της συμπεριφοράς στη χρήση της οικιακής θέρμανσης –κάτι που δεν απαιτεί επένδυση– θα μπορούσε να μειώσει την οικιακή κατανάλωση ενέργειας σχεδόν κατά 3 %. Σε σύγκριση με άλλες ενέργειες, όπως η εγκατάσταση μόνωσης ή η αντικατάσταση λεβήτων με νεότερα, πιο αποδοτικά μοντέλα, η αναλογία κόστους-ωφέλειας της αλλαγής συμπεριφοράς είναι εξαιρετική. Δύο παραδείγματα που καταδεικνύουν την ευρεία επίδραση σχετικά οικονομικών αλλά αποτελεσματικών πρωτοβουλιών επικοινωνίας/εκπαίδευσης περιγράφονται στις μελέτες περιπτώσεων «Η εκπαίδευση RES λάμπει στην Ισπανία» και «Η ιταλική εργασία» (Gryseels, 2013; Burgos-Paya´n et al., 2013).

Τέλος, διευκρινίζεται ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση και η μάθηση της ενεργειακής συμπεριφοράς δεν αποτελούν ιδιαίτερο μάθημα αλλά «εκπαιδευτική διαδικασία», η οποία συνδέεται με όλα τα γνωστικά αντικείμενα και υλοποιείται ως μορφή εργασίας με τον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός ειδικού προγράμματος.

2.5 Ενέργεια

2.5.1 Η χρήση της ενέργειας

Η ενέργεια είναι μια απροσδιόριστη έννοια καθώς δεν μπορούμε να την αγγίξουμε, να την σηκώσουμε, καθώς δεν έχει μάζα, ούτε και καταλαμβάνει χώρο. Η ενέργεια εμφανίζεται σε πολλές μορφές: φωτισμός, θερμότητα, ηλεκτρισμός, χημική ενέργεια που αποθηκεύεται σε χημικούς δεσμούς στον άνθρακα, στα σάκχαρα και σε άλλα υλικά. Πίσω από την ασύλληπτη ποικιλία των φυσικών φαινομένων βρίσκονται οι μετατροπές της ενέργειας από κάποια μορφή σε κάποια άλλη. Είναι στην πραγματικότητα η πρωταρχική αιτία όλων των φυσικών

διεργασιών και σαν τέτοια, ούτε μπορεί να δημιουργηθεί από άλλες αιτίες, ούτε να καταστραφεί. Μπορεί μόνο να αλλάζει μορφές, τις οποίες αναφέραμε πιο πάνω (Παυλόπουλος, 2000; Κατσικάρη και Παπαγεωργίου, 2003).

Ιστορικά, η χρήση της ενέργειας και της τεχνολογίας σηματοδότησε τη μετάβαση στη βιομηχανική εποχή. Σχεδόν οι περισσότερες ανθρώπινες ή ζωικές δραστηριότητες στη διεξαγωγή των εργασιών αντικαταστάθηκαν από τα μηχανήματα. Η ταχύτατη ανάπτυξη στη διάρκεια των τελευταίων αιώνων στα βιομηχανοποιημένα κράτη, οφειλόταν κυρίως στην απεριόριστη χρήση κάρβουνου, αερίου και πετρελαίου. Η μη ορθολογική χρήση της ενέργειας δημιουργεί προβλήματα που επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του περιβάλλοντος (ατμοσφαιρική ρύπανση, νέφος, Φαινόμενο Θερμοκηπίου, Τρύπα του Οζοντος κλπ) και οδηγούν κατά συνέπεια σε υποβάθμιση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου (Dunne, 2013).

Πρόσφατα, ο πληθυσμός της Γης έφτασε τα 7 δισ. ανθρώπους (UN, 2011). Σε αυτή τη δημογραφική τάση παρατηρείται επίσης σημαντική αύξηση των επιχειρήσεων στην ετήσια ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας από τα σημερινά επίπεδα ζήτησης των 12 δισεκατομμύρια τόνων ισοδύναμου πετρελαίου στους 16 δισεκατομμύρια τόνους το 2030 (BP, 2011), πρόβλεψη η οποία οφείλεται κυρίως στην ζήτηση από τις αναδυόμενες παγκόσμιες οικονομίες όπως είναι η Κίνα και η Ινδία (BP, 2011; IEA, 2011).

Επίσης, και στην Ευρώπη υπάρχει αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια. Σήμερα, η ΕΕ εισάγει περισσότερο από 50 % της ενέργειάς της, κυρίως σε μορφή πετρελαίου και αερίου, εκτός Ευρώπης – και συχνά από περιοχές που είναι πολιτικά ασταθείς. Αυτός ο λογαριασμός ευρωπαϊκής ενέργειας ανέρχεται σε αρνητικό εμπορικό ισοζύγιο περίπου 240 δισ. EUR κάθε χρόνο. Με τις παρούσες τάσεις και την αβεβαιότητα σχετικά με τη μελλοντική συμβολή της πυρηνικής ενέργειας, προβλέπεται ότι έως το 2030 η ΕΕ θα στηρίζεται στην εισαγόμενη ενέργεια για το 70 % των συνολικών αναγκών της. Στα 25 κράτη μέλη της Ένωσης καταναλώνεται κάθε χρόνο ενέργεια που αντιστοιχεί σε 1 725 εκατ. τόνους πετρελαίου με κόστος 500 δισ. EUR – ή περισσότερα από 1 000 EUR κατά άτομο ανά έτος. Έως το 2015 η ευρωπαϊκή ζήτηση ενέργειας θα μπορούσε να αυξηθεί σε 1 900 εκατ. τόνους. Η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας αυξάνεται επίσης, καθώς αναπτυσσόμενα κράτη όπως η Κίνα και η Ινδία μεταβάλλονται σε σημαντικές οικονομικές δυνάμεις. Είναι πολύ πιθανόν ότι το κόστος της ενέργειας, ιδιαίτερα στη μορφή των ορυκτών καυσίμων τα οποία γίνονται όλο και πιο σπάνια,

θα συνεχίσει να αυξάνεται. Η κατανάλωση ενέργειας είναι επίσης ο κύριος εισφορέας (78 %) στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ το ένα τρίτο των οποίων οφείλεται στην ενέργεια που χρησιμοποιείται στις μεταφορές. Η Ευρώπη έχει αναλάβει δεσμεύσεις στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ως μέρος της παγκόσμιας προσπάθειας για την αποφυγή κλιματικών μεταβολών. Η μεγάλη εξάρτηση στις εισαγωγές ενέργειας, οι υψηλές τιμές και οι κλιματικές μεταβολές αποτελούν μια πραγματική απειλή για το μέλλον της ευρωπαϊκής ευημερίας. Υπάρχουν δύο τρόποι αντιμετώπισης αυτής της πρόκλησης: μείωση της ζήτησης και αύξηση της διανομής νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η Ευρώπη επενδύει σε νέες και ανανεώσιμες τεχνολογίες ενέργειας που θα διαφοροποιήσουν τον εφοδιασμό και θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Dunne, 2013).

Η ενεργειακή απόδοση είναι ένας ευρύς όρος – στην Πράσινη Βίβλο ορίζονται όμως δύο τομείς: καλύτερη χρήση της ενέργειας μέσω βελτιωμένων τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμηση ενέργειας μέσω αλλαγών στην ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και τη συμπεριφορά τους. Μέχρι πρόσφατα, θεωρούνταν ότι η ενεργειακή απόδοση αφορούσε κυρίως τις τεχνολογίες: τη χρήση της βέλτιστης τεχνολογίας ώστε να καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια, όσον αφορά την προσφορά ή τη ζήτηση. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν την αλλαγή ενός παλιού οικιακού λέβητα με ένα λέβητα που καταναλώνει ένα τρίτο λιγότερη ενέργεια, τη χρήση λαμπτήρων χαμηλής ενέργειας και την αποφυγή διατήρησης συσκευών σε κατάσταση αναμονής. Η αυξανόμενη χρήση της κατάστασης αναμονής για ηλεκτρικές συσκευές αυξάνει τους λογαριασμούς ενέργειας των νοικοκυριών έως και κατά 10 %. Η αλλαγή της συμπεριφοράς των καταναλωτών θα πρέπει να κατευθύνεται από την αύξηση της αντίληψης των οφελών της εξοικονόμησης ενέργειας τόσο για το άτομο όσο και για την κοινωνία (Woodrow et al., 2014).

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης δεν συνεπάγεται ότι οι πολίτες θα πρέπει να εγκαταλείψουν ή να στερηθούν δραστηριότητες για να εξοικονομήσουν ενέργεια. Αντιθέτως, οι νέες τεχνολογίες και η πιο αποτελεσματική συμπεριφορά θα επιτρέψουν στην πραγματικότητα στους πολίτες να κάνουν περισσότερα, βελτιώνοντας τις συνθήκες διαβίωσής τους αντί να μειώσουν την άνεσή τους. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης δεν αφορά μόνον τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της βιωσιμότητας, αλλά αποτελεί και ευκαιρία για τη στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία θέσεων εργασίας (Llera et al., 2013; Moreno και López, 2008).

Σύμφωνα με την Μαντζαβά (2003), ο ενεργειακός τομέας συμβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Συνεπώς, για την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, ο ενεργειακός τομέας μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών αφού ληφθούν κατάλληλα και οικονομικά αποτελεσματικά μέτρα. Ειδικότερα, τα μέτρα που προτείνονται το Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης του ΥΠΕΚΑ για τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο της παραγωγής ενέργειας αφορούν τα εξής:

1) Μέτρα για την Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας. Όσον αφορά την προώθηση συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, έχει τεθεί στόχος διπλασιασμού της ποσότητας ηλεκτρισμού από μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (CHP, Combined Heat and Power) από 9% ως 18% μέχρι το 2010. Για την πραγματοποίηση του στόχου αυτού προτείνονται δύο πρωτοβουλίες: (1) πρόσδοση κινήτρων σε επίπεδο ΕΕ, παρόμοιων με αυτά των ΑΠΕ, (2) θέσπιση Οδηγίας για συμπαραγωγή παρόμοια με αυτή των ΑΠΕ.

2) Μέτρα για ηλεκτροπαραγωγή από ορυκτά καύσιμα. Κατά τη διάρκεια της προηγούμενης δεκαετίας, η τάση αντικατάστασης των καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα από φυσικό αέριο οδήγησε στην σημαντική μείωση των εκπομπών από την ηλεκτροπαραγωγή. Προτείνεται η αύξηση του μεριδίου του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή. Γι' αυτό το λόγο, το Μάρτιο 2001, η Επιτροπή υιοθέτησε μια καινούρια πρόταση με σκοπό την επίτευξη τη διάνοιξη της αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου, ώστε να προωθηθεί ο ανταγωνισμός, να μειωθούν οι τιμές του φυσικού αερίου συγκρινόμενες με του λιγνίτη και να εισαχθεί στην ηλεκτροπαραγωγή.

3) Μέτρα για βελτίωση της αποδοτικότητας της ενεργειακής παραγωγής. Η εγκατάσταση περισσότερο αποδοτικών τεχνολογιών μετατροπής της χημικής ενέργειας του καυσίμου σε ηλεκτρική, ή παραγωγή ατμού (ο συντελεστής απόδοσης της μετατροπής της χημικής ενέργειας του καυσίμου σε ηλεκτρική σε μια παλιά μονάδα ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να είναι και 30%, ενώ για τις σύγχρονες μονάδες η τιμή του συντελεστή μπορεί να υπερβεί και το 45%), παρουσιάζει ένα μεγάλο δυναμικό για την μείωση των εκπομπών CO₂, το οποίο την καθιστά απαραίτητη στη λήψη μέτρων. Προτείνεται η χρήση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Πρακτικών (Best

Available Technologies, BAT), ενώ τα μέτρα βελτίωσης της αποδοτικότητας πρέπει να είναι σύμφωνα με την Οδηγία για Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC).

4) Μέτρα για την προώθηση των ΑΠΕ. Η Λευκή Βίβλος για την Στρατηγική και το Πρόγραμμα Δράσης στις ΑΠΕ της Κοινότητας θέτει τον στόχο να διπλασιαστεί μέχρι το 2010 το μερίδιο των ΑΠΕ από 6% ως 12% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.

5) Μείωση εκπομπών των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου κατά την εξόρυξη, παραγωγή και μεταφορά των ορυκτών καυσίμων. Ενθάρρυνση των βιομηχανιών εξόρυξης λιγνίτη και των εθνικών αρχών εξόρυξης να προωθήσουν δέσμευση και την αξιοποίηση του CH₄ που εκλύεται από τα λειτουργούντα ή εγκαταλελειμμένα ορυχεία λιγνίτη. Ενθάρρυνση των ευρωπαϊκών εταιριών πετρελαίου και φυσικού αερίου να συνεχιστεί η εθελοντική δράση τους για μείωση εκπομπών CH₄ κατά τη διάρκεια των διεθνών διεργασιών για εξόρυξη, παραγωγή, μεταφορά και διανομή των υδρογονανθράκων, μιας και οι διαρροές CH₄ από τους αγωγούς εκτιμώνται περίπου σε 0,7% του ολικά μεταφερόμενου αερίου.

6) Δέσμευση και συγκράτηση CO₂. Προτείνεται η εφαρμογή της μεθόδου δέσμευσης και υπόγειας αποθήκευσης του παραγόμενου κατά την ηλεκτροπαραγωγή CO₂, η οποία θεωρείται ότι προσφέρει ένα ικανοποιητικό δυναμικό μείωσης των εκπομπών CO₂ για το μέλλον.

7) Προσπάθειες για Έρευνα και Ανάπτυξη στις τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας. Σημαντικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2010 αλλά και το μέλλον διαδραματίζει η Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D) νέων αποδοτικών και καθαρών τεχνολογιών για τρεις κυρίως λόγους: (1) συνεισφέρουν στους στόχους που τίθενται για την κλιματική αλλαγή, (2) επιδρούν στην ασφάλεια της παραγωγής ενέργειας και στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, (3) παρέχουν ανταγωνιστικότητα στη βιομηχανία της ΕΕ.

Για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προτείνεται η εφαρμογή πολιτικών νομοθετικών και μη, καθώς και υποστηρικτικών μέτρων, που περιλαμβάνουν ελάχιστες τιμές-πρότυπα και οδηγίες, καθώς και πληροφορίες και κίνητρα σε όσους εμπλέκονται με

οποιοδήποτε τρόπο στην ενεργειακή κατανάλωση (καταναλωτές, παραγωγούς, κατασκευαστές, αρχιτέκτονες). Επίσης σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης του ΥΠΕΚΑ είναι ιδιαίτερα σημαντικό να κατευθυνθεί η ζήτηση των καταναλωτών σε ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και βέλτιστες πρακτικές:

1) Νομοθετικές προτάσεις Θέσπιση Οδηγίας για την Ενεργειακή Επίδοση των κτιρίων σε όλα τα Κράτη-μέλη της ΕΕ, της οποίας επιδιώξεις είναι: (1) η εισαγωγή ενός κοινού πλαισίου σε όλα τα Κράτη-μέλη για μέτρηση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων, (2) η εφαρμογή ελάχιστων προτύπων σε νέα και ανακαινισμένα κτίρια και η συχνή ανανέωση αυτών, (3) απόδοση ενεργειακών πιστοποιητικών σε ήδη υπάρχοντα κτίρια, (4) επιθεώρηση καυστήρων και των συστημάτων θέρμανσης και δροσισμού. Θέσπιση Οδηγιών με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στον δημόσιο τομέα, των ενεργειακών υπηρεσιών που παρέχονται από τις εταιρίες παραγωγής ενέργειας, καθώς και την εγκατάσταση μονάδων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας.

2) Οργανωτικά και υποστηρικτικά μέτρα. Για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της ενεργειακής κατανάλωσης προτείνεται η ίδρυση ενός ειδικού Ευρωπαϊκού Οργανισμού για τη Βιώσιμη Ενέργεια (ESEA, European Sustainable Energy Agency) στα πλαίσια της ΕΕ, αρμόδιο για τα θέματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής αποδοτικότητας.

3) Παρακολούθηση, ενημέρωση, εκπαίδευση, επιμόρφωση. Στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας μπορεί να συμβάλει σημαντικά η παρακολούθηση, η σύσταση αναφορών προόδου σε τακτική βάση από την ESEA, καθώς επίσης και η ανάληψη εκστρατείας ενημέρωσης του κοινού (Public Awareness Campaign) που θα αποτελεί τμήμα συγκεκριμένων προγραμμάτων. Επίσης τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά προγράμματα θα παροτρύνουν τους πολίτες, τους κατασκευαστές, τους επενδυτές στην υιοθέτηση τρόπου ζωής προσανατολισμένο προς την βιώσιμη ανάπτυξη και την προτίμηση προϊόντων και εξοπλισμού με μικρότερο περιβαλλοντικό κόστος.

4) Άλλα μέτρα. Στα επιπλέον προτεινόμενα μέτρα περιλαμβάνεται η ανάληψη μιας συντονισμένης από τα Κράτη-μέλη της ΕΕ πρωτοβουλίας ώστε να βελτιωθεί η

χρησιμότητα της σήμανσης (labeling) και της πιστοποίησης (certification) των προϊόντων. Επιπροσθέτως, προτείνεται η εφαρμογή θεσμικών και οικονομικών μέτρων για την ενθάρρυνση της αγοράς ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, όπως: (1) προώθηση της διαφοροποίησης ΦΠΑ για τα προϊόντα που καλύπτουν τα πρότυπα της ενεργειακής αποδοτικότητας, (2) διευκόλυνση παροχής δανείων με χαμηλότερα επιτόκια και ευνοϊκούς όρους χρηματοδότησης, και άλλα.

5) Εξοπλισμός τελικής χρήσης. Όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση από τον εξοπλισμό τελικής χρήσης στον οικιακό, τριτογενή και βιομηχανικό τομέα προτείνεται η λήψη μέτρων ώστε να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέσω θέσπισης μιας σειράς Οδηγιών στις οποίες θα τίθενται συγκεκριμένες απαιτήσεις για την αποδοτικότητα του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού τελικής χρήσης, νέοι στόχοι και για τις ηλεκτρικές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια κτλ), θα θεσπίζονται προγράμματα αποτελεσματικής πληροφόρησης των καταναλωτών. Μέσω σύναψης συμφωνιών με κατασκευαστές για περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα (κινητήρες, λάμπες, τηλεοράσεις κτλ) και συνέχιση εφαρμογής ήδη υπάρχοντων προγραμμάτων (Motor Challenge Programme, Green Light Programme, Green Building Programme, Energy Star Programme κτλ). Μέσω της ενίσχυσης της ταχύτητας αντικατάστασης παλαιών και μη αποδοτικών συσκευών με καινούριες που χρησιμοποιούν βέλτιστες πρακτικές και τεχνολογίες. Μέσω της εφαρμογής οικονομικών μέτρων, με επιβολή μειωμένου ΦΠΑ για προϊόντα με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα. Μέσω της ανάπτυξης πρωτοβουλιών για έρευνα καθώς και για την εκπαίδευση των καταναλωτών ώστε να στραφούν προς ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα.

6) Βιομηχανικές Διεργασίες. Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας στον τομέα των βιομηχανικών διεργασιών στο πλαίσιο του ΕΠΑΚ προτείνονται μέτρα τόσο για βιομηχανίες εντάσεως ενέργειας (βιομηχανίες μετάλλων, σιδήρου και χάλυβα, δομικών υλικών, χημικών και χαρτοποιίας), οι οποίες καλύπτουν τα δύο τρίτα της ολικής ενεργειακής κατανάλωσης, όσο και για βιομηχανικούς τομείς που χαρακτηρίζονται ως λιγότερης ενεργειακής έντασης και περιλαμβάνουν τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Τα παιδιά και οι έφηβοι είναι ήδη μια σημαντική ομάδα ενεργειακών καταναλωτών ενώ παράλληλα είναι οι μελλοντικοί ιδιοκτήτες κτιρίων και εργαζόμενοι, συνεπώς έχουν ένα σημαντικό δυναμικό επίδρασης, στο μέγεθος της ενεργειακής κατανάλωσης του σήμερα και του αύριο. Η περιβαλλοντική/ενεργειακή εκπαίδευση των παιδιών μπορεί αναμφισβήτητα να επηρεάσει σημαντικά την ενεργειακή τους συμπεριφορά και έτσι να παίζει ένα σημαντικό ρόλο ως εργαλείο αντιμετώπισης προβλημάτων σχετικών με την ενεργειακή κατανάλωση και τοπικά αλλά και σε πολύ μεγαλύτερη κλίμακα.

2.5.2 Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας

Η εξάρτηση της κοινωνίας από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις επιπτώσεις της στο κλίμα του πλανήτη είναι μια απειλή για τη βιοποικιλότητα και τελικά για τη συνολική ποιότητα ζωής. Κορυφαίοι επιστήμονες του κλίματος έχουν επισημάνει τον κίνδυνο αυτό (Climate change is real, 2011; Brown, 2011). Ωστόσο, η ζήτηση για ενέργεια συνεχίζει να αυξάνεται (IEA, 2010), γεγονός που οδηγεί στην ανάγκη για επαναξιολόγηση του τρόπου εξοικονόμησης ενέργειας σε επίπεδο πολιτικής δράσης (Perrels et al., 2006). Η επιστημονική βιβλιογραφία είναι πλούσια σε έρευνα στον τομέα της ενέργειας, την κατανάλωση ενέργειας και την εξοικονόμηση ενέργειας, στο σημείο όπου είναι δύσκολο να εντοπιστεί επιστημονική συναίνεση. Αυτό αυξάνει την πολυπλοκότητα του θέματος μιας και έρευνα έχει διεξαχθεί σε ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων (Stephenson et al., 2010), με πολλά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για να εξηγήσουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών (Kollmuss και Agyeman, 2002; Jackson, 2005). Σε έρευνα προτείνεται οι καταναλωτές να ενεργούν ορθολογικά πόσο μάλλον όταν έχουν εφοδιαστεί με τις κατάλληλες πληροφορίες και εκπαιδευτικές δράσεις (Jackson, 2005). Ωστόσο, οι προσεγγίσεις αυτές δεν διαθέτουν ισχυρή επεξηγηματική δύναμη, μιας και οι Hargreaves et al., (2010); Lutzenhiser, (2008); και ο Shove (2010), πρόσφατα υποδηλώνουν ότι αυτό μπορεί να οφείλεται στην αποτυχία να εξεταστούν ευρύτεροι κοινωνικοί και πολιτιστικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή χρήση και τις πρακτικές των ανθρώπων (Stephenson et al., 2010).

Εξοικονόμηση ενέργειας και ορθολογική χρήση αυτής σημαίνει περιορισμός της σπατάλης ενέργειας χωρίς όμως να περιορίζονται οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες και οι ανέσεις του ανθρώπου. Χαρακτηριστικό είναι ότι στην Ελλάδα του 1950 η ετήσια ενεργειακή κατανάλωση αντιστοιχούσε σε 70kwh ανά άτομο και 53 χρόνια μετά εκτιμάται σε 4000kwh ανά άτομο. Ο οικιακός τομέας είναι γνωστό ότι συγκαταλέγεται στους σημαντικότερους

ενεργειακούς καταναλωτές και ευθύνεται άμεσα για το 30% περίπου των συνολικών εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Στην προσπάθεια να περιοριστεί η σπατάλη ενέργειας στο σπίτι συμβάλει η εκπαίδευση των ανηλίκων που μπορεί να υλοποιηθεί στο σχολικό περιβάλλον μιας και αυτοί συμμετέχουν ως μέλη μιας οικογένειας η οποία καταναλώνει ενέργεια για τις δραστηριότητές της (Hatzigeorgiou et al., 2011; . Michopoulos et al., 2014).

Η προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της ελάττωσης των ρυπογόνων εκπομπών, αλλά και την ελαχιστοποίηση των λειτουργικών εξόδων των νοικοκυριών και των σχολικών συγκροτημάτων. Μια τέτοια προσπάθεια προϋποθέτει τόσο την εφαρμογή νέων τεχνολογιών όσο και την ύπαρξη ενεργειακής συνείδησης στην καθημερινή ανθρώπινη συμπεριφορά και του τρόπου ζωής γενικότερα. Σύμφωνα με τις Κατσικάρη και Παπαγεωργίου (2003), η Ελλάδα έχει δεσμευτεί από τις αρχές της δεκαετίας του '90 για την προώθηση σχετικών θεσμικών μέτρων μέσω της συμμετοχής της σε συμφωνίες και προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα κτίρια αποτελούν προϊόν του υλικού πολιτισμού μας, στα οποία υπολογίζεται ότι ο σύγχρονος άνθρωπος, διαβεί το 80% περίπου της ζωής του μέσα σε αυτά. Επιπλέον, τα κτίρια σε παγκόσμιο επίπεδο καταναλώνουν περίπου το 40% της παραγόμενης ενέργειας για την κάλυψη των λειτουργικών τους αναγκών σε φωτισμό, θέρμανση και ψύξη. Κατά συνέπεια στα κτίρια αναλογεί ένα μεγάλο ποσοστό από τις προκύπτουσες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις για την παραγωγή ενέργειας και την κατανάλωση των φυσικών πόρων του πλανήτη. Όλοι οι παραπάνω λόγοι κάνουν επιτακτική την ανάγκη για τον ορθολογικό σχεδιασμό των κτιρίων με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων και των οικισμών. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των κτιρίων (Κατσικάρη και Παπαγεωργίου, 2003). Σκοπός του βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων είναι η δημιουργία κτιρίων τα οποία να μπορούν να εκμεταλλεύονται τα στοιχεία της φύσης (κυρίως τον ήλιο και τον αέρα) και να εξασφαλίζουν:

- Επαρκή ηλιασμό το χειμώνα με αντίστοιχη ηλιοπροστασία το καλοκαίρι.
- Θερμική προστασία του κελύφους του κτιρίου.
- Χρήση των κατάλληλων υλικών και κατασκευαστικές λεπτομέρειες, ώστε να υπάρχει επαρκής θερμική μάζα μέσα στο χώρο.

- Σωστός αερισμός.
- Επαρκές και σωστά καταναμεμημένο φυσικό φως.

Αντίστοιχα, στο βιοκλιματικό ενεργειακό σχεδιασμό ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του κτιρίου θα πρέπει να είναι χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και να λειτουργεί ορθολογικά. Ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος χώρου για τη δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος, όπου αυτό είναι δυνατόν, είναι επίσης πολύ σημαντικό στοιχείο του ενεργειακού σχεδιασμού.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης και συστημάτων φυσικού δροσισμού συνεισφέρει, τόσο στην περαιτέρω μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, όσο και στη βελτίωση των συνθηκών άνεσης μέσα στους χώρους. Παθητικά συστήματα είναι δομικά στοιχεία του κτιρίου, τα οποία εκμεταλλεύονται τις φυσικές πηγές (ήλιο, αέρα, νερό κλπ) για να θερμάνουν ή να δροσίσουν το χώρο χωρίς μηχανικά μέσα.

Κλιματιστικά μηχανήματα. Παρόλο το γεγονός ότι τα παθητικά συστήματα είναι ικανά να καλύψουν σημαντικό μέρος των ψυκτικών αναγκών μιας κατοικίας, σε βαθμό ώστε να αποτρέπουν την αναγκαιότητα εγκατάστασης συστημάτων κλιματισμού, ωστόσο τα τελευταία χρόνια υπάρχει τάση εγκατάστασης όλο και περισσότερων κλιματιστικών μηχανημάτων, σε όλες τις κατηγορίες κτιρίων. Η χρήση όμως, των κλιματιστικών μηχανημάτων έχει σημαντικά μειονεκτήματα, τόσο οικονομικά, όσο και περιβαλλοντικά.

Πρακτικές συμβουλές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από τα κλιματιστικά.

- 1) Ο θερμοστάτης του κλιματιστικού κατά τους θερινούς μήνες να τοποθετείται στο υψηλότερο δυνατό σημείο.
- 2) Μόνωση των σωλήνων που περνούν από μη θερμαινόμενους χώρους.
- 3) Στη διάρκεια της θερμαντικής λειτουργίας τα αεροφίλτρα πρέπει να αλλάζονται τουλάχιστον μια φορά το μήνα.
- 4) Από ενεργειακή άποψη, είναι προτιμότερο το κλιματιστικό να ανακυκλοφορεί διαρκώς τον αέρα του χώρου που ψύχει.
- 5) Ο ανεμιστήρας της συσκευής να βρίσκεται πάντα στο μέγιστο εκτός από τις ημέρες με μεγάλη σχετική υγρασία.

- 6) Ηλεκτρικές συσκευές που παράγουν θερμότητα πρέπει να βρίσκονται μακριά από το θερμοστάτη του κλιματιστικού.
- 7) Η απ' ευθείας έκθεση στον ήλιο της εξωτερικής μονάδας, μειώνει την απόδοση της κλιματιστικής συσκευής κατά ένα ποσοστό που μπορεί να φτάσει το 10%.
- 8) Τέλος, πρέπει να προτιμώνται κλιματιστικά, τα οποία κάνουν χρήση της τεχνολογίας inverter.

Θέρμανση - Μόνωση

Πάνω από τη μισή ενέργεια που χρειάζεται ένα κτίριο καταναλώνεται για τις ανάγκες της θέρμανσης τους κρύους μήνες του χειμώνα. Ως βασικό σύστημα θέρμανσης τα περισσότερα σχολικά κτίρια χρησιμοποιούν την κεντρική θέρμανση με λέβητα, ενώ ακολουθούν άλλα συστήματα θέρμανσης όπως η ξυλόσομπα, σόμπα με καύση πετρελαίου ή φυσικού αερίου, θερμοσυσσωρευτές, ηλεκτρικά αερόθερμα και σώματα και κλιματιστικά μηχανήματα. Προκειμένου να υπάρχει μεγαλύτερη θερμική άνεση και μείωση των απωλειών θερμότητας στα κτίρια, μπορούμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια στη θέρμανση με βελτίωση της θερμικής μόνωσης των κτιρίων και της ηλεκτρομηχανολογικής εγκατάστασης της θέρμανσης. Ωστόσο η θερμομόνωση εφαρμόζεται ατελώς, καθώς μικρό ποσοστό των κτιρίων είναι πλήρως μονωμένα. Η μείωση των θερμικών απωλειών μπορεί να επιτευχθεί με μόνωση των τοίχων, των δοκών, των κασών των παραθύρων, των δαπέδων, των υποστηλωμάτων καθώς και τη χρησιμοποίηση διπλών τζαμιών. Τα κυριότερα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται είναι η διογκωμένη πολυστερίνη, η πολυουρεθάνη, ο φελλός, ο υαλοβάμβακας, ο ορυκτοβάμβακας, το ξυλόμαλλο με συνδετική κονία, ο περλίτης και η αφρώδης εξηλασμένη πολυστηρόλη.

Φωτισμός-Φυσικός και τεχνητός φωτισμός- Είδη λαμπτήρων

Σύμφωνα με την Κατσικάρη και Παπαγεωργίου (2003), ο φυσικός φωτισμός του χώρου αποτελεί τον κυριότερο τρόπο εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας με την ορθή συνύπαρξή του με τον τεχνητό φωτισμό. Με κατάλληλη διάταξη των χώρων και των ανοιγμάτων ενός κτιρίου μπορεί να εξασφαλισθεί ο φυσικός φωτισμός του. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή του φυσικού φωτισμού στο χώρο. Τον έλεγχο του εισερχόμενου φωτός υποβοηθούν επίσης σημαντικά κατάλληλα σκίαστρα, όπως είναι οι κουρτίνες, τα στόρια, τα φωτοδιαπερατά φύλλα κλπ. Ο έλεγχος της εισόδου του φωτός στο χώρο μπορεί να γίνει και με υαλοπίνακες ειδικής κατασκευής (ημιδιαφανείς, διαχυτικούς

κλπ). Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι, η σωστή κατανομή των παραθύρων σε σχέση με τον προσανατολισμό και το μέγεθος των χώρων εξασφαλίζει μέσω της καλύτερης δυνατής εκμετάλλευσης της ηλιακής ακτινοβολίας, τον επαρκή και καλής ποιότητας φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.

Η επιλογή λαμπτήρα καθορίζει σημαντικά το φωτιστικό αποτέλεσμα και συγχρόνως την εξοικονόμηση ενέργειας. Το κύριο χαρακτηριστικό των λαμπτήρων πυρακτώσες είναι το κιτρινωπό φως. Αν και φθηνότεροι, δεν αποτελούν σίγουρα την πιο οικονομική λύση διότι, αφενός καταναλώνουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια και αφετέρου έχουν τη μικρότερη διάρκεια ζωής. Οι λαμπτήρες ιωδίου ή απλά αλογόνου παράγουν έντονο, λαμπερό, λευκό φως που πλησιάζει περισσότερο από όλα τα άλλα το φως της ημέρας. Οι λάμπες φθορισμού παρέχουν «σκληρό» και ψυχρό φως, με αποτέλεσμα να αλλοιώνει τα χρώματα γι' αυτό και η χρήση τους περιορίζεται σε βοηθητικούς χώρους. Μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι, η χαμηλή κατανάλωση, με την ίδια ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας μία λάμπα φθορισμού παράγει 3-4 φορές περισσότερο φως από μία πυρακτώσεως.

2.5.3 Ενεργειακό Αποτύπωμα

Ο όρος «ενεργειακό αποτύπωμα» (carbon footprint) αποτελεί τα τελευταία χρόνια έναν ευρέως χρησιμοποιούμενο όρος και αντικείμενο των δημόσιων συζητήσεων σχετικά με την ευθύνη και τις δράσεις μείωσης που απαιτούνται για τον περιορισμό της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Έτσι, σήμερα αποτελεί την έκφραση «κλειδί» που χρησιμοποιείται δημοσίως από τον επιχειρηματικό κόσμο, τις εκάστοτε κυβερνήσεις αλλά και τα ΜΜΕ σε μια προσπάθεια προσέγγισης και παραμετροποίησης του βαθμού συμβολής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κλιματική αλλαγή.

Σύμφωνα με τον Μπαμπαλέκο (2006), παρόλα αυτά, αν και το περιεχόμενο του όρου φαντάζει απλό και μετρήσιμο, στην πραγματικότητα δεν έχει δοθεί ένας σαφής και κοινά αποδεκτός ορισμός της έννοιας, καθώς επίσης και αντίστοιχες μονάδες μέτρησης. Παρόλο που ο όρος απορρέει από το λεγόμενο «Οικολογικό Αποτύπωμα-Ecological Footprint» (Wackernagel και Rees, 1996) το ενεργειακό αποτύπωμα αντιπροσωπεύει ένα ορισμένο ποσό εκπομπών αερίων σχετικών με την κλιματική αλλαγή και άμεσα συνδεδεμένων με τις ανθρώπινες δραστηριότητες παραγωγής και κατανάλωσης και στις περισσότερες περιπτώσεις ο όρος αποτελεί συνώνυμο των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ή αερίων

του θερμοκηπίου εκφρασμένων ισοδύναμα σε CO₂.

2.5.4 Ενεργειακή συμπεριφορά

Η ενεργειακή συμπεριφορά αποτελεί σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Αν και η ενεργειακή συμπεριφορά είναι σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας της χρήσης της ενέργειας στα κτίρια, αυτή έχει παραμεληθεί με αποτέλεσμα να προσπαθούμε να βρούμε λύσεις στο πρόβλημα ακριβές οι οποίες βασίζονται κυρίως στην τεχνολογική πρόοδο (Lopes et al., 2012).

Σύμφωνα με την Stephenson et al. (2010) δεν υπάρχει καμία αμφιβολία σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά ότι είναι εξαιρετικά πολύπλοκη, διαμορφώνεται από πολλούς παράγοντες, μερικοί από τους οποίους είναι εγγενείς στο άτομο και την κοινωνικό-οικονομική κατάσταση του, αλλά και οποιαδήποτε άλλη επιρροή.

Σύμφωνα με τον Lopes et al. (2012) η ενεργειακή απόδοση είναι αναγνωρισμένη ως στρατηγική ουσιαστικής σημασίας στους τομείς της ενέργειας και των πολιτικών δράσεων εναντίων της κλιματικής αλλαγής. Τα οφέλη από την αποτελεσματική χρήση της ενέργειας περιλαμβάνουν όχι μόνο τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου σε τοπικό επίπεδο αλλά και την μείωση των επενδύσεων σε ενεργειακές υποδομές, τη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα, την αύξηση της ανταγωνιστικότητας και τη βελτίωση της ευημερίας των καταναλωτών (Taylor, 2010). Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης έχουν βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια. Σε γενικές γραμμές, μεταξύ των ετών 1990 και 2005 σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ παρατηρήθηκε μείωση της τελικής συνολικής ενέργειας καθώς και ισχυρή βελτίωση της αποτελεσματικότητας σε όλους τους κλάδους της οικονομίας εξαιτίας κυρίως της εισαγωγής σύγχρονων, αποδοτικότερων τεχνολογιών και διαδικασιών με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 15% και του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά 14% (OECD, 2008). Ωστόσο, παρά την πρόοδο αυτή, η βελτίωση στην ενεργειακή κατανάλωση ήταν πολύ χαμηλότερη από ό, τι στις προηγούμενες δεκαετίες όπως στη δεκαετία του 1970 και στη δεκαετία του 1990 οι οποίες λαμβάνονται ως αναφορά (Taylor, 2010; OECD, 2008). Προσπαθώντας να εξηγήσει αυτό το γεγονός, ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA), παραδέχθηκε ότι «οι αλλαγές που προκαλούνται από τις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970 και την ενεργειακή πολιτική είχαν ως αποτέλεσμα να μειωθεί σημαντικά η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης με συνέπεια τη μείωση των εκπομπών CO₂

(OECD, 2008). Παρ' όλα αυτά, κατά τη διάρκεια της συνόδου κορυφής της G8 το 2008 συμφωνήθηκε ότι η ενεργειακή απόδοση αποτελεί ουσιαστικά αναγνωρισμένη στρατηγική για την ενεργειακή πολιτική που πρέπει να ακολουθηθεί στα επόμενα χρόνια με αποτέλεσμα εάν εφαρμοστεί σε παγκόσμιο επίπεδο, να μπορέσει να περιορίσει το ένα πέμπτο της συνολικής ποσότητας εκπομπών CO₂ μέχρι το 2030 (OECD, 2009).

Οι περισσότερες έρευνες για την ενεργειακή συμπεριφορά ουσιαστικά έχουν επικεντρωθεί στην κατανάλωση ενέργειας στις κατοικημένες περιοχές (Abrahamse et al., 2007; Hargreaves et al., 2010; Martiskainen και Coburn, 2010; McCalley και Midden, 2002; Ueno et al., 2006; van Dam et al., 2010; Willis et al., 2010; Galis και Gyberg, 2011; Leighty και Meier, 2011; Crosbie, 2008; Wall και Crosbie 2009), και προσπαθούν να καθορίσουν τους παράγοντες εκείνους που ορίζουν την ενεργειακή συμπεριφορά και τη χρήση της ενέργειας (Barr et al., 2005; Ek και Söderholm, 2010; Maricha, 2010; Martinsson et al., 2011; Nair et al., 2010; Naassen και Holmberg, 2009; Abrahamse και Steg, 2009; Wang et al., 2011).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε πρόσφατα την Πράσινη Βίβλο με τη φιλοδοξία να επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 20% έως το 2020. Η εξοικονόμηση ενέργειας, είναι ο φθηνότερος και ταχύτερος τρόπος για τη μείωση των αερίων ρύπων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Μέχρι σήμερα, έχει αντιμετωπιστεί κυρίως μέσα από την προσφορά αποδοτικών τεχνολογιών όμως τα τελευταία χρόνια μελετάται και ο κυριότερος παράγοντας που δεν είναι άλλος από τον άνθρωπο και την ενεργειακή-περιβαλλοντική εκπαίδευσή του. Τα αποτελέσματα ερευνών που εκπονούνται σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, ενισχύουν την άποψη πως ουσιαστική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά και σημαντική προστασία του περιβάλλοντος μπορεί να επιτευχτεί μέσα από την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Η αλλαγή στην ενεργειακή συμπεριφοράς είναι ζωτικής σημασίας, ωστόσο η έλλειψη ενημέρωσης και κοινής ευρωπαϊκής πολιτικής, συνετέλεσε στην αδιαφορία των καταναλωτών για κάθε συστηματική προσπάθεια μέχρι τώρα.

Η ενεργειακή συμπεριφορά ξεκινά από την οικογένεια και γενικά τη συμπεριφορά του νοικοκυριού. Σύμφωνα με τον Cayla et al. (2011) τα νοικοκυριά δεν καταναλώνουν ενέργεια μόνο για τις ανάγκες διαβίωσης των μελών τους αλλά και για άλλες δραστηριότητες όπως είναι οι μεταφορές. Στην περίπτωση της κατοικημένης περιοχής, έχει αποδειχθεί ότι το επίπεδο της κατανάλωσης ενέργειας σε μια ενιαία κατοικία μπορεί να ποικίλλει ευρέως ανάλογα με τη συμπεριφορά του νοικοκυριού (Moussaoui, 2006). Μελέτη η οποία διεξήχθη

στη Γαλλία υπογραμμίζει τον σημαντικό αντίκτυπο της συμπεριφοράς μιάς και το 33% της κατανάλωσης παραλλαγές μπορεί να αποδοθεί στα χαρακτηριστικά των νοικοκυριών (Cayla et al., 2010; Sonderegger, 1977; Dillman et al., 1983; Black et al., 1985).

Η οποιαδήποτε αλλαγή στη συμπεριφορά της ενεργειακής κατανάλωσης μπορεί να επιτευχθεί με την αλλαγή πεποιθήσεων ως αποτέλεσμα διαρκούς εκπαίδευσης και επομένως δεν μπορεί να συμβεί αστραπιαία. Το πιο ουσιαστικό βήμα για την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς, αποτελεί η ανάπτυξη ενός "περιβαλλοντικού πολιτισμού". Μεγάλες προσπάθειες έχουν γίνει κατά καιρούς από Ευρωπαϊκούς οργανισμούς με στόχο την ενημέρωση του ευρέως κοινού ή μικρότερων ομάδων κατά περίπτωση (Lillemo, 2014).

Η σχέση παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας διαμορφώνεται καθοριστικά από τον παράγοντα της ορθολογικής χρήσης και της εξοικονόμησης ενέργειας. Η ορθολογική χρήση οδηγεί στην κατανάλωση των απαραίτητων ποσοτήτων ενέργειας, ότι μείωση των απωλειών και της σπατάλης και κατά συνέπεια σε εξοικονόμηση. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να παραχθεί λιγότερη ενέργεια και κατά συνέπεια να καταναλωθούν λιγότεροι ενεργειακοί πόροι και να εκπεμφθούν μικρότερες ποσότητες ρυπογόνων ουσιών (Lillemo, 2014).

Συνεπώς, η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί ένα συνδυασμό μέτρων συμπεριφοράς των τελικών χρηστών ενέργειας και εφαρμογή πολλών τεχνολογιών που σχετίζονται με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Το ενδιαφέρον έγκειται στο γεγονός ότι χωρίς να μειωθούν οι παραγωγικές δραστηριότητες ή να επηρεαστούν οι καθημερινές συνήθειες και οι τρόποι διαβίωσης και μετακίνησης, μπορούν να εξοικονομηθούν σημαντικές ποσότητες ενέργειας και καυσίμων, που με τη σειρά τους αντιστοιχούν σε εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων και σε μειωμένες εκπομπές ρυπαντών στην ατμόσφαιρα.

Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός προγράμματος σωστής ενεργειακής συμπεριφοράς. Ένα τέτοιο πρόγραμμα συνήθως σχετίζεται με την ενεργειακή συμπεριφορά των ανθρώπων εντός ενός κτιρίου δηλαδή με την ενέργεια που καταναλώνεται εσωτερικά και εξωτερικά στα κτίρια για την παραγωγή της οποίας χρησιμοποιούμε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια. Σε όλες τις χρήσεις, ένα ποσοστό της παρεχόμενης ενέργειας αξιοποιείται για το σκοπό που θέλουμε ενώ ένα σημαντικό μέρος χάνεται σε απώλειες. Η μείωση των απωλειών σημαίνει περισσότερη ωφέλιμη ενέργεια και

κατά συνέπεια λιγότερη καταναλισκόμενη ενέργεια (Shimokawa και Tezuka, 2011).

Στόχος ενός τέτοιου προγράμματος είναι η ανάπτυξη μέτρων συμπεριφοράς αποβλέποντας στην άμεση και ενεργό συμμετοχή των ενδιαφερόμενων, στην επιδίωξη αποτελέσματος χωρίς οικονομική επιβάρυνση για κατασκευές, ανακατασκευές και αντικαταστάσεις εξοπλισμού, συσκευών και μηχανημάτων, στη μεταφορά και εφαρμογή των μέτρων αυτών τόσο και σε άλλους χώρους.

Τα οφέλη από ένα τέτοιο πρόγραμμα ενεργειακής συμπεριφοράς μπορεί να είναι:

- **Οικονομικά.** Η υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, οδηγεί σε μικρότερη κατανάλωση και ως εκ τούτου, σε μειωμένα τιμολόγια ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και υγρών καυσίμων. Παράλληλα, στην υπό διαμόρφωση ευρωπαϊκή και παγκόσμια αγορά εμπορίας ρύπων οποιαδήποτε δράση εξοικονόμησης ενέργειας θα οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων ή ακόμη και σε αξιόλογα οικονομικά οφέλη από την «πώληση» περιβαλλοντικών μεγεθών.
- **Εκπαιδευτικά.** Οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας μπορούν να συνδεθούν άμεσα με το γενικότερο προφίλ του σχολικού συγκροτήματος αποφέροντας σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη. Προβάλλεται το σχολείο στον τομέα της καινοτομίας, και της εκπαίδευσης.
- **Κοινωνικά.** Οποιαδήποτε σχετική ενέργεια μπορεί να της αποδώσει πολλαπλάσια πρόσθετα οφέλη που συνδέονται περισσότερο με την εκπαιδευτική διαδικασία και την αποδοχή της από την τοπική κοινωνία.

Οι ανήλικοι και ειδικότερα τα παιδιά και οι έφηβοι πρέπει να μάθουν να εξοικονομούν ενέργεια επειδή:

[1] Έτσι διαμορφώνονται νέες γενιές στις οποίες έχει καλλιεργηθεί από νεαρή ηλικία η ενεργειακή συνείδηση και η σωστή καταναλωτική νοοτροπία.

[2] Έτσι μαθαίνουν να προστατεύουν το περιβάλλον.

[3] Προστατεύουν τη δική τους υγεία και την υγεία των ανθρώπων που αγαπούν.

- [4] Μειώνουν την κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων που είναι μη ανανεώσιμα και τείνουν να εξαντληθούν.
- [5] Βοηθούν στην προσπάθεια της χώρας να μειώσει τις εισαγωγές καυσίμων (λιγότερη εξάρτηση από άλλες χώρες).
- [6] Δεν κάνουν άσκοπες σπατάλες χρημάτων.
- [7] Νιώθουν την ηθική ικανοποίηση ότι συμβάλουν στο μέγιστο δυνατό στο να επιλυθεί το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα της χώρας τους.
- [8] Δίνουν το καλό παράδειγμα και σε άλλους να κάνουν το ίδιο.
- [9] Κατανοούν ότι αυτοί είναι οι αυριανοί πολίτες που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν την κατάσταση αν αυτή επιδεινωθεί, είτε ως απλός πολίτης είτε από θέσεις λήψης αποφάσεων

Οι ανήλικοι, παιδιά και έφηβοι μαθαίνουν να εξοικονομούν ενέργεια εφόσον:

- Τους εξηγούμε τι είναι η ενέργεια και γιατί πρέπει να την εξοικονομούμε.
- Τους μαθαίνουμε τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από μαθήματα, παραδείγματα, συζήτηση και δράσεις.
- Τους αναθέτουμε ευθύνες και επιβραβεύουμε την προσπάθεια. Ορίζουμε επιθεωρητή ενέργειας σε κάθε τάξη κ.α.
- Αναθέτουμε σε διάφορες τάξεις ευθύνη να εκπαιδεύσουν άλλες τάξεις για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.
- Οργανώνουμε ημέρες εξοικονόμησης ενέργειας με διάφορες δραστηριότητες
- Αναθέτουμε ομαδικές εργασίες για την εξοικονόμηση ενέργειας και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Εξηγούμε με απλό τρόπο και με ευχάριστες δραστηριότητες τι είναι η ενέργεια, από πού παίρνουμε ενέργεια (ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές), γιατί είναι σημαντική η ενέργεια για τον άνθρωπο, γιατί είναι σημαντικό να χρησιμοποιούμε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργεια, γιατί δεν πρέπει να σπαταλούμε την ενέργεια, τι μπορούμε να κάνουμε για να εξοικονομούμε ενέργεια.

2.5.5 Ενέργεια και Κλιματική αλλαγή

Ο ρυθμός αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα είναι περίπου 0,5% το χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για το μεθάνιο, που από τα 0,7 ppm του παρελθόντος, βρίσκεται σήμερα στα 1,7 ppm, με ρυθμό αύξησης που πλησιάζει το 1% το χρόνο (Ζερεφός, 2006). Ήδη οι αναδυόμενες οικονομίες καταναλώνουν πάνω από το μισό της παγκόσμιας ενέργειας. Για παράδειγμα η τρέχουσα κατά κεφαλήν ζήτηση της Κίνας για πρώτες ύλες βρίσκεται περίπου στο στάδιο που ήταν της Ιαπωνίας και της Νότιας Κορέας αντιστοίχως, όταν εκείνες άρχισαν την οικονομική απογείωση τους. Εάν η Κίνα ακολουθήσει παρόμοιο δρόμο με εκείνον της Νότιας Κορέας καθώς θα αυξάνεται το εισόδημα της, τότε το σύνολο της κατανάλωσης της σε πετρέλαιο θα αυξηθεί στο δεκαπλάσιο μέσα στην επόμενη τριακονταετία και παρά ταύτα θα εξακολουθεί να χρησιμοποιεί 30% λιγότερο κατά κεφαλήν πετρέλαιο απ'όσο χρησιμοποιεί σήμερα η Αμερική. Πιστεύεται ότι η Κίνα, η πολυπληθέστερη από τις αναπτυσσόμενες χώρες του κόσμου, θα γίνει ο μεγαλύτερος εκπομπός αερίων του θερμοκηπίου το 2015. Ωστόσο ακόμη και αν επιβραδυνθεί στο μέλλον η ζήτηση της Κίνας για πρώτες ύλες, είναι πολύ πιθανόν να πάρει τα ηνία η Ινδία. Η Ινδία έχει ανάγκη να διευρύνει τη βιομηχανική της παραγωγή για να δημιουργήσει περισσότερες θέσεις εργασίας και να βελτιώσει την ελλιπή υποδομή της. Μέσα στην επόμενη δεκαετία εκτιμάται ότι η ζήτηση της Ινδίας για πρώτες ύλες θα τριπλασιασθεί (Αρετίνη, 2008).

Ωστόσο, η ανάγκη να χρησιμοποιούμε την ενέργεια πιο αποτελεσματικά γίνεται όλο και πιο πιεστική εξαιτίας της προστασίας των φυσικών πόρων και της μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου (Stern, 2007; IEA, 2009). Όπως σημείωσε ο Stern (2007), *"Το τεχνικό δυναμικό για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας για τη μείωση των εκπομπών και το κόστος είναι σημαντικές δράσεις"*.

Η κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η κυριότερη αιτία που συμβάλει στην κλιματική αλλαγή θεωρείται ότι είναι η καύση ορυκτών πόρων. Όλα τα κράτη του κόσμου συντελούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη, και από τη λίστα αυτή δε θα μπορούσε να λείπει η Ελλάδα. Φυσικά η κοινωνικοοικονομική της ανάπτυξη και το μέγεθός της δεν την κατατάσσουν στις χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές CO₂, ωστόσο έχει κι αυτή μερίδιο ευθύνης. Η Ελλάδα είναι από τις ελάχιστες χώρες της Ε.Ε. που επιτρέπεται να αυξήσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (αύξηση κατά 25% έως το 2010 σε σχέση με το έτος βάσης 1990), σύμφωνα με το

πρωτόκολλο του Κιότο. Παράλληλα προβλέπεται ότι το 20,1% της ηλεκτρικής ενέργειας θα προέρχεται από ΑΠΕ έως το 2010. Όμως η σημερινή κατάσταση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ιδανική εξαιτίας κυρίως της καύσης καυσόξυλων για τη θέρμανση των κατοίκων των πόλεων με αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένου αιθαλομίχλης κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες (ΥΠΕΚΑ, 2013).

Οι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τη βασική πηγή εκπομπών, μιας κι ευθύνονται για την έκλυση του 43% των αερίων θερμοκηπίου. Με βάση στοιχεία της ΔΕΗ που προκύπτουν από τους λογαριασμούς οικιακού ηλεκτρικού ρεύματος, όσον αφορά την ηλεκτροπαραγωγή, το 2013 περίπου το 48% της ηλεκτρικής ενέργειας προήλθε από την καύση λιγνίτη, 8% από την καύση πετρελαίου, το 16,5% από ανανεώσιμες πηγές (συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών), το 23% από φυσικό αέριο. Για το έτος 2006 τα στοιχεία ήταν τα ακόλουθα:

- Έχουμε αγγίξει τα όρια εκπομπών που έθεσε το Πρωτόκολλο του Κιότο (αύξηση εκπομπών 24,6% το 2006, σε σχέση με το 1990- <http://www.enet.gr>). Οι εκπομπές CO₂ στην Ελλάδα το 2005 ήταν αυξημένες κατά 25,4% σε σχέση με το έτος βάσης. Ο στόχος του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι να περιοριστεί η αύξηση στο 25% έως το 2010 σε σχέση με το έτος βάσης, κάτι που εμείς ήδη ξεπεράσαμε.
- Δεν θα πιάσουμε το στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (<http://www.enet.gr>) το 2010. Ο στόχος για την Ελλάδα ήταν το 20,1% του ηλεκτρισμού να παράγεται από ΑΠΕ έως το 2010. Σήμερα το ποσοστό αυτό κυμαίνεται μόλις στο 16% περίπου (συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, τα οποία όμως δεν συμπεριλαμβάνονται στις προωθούμενες Α.Π.Ε.).
- Η συνολική κατανάλωση ενέργειας στη χώρα μας αυξάνεται κατά σχεδόν 2,7% κάθε χρόνο. Μόνο τα τελευταία 2 χρόνια παρατηρήθηκε μείωση των ποσοστών αυτών.
- Για κάθε μονάδα ΑΕΠ παράγουμε 37% περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε σχέση με τις υπόλοιπες 27 χώρες της Ε.Ε.

- Για κάθε παραγόμενη kWh στη χώρα μας εκλύονται 777 g CO₂, πράγμα που μας φέρει σε μια από τις χειρότερες θέσεις παγκοσμίως, ξεπερνώντας ακόμα και την Κίνα (771 g/kWh) (<http://www.enet.gr>).
- Κάθε Έλληνας παράγει σχεδόν 12,5 τόνους αερίων του θερμοκηπίου κάθε χρόνο, δηλαδή 12% πιο πάνω από το μέσο Ευρωπαϊκό όρο (<http://www.enet.gr>).
- Έχουμε τη μεγαλύτερη εξάρτηση από πετρέλαιο μεταξύ των χωρών- μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (<http://www.enet.gr>). Το 2004 αυτή έφτανε το 65% και τίποτε δεν έχει γίνει ουσιαστικά για να αλλάξει αυτή η κατάσταση.
- Η χώρα μας έχει το θλιβερό προνόμιο να διαθέτει τις δυο πιο ρυπογόνες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού σε όλη την Ευρώπη (Αγ. Δημήτριος και Καρδιά στο Νομό Κοζάνης- <http://www.enet.gr>).
- Τα κίνητρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και την εισαγωγή Α.Π.Ε. στον οικιακό τομέα είναι σχεδόν μηδαμινά (<http://www.enet.gr>).
- Τώρα γίνονται πορσπάθειες εφαρμογής της Οδηγίας 2002/91 της Ε.Ο.Κ. που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα κτιρίων. Επισήμως θα έπρεπε να είχε υιοθετηθεί τον Ιανουάριο του 2006. Αντί αυτού η χώρα μας ζήτησε τριετή παράταση. (<http://www.enet.gr>).
- Καταλαμβάνουμε την 41η θέση επί συνόλου 53 χωρών, αναφορικά με τα μέτρα που έχουμε λάβει για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (<http://www.enet.gr>). Σύμφωνα με τον έλεγχο και τους υπολογισμούς από το U.N.F.C.C.C. (Σύμβαση- Πλαίσιο του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή), οι πραγματικές εκπομπές βάσης της Ελλάδας στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι κατά 3,7% μικρότερες από αυτές που είχαμε δηλώσει, με αποτέλεσμα και ο εθνικός μας στόχος (αύξηση εκπομπών μέχρι 25% ως το 2012) να πρέπει να γίνει αντίστοιχα χαμηλότερος κατά 5 εκατομμύρια τόνους ετησίως.

Τα προβλήματα της Ελλάδας που συντελούν στην αδυναμία περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σχετίζονται άμεσα με το λανθασμένο ενεργειακό μοντέλο που εφαρμόζει. Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή ένταση (παραγόμενες kWh ανά μονάδα Α.Ε.Π.), υψηλή εξάρτηση από πετρέλαιο και λιγνίτη που αποτελούν τα πλέον ρυπογόνα καύσιμα, και άσκοπη κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα. Ιδιαίτερα ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού είναι ο τομέας με την μεγαλύτερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και τις περισσότερες εκπομπές αερίων και ρύπων. Στην Ελλάδα ο τομέας αυτός ευθύνεται για το 53% των συνολικών εθνικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που είναι το πιο σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου ενώ είναι με διαφορά ο πιο ρυπογόνος από τους τομείς ηλεκτροπαραγωγής όλων των χωρών της Ε.Ε. (<http://www.enet.gr>).

Η κατάσταση στις σχολικές μονάδες

Σύμφωνα με την Κωσταρέλα και Δημούδη (2006), στην Ελλάδα σήμερα υπάρχουν 78.633 αίθουσες διδασκαλίας ενώ ο μαθητικός πληθυσμός ανέρχεται σε 1.390.437 μαθητές. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Υπουργείου όσον αφορά τη Δημοτική Εκπαίδευση, στα Δημοτικά Σχολεία κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012 φοίτησαν 49795 μαθητές σε σχέση με 49889 που φοίτησαν τη χρονιά 2010-2011 και 50386 τη χρονιά 2009-2010. Αντίστοιχα τη σχολική χρονιά 2011-12 ο αριθμός των μαθητών που φοιτούσαν στα Γυμνάσια ανερχόταν στους 24.265, στα Ενιαία Λύκεια στους 22.199 και στα Εσπερινά Γυμνάσια στους 6697. Σε σχέση με την προηγούμενη σχολική χρονιά 2010-2011 παρατηρήθηκε στον γυμνασιακό κύκλο μείωση των μαθητών κατά 301 ή ποσοστό 1.23% και στο λυκειακό κύκλο μείωση κατά 850 μαθητών ή ποσοστό 3,69%. Δηλαδή στο σύνολό τους οι μαθητές ήταν λιγότεροι κατά 1151.

Όπως επισημαίνεται και στην Έκθεση του Υπουργείου Παιδείας, ο αριθμός των μαθητών μειώνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της υπογεννητικότητας που μαστίζει τη χώρα μας. Ενδεικτικά, τη σχολική χρονιά 2006-07 υπήρχαν 51393 μαθητές στη Μέση Εκπαίδευση. Ο αριθμός μειωνόταν σταθερά κάθε χρόνο με αποτέλεσμα τη χρονιά 2011-12 να φοιτούν στα δημόσια σχολεία Μέσης Εκπαίδευσης συνολικά 46464, δηλαδή λιγότεροι κατά 4500 περίπου σε σχέση με το 2006-2007. Σταθερός ωστόσο παραμένει ο αριθμός στην Τεχνική Εκπαίδευση. Κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012 φοίτησαν στα διάφορα προγράμματα της Μέσης Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, 5938 μαθητές. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012 ο μαθητικός πληθυσμός που

φοίτησε τόσο στα τακτικά προγράμματα Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (πρωινής και εσπερινής φοίτησης), όσο και στα Απογευματινά - Βραδινά Τμήματα των Τεχνικών Σχολών, κρατήθηκε στα ίδια περίπου επίπεδα σε σύγκριση με την προηγούμενη σχολική χρονιά. Αντιθέτως, ο αριθμός των μαθητευομένων στο Σύστημα Μαθητείας σημείωσε αισθητή μείωση.

Τα περισσότερα σχολεία λειτουργούν σε πρωινή βάρδια, στις μεγάλες όμως πόλεις, τα κτίρια δεν επαρκούν, με αποτέλεσμα να λειτουργούν σε δύο βάρδιες πρωί –απόγευμα. Η ανεπάρκεια είναι ιδιαίτερα έντονη στα μεγάλα αστικά κέντρα, αποτέλεσμα της «μετανάστευσης» των μαθητών μαζί με την μετανάστευση του ενεργού πληθυσμού (ΚΑΠΕ, 1995). Το πρόβλημα όμως της σχολικής στέγης, δεν εντοπίζεται μόνο στην έλλειψη αιθουσών αλλά και στην ποιότητα των διδακτηρίων, που σχετίζεται με την παλαιότητα των κατασκευών και το ιδιοκτησιακό καθεστώς. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλη τη χώρα, το 1995 που συντάχθηκε μια τεχνική μελέτη για την αποκατάσταση σχολικών κτιρίων από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και αποτελεί τη μοναδική απογραφή, περίπου 15.000 αίθουσες βρίσκονταν σε ενοικιαζόμενους χώρους, που τις περισσότερες φορές ήταν ακατάλληλοι για την εκπαιδευτική διαδικασία όμως από το πρόβλημα της παλαιότητας των σχολικών κτιρίων, υπάρχει και η κακή ποιότητα κατασκευής των νέων, τόσο όσον αφορά τις κακοτεχνίες της κατασκευής, όσο και το θερμικό περιβάλλον που διαμορφώνεται. Το τελευταίο σε συνδυασμό και με την έλλειψη προγραμματισμού και με τον μικρό προϋπολογισμό που διατίθεται για την συντήρηση και λειτουργία των σχολείων, οδηγεί σε εκπαιδευτικούς χώρους με μειωμένη θερμική, οπτική και ακουστική άνεση. Πολύ συχνά επίσης, επιβαρύνεται το θερμικό ή και το ψυκτικό φορτίο του κτιρίου, με συνέπεια να αυξάνεται η κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση ή να δημιουργούνται συνθήκες μειωμένης θερμικής άνεσης. Λάθος προσανατολισμός των αιθουσών διδασκαλίας, μεγάλα εξωτερικά ανοίγματα, απουσία ηλιοπροστασίας, είναι μερικοί από τους παράγοντες του σχεδιασμού που συντελούν κατά περίπτωση στην αύξηση των θερμικών απωλειών και στην υπερθέρμανση στις μεταβατικές περιόδους (άνοιξη-φθινόπωρο) λειτουργίας του σχολείου. Τα συσσωρευμένα προβλήματα, σε συνδυασμό με την απουσία έρευνας για την εξακρίβωση των συνθηκών θερμικής άνεσης και κατανάλωσης ενέργειας στα σχολικά κτίρια, οδηγούν στην υποβάθμιση του κτισμένου περιβάλλοντος και της ποιότητας του εκπαιδευτικού χώρου. Ο ελλιπής ενεργειακός σχεδιασμός των σχολικών κτιρίων οδηγεί σε υψηλές καταναλώσεις ενέργειας καθώς επίσης και σε έλλειψη συνθηκών θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των χώρων τους. Οι αυξημένες καταναλώσεις συνεπάγονται σημαντικές επιβαρύνσεις του

κρατικού προϋπολογισμού, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ η έλλειψη συνθηκών άνεσης μειώνει την ικανότητα μάθησης των μαθητών. Μια σημαντική παράμετρος για τη λήψη μέτρων για την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολικών κτιρίων είναι η γνώση στοιχείων της πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης τους (Κωσταρέλα και Δημούδη, 2006).

Μεθοδολογία

3.1 Σκοποί και στόχοι της έρευνας

Η ενεργειακή συμπεριφορά όπως καταδείχθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο θεωρείται σημαντικός παράγοντας ο οποίος μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση ενέργειας, και στην ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων αλλά και να συμβάλει στην μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων και την αλλαγή του κλίματος.

Για την ενεργειακή συμπεριφορά των ανηλίκων, εγείρονται ερωτήματα που αφορούν κατά πόσο οι ανήλικοι και ιδιαίτερα οι έφηβοι είναι ενημερωμένοι σχετικά με το περιβάλλον, τις πηγές κινδύνου, τα αίτια μόλυνσης, τα είδη ενέργειας, τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών αλλά και για το εάν γνωρίζουν ποιοι άλλοι παράγοντες μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Θα προσπαθήσουμε λοιπόν να διερευνήσουμε τις αντιλήψεις, τις προσδοκίες και τις προθέσεις των μαθητών. Τέλος θα εντοπίσουμε τους παράγοντες που θεωρούν οι μαθητές σημαντικούς για την ενεργειακή τους συμπεριφορά.

3.2 Ερευνητική περιοχή

Ως ερευνητική περιοχή επιλέχθηκε η Περιφερειακή Ενότητα Λάρισας, με πρωτεύουσα τη πόλη της Λάρισας. Βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα της Θεσσαλίας και είναι η μεγαλύτερη σε έκταση Περιφερειακή Ενότητα με 5.381 km² και καταλαμβάνει το 38,3% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας (Τ.Ε.Δ.Κ., 2002). Ο πληθυσμός της ανέρχεται σύμφωνα με την απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. του 2011 σε 284.420 κατοίκους.

Η οικονομική φυσιογνωμία της Περιφέρειας Ενότητας Λάρισας αποτυπώνεται κυρίως με την ανάλυση των τριών τομέων (πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής) των τοπικών παραγωγικών δραστηριοτήτων. Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί βασική παραγωγική δραστηριότητα και χαρακτηρίζεται από : α) Το χαμηλό ποσοστό αγρανάπαυσης, β) την

κυριαρχία των αροτριάων καλλιεργειών και γ) της μικρής σημασίας συνεισφορά των δασικών κι αλιευτικών προϊόντων. Στον δευτερογενή τομέα παραγωγής, η επεξεργασία γεωργικών προϊόντων κατέχει σημαντική θέση στην μεταποίηση. Επίσης ιδιαίτερα αναπτύσσεται η επεξεργασία ξύλου, η υφαντουργία, η παραγωγή ενδυμάτων, τροφίμων, χάρτου και μηχανολογικών και μηχανουργικών κατεργασιών. Στον τριτογενή τομέα επικρατούν κυρίως η εμπορική δραστηριότητα και ο κλάδος των διαφόρων υπηρεσιών λόγω της στρατηγικής γεωγραφικής θέσης του νομού (Επιμελητήριο Λάρισας, 2014).

3.3 Η επιλογή δείγματος

Από το σύνολο των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Περιφερειακής Ενότητας Λάρισας επιλέχθηκαν οι μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου και συγκεκριμένα το 1^ο Γυμνάσιο Λάρισας, το 1^ο Γυμνάσιο Ελασσόνας, το 1^ο Γυμνάσιο Φαρσάλων και το 2^ο Γυμνάσιο Τυρνάβου.

Πίνακας 3.1: Τα σχολεία της έρευνας και ο αντίστοιχος αριθμός μαθητών που συμμετείχε στην έρευνα

α/α	Σχολείο	Αριθμός μαθητών (Γ΄ Γυμνασίου)	Αριθμός μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα	Χαρακτηριστικά του σχολείου
1	1 ^ο Γυμνάσιο Λάρισας	65	65	Σχολείο σε αστική περιοχή
2	2 ^ο Γυμνάσιο Τυρνάβου	56	56	Σχολείο σε ημιαστική περιοχή
3	1 ^ο Γυμνάσιο Ελασσόνας	119	83	Σχολείο σε αγροτική – ημιορεινή περιοχή
4	1 ^ο Γυμνάσιο Φαρσάλων	66	66	Σχολείο σε αγροτική περιοχή
Σύνολο		309	270	

Η επιλογή των σχολείων βασίστηκε στο ότι στην εκπαιδευτική έρευνα κρίνεται προτιμότερος ο ορισμός της δειγματοληψίας σύμφωνα με τον πληθυσμό τάξεων, σχολείων ή τμημάτων παρά με βάση έναν ονομαστικό κατάλογο μαθητών που ορίζουν το συγκεκριμένο πληθυσμό,

με στόχο τη συγκρότηση δείγματος ικανοποιητικού και αντιπροσωπευτικού για το σκοπό της (Cohen et al., 2008; Μακράκης, 2005).

Η επιλογή των παραπάνω σχολείων έγινε με το σκεπτικό ότι αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα του συνόλου των μαθητών. Οι συνολικοί μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου όλων των σχολείων της Περιφερειακής Ενότητας Λάρισας είναι 2589 (Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, 2014). Επιλέγουμε 270 μαθητές που αποτελεί δείγμα άνω του 10%. Η επιλογή των περιοχών των σχολείων είναι τέτοια ώστε γεωπολιτισμικά η έρευνα μας να έχει ένα ευρύ χαρακτήρα καθώς έχουμε περιοχές αστικές όπως η Λάρισα, ημιορεινές όπως η Ελασσόνα και τα Φάρσαλα και ημιαστικές όπως ο Τύρναβος. Οι τέσσερις αυτές πόλεις είναι οι μεγαλύτερες της ερευνητικής μας περιοχής και στα σχολεία συγκεντρώνονται μαθητές από την γύρω ευρύτερη περιοχή που εδρεύει το κάθε σχολείο. Επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό στο δείγμα μας είναι να αντιπροσωπεύονται όλα τα κοινωνικά στρώματα και όλες οι κατηγορίες επαγγελματικών ασχολιών των κατοίκων.

Επιλέγουμε την Γ΄ γυμνασίου καθώς στο Γυμνάσιο τρέχουν κάθε έτος αρκετά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στα οποία οι μαθητές συμμετέχουν. Επίσης θεωρούμε κατάλληλη την επιλογή αυτής της τάξης καθώς στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών τόσο της Β΄ όσο και της Γ΄ Γυμνασίου, οι μαθητές ασχολούνται με την ενέργεια τόσο στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, όσο και στο μάθημα της Τεχνολογίας. Στα πλαίσια λοιπόν της Διαθεματικότητας της διδασκαλίας των μαθημάτων και συνεπώς της ευρείας απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων πιστεύουμε πως οι μαθητές θα ανταποκριθούν θετικά στο κάλεσμά μας καθώς έχουν το υπόβαθρο γνώσεων να απαντήσουν στην έρευνα που διεξάγουμε.

Επιλέξαμε τη συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία διότι κρίθηκε ως η καταλληλότερη για τη μελέτη των γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών για το ζήτημα της ενέργειας, δεδομένου ότι σε αυτή την ηλικία, οι μαθητές αναπτύσσουν ή έχουν αναπτύξει τους τυπικούς νοητικούς συλλογισμούς, μπορούν να εμβαθύνουν θεωρητικά, μπορούν να παρέχουν πληροφορίες και να διατυπώνουν με σαφήνεια και ακρίβεια τις προσωπικές τους απόψεις.

Οι μαθητές επιλέχθηκαν ως υποκείμενα έρευνας της μεταπτυχιακής διατριβής, καθώς μέσω της συμπεριφοράς τους και των στάσεών τους έχουν μεγάλη περίοδο ώστε να επηρεάσουν την ποιότητα του περιβάλλοντος στο παρόν και στο μέλλον και επίσης μπορούν να

αποτελέσουν τους αποτελεσματικούς φορείς για την προώθηση μιας περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς (Ballantyne et al., 2001).

Συμπληρωματικά να αναφέρουμε πως κατά τη γυμνασιακή ηλικία οι μαθητές χαρακτηρίζονται από ραγδαία πνευματική ανάπτυξη και διαθέτουν ικανότητα αφηρημένης σκέψης. Ηλικιακά η περίοδος αυτή είναι σημαντική για τον προβληματισμό των μαθητών όσο αναφορά τις αξίες και τις στάσεις τους σχετικά με το περιβάλλον και την κοινωνική ζωή (Marcinkowski et al., 1990).

3.4 Ερευνητικά ερωτήματα

Πολλές είναι οι υποθέσεις που μπορούν να γίνουν σχετικά με τους παράγοντες που μπορεί να διαμορφώνουν την ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών. Με βάση το σκοπό της έρευνας θα εξεταστούν μεταξύ των άλλων και α) αν σχετίζονται οι γενικές γνώσεις του μαθητή για το περιβάλλον με την βαθμολογία του μαθητή, β) αν σχετίζεται η στάση των μαθητών για το περιβάλλον με το φύλο του μαθητή, γ) αν υπάρχει συσχέτιση της δράσης-συμμετοχής των μαθητών για το περιβάλλον με την περιοχή κατοικίας και δ) αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της ενημέρωσης και εκπαίδευσης των μαθητών με δημογραφικά και γεωγραφικά τους χαρακτηριστικά (π.χ φύλο, περιοχή κατοικίας, κλπ). Επίσης διερευνάται το πώς ομαδοποιούνται οι μαθητές με βάση την ενεργειακή τους συμπεριφορά.

3.5 Ερωτηματολόγιο

Το κύριο χαρακτηριστικό της ποσοτικής έρευνας είναι, να εξεταστούν και να προσδιοριστούν οι απαντήσεις και οι συμπεριφορές ενός μεγάλου δείγματος από το σύνολο του πληθυσμού με την αποτελεσματικότερη χρήση όλων των παρεχομένων στοιχείων και τεχνικών.

Σε αυτή τη μελέτη, η χρήση ενός ερωτηματολογίου έχει επιλεγεί ως το καταλληλότερο εργαλείο για τη συγκέντρωση των πρωτογενών πληροφοριών σχετικά με τις γνώσεις, δράσεις και αντιλήψεις των μαθητών για την οικολογία, το περιβάλλον, τις διάφορες πηγές ενέργειας.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ερωτηματολόγιο, εκτός ότι δεν είναι πολύ δαπανηρό και χρονοβόρο, προσφέρει: στους μαθητές, την ευκαιρία να απαντήσουν στις ερωτήσεις με πλήρη εμπιστευτικότητα και στον ερευνητή, τη δυνατότητα να είναι παρόν κατά τη διάρκεια όλης

της διαδικασίας απαντώντας σε τυχόν απορίες και επιπλέον, παρατηρώντας ψυχολογικές αντιδράσεις και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων. Επίσης, σύμφωνα με τον Stewart και συν., (2008) η μέθοδος της συνέντευξης κρίνεται καταλληλότερη σε περιπτώσεις όπου λίγα είναι γνωστά ή όπου απαιτούνται λεπτομερή στοιχεία από τους επιμέρους συμμετέχοντες.

3.5.1. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου

Σύμφωνα με την Bell (2007), όποια διαδικασία και αν επιλεγεί για τη συλλογή δεδομένων, πρέπει πάντα να εξετάζεται κριτικά, για να αξιολογηθεί ο βαθμός στον οποίο ενδέχεται να είναι αξιόπιστη και έγκυρη. Στη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή μελέτη όπως έχει προαναφερθεί χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία καταρτίστηκαν από τον ερευνητή, ο οποίος είναι εκπαιδευτικός, σε συνεργασία με τον επιβλέποντα καθηγητή του Ανοιχτού Πανεπιστημίου της Κύπρου έτσι ώστε να διασφαλίζεται η συλλογή αξιόπιστων και έγκυρων απαντήσεων οι οποίες να αντικατοπτρίζουν την πραγματική κατάσταση, μόρφωση και ενεργειακή συμπεριφορά των ερωτώμενων μαθητών (Παρασκευόπουλος, 1993).

Για αυτό τον λόγο πριν αρχίσει η συγγραφή και η διατύπωση των ερωτήσεων και των οδηγιών, καθορίστηκαν οι επιμέρους άξονες - θέματα, που συνέθεσαν τον κεντρικό στόχο του ερευνητικού προβλήματος. Στη συνέχεια, για κάθε ένα από τους επιμέρους τομείς, καθορίστηκαν οι συγκεκριμένες πληροφορίες που απαιτούνταν για να εξασφαλιστεί μια πλήρης και εξαντλητική κάλυψη του θέματος.

Το ερωτηματολόγιο γράφτηκε κατά τρόπο, που να είναι κατανοητό να συμπληρώνεται από όλες τις ηλικιακές ομάδες που ερωτηθήκαν, να ελαχιστοποιεί τα πιθανά σφάλματα, τόσο εκ μέρους του ερευνητή, όσο και εκ μέρους των υποκείμενων του δείγματος και να μην είναι κουραστικό.

Η διάταξη των ερωτήσεων είναι και αυτή πολύ σημαντική, γιατί οι πρώτες ερωτήσεις μπορεί να διαμορφώσουν το κλίμα και να επηρεάσουν σημαντικά την ψυχολογική κατάσταση του ερωτηθέντος για τις επόμενες ερωτήσεις. Συνεπώς έγινε προσπάθεια οι αρχικές ερωτήσεις κάθε μέρους να είναι απλές, να συγκεντρώνουν υψηλό ποσοστό ενδιαφέροντος και να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή. Το μεσαίο τμήμα του ερωτηματολογίου περιείχε τις δύσκολες ερωτήσεις, ενώ οι τελευταίες καταβλήθηκε προσπάθεια να ενδιαφέρουν σε μεγάλο βαθμό

τους απαντώντες ώστε να τους παροτρύνουν να επιστρέψουν το ερωτηματολόγιο συμπληρωμένο (Cohen και συν., 2008; Βάμβουκας, 2006).

3.5.2 Περιγραφή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο μας αποτελείται από τέσσερα μέρη (Παράρτημα Α) :

❖ Το Α μέρος χωρίζεται σε 2 ενότητες. Στην ενότητα Α1 που περιέχει δημογραφικά στοιχεία, όπως τόπος διαμονής, επάγγελμα γονέων καθώς και τα προσωπικά στοιχεία του κάθε μαθητή. Στην Α2 ενότητα έχουμε κάποιες γενικές ερωτήσεις για τις γνώσεις – συμπεριφορές των μαθητών που άπτονται της οικολογικής τους ευαισθητοποίησης όπως χρήση του κάδου ανακύκλωσης, γνώση των ανανεώσιμων ή μη πηγών ενέργειας.

❖ Το μέρος Β αποτελείται από 10 ερωτήσεις σχετικά με τη στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας. Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιεί την κλίμακα Likert των πέντε σημείων, προκειμένου να εξετάσει πόσο έντονα οι συμμετέχοντες συμφωνούν ή διαφωνούν με τις ερωτήσεις / δηλώσεις. Το 1 αντιστοιχεί με τον ελάχιστο και το 5 με το μέγιστο βαθμό, ενώ οι υπόλοιπες τιμές κυμαίνονται μεταξύ του 1 και του 5 (Παπαναστασίου και Παπαναστασίου, 2005). Τα διαστήματα ανάμεσα στο ανώτερο και στο κατώτατο, μπορεί να μην είναι τα ίδια. Δεν μπορούμε να πούμε ότι η ανώτατη κατάταξη είναι πέντε φορές ανώτερη από την κατώτατη. Το μόνο που μπορούμε να πούμε είναι ότι δηλώνουν τάξη (Bell, 2007).

❖ Το Γ μέρος αποτελείται από 11 ερωτήσεις κλειστού τύπου σχετικά με τη δράση – συμμετοχή των μαθητών που συμβάλλουν στην ενεργειακή συμπεριφορά καθώς επίσης και στην πληροφόρηση τους γύρω από αυτή όπως ο ιδανικότερος τρόπος ενημέρωσης για τα θέματα της ενεργειακής συμπεριφοράς, η συμμετοχή των μαθητών σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής από σκουπίδια.

❖ Το Δ μέρος περιέχει μια ανοιχτού τύπου ερώτηση έτσι ώστε να αναφέρουν οι μαθητές τις τρεις πράξεις με τις οποίες πιστεύουν ότι θα μείωναν την κατανάλωση ενέργειας αν τις εφαρμόζαν στην καθημερινή τους ζωή. Οι στρατηγικές του τύπου «ένα μέγεθος ταιριάζει σε όλους" , όπως προσδιορίζονται από τον Carroll (2001), δεν μπορούν να λειτουργήσουν για κάθε μαθητή, διότι οι προτιμήσεις τους δημιουργούνται και μεταβάλλονται από τις

προσωπικές εμπειρίες. Οπότε θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ανάγκες των μαθητών, οι αντιλήψεις και οι διάφοροι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την καθημερινότητα.

Συμπερασματικά, το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου περιλάμβανε γενικές πληροφορίες και στοιχεία που αφορούσαν τον κάθε μαθητή που το συμπλήρωνε καθώς και στοιχεία σχετικά με τις ενέργειες που κάνει εντός και εκτός της τάξης και αφορούν την ενεργειακή του συμπεριφορά και χρήση ηλεκτρικών συσκευών. Ο σκοπός της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων μέσω της προφορικής συνέντευξης είναι διερευνηθούν οι απόψεις και πολύ περισσότερο οι πράξεις-ενέργειες σε ζητήματα ενεργειακής συμπεριφοράς των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των σχολείων του νομού Λάρισας.

3.5.3 Ανάλυση των δεδομένων

Κάθε σύνολο δεδομένων που συλλέγονται από πρωτογενείς πηγές πρέπει να προετοιμαστεί και να μετατραπεί έτσι ώστε να είναι κατάλληλα για την ανάλυση. Για τους σκοπούς αυτής της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 20.0 έτσι ώστε να αναλυθούν και να αποκωδικοποιηθούν τα δεδομένα καθώς και το Excel 2010. Οι στατιστικές διαμορφώσεις μας βοηθάνε έτσι ώστε να μετατραπούν τα στοιχεία και οι αριθμοί σε στάσεις και αντιλήψεις. Η επανακωδικοποίηση των μεταβλητών έγινε με την εντολή RECODE του SPSS.

3.6 Διεξαγωγή της έρευνας

Η έρευνα μας διεξήχθη κατά το χρονικό διάστημα Απριλίου- Μαΐου 2014 στα προεπιλεγθέντα σχολεία. Η κάθε επίσκεψη στα σχολεία πραγματοποιούταν κατόπιν επικοινωνίας με τον διευθυντή του κάθε σχολείου, ώστε να εξευρεθεί κατάλληλη διδακτική ώρα. Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας απαιτήθηκε μία διδακτική ώρα σε κάθε τμήμα.

3.6.1 Συλλογή δεδομένων και εφαρμογή στην ερευνητική διαδικασία

Η επίσκεψη στο τμήμα των μαθητών πραγματοποιούνταν με τη συνοδεία του εκπαιδευτικού, ο/η οποίος/α εν συντομία ενημέρωνε τους μαθητές για τη διαδικασία διεξαγωγής της

έρευνας. Ακολούθησε ενημέρωση των μαθητών από τον ερευνητή για το σκοπό της επίσκεψης και τη διαδικασία συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

Χρησιμοποιώντας το ερωτηματολόγιο ως ερευνητικό εργαλείο καταστήσαμε κατορθωτή τη λήψη δεδομένων με τον βέλτιστο τρόπο ,σε σύγκριση με τη μέθοδο της συνέντευξης ,αποφεύγοντας ταυτόχρονα μεροληπτικά σφάλματα. (Ρόντος και Παπάνης, 2006).

Οι συνθήκες διεξαγωγής της έρευνας θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν άριστες, καθότι υπήρξε κλίμα αργαστής συνεργασίας μεταξύ μαθητών ,καθηγητών και ερευνητή.

3.7 Αξιοπιστία

Σύμφωνα με την Sekaran (2003), η αξιοπιστία της μέτρησης *«δηλώνει το βαθμό στον οποίο είναι χωρίς προκατάληψη (χωρίς λάθη) και εξασφαλίζει σταθερή μέτρηση στο πέρασμα του χρόνου και ανάλογα με τα διάφορα είδη του οργάνου»*. Μπορούμε να πούμε, επομένως, ότι η αξιοπιστία είναι μια στατιστική τιμή της «σταθερότητας» με την οποία το όργανο μέτρησης, μετρά την υπόθεση ή η θεωρία που πρέπει να μετρηθεί. Κατά συνέπεια, εξασφαλίζει ότι, αν η υπό θεώρηση έννοια απαιτείται να μετρηθεί και πάλι σε κάποιο άλλο στάδιο της έρευνας, τα αποτελέσματα θα ήταν στατιστικά σχετικές με εκείνα της αρχικής μέτρησης.

Σύμφωνα με τον Litwin (1995), η αξιοπιστία συνήθως αξιολογείται σε τρεις μορφές: με τη μορφή των επαναληπτικών μετρήσεων, την εναλλακτική μορφή και την εσωτερική συνοχή. Ο πιο επιστημονικά αποδεκτός δείκτης της αξιοπιστίας ενός οργάνου είναι ο δείκτης α (alpha) του Cronbach και η τιμή του για ένα αξιόπιστο μέτρο έχει υπολογιστεί σε 0,7 (Peterson, 1994).

Για την ανάλυση της αξιοπιστίας των παραγόντων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό μέτρο Cronbach Alpha, το οποίο έδειξε ότι όλες οι μεταβλητές είναι συνεπείς ως προς αυτό που μετρούν. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία (Nunnally, 1978), μια τιμή του μέτρου Cronbach Alpha που βρίσκεται πάνω από το 0,5 αποτελεί κριτήριο αξιοπιστίας κλίμακας. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας που αφορούν την αξιοπιστία των παραγόντων παρατίθενται στη σχετική ενότητα (Παράρτημα Β). Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από τους ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν, μας επιτρέπουν να ισχυριστούμε ότι οι

προσδιοριστικές μεταβλητές (ερωτήσεις) που δημιουργήθηκαν αποτελούν συμπαγείς και αξιόπιστες δομές.

3.8 Εγκυρότητα

Σύμφωνα με τους Cohen et al., (2008) αναφέρετε ότι η ισχύς καθορίζει κατά πόσον η έρευνα μετρά πραγματικά αυτό που πρόκειται να μετρηθεί ή πόσο αληθινά είναι τα αποτελέσματα της έρευνας . Με άλλα λόγια , η συγκεκριμένη έρευνα είναι έγκυρη , αν μετρά πραγματικά τις μεταβλητές που προτίθεται να μετρήσει .

Πιο συγκεκριμένη ήταν η Sekaran (2003) που παρουσίασε τις τρεις διαστάσεις της εγκυρότητας:

- ❖ Την Εγκυρότητα Περιεχομένου (Content validity) , η οποία εξασφαλίζει ότι το μέτρο περιλαμβάνει ένα επαρκές και αντιπροσωπευτικό σύνολο των στοιχείων που περιλαμβάνει η έρευνα.

- ❖ Την Εγκυρότητα Εννοιολογικής Κατασκευής (Construct validity), που εξασφαλίζει ότι τα συνολικά αποτελέσματα ευθυγραμμίζονται με το σύνολο της θεωρίας . Με άλλα λόγια, μαρτυρεί πόσο καλά τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από τη χρήση του μέτρου ταιριάζουν με τις θεωρίες γύρω από την οποία η δοκιμή έχει σχεδιαστεί. Εγκυρότητα κριτηρίου που καθορίζεται όταν το μέσο μέτρο διακρίνει άτομα με βάση το κριτήριο . Σε μια έρευνα αξιολόγησης ο ερευνητής προσπαθεί να επιτύχει και να αξιολογεί έγκυρα αποδεικτικά στοιχεία τα οποία θα πρέπει να «μεταφραστούν» σε έγκυρα αποτελέσματα , τη γνώση και τη θεωρία

- ❖ Την Εγκυρότητα Κριτηρίου (Criterion validity), που αφορά στη χρήση ενός κριτηρίου, ενός υπάρχοντος δηλαδή ερωτηματολογίου με αποδεδειγμένη εγκυρότητα και αξιοπιστία, ως μεθόδου αναφοράς ή χρυσού κανόνα για την εκτίμηση της εγκυρότητας ενός νέου ερωτηματολογίου. Τόσο το νέο ερωτηματολόγιο όσο και το υπάρχον πρέπει να μετρούν ακριβώς την ίδια έννοια. Η εγκυρότητα κριτηρίου χρησιμοποιείται συχνά για τη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου μικρότερης έκτασης, με μικρότερο δηλαδή αριθμό στοιχείων, από ένα ερωτηματολόγιο μεγαλύτερης έκτασης με αποδεδειγμένη εγκυρότητα και αξιοπιστία.

3.9 Γενίκευση

Η γενίκευση, σύμφωνα με την Sekaran (2003), αναφέρεται στην ικανότητα της εφαρμογής των ευρημάτων της έρευνας από το ένα οργανωτικό περιβάλλον στο άλλο. Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα της έρευνας δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο στους ερωτηθέντες της μελέτης, που αντιπροσωπεύουν ένα μικρό δείγμα του πληθυσμού, αλλά επιπλέον θα πρέπει να αντιπροσωπεύουν τις στάσεις και την απόκριση ενός μεγαλύτερου «τμήματος» του συνόλου του πληθυσμού.

Με τον τρόπο αυτό η έρευνα μπορεί να θεωρηθεί ως πιο ακριβής και ρεαλιστική, προσεγγίζοντας τα ερωτήματα της έρευνας με τρόπο που επιβεβαιώνουν τις θεωρίες και τους κανόνες της γενίκευσης. Οι περισσότερες ποσοτικές μελέτες μπορεί να ειπωθεί ότι "ικανοποιούν" το εν λόγω κριτήριο, δεδομένου ότι εφαρμόζονται σε ευρύτερο δείγμα του πληθυσμού που κάνει ποιοτικές μελέτες.

3.10 Μεταβλητές

Μεταβλητές ονομάζονται «*χαρακτηριστικά που παίρνουν διαφορετικές τιμές για διαφορετικά μέλη του πληθυσμού*» (Κατσιλής, 2001) ή «*ιδιότητες ή χαρακτηριστικά που παίρνουν διαφορετικές τιμές σε επαναλήψεις μέτρησης*» (Σιάρδος, 2004). Οι μεταβλητές διακρίνονται σε εξαρτημένες και ανεξάρτητες. Υπάρχουν μοντέλα μελέτης τα οποία αποτελούνται από μια εξαρτημένη και μία ανεξάρτητη μεταβλητή και το μοντέλο χαρακτηρίζεται απλό και γραμμικό. Σε ό,τι αφορά τη μελέτη μας υπάρχουν περισσότερες από μια μεταβλητές κάθε είδους. Σε αυτή την περίπτωση αναφερόμαστε σε μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης. Στόχος μας και στα δύο μοντέλα ο βέλτιστος τρόπος συσχέτισης εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, τις κύριες εξαρτημένες μεταβλητές αποτελούν οι «γνώσεις», οι «περιβαλλοντικές συνήθειες» και οι «στάσεις» και διερευνάται η συσχέτισή τους με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της έρευνας, τα οποία αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επειδή τόσο οι γνώσεις όσο και οι συνήθειες και οι στάσεις προσδιορίζονται από επιμέρους χαρακτηριστικά, οι εξαρτημένες μεταβλητές της έρευνας είναι ουσιαστικά περισσότερες, όπως αναλυτικά παρουσιάζονται.

3.11 Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης

3.11.1 Περιγραφική στατιστική

Με τις μεθόδους της Περιγραφικής Στατιστικής, χρησιμοποιώντας τις επιμέρους παρατηρήσεις – δεδομένα, παρέχονται συνοπτικές πληροφορίες για τη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των μεγεθών που περιγράφουν το φαινόμενο που μελετάται. Οι πληροφορίες που δίνει αφορούν μόνο στο σύνολο από το οποίο έχουν ληφθεί τα δεδομένα που επεξεργάστηκαν. Οι κυριότεροι τρόποι με τους οποίους παρουσιάζονται τα αποτελέσματα επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων είναι:

1. οι στατιστικοί πίνακες και τα διαγράμματα
2. οι κατανομές συχνοτήτων με τις οποίες ταξινομούνται και συμπύσσονται τα πρωτογενή δεδομένα που συγκεντρώθηκαν.

3.11.2. Έλεγχος χ^2 και ANOVA

Η στατιστική δοκιμασία χ^2 για μια ποιοτική μεταβλητή εξετάζει, στην ουσία, αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί κατά τη διάρκεια της έρευνας (**πραγματικές συχνότητες** – observed frequencies) και αυτών που θα περιμέναμε να εμφανιστούν αν ίσχυε η μηδενική υπόθεση (**αναμενόμενες συχνότητες** – expected frequencies). Αυτό στην πράξη σημαίνει ότι, αν οι πραγματικές συχνότητες είναι τυχαίες, θα πρέπει να πλησιάζουν αρκετά τις αναμενόμενες συχνότητες. Το χ^2 αντανακλά το μέγεθος των διαφορών μεταξύ των πραγματικών και των αναμενόμενων συχνοτήτων. Όσο μεγαλύτερη είναι η εν λόγω διαφορά, τόσο πιθανότερο είναι να προκύψει στατιστικώς σημαντικό αποτέλεσμα (Roussos).

Ο υπολογισμός του X^2 γίνεται με τον τύπο

$$X^2 = \sum \frac{(\Pi_i - \Theta_i)^2}{\Theta_i} \quad (1)$$

όπου Π_i = οι συχνότητες από την παρατήρηση του i διαστήματος τάξης, Θ_i = οι αντίστοιχες θεωρητικές συχνότητες, N = ο συνολικός αριθμός των συχνοτήτων.

Έτσι, αν $X^2 > X^2_{\alpha}$ όπου X^2_{α} είναι η τιμή της X^2 κατανομής από τους πίνακες, με $v=(n-1)(\mu-1)$ βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας α , απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση μηδέν και γίνεται δεκτό ότι οι δύο ιδιότητες συσχετίζονται. (Σιάρδος, 2004)

Όπου:

$v = (n-1)(\mu-1)$ βαθμοί ελευθερίας της κατανομής X^2

$n =$ πλήθος γραμμών

$\mu =$ πλήθος στηλών

$\alpha = 0,05$ ή $0,01$ επίπεδα σημαντικότητας.

Επίσης εφαρμόστηκε και η one-way ANOVA η οποία χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των μέσων όρων περισσότερων από δύο ομάδων-δειγμάτων.

3.11.3. Παραγοντική ανάλυση

Η παραγοντική ανάλυση είναι μια νέα τεχνική ανάλυσης που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, έχοντας ως δεδομένο τη πολυπλοκότητα της δομής, της οργάνωσης και της λειτουργίας της ανθρώπινης κοινωνίας. Η παραγοντική ανάλυση υποκαθιστά το πλήθος των αλληλεξαρτώμενων μεταβλητών με μια ομάδα παραγόντων, που στατιστικά συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο με τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που περιέχονται σε αυτούς (Σιάρδος, 2004). Χαρακτηριστικό της παραγοντικής ανάλυσης είναι, ότι προσπαθεί να εξηγήσει περισσότερο τη δομή παρά τη μεταβλητότητα (ποσοστό διακύμανσης) (Σιάρδος, 2004; Πραμαγγιούλης, 2008).

Τέλος, η παραγοντική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε μας βοήθησε να υποκαταστήσουμε το πλήθος των αλληλεξαρτώμενων μεταβλητών με ομάδα παραγόντων που συμπεριφέρονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που περιέχονται σε αυτούς. Η στατιστική αυτή τεχνική δείχνει τον τρόπο ομαδοποίησης διαφόρων ανεξάρτητων μεταβλητών (Σιάρδος, 2004). Στην έρευνά μας χρησιμοποιείται η μέθοδος της Ανάλυσης σε Κύριες Συνιστώσες.

3.11.4. Ανάλυση κατά ομάδες ή συστάδες (cluster analysis)

Η ανάλυση κατά ομάδες ή συστάδες (cluster analysis) κατατάσσει τις παρατηρήσεις μιας έρευνας σε δύο ή περισσότερες αμοιβαία αποκλειόμενες άγνωστες ομάδες, ενώ βασίζεται σε

συνδυασμούς μεταβλητών. Σκοπός της ανάλυσης κατά συστάδες είναι να λάβει κάποιες παρατηρήσεις, να εξετάσει τις ομοιότητες αυτών των παρατηρήσεων και να τις κατατάξει σε ομάδες, βάσει της ομοιότητας των παρατηρήσεων. Επιτυχημένη ανάλυση είναι αυτή που θα δημιουργήσει ομάδες οι οποίες περιέχουν παρατηρήσεις όσο το δυνατόν πιο ομοιογενείς, αλλά και ομάδες που μεταξύ τους διαφέρουν πολύ όσον αφορά τα χαρακτηριστικά που εξετάζουμε (Johnson and Wichern, 1998). Με άλλα λόγια, ο μελετητής επιδιώκει να ανακαλύψει ένα σύστημα διαχωρισμού των παρατηρήσεων σε ομάδες, των οποίων τα μέλη να έχουν κοινά χαρακτηριστικά, δηλαδή να χαρακτηρίζονται από ομοιογένεια μέσα στην ομάδα, αλλά οι ομάδες να είναι διαφορετικές μεταξύ τους, να χαρακτηρίζονται από ετερογένεια μεταξύ των ομάδων.

Η διερεύνηση των στοιχείων για την ανεύρεση μιας δομικής ή φυσικής ομαδοποίησης είναι μια σημαντική τεχνική. Οι ομαδοποιήσεις μπορούν να αποτελέσουν ένα μέσο για τη διαπίστωση της διάστασης, για τον καθορισμό των ακραίων τιμών και για τη διατύπωση ενδιαφερουσών υποθέσεων που αναφέρονται στις σχέσεις των στοιχείων.

Η ανάλυση αυτή όπως και οι άλλες που κινούνται στο χώρο των πολυμεταβλητών αναλύσεων έχει την ιδιότητα να αναδεικνύει (στο μέτρο που υπάρχουν) τα δομικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν τα αρχικά δεδομένα και να δίνει μια περιληπτική εικόνα των δεδομένων αυτών. Η περιληπτική αυτή εικόνα είναι τόσο πιο κοντά στα αρχικά δεδομένα όσο περισσότερο τα τελευταία παρουσιάζουν εσωτερική δόμηση (δηλαδή όσο περισσότερο οι αρχικές μεταβλητές είναι συσχετισμένες μεταξύ τους).

Στην ανάλυση σε ομάδες δεν γίνονται υποθέσεις που να αναφέρονται στον αριθμό των ομάδων ή στη δομή τους. Οι ομαδοποιήσεις γίνονται με βάση ομοιότητες ή αποστάσεις. Τα εργαλεία που απαιτούνται είναι μέτρα ομοιότητας ή δεδομένα για τα οποία μπορούν να υπολογιστούν ομοιότητες. Επίσης, η ανάλυση γίνεται χωρίς να γίνει καμιά υπόθεση για την κατανομή του υπό μελέτη πληθυσμού ή για το στατιστικό μοντέλο που περιγράφει το υπό μελέτη φαινόμενο.

Η ανάλυση σε ομάδες παρουσιάζει ενδιαφέρον για πολλούς επιστημονικούς κλάδους όπως είναι η βοτανική, η ζωολογία, η γενετική, η εδαφολογία, η γεωγραφία κ.λ.π.

Ο προσδιορισμός του τρόπου μέτρησης της απόστασης μεταξύ των τιμών των παρατηρήσεων, καθώς και τα κατάλληλα κριτήρια ομοιότητας με βάση τα οποία θα γίνει ο συνδυασμός των παρατηρήσεων είναι αναγκαίος.

Στην έρευνά μας χρησιμοποιείται η μέθοδος 2 step cluster του SPSS η οποία χειρίζεται μεγάλο όγκο δεδομένων και επεξεργάζεται ταυτόχρονα συνεχείς και κατηγορικές μεταβλητές (UNT, 2014).

3.12 Ηθική και έρευνα

« Η ηθική συμπεριφορά διαποτίζει κάθε βήμα της ερευνητικής διαδικασίας» (Sekaran , 2003) . Η εν λόγω πρόταση έχει και πρέπει να είναι η ηθική βάση για κάθε μελέτη που αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα. Δεν μπορούμε να παραβλέψουμε ότι οι άνθρωποι σε μια έρευνα δεν αντιπροσωπεύουν μόνο θεωρίες , λέξεις, αριθμούς . Κάθε συμμετέχων σε μια έρευνα πρέπει να «αντιμετωπίζεται » με σεβασμό και ευγένεια . Η συναίνεση , η εμπιστευτικότητα και η ανωνυμία ήταν οι τρεις ηθικές παράμετροι αυτής της έρευνας. Εξάλλου, αυτή η μελέτη είναι για τα ανθρώπινα συναισθήματα.

Ακολουθώντας την πρόταση των Seale & Filmer (2000) ότι είναι μια ηθική "υποχρέωση" να μην επωφεληθούμε το χρόνο και την εμπιστοσύνη των συμμετεχόντων κινήθηκε και ο ερευνητής. Για την συλλογή των δεδομένων των ερωτηματολογίων τηρήθηκαν οι κανόνες δεοντολογίας της έρευνας όπως αυτές ορίζονται από τους Παπαναστασίου και Παπαναστασίου, (2005).

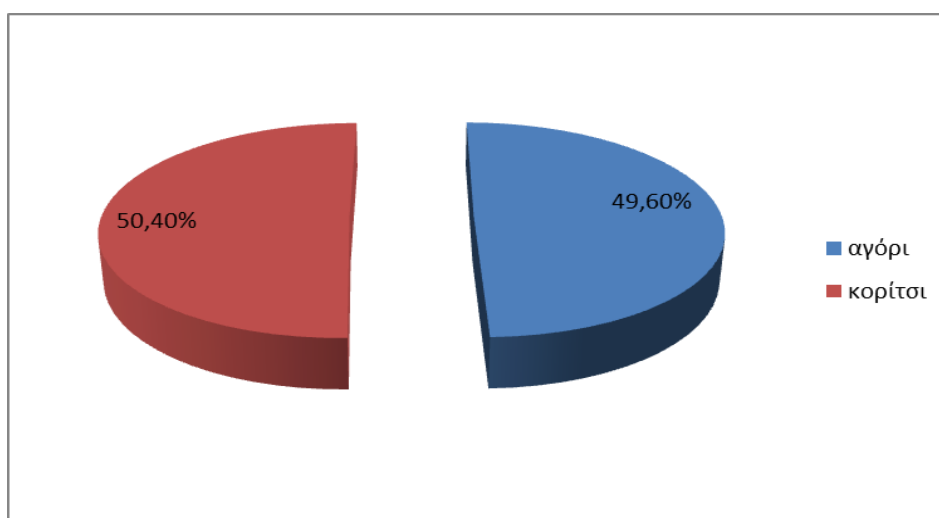
Ως μέρος τήρησης των κανόνων δεοντολογίας της έρευνας ενημερώθηκαν και κατόπιν ζητήθηκε η άδεια για τη διεξαγωγή της έρευνας από τους διευθυντές των σχολείων (Denscombe, 1998; Cohen και συν., 2008). Πριν την χορήγηση των ερωτηματολογίων διευκρινίστηκε ότι η παρούσα έρευνα η οποία θα αξιολογηθεί, διεξάγεται από τον υποφαινόμενο, στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος» του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου και αναλύθηκε ο σκοπός της έρευνας. Στους συμμετέχοντες στην έρευνα ζητήθηκε να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα γίνεται απαντώντας ειλικρινά στις ερωτήσεις που τους τίθενται.

Κεφάλαιο Τέταρτο

Αποτελέσματα

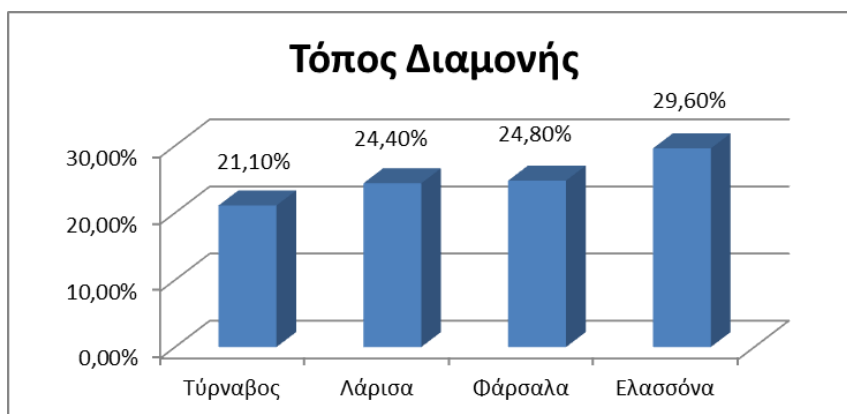
4.1 Κοινωνικοδημογραφικά στοιχεία

Κάνοντας χρήση της περιγραφικής στατιστικής αποσκοπούμε στην ανάλυση του ερωτηματολογίου του οποίου η διανομή πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο Απριλίου - Μαΐου 2014 σε 270 μαθητές της Περιφερειακής ενότητας Λάρισας. Από την ανάλυση του διαγράμματος 4.1 παρατηρούμε ότι το 49.6% είναι αγόρια και το 50.4% είναι κορίτσια, δηλαδή έχουμε 134 αγόρια και 136 κορίτσια.



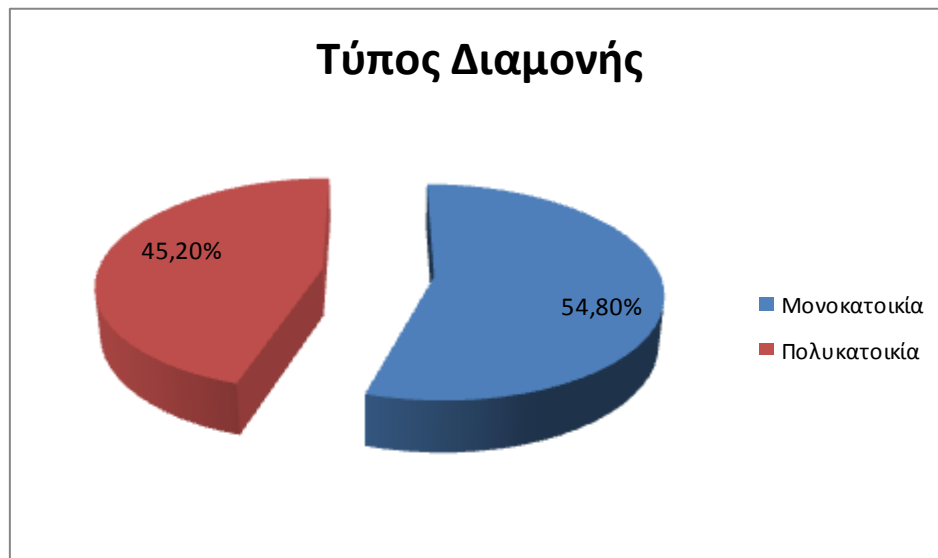
Διάγραμμα 4.1 Φύλο των μαθητών

Στο διάγραμμα 4.2 απεικονίζεται ο τόπος διαμονής των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα. Βλέπουμε ότι 57 μαθητές μένουν στον Τύρναβο, 66 στη Λάρισα, 67 στα Φάρσαλα και 80 στην Ελασσόνα. Έχουμε δηλαδή δείγμα από αστική, αγροτική και ημιορεινή περιοχή.



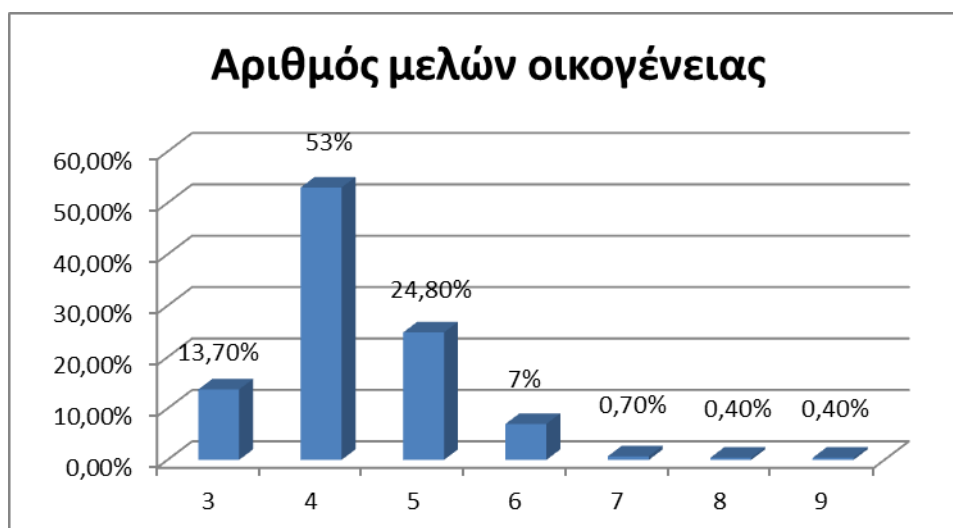
Διάγραμμα 4.2 Τόπος Διαμονής των μαθητών

Ανεξάρτητα από την περιοχή που διαμένουν οι μαθητές το σχήμα 4.3 δείχνει ότι μόνο το 45.2% των μαθητών διαμένει σε πολυκατοικία.



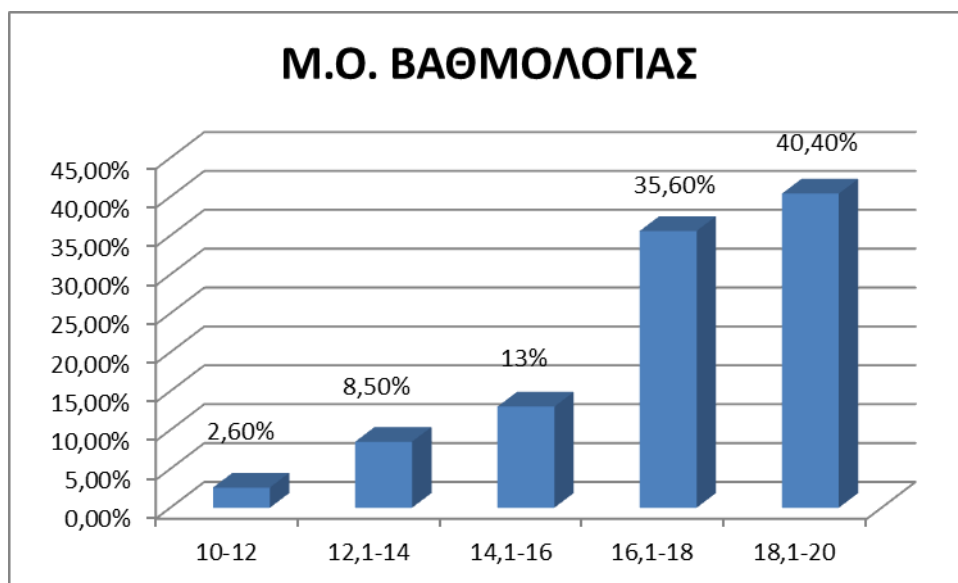
Διάγραμμα 4.3 Τύπος Διαμονής των μαθητών

Αναμενόμενα λοιπόν και τα αποτελέσματα για τον αριθμό των μελών που έχει κάθε οικογένεια (διάγραμμα 4.4). Η πλειοψηφία των οικογενειών αποτελείται από 4 μέλη (53%), ακολουθούν με ποσοστό 24,80% οι πενταμελείς οικογένειες, με ποσοστό 13,70 % οι τριμελείς. Παρατηρούμε ότι μικρό είναι το ποσοστό των οικογενειών που αποτελούνται από έξι μέλη ,ενώ οι οικογένειες με μέλη πάνω από έξι άτομα παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά..



Διάγραμμα 4.4 Αριθμός μελών οικογένειας

Ο μέσος όρος βαθμολογίας των μαθητών απεικονίζεται στο διάγραμμα 4.5. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών (40.4%) παρουσιάζουν μέσο όρο βαθμολογίας από 18,1 – 20 και ακολουθούν οι μαθητές με μέσο όρο από 16,1 – 18 (35.6%). Ακολουθούν οι μέτριοι μαθητές με μέσο όρο 14,1 – 16 (13%), οι μαθητές του 12,1 – 14 (8.5%) και τέλος αυτοί που έχουν 10-12 (2.6%). Το συμπέρασμα που εξάγουμε από την παρατήρηση της διαγραμματικής απεικόνισης του μέσου όρου βαθμολογίας είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών χαρακτηρίζεται από καλές έως άριστες επιδόσεις σε ότι αφορά τις μαθητικές τους δραστηριότητες.



Διάγραμμα 4.5 Μέσος όρος Βαθμολογίας μαθητών

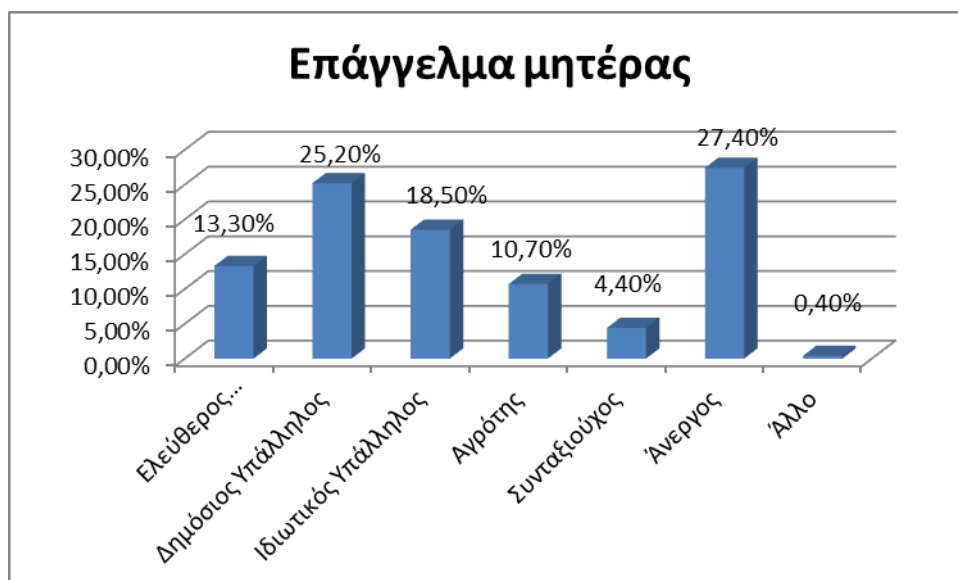
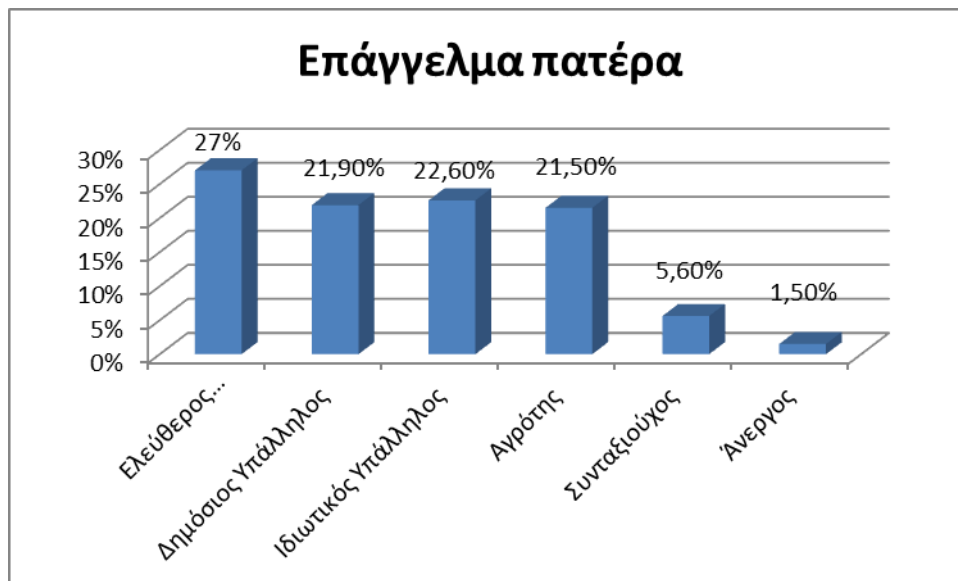
Στον πίνακα 4.1 συνοψίζονται τα στοιχεία για το μορφωτικό επίπεδο των γονέων των μαθητών. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι οι περισσότεροι γονείς (40% πατέρας και 35.2% μητέρα) είναι απόφοιτοι Ανώτατης Εκπαίδευσης. Ακολουθούν οι απόφοιτοι Λυκείου (27.4% πατέρας και 35.2% μητέρα). Αξιοσημείωτα είναι τα ποσοστά που εμφανίζουν οι γονείς που κατέχουν διδακτορικό και μεταπτυχιακό (7.4% πατέρας και 7.1% μητέρα) καθώς επίσης και οι απόφοιτοι Δημοτικού (3.3% πατέρας και 3% μητέρα).

Πίνακας 4.1 Μορφωτικό επίπεδο γονέων

Μορφ.πατέρα				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Κάτοχος διδακτορικού	7	2,6	2,6
	Κάτοχος μεταπτυχιακού	13	4,8	7,4
	Απόφοιτος Πανεπιστημίου/ΤΕΙ	108	40,0	47,4
Valid	Απόφοιτος Κολλεγίου	36	13,3	60,7
	Απόφοιτος Λυκείου	74	27,4	88,1
	Απόφοιτος Γυμνασίου	23	8,5	96,7
	Απόφοιτος Δημοτικού	9	3,3	100,0
	Total	270	100,0	100,0

Μορφ.μητέρα				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Κάτοχος Διδακτορικού	4	1,5	1,5
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού	15	5,6	7,0
	Απόφοιτος Πανεπιστημίου/ΤΕΙ	95	35,2	42,2
Valid	Απόφοιτος Κολλεγίου	37	13,7	55,9
	Απόφοιτος Λυκείου	89	33,0	88,9
	Απόφοιτος Γυμνασίου	22	8,1	97,0
	Απόφοιτος Δημοτικού	8	3,0	100,0
	Total	270	100,0	100,0

Σχετικά με την επαγγελματική δραστηριότητα των γονέων βλέπουμε πολύ μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα δυο φύλα. Το 27% των πατέρων είναι ελεύθεροι επαγγελματίες και ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι με 22.6% , οι δημόσιο υπάλληλοι με 21.9% και οι αγρότες με 21.5%. Σε αντίθεση με τους άντρες που δεν δουλεύουν (μόλις 1.5%), οι άνεργες μητέρες κατέχουν το 27.4% ενώ το 25.2% εξ αυτών είναι δημόσιοι υπάλληλοι. Το 18.5% είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι και το 13.3% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες.

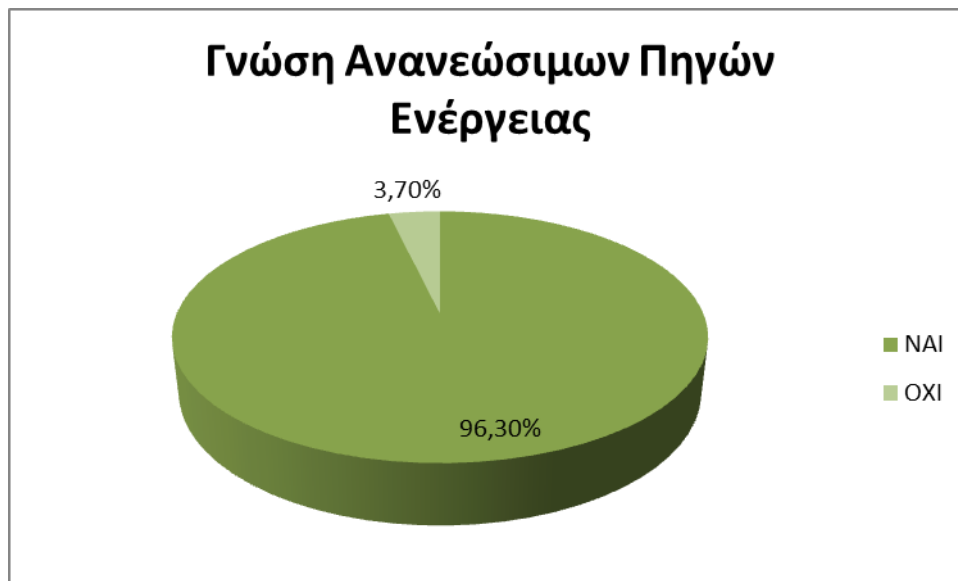


Διάγραμμα 4.6 Επάγγελμα Γονέων

4.1.1 Γενικές ερωτήσεις για τις γνώσεις και τη συμπεριφορά των μαθητών

Στο Α2 μέρος του ερωτηματολογίου υπάρχουν 10 ερωτήσεις σχετικές με τις γνώσεις των μαθητών σε οικολογικά καθώς και ενεργειακά θέματα όπως επίσης και σε θέματα που αφορούν τις συνήθειες – συμπεριφορές-στάσεις γύρω από αυτά.

Οι δυο πρώτες ερωτήσεις αφορούν στη γνώση των ανανεώσιμων και μη πηγών ενέργειας. Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών γνωρίζει τις ανανεώσιμες (96.3%) και τις μη ανανεώσιμες (91.1%) πηγές ενέργειας.

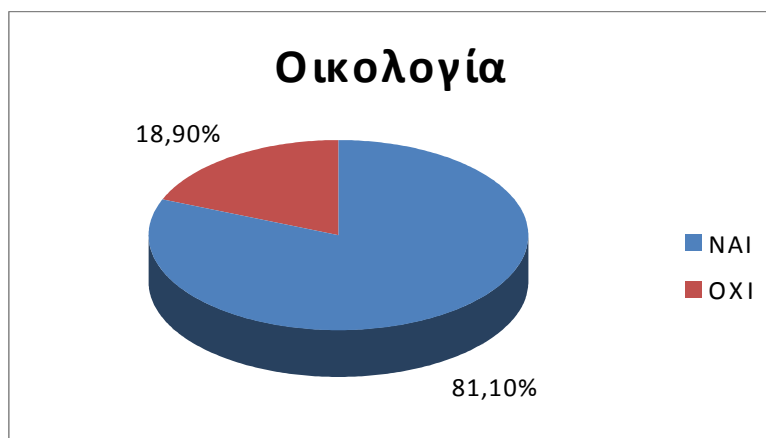


Διάγραμμα 4.7 Γνώση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

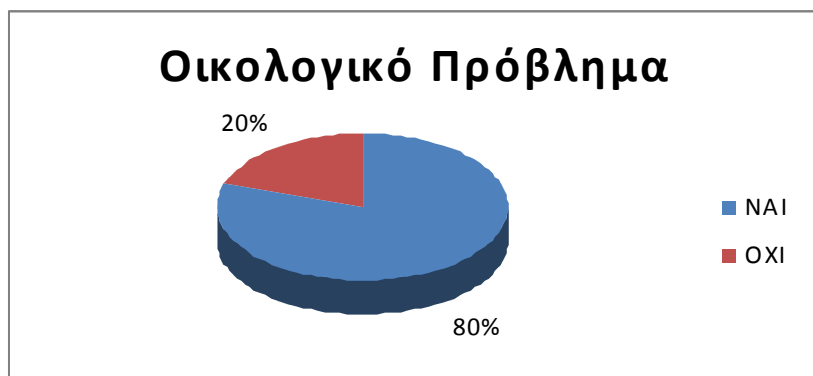


Διάγραμμα 4.8 Γνώση Μη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Οι επόμενες τρεις ερωτήσεις σχετίζονται με οικολογικά ζητήματα καθώς και με τον πλανήτη μας. Η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών γνωρίζουν τι σημαίνει ο όρος οικολογία (81.1%) και τι είναι το οικολογικό πρόβλημα (80%),σε αντίθεση με το 18,90% οι όποιοι τα αγνοούν. Τα αποτελέσματα που σχετίζονται με την γνώση του όρου ενεργειακή κρίση από τους μαθητές καταδεικνύουν ότι το 59,30% είναι γνώστες του όρου ,ένα καθόλου ευκαταφρόνητο ποσοστό, αλλά ταυτόχρονα όχι αρκετά ικανοποιητικό.



Διάγραμμα 4.9 Γνώση του όρου Οικολογία



Διάγραμμα 4.10 Γνώση του όρου Οικολογικό Πρόβλημα



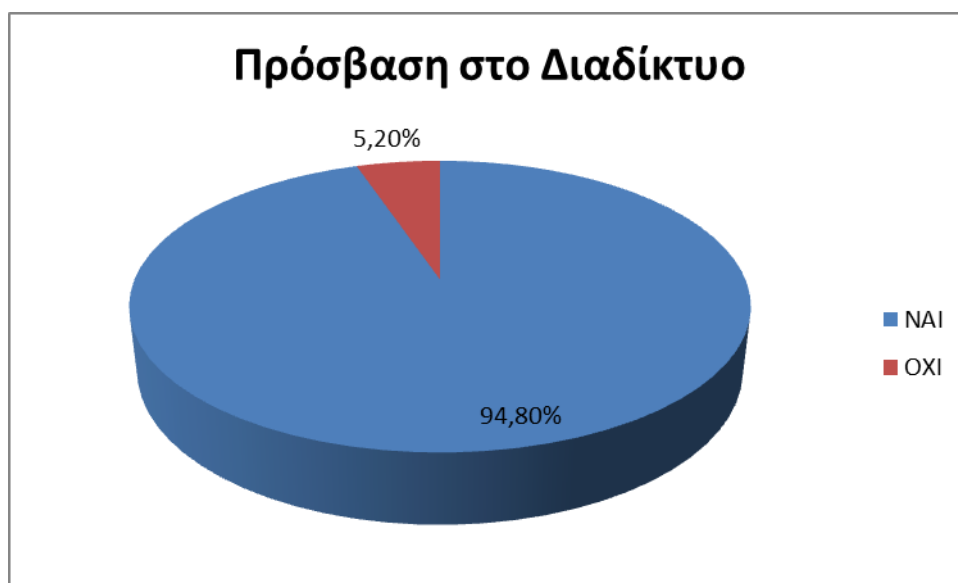
Διάγραμμα 4.11 Γνώση του όρου Ενεργειακή Κρίση

Οι ερωτήσεις Q6 έως Q11 και η ερώτηση Q18 σχετίζονται με το σχολικό περιβάλλον των μαθητών. Κατά πόσο το σχολείο παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να συμμετάσχουν σε κάποιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, εάν υπάρχει δανειστική βιβλιοθήκη. Από τον πίνακα 4.2 προκύπτει ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν συμμετάσχει σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα του σχολείου (76.7%) παρ'όλο που το 54.8% γνωρίζει ότι στο τρέχον σχολικό έτος υπάρχει σε εφαρμογή κάποιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών (85.6%) γνωρίζει ότι υπάρχει κάδος ανακύκλωσης στο σχολείο. Επίσης σημαντικά χαμηλά είναι τα ποσοστά για τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών(28.9%) αλλά και της δανειστικής βιβλιοθήκης (19.3%) ως πηγές ανεύρεσης πληροφοριών για περιβαλλοντικά θέματα.

Πίνακας 4.2 Σχολικό Περιβάλλον

Ερωτήσεις		ΝΑΙ		ΟΧΙ	
		n	%	n	%
Q6	Υπάρχουν στο σχολείο σας ανανεώσιμες πηγές παραγωγής ενέργειας;	35	13	235	87
Q7	Έχετε συμμετάσχει σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης του σχολείου σας;	146	54,1	124	45,9
Q8	Στο τρέχον σχολικό έτος συμμετέχετε σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα του σχολείου σας;	63	23,3	207	76,7
Q9	Γνωρίζετε αν στο τρέχον σχολικό έτος στο σχολείο σας υπάρχει σε εφαρμογή κάποιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης;	148	54,8	122	45,2
Q10	Έχετε χρησιμοποιήσει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του σχολείου σας για ανεύρεση πληροφοριών από το διαδίκτυο σε περιβαλλοντικά θέματα;	78	28,9	192	71,1
Q11	Έχετε χρησιμοποιήσει τη δανειστική βιβλιοθήκη του σχολείου σας για ανεύρεση πληροφοριών σε περιβαλλοντικά θέματα;	52	19,3	218	80,7
Q18	Υπάρχει στο σχολείο σας κάδος ανακύκλωσης;	231	85,6	39	14,4

Τα αποτελέσματα για την ερώτηση Q12 είναι αναμενόμενα. Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο από το σπίτι είναι εφικτή κατά 94.8% καθώς μόνο 14 νοικοκυριά δεν έχουν αυτή τη δυνατότητα.



Διάγραμμα 4.12 Πρόσβαση στο Διαδίκτυο

Στον πίνακα 4.3 βλέπουμε ότι οι μαθητές γνωρίζουν ότι υπάρχει Δημόσια ή Δημοτική Βιβλιοθήκη στον τόπο διαμονής τους (82.2%).

Πίνακας 4.3 Λειτουργία Δημόσιας Βιβλιοθήκης

Q13

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	222	82,2	82,2	82,2
OXI	48	17,8	17,8	100,0
Total	270	100,0	100,0	

Οι ερωτήσεις Q14, Q19, Q20, Q21, Q22 αφορούν στην ευαισθητοποίηση των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον. Οι μαθητές στο μεγαλύτερο ποσοστό σβήνουν τα φώτα της αίθουσας(84.8%) και χρησιμοποιούν τον κάδο ανακύκλωσης του σχολείου (57.4%). Επίσης οι μαθητές φαίνεται να γνωρίζουν τις συσκευές χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (69.9%) κι είναι διατεθειμένοι να προβούν στην αγορά τους έστω και αν κοστίζουν παραπάνω (60.7%). Δε συμβαίνει το αντίστοιχο όμως στη χρήση σχολικών ειδών από ανακυκλώσιμα υλικά καθώς μόνο το 47.8% των μαθητών τα χρησιμοποιεί.

Πίνακας 4.4 Ευαισθητοποίηση των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον

Ερωτήσεις	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
	n	%	n	%
Q14 Στα διαλείμματα σβήνετε τα φώτα από την αίθουσα;	229	84,8	41	15,2
Q19 Χρησιμοποιείτε τον κάδο ανακύκλωσης του σχολείου σας;	155	57,4	115	42,6
Q20 Χρησιμοποιείτε σχολικά είδη που προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά παραγωγής;	129	47,8	141	52,2
Q21 Γνωρίζετε για τις ηλεκτρικές συσκευές χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης;	188	69,6	82	30,4
Q22 Θα αγοράζατε μια ηλεκτρική συσκευή χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης έστω και αν είχε ακριβότερη τιμή;	164	60,7	106	39,3

Οι ερωτήσεις Q15, Q16 και Q17 σχετίζονται με τις συνήθειες των μαθητών για την μετακίνηση τους από και προς το σχολείο. Το 74.4% των μαθητών δεν χρησιμοποιούν κάποιο μέσο μαζικής μεταφοράς, το 66.7% προσέρχονται πεζοί ενώ το 68.5% χρησιμοποιεί ποδήλατο για τη μεταφορά του.

Πίνακας 4.5 Συνήθειες μαθητών σχετικά με τη μεταφορά

Ερωτήσεις	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
	n	%	n	%
Q15 Για τη μετάβαση σας και την αποχώρηση σας από το σχολείο χρησιμοποιείτε κάποιο μέσο μαζικής μεταφοράς;	69	25,6	201	74,4
Q16 Μεταβαίνετε ή αποχωρείτε από το χώρο του σχολείου πεζοί;	180	66,7	90	33,3
Q17 Για τη μετάβαση σας και την αποχώρηση σας από το σχολείο χρησιμοποιείτε ποδήλατο;	85	31,5	185	68,5

4.1.2 Στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας

Στο μέρος Β του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται 10 ερωτήσεις σχετικά με τη στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας. Στις τέσσερις πρώτες ερωτήσεις διερεύνησης της εντύπωσης των μαθητών στο κατά πόσο το σχολείο δημιουργεί συνειδήσεις φιλικά προσκείμενες στο περιβάλλον διαπιστώνουμε τα ακόλουθα. Το 41.9% θεωρεί πολύ σημαντική την ύπαρξη κάδου ανακύκλωσης στο σχολείο καθώς και πως η λειτουργία του σχολείου είναι πολύ σημαντική στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνειδήσεως. Το 44.8% κρίνει ως πολύ σημαντική τη συμμετοχή του σχολείου σε προγράμματα ανακύκλωσης ενώ το 37% θεωρεί μέτριο τον τρόπο λειτουργίας του σχολείου ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας.

Το 39.6% θεωρεί πως η χρήση ποδηλάτου συμβάλει παρά πολύ στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας.

Στην ερώτηση σχετικά με τη συμβολή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην επίλυση του οικολογικού προβλήματος το 42,2% απαντά πολύ.

Όσο αναφορά τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δράσεις και κατά πόσο αυτό βοηθά στην ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης το σε ποσοστό 44.4% θεωρεί αυτό πολύ σημαντικό.

Το 38,9% θεωρεί πως κατά πάρα πολύ η αρμονική συνύπαρξη «ανθρώπου-φύσης» αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επιβίωση όλων μας.

Το 44.8% πιστεύει πως σε πολύ βαθμό η ανάπτυξη συμπεριφοράς εξοικονόμησης ενέργειας των γονέων μπορεί να αναπτυχθεί με την από κοινού συμμετοχή παιδιών – γονέων σε αντίστοιχες δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

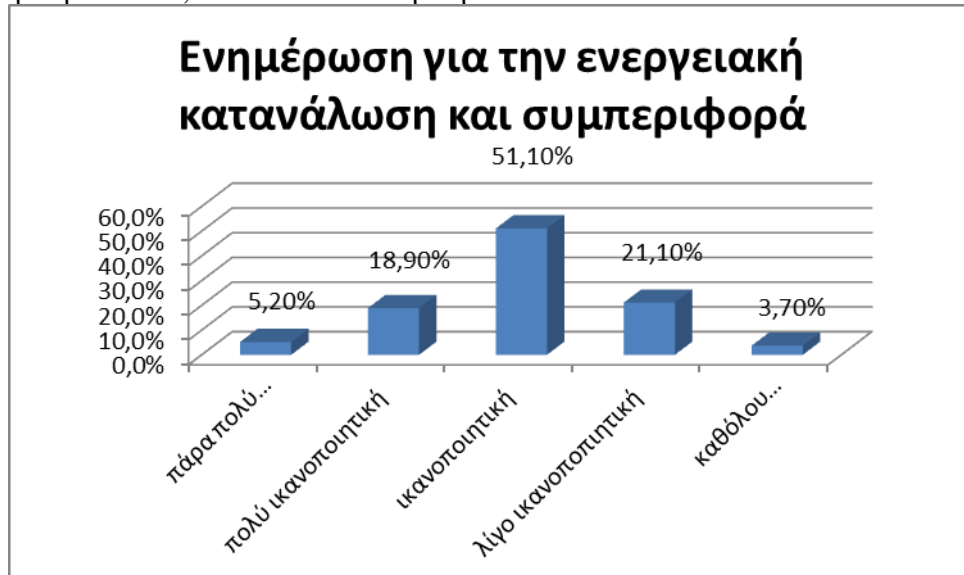
Τέλος το 38.5% θεωρεί πως οι γονείς τους είναι μέτρια ευαισθητοποιημένοι σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας.

Πίνακας 4.6 Στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας

	Καθόλου		Λίγο		Μέτρια		Πολύ		Πάρα πολύ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.Πόσο σημαντική θεωρείτε την ύπαρξη κάδου ανακύκλωσης στο σχολείο σας;	9	3,3	11	4,1	47	17,4	113	41,9	90	33,3
2.Πόσο σημαντική θεωρείτε τη λειτουργία του σχολείου στη συμβολή διαμόρφωσης περιβαλλοντικής συνειδήσεως;	8	3	13	4,8	59	21,9	113	41,9	77	28,5
3. Πιστεύετε ότι το σχολείο πρέπει να συμμετέχει σε προγράμματα ανακύκλωσης;	2	,7	10	3,7	41	15,2	121	44,8	96	35,6
4. Πόσο ικανοποιητικά θεωρείτε πως το σχολείο σας με τον τρόπο που λειτουργεί συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας;	22	8,1	54	20,0	100	37,0	80	29,6	14	5,2
5. Σε τι βαθμό πιστεύετε πως η χρήση ποδηλάτου για τις μετακινήσεις συμβάλει στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας;	5	1,9	10	3,7	46	17,0	102	37,8	107	39,6
6. Σε τι βαθμό πιστεύετε η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση του οικολογικού προβλήματος του πλανήτη;	4	1,5	14	5,2	50	18,5	114	42,2	88	32,6
7.Πιστεύετε πως θα βοηθούσε θετικά στην ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης στα παιδιά της ηλικίας σας η συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δράσεις του δήμου σας;	6	2,2	18	6,7	43	15,9	120	44,4	83	30,7
8. Συμφωνείτε με την άποψη πως η αρμονική συνύπαρξη «ανθρώπου-φύσης» αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επιβίωση όλων μας;	1	,4	15	5,6	39	14,4	110	40,7	105	38,9
9. Σε τι βαθμό πιστεύετε θα βοηθούσε στην ανάπτυξη συμπεριφοράς εξοικονόμησης ενέργειας στους γονείς σας η από κοινού συμμετοχή παιδιών – γονέων σε αντίστοιχες δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης;	5	1,9	18	6,7	63	23,3	121	44,8	63	23,3
10. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι οι γονείς σας είναι ευαισθητοποιημένοι σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας;	10	3,7	32	11,9	104	38,5	82	30,4	42	15,6

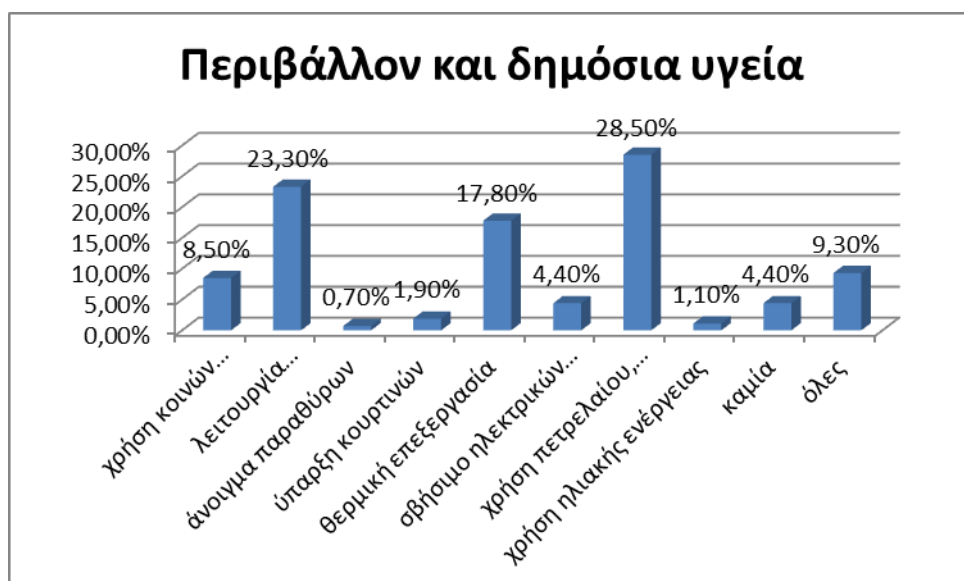
4.1.3 Στάση των μαθητών σχετικά με τη δράση – συμμετοχή για την ενεργειακή συμπεριφορά καθώς επίσης και την πληροφόρηση τους γύρω από αυτή

Από το διάγραμμα 4.13 διαπιστώνεται πως το 51,1% κρίνει ικανοποιητική την ενημέρωση που έχει λάβει σε θέματα ενεργειακής κατανάλωσης και συμπεριφοράς, το 21,1% λίγο ικανοποιητική και το 18,9% πολύ ικανοποιητική.



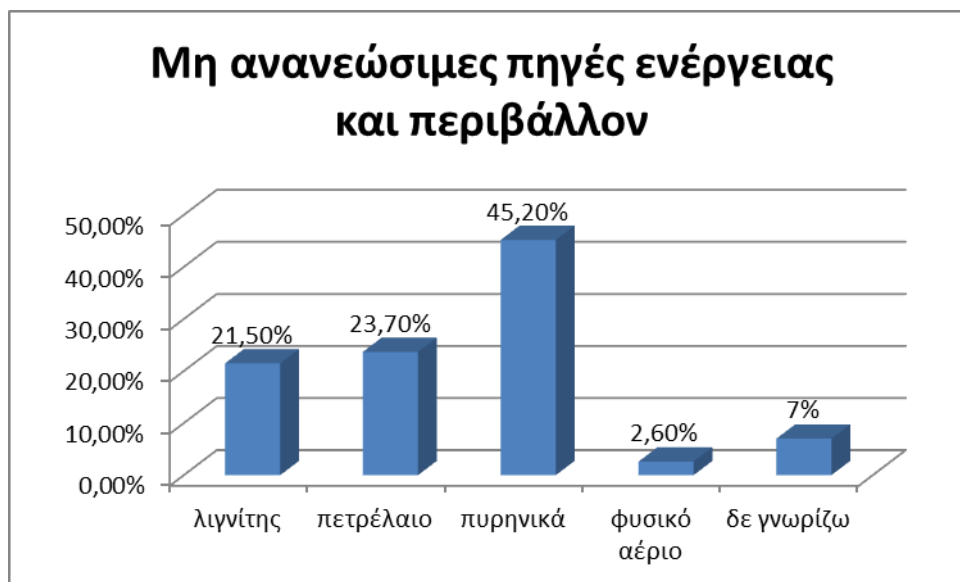
Διάγραμμα 4.13 Η ενημέρωση των μαθητών σε θέματα σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση και Συμπεριφορά

Από το διάγραμμα 4.14 βλέπουμε ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι οι κυριότερες μέθοδοι που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον είναι η χρήση πετρελαίου και φυσικού αερίου (28,5%), ακολουθεί με 23,3% η λειτουργία των κλιματιστικών στο μέγιστο και η θερμική επεξεργασία με σκοπό παραγωγής ενέργειας (17,8%).



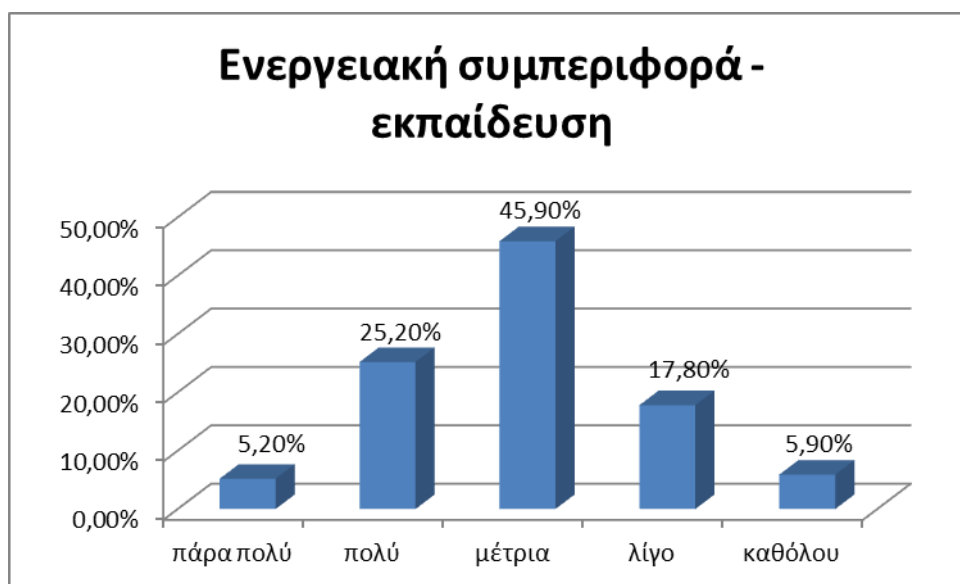
Διάγραμμα 4.14 Μέθοδοι ενεργειακής συμπεριφοράς που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία

Από το 4.15 διάγραμμα φαίνεται πως οι μαθητές σε ποσοστό 45,2% θεωρούν τα πυρηνικά ως τη κυριότερη ρυπογόνο πηγή. Το πετρέλαιο βρίσκεται στη δεύτερη θέση με ποσοστό 23,7% και εν συνεχεία ο λιγνίτης με ποσοστό 21,5% .



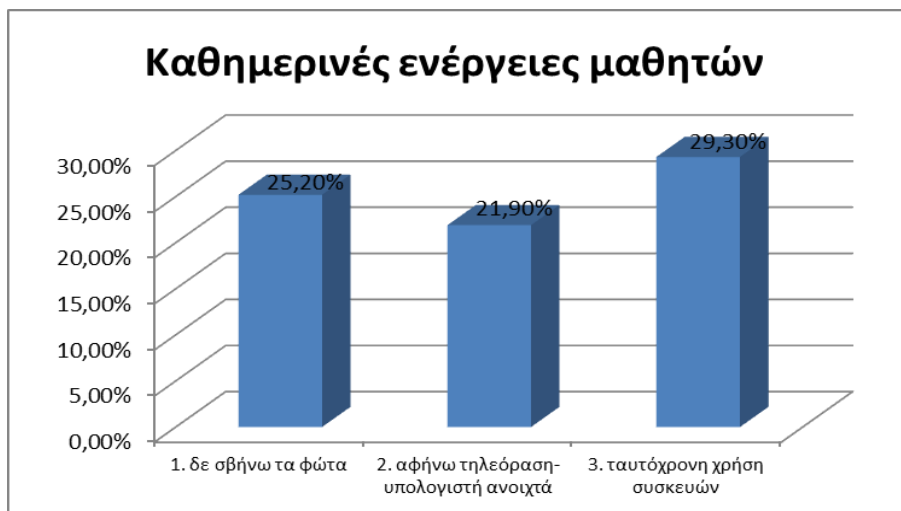
Διάγραμμα 4.15 Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που επιβαρύνουν περισσότερο το περιβάλλον με ρύπους

Διαπιστώνουμε πως οι μαθητές σε ποσοστό 45,9%, δηλαδή σχεδόν το μισό δείγμα, θεωρούν πως έχουν λάβει μέτρια εκπαίδευση σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς. Το 25,2% πολύ και το 17,8% θεωρεί λίγη την εκπαίδευση σε αυτό το τομέα.. Μικρότερα τα ποσοστά της άποψης πάρα πολύ έως και καθόλου με αντίστοιχες τιμές 5,2% και 5,9%.



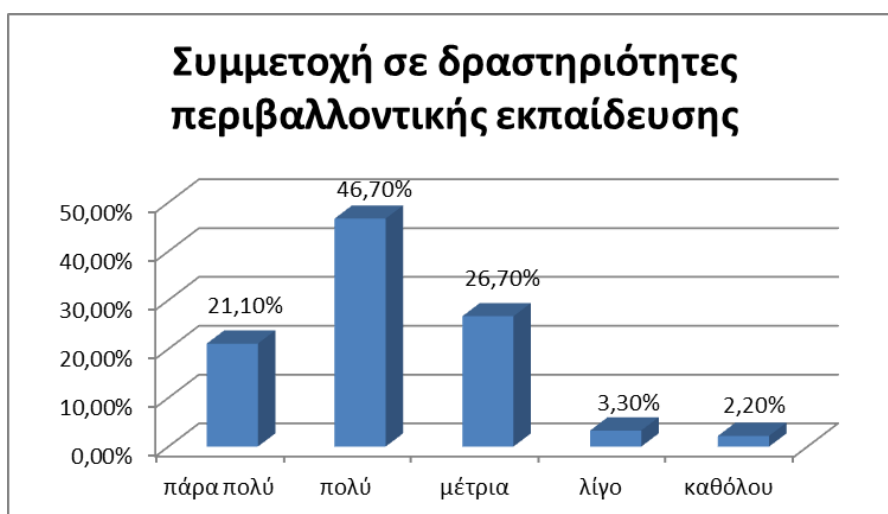
Διάγραμμα 4.16 Βαθμός εκπαίδευσης στην ενεργειακή συμπεριφορά

Ζητήσαμε από τους μαθητές να αναφέρουν ιεραρχικά τις τρεις σημαντικότερες ενέργειες τους σε καθημερινή βάση στον τομέα της ενεργειακής συμπεριφοράς. Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων διαπιστώνουμε ως πρώτη δραστηριότητα και σε ποσοστό 25,2% το να μην σβήνουν τα φώτα, στη δεύτερη θέση με ποσοστό 21,9% να αφήνουν τηλεόραση και υπολογιστή ανοιχτά και στην τρίτη θέση με ποσοστό 29,3% να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα διάφορες ηλεκτρικές συσκευές (διάγραμμα 4.17).



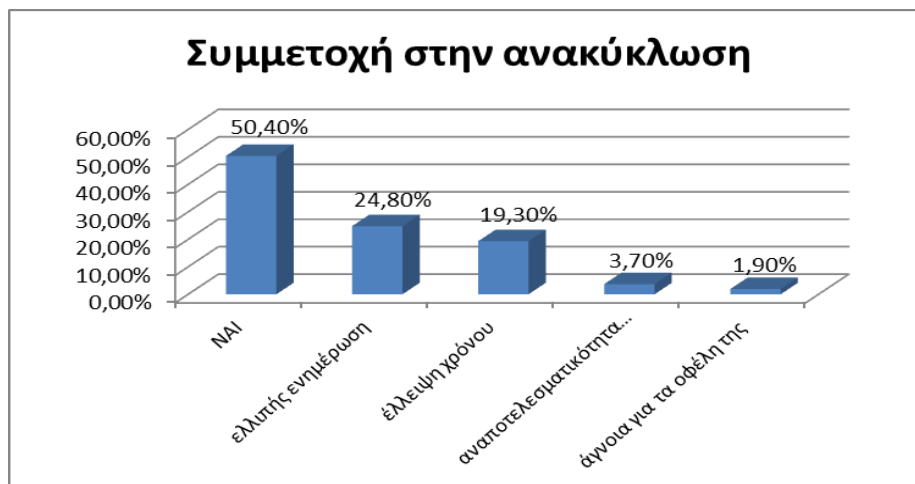
Διάγραμμα 4.17 Οι ιεραρχούμενες σημαντικότερες ενέργειες των μαθητών καθημερινώς στο θέμα της ενεργειακής συμπεριφοράς

Οι μαθητές πιστεύουν πως η συμμετοχή τους σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης θα βελτιστοποιούσε μετέπειτα την ενεργειακή τους συμπεριφορά. Από το διάγραμμα 4.18 διαπιστώνουμε πως σχεδόν το μισό δείγμα σε ποσοστό 46,7% πιστεύει πως θα τους βοηθούσε πολύ. Το 26,7% μέτρια και το 21,1% πολύ. Διακρίνουμε γενικώς μια θετική σκέψη. Ενώ λίγο και καθόλου απάντησαν λίγο σε ποσοστό 3,3% και καθόλου 2,2%.



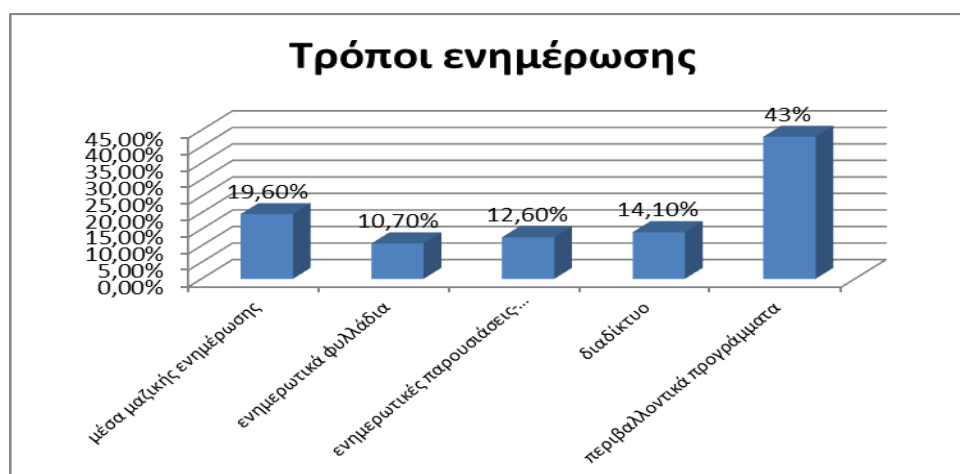
Διάγραμμα 4.18 Συσχετισμός συμμετοχής σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τη βελτιστοποίηση κατόπιν της ενεργειακής συμπεριφοράς των μαθητών

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το διάγραμμα 4.19 όπου αποτυπώνεται η στάση των μαθητών στην ερώτηση αν συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου του και αν όχι γιατί. Βλέπουμε πως το 50,4% συμμετέχει. Το ένα τέταρτο του πληθυσμού σε ποσοστό 24,8% δεν συμμετέχει καθώς έχει ελλιπής ενημέρωση κάτι χρίζει προβληματισμού. Κινητοποίηση θέλει και το υπόλοιπο δείγμα που απαντά πως δεν συμμετέχει α) λόγω έλλειψης χρόνου σε ποσοστό 19,3%, β) λόγω αναποτελεσματικότητας του μέτρου 3,7% και γ) λόγω άγνοιας για τα οφέλη της 1,9%.



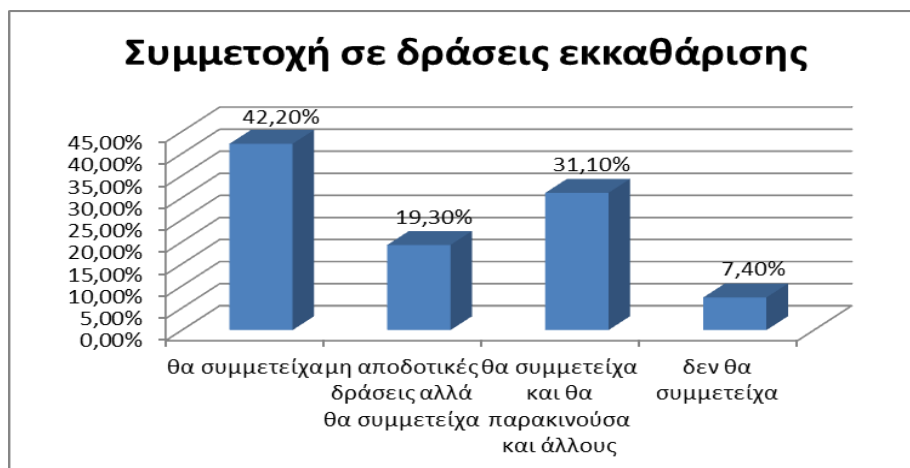
Διάγραμμα 4.19 Συμμετοχή στο πρόγραμμα ανακύκλωσης

Προτείναμε στους μαθητές τους πέντε τρόπους ενημέρωσης θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς που φαίνονται στο διάγραμμα 4.20. Και ζητήσαμε να επιλέξουν ποιόν θεωρούν ιδανικότερο για αυτούς. Έτσι βλέπουμε πως το 43% επιλέγει τα περιβαλλοντικά προγράμματα. Ποσοστό αρκετά σημαντικό. Κατόπιν σε ποσοστό 19,6% τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και ακολουθούν σχεδόν στα ίδια ποσοστά το διαδίκτυο με 14,1%, οι ενημερωτικές παρουσιάσεις με 12,6% και τέλος τα ενημερωτικά φυλλάδια με 1,7%.



Διάγραμμα 4.20 Ο ιδανικότερος τρόπος ενημέρωσης σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς

Στο διάγραμμα 4.21 αποτυπώνεται η στάση των μαθητών σε ενδεχόμενη κλήση από κοινού συμμετοχή με τους φίλους τους, σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής τους από σκουπίδια. Σχεδόν το σύνολο του πληθυσμού έχει θετική στάση απέναντι σε τέτοιες δράσεις και θα συμμετείχε σε ποσοστό 92,6%. Το 31,1% θα παρακινούσε και άλλους να συμμετέχουν, ενώ το 19,3% αν και βλέπει τις δράσεις αυτές μη αποδοτικές θα συμμετείχε. Αρνητική στάση έχει το 7,4% και δε θα συμμετείχε.



Διάγραμμα 4.21 Η στάση των μαθητών σε ενδεχόμενη κλήση από κοινού συμμετοχή με τους φίλους τους, σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής τους από σκουπίδια
 Στο διάγραμμα 4.22 όπου αποτυπώνονται οι απαντήσεις των μαθητών στο ερώτημα αν η οικονομική κρίση στη χώρα, τους επηρέασε στο σκέφτονται και αν δρύνε εξοικονομώντας ενέργεια διαπιστώνουμε ότι σε σύνολο 90,7% η κρίση πράγματι επηρέασε. Ενώ μικρό το ποσοστό σε σύνολο 9,7% δεν τους επηρέασε ιδιαίτερα.



Διάγραμμα 4.22 Ο βαθμός επηρεασμού της οικονομικής κρίσης στη χώρα, στο αν σκέφτονται και αν δρύνε οι μαθητές εξοικονομώντας ενέργεια

Επίκαιρη ερώτηση, με ενδιαφέρουσα αποτύπωση των απαντήσεων των μαθητών στο διάγραμμα 4.23, είναι το αν η οικονομική κατάσταση της οικογένειας επηρέασε στο να ενεργούν οι μαθητές στη καθημερινότητά τους εξοικονομώντας ενέργεια. Βλέπουμε λοιπόν πως σε γενικές γραμμές τους έχει επηρεάσει. Και ιδιαίτερα το 38,9% μέτρια, το 34,1% πολύ και το 15,2% πάρα πολύ. Ενώ το 11,9% φαίνεται να τους επηρέασε από λίγο έως καθόλου.



Διάγραμμα 4.23 Συσχετισμός της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας με το να ενεργούν οι μαθητές καθημερινώς εξοικονομώντας ενέργεια

4.2 Συσχετίσεις μεταβλητών

Για να είμαστε σε θέση να ελέγξουμε μια άγνωστη κατανομή πιθανότητας μιας τυχαίας μεταβλητής, χρειαζόμαστε υποθέσεις των οποίων ο έλεγχος θα απαντά στο ερώτημα αν οι παρατηρήσεις μας αποτελούν δείγμα από κάποια συγκεκριμένη κατανομή.

Υποθέσεις αυτής της μορφής μπορούν να ελεγχθούν με το στατιστικό κριτήριο χ^2 (χ-τετράγωνο – chi-square), ένα μη παραμετρικό κριτήριο, με το οποίο ελέγχουμε αν οι παρατηρούμενες συχνότητες διαφέρουν από τις αναμενόμενες για κάθε μεταβλητή που ανήκει στις κατηγορίες των γνώσεων – συμπεριφορών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μελετούμε τη στάση των μαθητών καθώς και τη δράση – συμμετοχή τους σε ότι αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα αποτελέσματα του πίνακα 4.7 δείχνουν ότι οι διαφορές στις συχνότητες είναι ικανοποιητικές.

Πίνακας 4.7 Έλεγχος χ^2 για τις γνώσεις, τη στάση, τη δράση – συμμετοχή

Test Statistics											
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Chi-Square	231,481 ^a	182,533 ^a	104,533 ^a	97,200 ^a	9,259 ^a	148,148 ^a	1,793 ^a	76,800 ^a	2,504 ^a	48,133 ^a	102,059 ^a
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,181	,000	,114	,000	,000
	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22
Chi-Square	216,904 ^a	112,133 ^a	130,904 ^a	64,533 ^a	30,000 ^a	37,037 ^a	136,533 ^a	5,926 ^a	,533 ^a	41,615 ^a	12,459 ^a
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,015	,465	,000	,000

a. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 135,0.

	QΓ1	QΓ2	QΓ3	QΓ4a	QΓ4b	QΓ4c	QΓ5	QΓ6	QΓ7	QΓ8	QΓ9	QΓ10	QΓ11
Chi-Square	196,481 ^a	236,741 ^b	151,370 ^a	58,067 ^c	25,193 ^c	60,296 ^c	51,407 ^a	182,333 ^a	208,037 ^a	94,926 ^a	73,052 ^d	112,630 ^a	133,889 ^a
df	4	9	4	6	6	6	4	4	4	4	3	4	4
Asymp. Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 54,0.
 b. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 27,0.
 c. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 38,6.
 d. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 67,5.

Test Statistics											
	QB1	QB2	QB3	QB4	QB5	QB6	QB7	QB8	QB9	QB10	
Chi-Square	161,111 ^a	145,037 ^a	204,852 ^a	100,296 ^a	176,185 ^a	164,296 ^a	165,148 ^a	190,593 ^a	154,593 ^a	108,296 ^a	
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Asymp. Sig.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

a. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 54,0.

4.2.1 Βαθμολογία των μαθητών

Όσον αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις έχουμε τα εξής:

Η πρώτη ερευνητική υπόθεση αφορά στις Γενικές γνώσεις και τη βαθμολογία των μαθητών.

H_{1,0}: Δεν σχετίζονται οι γενικές γνώσεις για το περιβάλλον (ερωτήσεις 1 έως 5) με την βαθμολογία του μαθητή.

H_{1,1}: Σχετίζονται οι γενικές γνώσεις για το περιβάλλον με την βαθμολογία του μαθητή.

Θα χρησιμοποιηθεί ο έλεγχος χ^2 για να διαπιστωθεί αν σχετίζονται οι απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις 1 έως 5 με την βαθμολογία τους.

Βαθμολογία * Q1 (Γνωρίζετε ποιες είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;)

Πίνακας 4.8 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μέσος όρος βαθμολογίας

Crosstab

Count

		Q1		Total
		NAI	OXI	
Βαθμολογία	10-12	1	6	7
	12,1-14	4	19	23
	14,1-16	2	33	35
	16,1-18	3	93	96
	18,1-20	0	109	109
	Total	10	260	270

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,959 ^a	4	,001
Likelihood Ratio	16,514	4	,002
Linear-by-Linear Association	16,435	1	,000
N of Valid Cases	270		

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,26.

Απορρίπτεται η H_0 (sig =0,001 <0,05) και δεχόμαστε την H_1 , δηλαδή επιβεβαιώνεται συσχέτιση βαθμολογίας με την γνώση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα όπως φαίνεται από τον πίνακα Crosstab, οι μαθητές με χαμηλότερες βαθμολογίες φαίνεται να είναι περισσότερο ενήμεροι σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με τους μαθητές με μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας όπως θα ήταν αναμενόμενο.

Βαθμολογία * Q2 (Γνωρίζετε ποιες είναι οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;)

Πίνακας 4.9 Μη Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μέσος όρος βαθμολογίας

Crosstab

Count

		Q2		Total
		NAI	OXI	
Βαθμολογία	10-12	2	5	7
	12,1-14	7	16	23
	14,1-16	4	31	35
	16,1-18	7	89	96
	18,1-20	4	105	109
	Total	24	246	270

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	20,779 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	16,032	4	,003
Linear-by-Linear Association	17,508	1	,000
N of Valid Cases	270		

a. 3 cells (30,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,62.

Απορρίπτεται η H_0 ($\text{sig} = 0,000 < 0,05$), δηλαδή επιβεβαιώνεται συσχέτιση βαθμολογίας με την γνώση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Όπως συμβαίνει και στο προηγούμενο ερώτημα οι μαθητές με χαμηλότερες επιδόσεις φαίνεται ότι είναι περισσότερο ενήμεροι σε ότι αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με τους μαθητές με καλύτερες επιδόσεις απ' ότι θα ήταν το αναμενόμενο.

Βαθμολογία * Q3 (Γνωρίζετε τι σημαίνει ο όρος οικολογία;)

Πίνακας 4.10 Οικολογία και μέσος όρος βαθμολογίας
Crosstab

Count

		Q3		Total
		NAI	OXI	
Βαθμολογία	10-12	2	5	7
	12,1-14	7	16	23
	14,1-16	10	25	35
	16,1-18	16	80	96
	18,1-20	16	93	109
	Total	51	219	270

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,142 ^a	4	,189
Likelihood Ratio	5,731	4	,220
Linear-by-Linear Association	5,109	1	,024
N of Valid Cases	270		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,32.

Επιβεβαιώνεται η H_0 ($\text{sig}=0,189 > 0,05$), δηλαδή δεν υπάρχει συσχέτιση της βαθμολογίας με τη γνώση του όρου «οικολογία». Αυτό το συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί και επιβεβαιώνεται από τον παραπάνω πίνακα καθώς ο όρος οικολογία είναι άγνωστος σε μεγάλο αριθμό μαθητών ανεξάρτητα των επιδόσεών τους.

Βαθμολογία * Q4 (Γνωρίζετε τι είναι το οικολογικό πρόβλημα;)

Πίνακας 4.11 Οικολογικό πρόβλημα και μέσος όρος βαθμολογίας

Crosstab

Count

		Q4		Total
		NAI	OXI	
Βαθμολογία	10-12	2	5	7
	12,1-14	9	14	23
	14,1-16	14	21	35
	16,1-18	20	76	96
	18,1-20	9	100	109
	Total	54	216	270

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,768 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	23,558	4	,000
Linear-by-Linear Association	19,258	1	,000
N of Valid Cases	270		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,40.

Απορρίπτεται η H_0 ($\text{sig} = 0,000 < 0,05$), δηλαδή επιβεβαιώνεται συσχέτιση βαθμολογίας με την γνώση του οικολογικού προβλήματος. Δηλαδή οι μαθητές με υψηλές επιδόσεις φαίνεται ότι στην πλειοψηφία τους χαρακτηρίζονται από άγνοια του όρου του οικολογικού προβλήματος εν αντιθέσει των μαθητών με χαμηλότερες επιδόσεις ,οι οποίοι δείχνουν καλύτεροι γνώστες του όρου .

Βαθμολογία * Q5 (Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή κρίση του πλανήτη;)

Πίνακας 4.12 Ενεργειακή κρίση και μέσος όρος βαθμολογίας

Crosstab

Count

		Q5		Total
		NAI	OXI	
Βαθμολογία	10-12	4	3	7
	12,1-14	12	11	23
	14,1-16	18	17	35
	16,1-18	38	58	96
	18,1-20	38	71	109
	Total	110	160	270

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,295 ^a	4	,258
Likelihood Ratio	5,249	4	,263
Linear-by-Linear Association	4,908	1	,027
N of Valid Cases	270		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,85.

Επιβεβαιώνεται η H_0 ($\text{sig}=0,258>0,05$), δηλαδή δεν υπάρχει συσχέτιση βαθμολογίας με τη γνώση των μαθητών για την ενεργειακή κρίση. Δηλαδή οι μαθητές με χαμηλή βαθμολογία φαίνεται ότι γνωρίζουν το ίδιο καλά με τους μαθητές με υψηλή βαθμολογία το ζήτημα της ενεργειακής κρίσης.

Συμπερασματικά παρατηρήθηκε συσχέτιση της βαθμολογίας με 3 από τις 5 ερωτήσεις γενικών περιβαλλοντικών γνώσεων.

4.2.2 Φύλο των μαθητών

Η δεύτερη υπόθεση εξετάζει εάν το φύλο των μαθητών σχετίζεται με τη στάση τους απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα.

H_{2,0}: Δεν σχετίζονται η στάση των μαθητών για το περιβάλλον με το φύλο του μαθητή, δηλαδή αγόρια και κορίτσια πιστεύουν το ίδιο.

H_{2,1}: Σχετίζονται η στάση των μαθητών για το περιβάλλον με το φύλο του μαθητή.

Για να ελεγχθεί η ερευνητική υπόθεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο έλεγχος ισότητας μέσου όρου δύο ομάδων (independent sample t-test). Προϋπόθεση του ελέγχου είναι να ακολουθεί την κανονική κατανομή η μεταβλητή προς διερεύνηση. Επομένως, αρχικά γίνεται έλεγχος κανονικότητας της μεταβλητής «Στάση Μαθητών».

Πίνακας 4.13 Έλεγχος κατανομής

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		ΣΤΑΣΗ_ΜΑΘΗΤΩΝ
		ΩΝ
N		270
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3,8396
	Std. Deviation	,49408
Most Extreme Differences	Absolute	,115
	Positive	,079
	Negative	-,115
Kolmogorov-Smirnov Z		1,894
Asymp. Sig. (2-tailed)		,002

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή (sig=0,002<0,05 απόρριψη υπόθεσης περί κανονικότητας).

Στην περίπτωση αυτή, για τον έλεγχο της ερευνητικής υπόθεσης θα χρησιμοποιηθεί μη παραμετρικός έλεγχος με τη μέθοδο Mann-Whitney U για έλεγχο συσχέτισης 2 ανεξάρτητων ομάδων (άνδρες-γυναίκες) όσον αφορά στη στάση τους για το περιβάλλον.

Πίνακας 4.14 Τεστ Mann - Whitney

Ranks				
	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ΣΤΑΣΗ_ΜΑΘΗΤΩΝ	αγόρι	134	121,04	16219,00
	κορίτσι	136	149,75	20366,00
	Total	270		

Test Statistics ^a	
	ΣΤΑΣΗ_ΜΑΘΗΤΩΝ
Mann-Whitney U	7174,000
Wilcoxon W	16219,000
Z	-3,030
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002

a. Grouping Variable: Φύλο

Παρατηρούμε ότι οι δυο ομάδες έχουν διαφορά, δηλαδή απορρίπτεται η $H_{2,0}$ και γίνεται δεκτή η $H_{2,1}$. Συγκεκριμένα τα κορίτσια έχουν μεγαλύτερη βαθμολογία στον παράγοντα στάση μαθητών.

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα οδηγούμασταν αν ίσχυε η κανονικότητα της μεταβλητής και εφαρμόζαμε την εντολή independent samples t-test.

Πίνακας 4.15 Στάση Μαθητών κατά Φύλο

Group Statistics					
	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ΣΤΑΣΗ_ΜΑΘΗΤΩΝ	αγόρι	134	3,7336	,56727	,04900
	κορίτσι	136	3,9441	,38370	,03290

Πίνακας 4.16 Στάση Μαθητών κατά Φύλο (t-test)

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
										95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
ΣΤΑΣΗ_ΜΑΘΗΤΩΝ	Equal variances assumed	11,615	,001	-3,577	268	,000	-.21054	,05886	-.32643	-.09464	
	Equal variances not assumed			-3,567	233,241	,000	-.21054	,05903	-.32683	-.09424	

Παρατηρούμε ότι τα κορίτσια έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο στη στάση από τα αγόρια. Ελέγχοντας τον πίνακα 4.16 Independent Samples Test παρατηρούμε ότι απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση περί ισότητας των μέσων όρων των ομάδων και γίνεται δεκτή η εναλλακτική $H_{2,1}$. Δηλαδή τα κορίτσια έχουν περισσότερο θετική στάση.

4.2.3 Τόπος διαμονής

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα εξετάζει αν η δράση – συμμετοχή των μαθητών έχει κάποια συσχέτιση με τον τόπο διαμονής τους. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στους πίνακες 4.18 και 4.19.

$H_{3,0}$: Δεν σχετίζονται η δράση-συμμετοχή των μαθητών για το περιβάλλον με την περιοχή κατοικίας

$H_{3,1}$: Σχετίζονται η δράση-συμμετοχή των μαθητών για το περιβάλλον με την περιοχή κατοικίας

Αρχικά πραγματοποιείται έλεγχος κανονικότητας της μεταβλητής «Δράση- Συμμετοχή» με την εντολή 1 sample K-S του SPSS (έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov).

**Πίνακας 4.17 Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ΔΡΑΣΗ_ΣΥΜΜΕ ΤΟΧΗ
N		270
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3,1037
	Std. Deviation	,44190
Most Extreme Differences	Absolute	,065
	Positive	,042
	Negative	-,065
Kolmogorov-Smirnov Z		1,068
Asymp. Sig. (2-tailed)		,204

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή προς διερεύνηση ακολουθεί την κανονική κατανομή (Sig=0,204 >0,05 που σημαίνει επιβεβαίωση της H_0 του τεστ περί κανονικότητας της

μεταβλητής «δράση-συμμετοχή»).

Στη συνέχεια θα ακολουθηθεί η μέθοδος one way ANOVA για έλεγχο της τρίτης ερευνητικής υπόθεσης, δηλαδή αν η δράση – συμμετοχή των μαθητών έχει κάποια συσχέτιση με τον τόπο διαμονής τους.

Πίνακας 4.18 Δράση – Συμμετοχή κατά περιοχή κατοικίας

Descriptives

ΔΡΑΣΗ_ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Τύρναβος	57	3,2659	,49256	,06524	3,1352	3,3966	2,23	4,77
Λάρισα	65	3,1479	,40552	,05030	3,0474	3,2484	2,38	4,15
Φάρσαλα	68	3,0543	,38976	,04727	2,9600	3,1486	2,15	4,00
Ελασσόνα	80	2,9942	,44278	,04950	2,8957	3,0928	1,69	3,92
Total	270	3,1037	,44190	,02689	3,0508	3,1567	1,69	4,77

Παρατηρούμε από τη στήλη Mean ότι η μέση βαθμολογία που λαμβάνουν οι μαθητές στο κριτήριο δράση-συμμετοχή διαφέρει σύμφωνα με την περιοχή κατοικίας τους.

Πίνακας 4.19 Δράση – Συμμετοχή κατά περιοχή κατοικίας – ANOVA

ANOVA

ΔΡΑΣΗ_ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,751	3	,917	4,900	,002
Within Groups	49,778	266	,187		
Total	52,528	269			

Από το sig του ελέγχου Anova (sig.=0,002<0,05) διαπιστώνουμε ότι απορρίπτεται η μηδενική και γίνεται δεκτή η $H_{3,1}$. Επιβεβαιώνεται ότι υπάρχει συσχέτιση της περιοχής κατοικίας με δράση-συμμετοχή. Υπενθυμίζουμε ότι σε αυτή την μεταβλητή (δράση-συμμετοχή) το 1 είναι η πλήρης ευαισθητοποίηση ενώ το 5 είναι η πλήρης αδράνεια. Επομένως οι μαθητές που κατοικούν στην Ελασσόνα και στα Φάρσαλα φαίνονται περισσότερο ενεργοί σε περιβαλλοντικά ζητήματα από τους μαθητές που κατοικούν στη Λάρισα και στον Τύρναβο.

4.3 Παραγοντική Ανάλυση

Η Παραγοντική Ανάλυση θα δείξει εμπειρικά πόσοι παράγοντες δημιουργούνται, καθώς και πώς οι ερωτήσεις κατανέμονται σε κάθε έναν από τους παράγοντες που θα κατασκευαστούν. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε Παραγοντική Ανάλυση με τη μέθοδο της «Ανάλυσης Κύριων Συνιστωσών» (Principal Component Analysis) και ορθογώνια περιστροφή Varimax (Varimax Rotation).

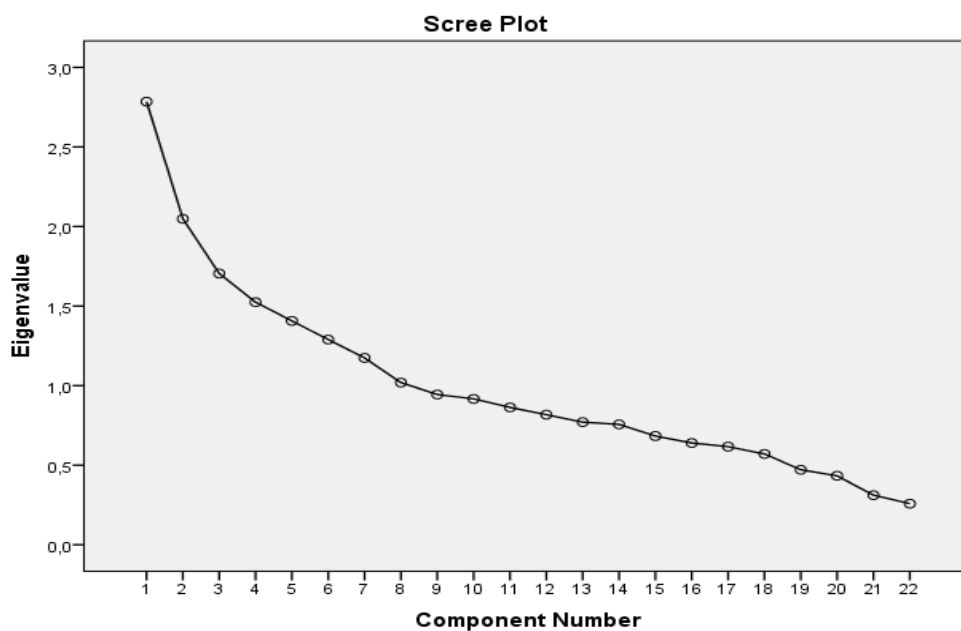
Για τις ερωτήσεις στο τμήμα « Γενικές Γνώσεις» με τη χρήση του πίνακα των συντελεστών συσχέτισης καταλήγουμε στον πίνακα των παραγόντων. Ο πίνακας συντελεστών συσχέτισης έχει τον ίδιο αριθμό σειρών και στηλών με τον αριθμό των μεταβλητών, ενώ ο πίνακας των παραγόντων έχει αριθμό σειρών όσες και οι μεταβλητές, αλλά στήλες τόσες όσοι είναι οι παράγοντες. Οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών με τους αντίστοιχους παράγοντες καλούνται επιβαρύνσεις, οι οποίες μπορεί να είναι στατιστικά σημαντικές ή όχι βάσει συγκεκριμένου επιπέδου σημαντικότητας. Συνήθως σημαντικό θεωρείται το παραγοντικό φορτίο που έχει τιμή ίση ή μεγαλύτερη του συν ή πλην 0,30-0,40.

Ο έλεγχος καταλληλότητας εφαρμογής της παραγοντικής ανάλυσης έγινε με το Δείκτη Kaiser-Meyer-Olkin που έδειξε ότι όντως υπάρχουν συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών και επιτρέπουν την εφαρμογή της ανάλυσης.

Πίνακας 4.20 Δείκτης Kaiser-Meyer-Olkin

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,581
Approx. Chi-Square		925,726
Bartlett's Test of Sphericity	df	231
	Sig.	,000

Με τη μέθοδο της ανάλυσης παραγόντων βασικών συνιστωσών έγινε εξαγωγή 8 παραγόντων με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues) πάνω από 1.



Διάγραμμα 4.24 Γράφημα χαρακτηριστικών ριζών

Πίνακας 4.21 Παράγοντες μετά την ορθογώνια περιστροφή

Rotated Component Matrix^a

	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Q1	-,042	,851	,115	,077	-,073	,079	,012	,037
Q2	,042	,877	,070	,079	,104	-,005	,080	,049
Q3	-,031	,333	,531	,043	-,019	-,056	,031	,162
Q4	-,071	-,028	,796	,106	,109	,035	,034	-,178
Q5	,156	,099	,675	-,010	-,047	,245	-,051	,019
Q6	-,086	,081	-,078	-,013	,129	,055	-,182	,778
Q7	-,104	,200	,036	,637	,014	,120	,084	-,147
Q8	,112	-,002	,113	,622	,162	-,076	-,137	,010
Q9	,099	,115	,126	,371	,184	-,051	,404	,494
Q10	-,001	-,008	,022	,663	-,089	,055	,053	,132
Q11	,161	,014	-,299	,448	-,191	,489	-,140	-,074
Q12	-,066	-,082	-,062	,049	-,077	,004	,788	-,081
Q13	,045	,214	,090	-,106	,155	,142	,625	-,060
Q14	-,338	-,089	,316	,091	,347	-,016	,187	,063
Q15	,501	-,083	,107	-,130	-,274	-,107	-,098	,350
Q16	-,903	-,001	,065	-,015	,006	,075	-,038	-,089
Q17	,782	,010	,068	,130	,115	-,004	,019	-,245
Q18	,040	,081	-,018	-,038	,763	,026	,061	,011
Q19	-,011	-,028	,061	,019	,724	,085	,000	,145
Q20	-,127	-,066	-,031	,224	,388	,413	-,121	-,217
Q21	-,113	-,005	,288	,112	-,035	,693	,065	,039
Q22	-,031	,092	,035	-,098	,205	,692	,147	,053

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

Από τον πίνακα 4.21 βλέπουμε πώς ομαδοποιούνται οι μεταβλητές σε 8 παράγοντες. Οι μεταβλητές Q15, Q16 και Q17 συνθέτουν τον πρώτο παράγοντα « γνώση για το περιβάλλον και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς». Οι μεταβλητές Q1 και Q2 συνθέτουν τον δεύτερο παράγοντα « γνώση για τις πηγές ενέργειας». Οι μεταβλητές Q3, Q4, Q5 και Q14 συνθέτουν τον τρίτο παράγοντα « γνώση οικολογικών ζητημάτων». Οι μεταβλητές Q7, Q8 και Q10 συνθέτουν τον τέταρτο παράγοντα « πρόθεση συμμετοχής σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης». Ο πέμπτος παράγοντας είναι η « ανακύκλωση» και αποτελείται από τις μεταβλητές Q18 και Q19. Ο έκτος παράγοντας είναι « χρήση προϊόντων φιλικά προς το περιβάλλον» και αποτελείται από τις μεταβλητές Q11, Q20, Q21 και Q22. Ο έβδομος παράγοντας είναι η « χρήση πηγών πληροφόρησης» και αποτελείται από τις μεταβλητές Q12 και Q13. Τέλος οι μεταβλητές Q6 και Q9 συνθέτουν τον όγδοο παράγοντα « σχολικό περιβάλλον». Όλοι μαζί οι παράγοντες οι παράγοντες ερμηνεύουν το 58,86% της διακύμανσης. (πίνακας 4.22, παράρτημα Γ).

4.4 Cluster Analysis

Η ανάλυση ομάδων κατατάσσει τις παρατηρήσεις μίας έρευνας σε δύο ή περισσότερες αμοιβαία αποκλειόμενες ομάδες και βασίζεται σε συνδυασμούς μεταβλητών. Ο σκοπός της ανάλυσης ομάδων είναι η ανακάλυψη ενός συστήματος διαχωρισμού των παρατηρήσεων σε ομάδες, των οποίων τα μέλη έχουν κοινά χαρακτηριστικά. Η πιο διαδεδομένη εφαρμογή-χρήση της ανάλυσης συστάδων είναι η τμηματοποίηση αγορών/καταναλωτών και χρησιμοποιείται στο μάρκετινγκ για τον εντοπισμό ομοειδών ομάδων (Σιώμοκος και Βασιλακοπούλου, 2005).

4.4.1 Συμμετοχή σε περιβαλλοντικές ενέργειες-δράσεις

Στην ενότητα αυτή θα γίνει ομαδοποίηση του δείγματος σε συστάδες (clusters), σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις συμμετοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις (ερωτήσεις QΓ6, QΓ7 και QΓ9 του ερωτηματολογίου). Θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος 2 step cluster του SPSS η οποία χειρίζεται μεγάλο όγκο δεδομένων και δέχεται ταυτόχρονα συνεχείς και κατηγορικές μεταβλητές (UNT, 2014).

Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης σύμφωνα με τις απαντήσεις στις ερωτήσεις περιβαλλοντικής συμμετοχής παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 4.23 Προσδιορισμός Συστάδων

Auto-Clustering

Number of Clusters	Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	BIC Change ^a	Ratio of BIC Changes ^b	Ratio of Distance Measures ^c
1	2046,749			
2	1814,337	-232,412	1,000	1,183
3	1627,320	-187,017	,805	1,315
4	1499,849	-127,471	,548	1,238
5	1408,751	-91,098	,392	1,806
6	1385,808	-22,943	,099	1,043
7	1366,367	-19,441	,084	1,039
8	1349,979	-16,388	,071	1,017
9	1334,874	-15,105	,065	1,287
10	1336,889	2,015	-,009	1,061
11	1342,322	5,433	-,023	1,018
12	1348,752	6,430	-,028	1,227
13	1365,396	16,645	-,072	1,089
14	1385,728	20,331	-,087	1,045
15	1407,835	22,108	-,095	1,088

a. The changes are from the previous number of clusters in the table.

b. The ratios of changes are relative to the change for the two cluster solution.

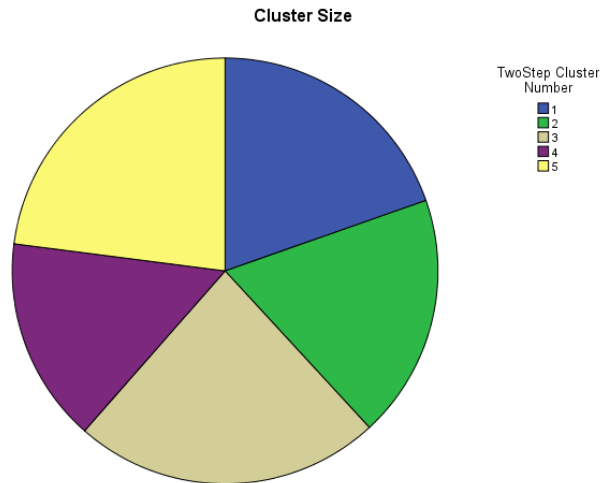
c. The ratios of distance measures are based on the current number of clusters against the previous number of clusters.

Παρατηρούμε από τον πίνακα 4.23 ότι επιλέγονται 5 συστάδες διαχωρισμού σύμφωνα με τη στήλη «*Ratio of Distance Measures*» όπου λαμβάνει τη μέγιστη τιμή =1,806 ο δείκτης.

Πίνακας 4.24 Κατανομή Συστάδων

Cluster Distribution			
	N	% of Combined	% of Total
Cluster 1	53	19,60%	19,60%
Cluster 2	50	18,50%	18,50%
Cluster 3	63	23,30%	23,30%
Cluster 4	42	15,60%	15,60%
Cluster 5	62	23,00%	23,00%
Combined	270	100,00%	100,00%
Total	270		100,00%

Στον πίνακα 4.24 φαίνεται ο αριθμός των παρατηρήσεων που εντάσσονται σε κάθε ομάδα. Το ίδιο παρουσιάζεται και στο γράφημα 4.25.



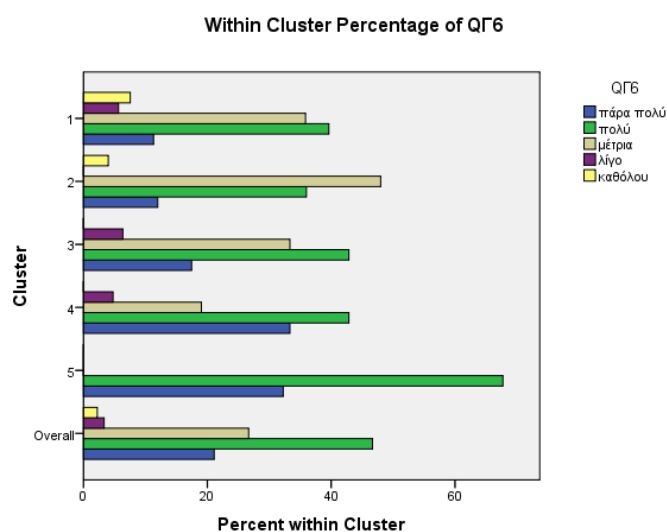
Διάγραμμα 4.25 Κατανομή του Δείγματος

Στη συνέχεια θα γίνει η ανάλυση συχνοτήτων σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις συμμετοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις (ερωτήσεις QΓ6, QΓ7 και QΓ9 του ερωτηματολογίου).

QΓ6: Σε τι βαθμό πιστεύετε πως η συμμετοχή σας σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης θα βελτιστοποιούσε κατόπιν την ενεργειακή σας συμπεριφορά; (μόνο μια απάντηση)

Πίνακας 4.25 Συμμετοχή σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης
QΓ6

	πάρα πολύ		πολύ		μέτρια		λίγο		καθόλου	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Cluster 1	6	10,5%	21	16,7%	19	26,4%	3	33,3%	4	66,7%
2	6	10,5%	18	14,3%	24	33,3%	0	,0%	2	33,3%
3	11	19,3%	27	21,4%	21	29,2%	4	44,4%	0	,0%
4	14	24,6%	18	14,3%	8	11,1%	2	22,2%	0	,0%
5	20	35,1%	42	33,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Combined	57	100,0%	126	100,0%	72	100,0%	9	100,0%	6	100,0%



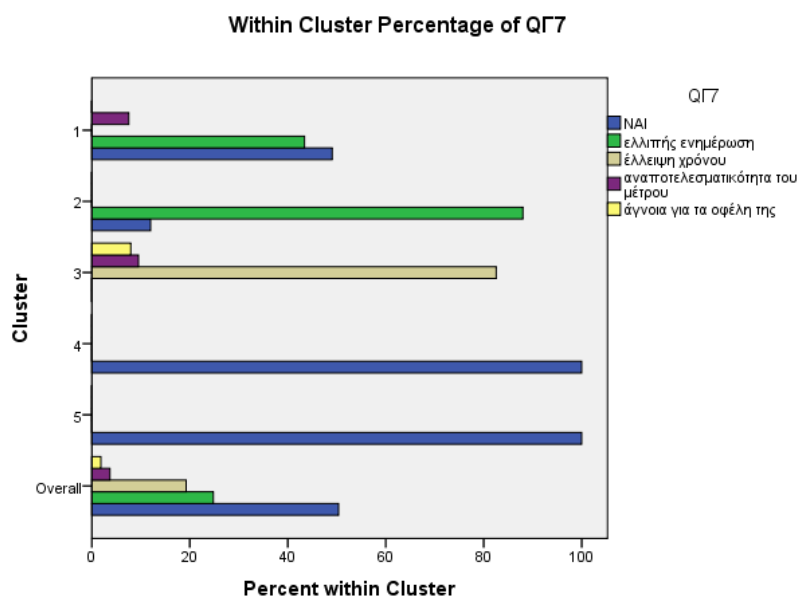
Διάγραμμα 4.26 Συμμετοχή σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

Στη συστάδα 2 υπερτερεί η κατηγορία «μέτρια», ενώ εμφανίζεται σε αυτά τα clusters και η απάντηση «καθόλου». Στις συστάδες 1 και 3 οι μαθητές φαίνονται ότι επιδιώκουν συμμετοχή σε περιβαλλοντική δράση. Στις συστάδες 4 και 5 οι μαθητές παρουσιάζουν έντονα θετική στάση έναντι της περιβαλλοντικής συμμετοχής. Οι απαντήσεις «πολύ» και «παρά πολύ» υπερτερούν. Ειδικά στη συστάδα 5 είναι πλήρως θετικοί όλοι οι μαθητές (62 μαθητές περιλαμβάνει η ομάδα 5, σε σύνολο 270 μαθητών).

QΓ7: Συμμετέχετε στο πρόγραμμα Ανακύκλωσης (μπλε κάδοι) που εφαρμόζει ο Δήμος σας; Εάν **Όχι**, για ποιο λόγο;

Πίνακας 4.26 Συμμετοχή στην Ανακύκλωση
QΓ7

Cluster	ΝΑΙ		ελλιπής ενημέρωση		έλλειψη χρόνου		αναποτελεσματικότητα του μέτρου		άγνοια για τα οφέλη της	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
1	26	19,1%	23	34,3%	0	,0%	4	40,0%	0	,0%
2	6	4,4%	44	65,7%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
3	0	,0%	0	,0%	52	100,0%	6	60,0%	5	100,0%
4	42	30,9%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
5	62	45,6%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Combined	136	100,0%	67	100,0%	52	100,0%	10	100,0%	5	100,0%



Διάγραμμα 4.27 Συμμετοχή στην Ανακύκλωση

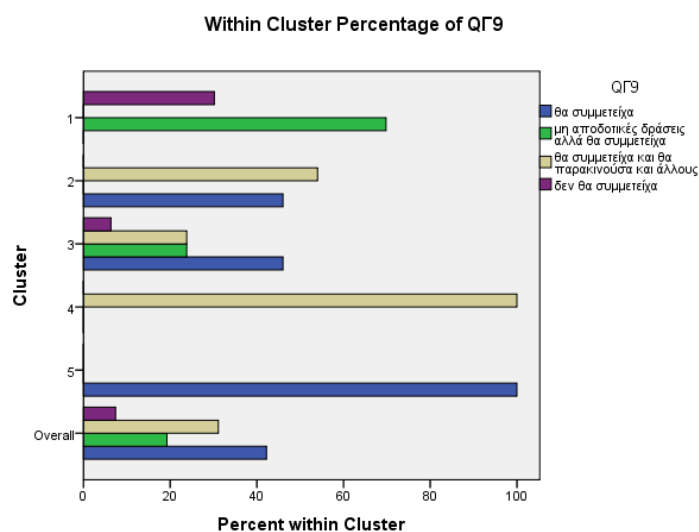
Παρατηρούμε ότι στις συστάδες 2 και 3 οι μαθητές δεν συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης. Στη συστάδα 2 οι μαθητές δηλώνουν «έλλιπής ενημέρωση» κατά το μεγαλύτερο ποσοστό. Ειδικά στη συστάδα 3 δεν συμμετέχει κανένας μαθητής δηλώνοντας κατά κύριο λόγο «έλλειψη χρόνου». Αντίθετα στις συστάδες 4 και 5 συμμετέχουν όλοι οι μαθητές σε προγράμματα ανακύκλωσης. Στη συστάδα 1 είναι μοιρασμένοι μεταξύ του «ΝΑΙ» και της «έλλιπούς ενημέρωσης».

Q79: Ποια η στάση σας σε μια ενδεχόμενη κλήση σας σε από κοινού συμμετοχή με τους φίλους σας, σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής σας από σκουπίδια;

Πίνακας 4.27 Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης

Q79

	θα συμμετέιχα		μη αποδοτικές δράσεις αλλά θα συμμετέιχα		θα συμμετέιχα και θα παρακινούσα και άλλους		δεν θα συμμετέιχα	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Cluster 1	0	,0%	37	71,2%	0	,0%	16	80,0%
2	23	20,2%	0	,0%	27	32,1%	0	,0%
3	29	25,4%	15	28,8%	15	17,9%	4	20,0%
4	0	,0%	0	,0%	42	50,0%	0	,0%
5	62	54,4%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Combined	114	100,0%	52	100,0%	84	100,0%	20	100,0%



Διάγραμμα 4.28 Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης

Στις συστάδες 2, 4 και 5 οι μαθητές δηλώνουν την πλήρη αποδοχή τους σε συμμετοχή σε πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης. Ειδικά στη συστάδα 4 δηλώνουν όλοι ότι θα συμμετείχαν και θα παρακινούσαν και άλλους. Στη συστάδα 1 παρουσιάζονται αρκετά διστακτικοί με το ζήτημα της συμμετοχής.

Συμπερασματικά, το προφίλ των ομάδων όσον αφορά την περιβαλλοντική συμμετοχή τους καταγράφεται ως ακολούθως:

Συστάδα 1: Δηλώνουν σχετική προθυμία συμμετοχής σε δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, οι μισοί περίπου συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του δήμου καθώς δηλώνουν ότι υπάρχει ελλιπής ενημέρωση-εκπαίδευση, είναι διστακτικοί σε συμμετοχή σε πρόγραμμα εκκαθάρισης σκουπιδιών.

Συστάδα 2: Δεν συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του δήμου λόγω ελλιπούς ενημέρωσης, δηλώνουν μέτρια προθυμία συμμετοχής σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, δηλώνουν επιθυμία συμμετοχής σε δράσης εκκαθάρισης σκουπιδιών διότι πιστεύουν ότι έτσι θα ενεργοποιηθεί η περιβαλλοντική τους συμπεριφορά.

Συστάδα 3: Δεν συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του δήμου λόγω έλλειψης χρόνου, δηλώνουν προθυμία συμμετοχής σε περιβαλλοντική δράση, πιστεύουν ότι έτσι θα ενεργοποιηθεί η περιβαλλοντική τους συμπεριφορά.

Συστάδα 4: Περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι-ενθουσιώδεις, συμμετέχουν όλοι στο πρόγραμμα ανακύκλωσης, θα συμμετείχαν σε δράσης εκκαθάρισης σκουπιδιών και θα παρακινούσαν και άλλους διότι πιστεύουν σε μεγάλο ποσοστό ότι αυτό θα βελτίωνε την περιβαλλοντική τους συμπεριφορά.

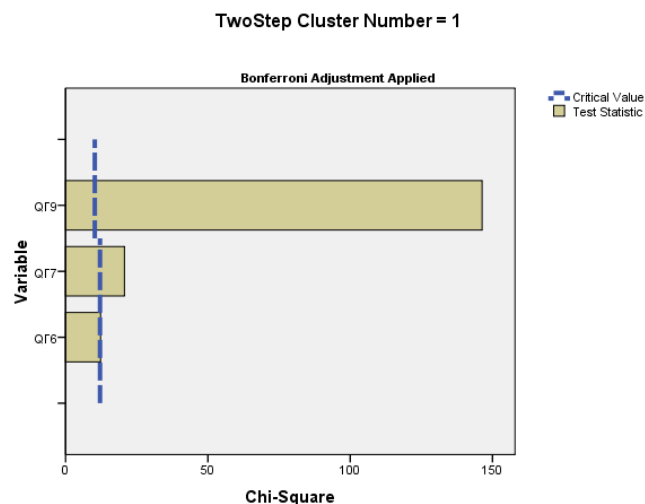
Συστάδα 5: Οι πλέον ενεργοί, επιδιώκουν στο σύνολο τους συμμετοχή σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, συμμετέχουν όλοι στο πρόγραμμα ανακύκλωσης, θα συμμετείχαν σε δράση εκκαθάρισης σκουπιδιών της περιοχής τους.

Ιδιαίτερη επομένως προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις συστάδες 1, 2 και 3. Η συστάδα 3 λόγω έλλειψης χρόνου, πιθανώς λόγω σχολικών υποχρεώσεων δεν μπορούν να ασχοληθούν όσο θα ήθελαν με περιβαλλοντική συμπεριφορά. Η συστάδα 2 παρότι δεν συμμετέχει στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του δήμου, φαίνεται ότι ζητά περισσότερη ενημέρωση και έχει το χρόνο και τη διάθεση να συμμετέχει.

4.4.2 Σημαντικότητα κατηγορικών μεταβλητών για τον καθορισμό των συστάδων

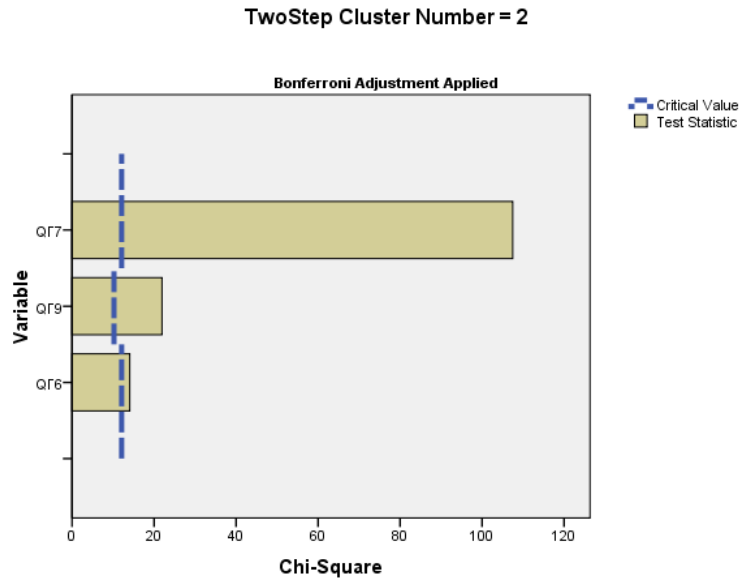
Παρατηρούμε στα ακόλουθα διαγράμματα ποιες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν για να καθοριστεί η κάθε συστάδα από τη μέθοδο 2 step cluster. Οι μεταβλητές που έρχονται κάτω από την μπλε διακεκομμένη, δεν θεωρούνται στατιστικά σημαντικές για τον καθορισμό της συγκεκριμένης συστάδας.

Η ερώτηση QΓ7 παρουσιάζεται σημαντική και στις 5 συστάδες (Clusters)



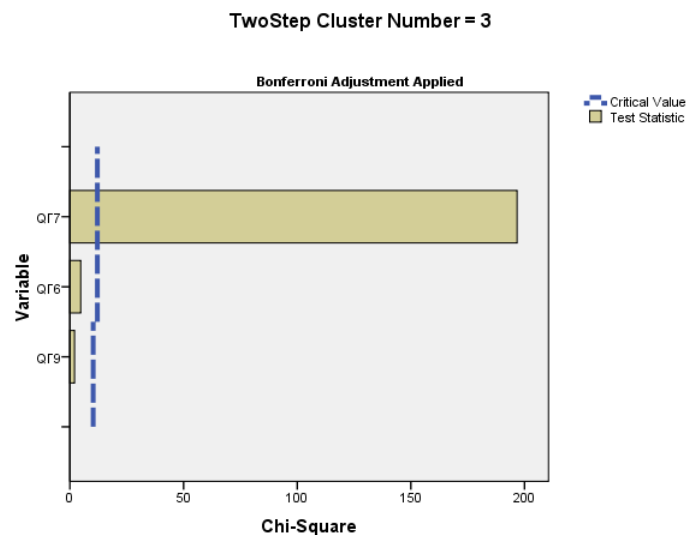
Διάγραμμα 4.29 Συστάδα 1 (Chi-Square)

Από το διάγραμμα 4.29 βλέπουμε ότι οι μεταβλητές Συμμετοχή στην Ανακύκλωση και Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης είναι στατιστικά σημαντικές για τον καθορισμό της συστάδας 1.



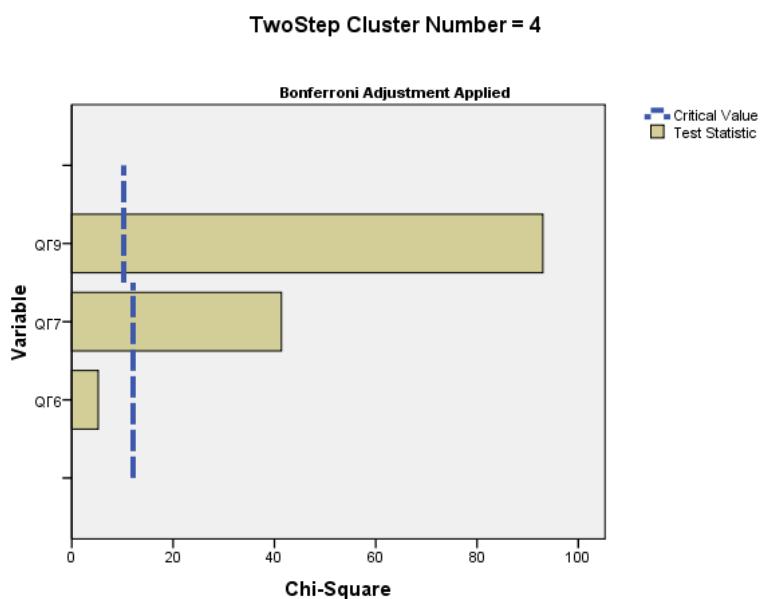
Διάγραμμα 4.30 Συστάδα 2(Chi- Square)

Από το διάγραμμα 4.30 βλέπουμε ότι οι μεταβλητές Συμμετοχή σε δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Συμμετοχή στην Ανακύκλωση και Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης είναι στατιστικά σημαντικές για τον καθορισμό της συστάδας 2.



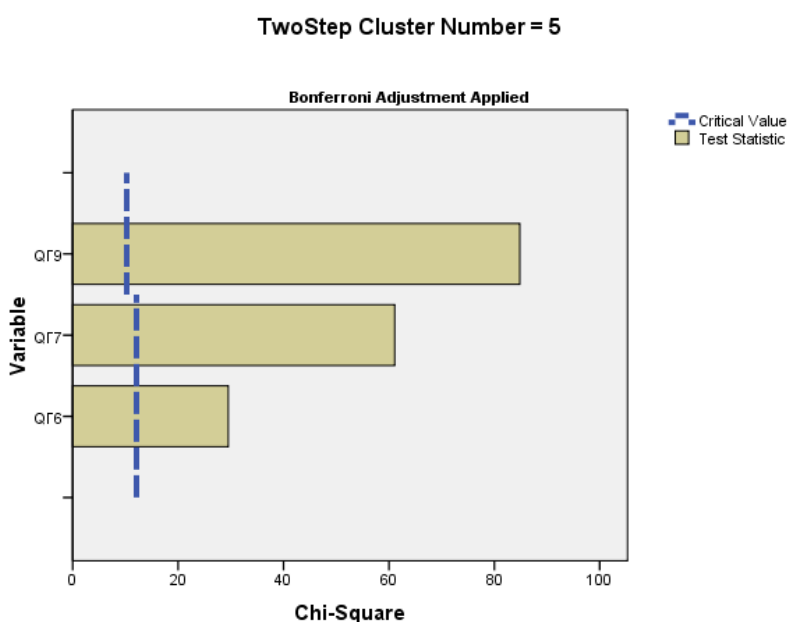
Διάγραμμα 4.31 Συστάδα 3(Chi- Square)

Από το διάγραμμα 4.31 βλέπουμε ότι μόνο η μεταβλητή Συμμετοχή στην Ανακύκλωση είναι στατιστικά σημαντική για τον καθορισμό της συστάδας 3.



Διάγραμμα 4.32 Συστάδα 4(Chi- Square)

Από το διάγραμμα 4.32 βλέπουμε ότι οι μεταβλητές Συμμετοχή στην Ανακύκλωση και Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης είναι στατιστικά σημαντικές για τον καθορισμό της συστάδας 4.



Διάγραμμα 4.33 Συστάδα 5(Chi- Square)

Από το διάγραμμα 4.33 βλέπουμε ότι και οι 3 μεταβλητές, Συμμετοχή σε δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Συμμετοχή στην Ανακύκλωση και Συμμετοχή σε Δράσεις Εκκαθάρισης είναι στατιστικά σημαντικές για τον καθορισμό της συστάδας 5.

Συζήτηση-Συμπεράσματα-Εισηγήσεις

5.1 Συζήτηση

Σύμφωνα με μελέτη του Halder και συν., (2011) διερευνήθηκε η σχέση και οι αντιλήψεις που λαμβάνουν σαν ερεθίσματα οι μαθητές από το σχολείο, την οικογένεια, τα μέσα ενημέρωσης σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά. Η μελέτη ανέλυσε επίσης το πεδίο εφαρμογής των μελλοντικών πολιτικών για την αύξηση της ευαισθητοποίησης των νέων όσον αφορά τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συνεπώς την ενεργειακή συμπεριφορά τους. Τα δεδομένα που συνέλεξε ο Halder και συν., (2011) προέρχονται από 495 Φιλανδούς μαθητές που φοιτούν στην ένατη τάξη του Φιλανδικού σχολείου. Στη μελέτη τους αποκαλύφθηκε ότι οι μαθητές είχαν θετικότερη στάση απέναντι στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στην μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης σε σχέση με τις αντιλήψεις τους. Επίσης οι εν λόγω μαθητές ήταν πολύ θετικοί και πρόθυμοι στο να μάθουν και να πληροφορηθούν σχετικά, ενώ δεν είναι τόσο πρόθυμοι για την αξιοποίησή των όσων διδάχτηκαν. Επιπλέον, καταδείχθηκε ότι το σχολείο, το σπίτι, και τα μέσα ενημέρωσης είχαν όλες στατιστικά σημαντικές επιπτώσεις στις αντιλήψεις, στη στάση των μαθητών ενώ το επίπεδο των γνώσεων τους σχετιζόταν με την εφαρμογή δράσεων μείωσης ενεργειακής κατανάλωσης και των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Πιστεύεται ότι είναι σκόπιμο να καθιερωθεί αλληλεπίδραση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπαιδευτικών πολιτικών για την ενσωμάτωση των σύγχρονων ανανεώσιμων ενεργειακών συστημάτων στα σχολικά προγράμματα .

Οι νέοι σήμερα χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο ενεργοβόρες συσκευές στην καθημερινή τους ζωή για διάφορους σκοπούς (Intelligent Energy Europe, 2009). Έρευνα του Ευρωβαρομέτρου (2006), έδειξε ότι υπάρχει θετική στάση μεταξύ των νέων (15-24 ετών) στην Ευρώπη για τις ΑΠΕ, κυρίως την ηλιακή και την αιολική ενέργεια, καθώς σημαντικός αριθμός από αυτούς έδειξε, προθυμία στο να πληρώσει περισσότερα για την ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Ωστόσο, σύμφωνα με την έκθεση BERR (2008), αποκαλύφθηκε ότι οι νέοι σε ηλικία (16-24 ετών) είχαν ασαφείς και ελλιπείς γνώσεις σε

πολλά θέματα που σχετίζονται με τις ΑΠΕ στο Ηνωμένο Βασίλειο. Στην Ευρώπη, προηγούμενες μελέτες αποκάλυψαν τη μικρή ευαισθητοποίηση του κοινού και τη στήριξη για την παραγωγή βιοενέργειας. Ομοίως, σε έρευνα του Ευρωβαρόμετρου (2007), αποκαλύφθηκε ότι το 80 % των ερωτηθέντων θεωρεί σημαντική την ηλιακή ενέργεια, ακολουθούμενη από την χρήση της αιολικής ενέργειας (71 %), ενώ μόνο το 55% θεωρεί την ενέργεια από τη βιομάζα σημαντική. Πιθανός λόγος για το χαμηλό επίπεδο ευαισθητοποίησης είναι ότι οι άνθρωποι φαίνεται να θεωρούν τη χρήση νέων τεχνολογιών συνυφασμένη με τη χρήση ενεργοβόρων συσκευών.

Επίσης, σύμφωνα με μελέτη των Zyadin και συν., (2012) διερευνήθηκε το επίπεδο της ευαισθητοποίησης και επικρατούσα στάση των μαθητών προς ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε μια χώρα που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα με απώτερο στόχο να γίνουν οι μαθητές υπεύθυνοι ενεργειακοί καταναλωτές στο μέλλον.

Η ενεργειακή απόδοση είναι πολύ σημαντική στα σχολικά κτίρια καθώς συνδέεται με την άνεση και την ποιότητα του αέρα, των συνθηκών σε εσωτερικούς χώρους και του κόστους λειτουργίας μιας και η ενέργεια αποτελεί βασική λειτουργική δαπάνη. Επιπλέον, τα σχολικά κτίρια διαφέρουν από άλλους τύπους κτιρίων, επειδή είναι τα μέρη όπου συναθροίζονται άνθρωποι συγκεκριμένης ηλικίας όπως είναι τα παιδιά τα οποία όμως έχουν διαφορετικό υπόβαθρο από το σπίτι το οποίο όμως μπορεί να γίνει το ίδιο με την παρεχόμενη εκπαίδευση. Στις μέρες μας υπάρχει αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σε ολόκληρη την Ευρώπη για την προώθηση των βιώσιμων λύσεων που αφορούν τη συμμετοχή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών και μέτρων στο σχολείο και ιδιαίτερα στα σχολικά κτίρια. Η Dimoudi και Kostarela (2009), αξιολόγησαν την ενεργειακή απόδοση, με βάση καταγραφές δεδομένων των σχολικών κτιρίων σε διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου. Σε αυτή τη μελέτη καταδείχθηκαν επίσης οι δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας των σχολικών κτιρίων στην Ελλάδα.

Επίσης, σε μελέτη του Zografakis και συν., (2008), εξετάστηκαν οι απόψεις 321 μαθητών και γονιών σχετικά με την ενεργειακή τους συμπεριφορά. Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν ότι η ενεργειακή συμπεριφορά του ατόμου μπορεί να αλλάξει μετά τη διάδοση των σχετικών πληροφοριών και τη συμμετοχή σε δράσεις ενεργειακής εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με προηγούμενη έρευνα του Zografaki και συν., (2007), η οποία εξέτασε την ενεργειακή συμπεριφορά και τη νοοτροπία της κοινωνίας της Κρήτης. Σε

προγενέστερες έρευνες οι Ellis και Gaskell (1978), είχαν ήδη αναφέρει ισχυρή σύνδεση μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου ενός ατόμου και της πιθανότητας να ενεργεί με ενεργειακή καταναλωτική συνείδηση μετά και από παρεμβατικές πολιτικές για την ορθολογική χρήση της ενέργειας. Σύμφωνα με τους Ellis και Gaskell (1978), η ενεργειακή σπατάλη θα μπορούσε να διορθωθεί με καλύτερη εκπαίδευση και τη νομοθεσία και όχι προηγμένες τεχνολογικές λύσεις. Η πιθανότητα της επίτευξης ενός βιώσιμου μέλλοντος αυξάνει με την εκπαίδευση της κοινωνίας μας (Newborough και Probert, 1994). Τα εμπόδια για την ενεργειακή οικονομία είναι πολλαπλά όπως θεσμικά, αγοραστικά,-καταναλωτικά, οργανωτικά κ.α. (Weber, 1997).

Σύμφωνα με τις Dimoudi και Kostarela (2009), θεωρείται ότι στην Ελλάδα υπάρχουν τρεις κλιματικές ζώνες. Μετρήθηκε επίσης ότι η συνολική ετήσια ενέργεια των 270.000 MWh αντιστοιχεί σε κατανάλωση περίπου 16.300 τόνων πετρελαίου ντίζελ και ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας 78.000 MWh. Η ενεργειακή κατανάλωση των σχολικών κτιρίων στην Ελλάδα παρακολουθείται επίσης στο μέσο της δεκαετίας του '90 (Santamouris και συν., 1994). Σύμφωνα με το C.R.E.S (1995), οι ετήσιες εκπομπές CO₂ και SO₂ υπολογίστηκε ότι είναι περίπου 150.000 και 1000 τόνων αντίστοιχα. Ωστόσο, σύμφωνα με έρευνα του Santamouris και συν., (2007), η μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας σε σχολικά κτίρια είναι 95 kWh/m², το οποίο διανέμεται σε 68 kWh/m² για θέρμανση και κοντά στο 27 kWh/m² για την ηλεκτρική ενέργεια. Με βάση την κατανομή της συχνότητας των παρακολουθούμενων κτιρίων, σημεία αναφοράς της ενέργειας ήταν για ένα τυπικό κτίριο σχολείου να καταναλώνει για θέρμανση 57 kW ανά έτος, ηλεκτρική ενέργεια 20 kW ανά έτος, και πλήρη ενέργεια 72 kW ανά έτος. Για ένα κτίριο στο οποίο εφαρμόζονται άριστες πρακτικές καταναλώνει για θέρμανση 32 kW ανά έτος, για ηλεκτρική ενέργεια 10 kW ανά έτος, και για πλήρη κάλυψη των αναγκών του 42 kW ανά έτος.

Ο ενεργειακός σχεδιασμός των σχολικών κτιρίων έχει πολλαπλά οφέλη: Γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας, δημιουργούνται εσωτερικές συνθήκες άνεσης οι οποίες είναι αναγκαίες για την ομαλή λειτουργία του εκπαιδευτικού συστήματος και για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η ενεργειακή κατανάλωση των σχολικών κτιρίων, λόγω του μεγάλου αριθμού τους στη χώρα, πρέπει να συμβάλουν σημαντική στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε δημόσια κτίρια με αποτέλεσμα την μείωση των λειτουργικών τους δαπανών που καταβάλλονται από τον κρατικό προϋπολογισμό. Για αυτό το λόγο, η έρευνα εναλλακτικών λύσεων για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα σχολικά κτίρια είναι

σκόπιμη και αναγκαία. Από την άλλη πλευρά, ο παιδαγωγικός ρόλος του σχολείου επηρεάζεται από τη ποιότητα των σχολικών κτιρίων και κυρίως από τις συνθήκες στις τάξεις, όπως η έλλειψη της θερμικής άνεσης και τους όρους ποιότητας του αέρα παράγοντες οι οποίοι μειώνουν την διάθεση εκμάθησης από πλευράς μαθητών. Η εφαρμογή μιας ενεργειακά αποδοτικής στρατηγικής στα σχολικά κτίρια μπορεί να έχει διπλό στόχο: Πρώτον την εξοικονόμηση ενέργειας και τη βελτίωση συνθηκών των εσωτερικών χώρων όπως είναι οι αίθουσες διδασκαλίας αλλά και στην ποιότητα του αέρα (Fliripin, 2000; Santamouris και συν., 2007; Synnefa και συν., 2003; Roupard και συν., 2005). Η μέση κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση των σχολείων στην Ελλάδα φτάνει έως 150.37 kWh/m² με μέση τιμή τα 123,31 kWh/m² για όλα τα σχολικά κτίρια, με τα μη αποδοτικά κτίρια να έχουν μέση κατανάλωση ενέργειας 139.16 kWh/m² και τα μονωμένα κτίρια 115.38 kWh/m². Η μέση τιμή για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι περίπου 14,31 kWh/m². Η βελτίωση της θερμικής μόνωσης μειώνει σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας, με αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 13,34 %. Αύξηση του πάχους της μόνωσης τοίχων μειώνει τις απαιτήσεις θέρμανσης με αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας έως και 5,58 %. Επίσης η βελτίωση της στεγανότητας των ανοιγμάτων των κτιρίων οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 5,97%. Κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου μπορούν να εφαρμοστούν απλές τεχνικές ψύξης και στρατηγικές που μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά, αντί να επενδυθούν ποσά σε συστήματα κλιματισμού. Η χρήση ανεμιστήρων οροφής είναι πολύ αποτελεσματική για τη μείωση της θερμοκρασίας και για τη δημιουργία συνθηκών άνεσης εσωτερικά της αίθουσας επιτυγχάνοντας μέση ψύξης μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας της τάξης του 63,81 %. Αποδείχθηκε ότι, η ευεργετική επίδραση του φυσικού αερισμού σε εκπαιδευτικά κτίρια θα μπορούσε να μειώσει τη θερμική μάζα κατά τη διάρκεια των θερμών ημερών (Kolokotroni και συν., 2001).

Σχετικά με τον προσανατολισμό και τον εξαερισμό των σχολικών αιθουσών σύμφωνα με μελέτη του Beckera και συν., (2007), σε περιοχές με ζεστό και μέτριο κλίμα, οι μεγάλες εσωτερικές μονάδες θέρμανσης που καταγράφηκαν σε σχολικά κτίρια δεν εξασφαλίζουν και ενεργητική ψύξη το καλοκαίρι. Συνήθως χρησιμοποιούνται κλιματιστικά τα οποία όμως δεν βελτιώνουν φυσικά την ποιότητα του αέρα, ενώ προκαλούνται ανεξέλεγκτες ενεργειακές απώλειες εξαιτίας της ανάγκης για αερισμό της σχολικής αίθουσας ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Σε αυτή τη μελέτη γίνεται διάκριση μεταξύ της βελτίωσης του σχεδιασμού των σχολικών κτιρίων και των συστημάτων εξαερισμού. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η εφαρμογή βελτιωμένων συστημάτων εξαερισμού σε μια κατά τα άλλα καλά

σχεδιασμένη ενεργειακά αίθουσα έχει ως αποτέλεσμα το κτίριο να εξοικονομεί 28-30% και 17-18% όταν η αίθουσα έχει βόρειο και νότιο προσανατολισμό αντίστοιχα.

5.2 Συμπεράσματα

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή διερευνήθηκαν οι γνώσεις, οι στάσεις και οι ενεργειακές συνήθειες των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφερειακής Ενότητας Λάρισας, ώστε να διαμορφωθεί περιβαλλοντικά θετική συμπεριφορά στην κατεύθυνση της αειφορίας. Αναλυτικότερα έγινε διερεύνηση : α) των γνώσεων για την έννοια της ενέργειας και ειδικότερα των ανανεώσιμων πηγών και συμβατικών μορφών ενέργειας, της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, β) των στάσεων των μαθητών για τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και εν γένει την προστασία του περιβάλλοντος, γ) των συνηθειών τους σε σχέση με τη χρήση της ενέργειας, δ) της επίδρασης των γνώσεων στις στάσεις και στις συνήθειες, ε) της επίδρασης κοινωνικών και δημογραφικών παραγόντων στη διαμόρφωση των γνώσεων, στάσεων και συνηθειών.

Σχετικά με τις γενικές γνώσεις των μαθητών για τα οικολογικά ζητήματα και τις πηγές ενέργειας τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά. Η πλειοψηφία των μαθητών δείχνει να είναι πολύ ενημερωμένη για τα είδη πηγών ενέργειας καθώς επίσης και για τη χρήση, κατανάλωση και εξοικονόμηση αυτών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το διαδίκτυο είναι η κυριότερη πηγή περιβαλλοντικής πληροφόρησης των μαθητών αλλά υψηλό ποσοστό παρουσιάζει και η επισκεψιμότητα της δανειστικής βιβλιοθήκης του σχολείου. Η ευαισθητοποίηση των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον είναι έκδηλη αφού οι συνήθειες τους στην καθημερινότητα και στο σχολείο δείχνουν ότι δρουν και λειτουργούν σκεπτόμενοι την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι απαντήσεις σχετικά με τη στάση των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και τις πηγές ενέργειας ποικίλουν. Η αντίληψη του κάθε μαθητή και οι προσωπικές τους πεποιθήσεις επιδρούν διαφορετικά στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνειδήσεως. Ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών θεωρεί πως το σχολικό περιβάλλον συμβάλλει στην ενεργοποίηση των μαθητών μέσω των προγραμμάτων ανακύκλωσης. Σημαντικός όμως είναι και ο ρόλος της οικογένειας. Οι μαθητές κρίνουν ότι το οικογενειακό περιβάλλον σε συνεργασία με τους

καθηγητές τους θα μπορούσε να αφυπνίσει τους γονείς τους έτσι ώστε να τους παροτρύνουν για την από κοινού συμμετοχή παιδιών – γονέων σε δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Σχετικά με τη δράση – συμμετοχή για την ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών καθώς επίσης και την πληροφόρηση τους γύρω από αυτή η Στάση των μαθητών κρίνεται θετική. Αν και ένα μεγάλο ποσοστό θεωρούν πως έχουν λάβει μέτρια εκπαίδευση σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς δηλώνουν πρόθυμοι να συμμετάσχουν σε δράση για την εκκαθάριση της περιοχής τους από σκουπίδια αλλά και σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Προβληματισμό δημιουργεί η απάντηση των μαθητών σχετικά με το πρόγραμμα ανακύκλωσης αφού μόλις οι μισοί μαθητές συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου.

Το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον επηρεάζει τη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συνείδησης των μαθητών. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει τόσο η οικογένεια όσο και το σχολικό περιβάλλον. Η έρευνα έδειξε ότι οι γενικές γνώσεις των μαθητών σχετίζονται με την σχολική τους επίδοση. Το φύλο τους επίσης σχετίζεται με τη στάση τους απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα. Επιπρόσθετα, ο τόπος διαμονής των μαθητών σχετίζεται με τη δράση – συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Επιπλέον διαπιστώσαμε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ ενημέρωσης-εκπαίδευσης των μαθητών με τα δημογραφικά στοιχεία φύλο, τόπο διαμονής και το μέσο όρο βαθμολογίας.

Για τις ερωτήσεις στο τμήμα γενικές γνώσεις εφαρμόστηκε η παραγοντική ανάλυση και χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Ανάλυσης Κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis) και η ορθογώνια περιστροφή Varimax (Varimax Rotation). Με τη μέθοδο αυτή έγινε εξαγωγή 8 παραγόντων με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues) πάνω από 1. Όλοι μαζί οι παράγοντες ερμηνεύουν το 58,86% της διακύμανσης.

Από την ομαδοποίηση του δείγματος σε συστάδες, με τη μέθοδο 2 step cluster, σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις συμμετοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις (ερωτήσεις QΓ6, QΓ7 και QΓ9 του ερωτηματολογίου), προέκυψαν 5 συστάδες. Οι συστάδες αντικατοπτρίζουν τη συμμετοχή των μαθητών σε περιβαλλοντικές ενέργειες-δράσεις.

5.3 Εισηγήσεις

Τα σχολεία και οι γονείς μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο για να ξεπεραστεί η πρόκληση της συμμετοχής της νέας γενιάς στον τομέα της ενέργειας. Η οικογένεια και το σπίτι μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη μετάδοση της γνώσης για τα ενεργειακά και περιβαλλοντικά προβλήματα ιδίως μεταξύ των μελών της οικογένειας (Hondo και Baba, 2010). Ωστόσο, για να γίνει αυτό αποδεκτό από τα μεγαλύτερα και ανώτερα μέλη της οικογένειας θα πρέπει αυτά να εκπαιδευτούν και να γνωρίσουν τις αναδυόμενες τεχνολογίες οι οποίες δεν είναι τόσο ενεργοβόρες όσο οι παλιότερες (Dias και συν., 2004; Managenergy, 2004).

Η χρήση πρωτοβουλιών στα σχολεία για την αύξηση της ευαισθητοποίησης για την ενέργεια και την έμπνευση αλλαγών στη συμπεριφορά συνδέεται με πολλές πτυχές του επίσημου εκπαιδευτικού προγράμματος. Μπορεί να ενσωματωθεί σε μαθήματα ανθρωπιστικών, κοινωνικών και φυσικών επιστημών, καθώς και σε πτυχές ηθικής. Το θέμα προσαρμόζεται σε πρακτική μελέτη και θεωρητικό υπολογισμό. Έχει σημαντικές ιστορικές πτυχές και διαθέτει ευρύ πεδίο για καλλιτεχνική, πολιτιστική και επιστημονική ερμηνεία. Διαθέτει επίσης τη δυνατότητα να εμπνέει τους νέους και να επηρεάζει την ευρύτερη κοινωνική κοινότητά τους μέσω της οικογένειας και των φίλων. Η εκπαίδευση είναι φυσικά ένας τομέας στον οποίο οι αποφάσεις σχετικά με το περιεχόμενο των μαθημάτων, την κατανομή των πόρων και το συγχρονισμό λαμβάνονται σε εθνικό και συχνά περιφερειακό επίπεδο. Οι πολιτισμικές πτυχές, η ηλικία και οι εθνικές προτεραιότητες επιδρούν στο περιβάλλον μάθησης και τις πολιτικές του. Εντούτοις, θέματα ενέργειας εμφανίζονται σε ολόκληρη την Ευρώπη, και η ένταξή τους στο πρόγραμμα σπουδών θα πρέπει να γίνεται σε ένα πραγματικά ευρωπαϊκό επίπεδο. Πέραν αυτού, η διαδικασία μάθησης θα πρέπει ωστόσο να επικεντρώνεται στην τοπική δράση και να αρμόζει στο υπόβαθρο των μαθητών. Η ενέργεια, η παραγωγή, μετατροπή και χρήση της έχουν ήδη μια σημαντική επίδραση στις περιβαλλοντικές σπουδές. Η ενεργειακή εκπαίδευση θα πρέπει να συνδυάζει την ενέργεια, το περιβάλλον και την οικονομία, παρέχοντας μια λογική βάση για τη λήψη αποφάσεων. Πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν περιβαλλοντικά θέματα συμπεριλαμβάνουν επίσης ενεργειακές σπουδές – συνήθως όμως μόνο σε πτυχές που αφορούν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ωστόσο, συνεχίζει να υφίσταται η ανάγκη ανάπτυξης συγκεκριμένων προγραμμάτων ενεργειακής εκπαίδευσης τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για συνεχείς αλλαγές στη συμπεριφορά των σημερινών και μελλοντικών καταναλωτών ενέργειας. Τα προγράμματα

αυτά δεν θα πρέπει μόνο να επικεντρώνονται στις ζημίες που προκαλούνται από την ενεργειακή χρήση αλλά και στην αξία των περιορισμένων πόρων της (Gelegenis και Harris, 2014).

Το κύριο μέλημα είναι η αύξηση της ευαισθητοποίησης των μαθητών κάθε ηλικίας σχετικά με τον κεντρικό ρόλο της ενέργειας στη σύγχρονη ζωή, τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται, μετατρέπεται και χρησιμοποιείται, και οι συνέπειες αυτών των διαδικασιών. Αυτό συμπεριλαμβάνει την ανάπτυξη ευαισθητοποίησης σχετικά με τη φύση και τα αίτια των ιστορικών και μελλοντικών ενεργειακών κρίσεων. Η κατανόηση των δυνατοτήτων, δαπανών και επιπτώσεων του μεγάλου εύρους των ενεργειακών πόρων (ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων) οι οποίοι είναι ή θα είναι στο μέλλον διαθέσιμοι και οι συνέπειες της μεταξύ τους επιλογής μπορούν να αναπτύξουν πολύτιμες δεξιότητες για τη ζωή των παιδιών σχολικής ηλικίας. Αυτό καλύπτει όλους τους τομείς (κοινωνικοπολιτικούς, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς κ.λπ.), αλλά θα πρέπει επίσης να αντικατοπτρίζει και την τοπική διαθεσιμότητα και τις απαιτήσεις ενέργειας σε συνδυασμό με τοπικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά. Ταυτόχρονα, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο θα πρέπει να πληροί τις εθνικές και διεθνείς προτεραιότητες, αντικατοπτρίζοντας τις αξίες του «σκεφτείτε παγκόσμια, δράστε τοπικά». Εκτιμώντας τις συνέπειες των μέτρων που έχουν καθιερωθεί μέσω της παρούσας ενεργειακής πολιτικής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ορίσουν ολιστικές λύσεις – προσαρμοσμένες στη δική τους τοπική κατάσταση– οι οποίες θα είναι βιώσιμες, πρακτικές και προσιτές. Οι μεγαλύτεροι μαθητές θα μπορούσαν επίσης να προτείνουν εναλλακτικές στρατηγικές πολιτικών (Gelegenis και Harris, 2014).

6. Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ακριώτη, Μ., 2009. *Κλιματική αλλαγή*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ναυτιλιακών σπουδών.

Αρετίνη, Χ., 2008. Κλιματική αλλαγή, οικολογικές επιπτώσεις σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο. Κλιματική αλλαγή, ασφάλεια και βιώσιμη ανάπτυξη. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ναυτιλιακών σπουδών.

Βάμβουκας, Ι., 2006. *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*.

Βαρώτσος, Κ., 2001. *Ατμόσφαιρα και Αεροπορική Κυκλοφορία*, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.

Βαρώτσος, Κ., Kondratiev Κ., 1996. *Φυσικοχημεία Περιβάλλοντος (τόμος Ι: Ακτινοβολία-Θερμοκήπιο- Κλιματική Αλλαγή)*, Εκδόσεις Π. Τραυλός- Ε. Κωσταράκη, Αθήνα.

Βλάχος, Γ.Π., Σαμιώτης, Γ.Δ., 1997. *Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική- Νέα Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας*, Εκδόσεις Σακκούλας, Αθήνα- Κομοτηνή.

Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Λάρισας, 2014. Στατιστικά στοιχεία Σχολείων Νομού Λάρισας.

Ε.Σ.Υ.Ε., Απογραφές Πληθυσμού 2011.

Ζαρκαδούλας, Γ., 2003. Κλιματικές Αλλαγές στον 21^ο Αιώνα σε Παγκόσμιο Επίπεδο ως Αποτέλεσμα της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και προβλέψεις για το Μέλλον τους με Βάση Κλιματικά- Μοντέλα, ΔΠΜΣ *Περιβάλλον και Ανάπτυξη*, Αθήνα.

Ζερεφός, Χ., 2006. *Η εξελισσόμενη κλιματική αλλαγή επιβάλλει την ανάγκη θωράκισης της χώρας με στρατηγική και γενναίες αποφάσεις*. Αφιέρωμα Economist, 6

ΚΑΠΕ, 1995. «Οδηγίες για Θερμική-Οπτική άνεση και εξοικονόμηση ενέργειας σε Δημόσια Σχολεία», Ευρωπαϊκή Επιτροπή (DG XVII).

Καραγιαννοπούλου, Α., 2007. Πολυκτριτιριακός προσδιορισμός παραγόντων που συμβάλουν στην εξατομικευμένη περιβαλλοντική εκπαίδευση. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας.

Καραγιαννοπούλου, Ε., 2007. *Αναπτυξιακά χαρακτηριστικά της εφηβείας και «επαφή» του εφήβου με τη γνώση*. Σύγχρονη Εκπαίδευση, 148: 116-132.

Κατσικάρη, Ε.Μ., Παπαγεωργίου, Ε., 2003. *Ενεργειακή συμπεριφορά των νοικοκυριών στον Νομό Αττικής*. Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.

Κατσιύλης Ι., 2001. *Περιγραφική στατιστική εφαρμοσμένη στις κοινωνικές Επιστήμες και την εκπαίδευση*. Εκδόσεις Gutenberg. Αθήνα

Κωσταρέλα, Π., Δημούδη Α., 2006. Ενεργειακή συμπεριφορά των σχολικών κτιρίων με έμφαση στην Γ' κλιματική ζώνη, 8^ο Εθνικό Συν. Για τις "Ήπιες Μορφές Ενέργειας", Ι.Η.Τ., Θεσ/νίκη, 29-31 Μαρτίου.

Μακράκης Β., 2005. *Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα με τη χρήση του S.P.S.S.* Εκδόσεις Gutenberg. Αθήνα.

Μαντζαβά, Γ., 2003. *Κλιματική αλλαγή*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο- Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στην: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων.

Μαριολάκος, Η., 2007. *Περίοδοι Ξηρασίας κατά τους Ιστορικούς και Προϊστορικούς χρόνους στις χώρες της Ανατολικής Μεσογείου*, Συνέδριο για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων του ποταμού Ευρώτα, Σπάρτη.

Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, 2008. Μελέτη εκπόνησης επιχειρησιακού σχεδίου για την εκπαίδευση στην αειφόρο ανάπτυξη. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/1001/175.pdf>, [accessed 28.10.13].

Μπαμπαλέκος, Σ., 2006. Το ενεργειακό αποτύπωμα των ορεινών περιοχών. Η περίπτωση του Μετσόβου. Μεταπτυχιακή εργασία, ΕΜΠ.

Μπινιάρης, Σ.Ε., 2004. *Το Περιβάλλον - Ρύπανση και Προστασία*, Αθήνα

Ν 1650/1986. Για την προστασία του περιβάλλοντος ΦΕΚ160/Α/16-10-86. Διαθέσιμο μέσω: http://www.mio-ecsde.org/epeaek09/basic_docs/el_legislation-1650-1986.pdf, [accessed 26.10.13].

Παναγόπουλος, Α., 2004. *Δίκαιο Περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα

Παπαναστασίου, Κ., και Παπαναστασίου, Ε., 2005. *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*, Αθήνα.

Παπαδημητρίου, Β., 1998. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο: Μια Διαχρονική Θεώρηση*. Αθήνα: Τυπωθήτο.

Παρασκευόπουλος, Ν., 1993. *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας* .

Παυλόπουλος, Κ.Π., 2000. *Εφαρμοσμένη Οικολογία Ι*, Αθήνα

Πραμαγγιούλης Π., 2008. *Οδηγός ανάλυσης δεδομένων με τη χρήση SPSS*. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Ρόντος Κ. και Παπάνης Ε., 2006. *Στατιστική έρευνα, Μέθοδοι κι εφαρμογές*. Εκδόσεις Ι. Σιδέρης. Αθήνα.

Σαρπάκη, Α., 1996. Το περιβάλλον κατά τη διάρκεια της Πλειστόκαινου περιόδου: Τα φυτά της φύσης, *Αρχαιολογία και Τέχνες* 58: 41.

Σιάρδος Κ.Γ., 2004, Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Ζήτη.

Σιάρδος Κ.Γ., 2005, Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σταμούλη.

Σιώμκος Γεώργιος, Βασιλακοπούλου Αικατερίνη, (2005), *Εφαρμογή Μεθόδων Ανάλυσης στην Έρευνα Αγοράς*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

Τ.Ε.Δ.Κ νομού Λάρισας, (2002), "Νομός Λάρισας, Φύση - Ιστορία - Ανάπτυξη", Διαφημιστικό έντυπο, Λάρισα.

Φλογαΐτη, Ε., & Δασκολιά, Μ., 2004. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Σχεδιάζοντας ένα αειφόρο μέλλον. Στο: Π. Αγγελίδης & Γ. Μαυροειδής (επιμ.), *Εκπαιδευτικές Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος* (σσ. 281-302). Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

Φλογαΐτη, Ε., 1993. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, Αθήνα: Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις. Επανεκδοση: Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα, 1998, Επανεκδοση: Αθήνα: Πεδίο, 2011.

Χατζοπούλου, Ι., 2011. *Εργαλεία ενεργειακής πολιτικής με έμφαση σε πράσινα και λευκά πιστοποιητικά*. Μεταπτυχιακή εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Τμήμα Μεταπτυχιακών σπουδών: Περιβάλλον και Ανάπτυξη.

Ξένη Βιβλιογραφία

Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C., Rothengatter, T., 2007. *The effect of tailored information: goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents*. Journal of Environmental Psychology, 27(4): 265–76.

Abrahamse, W., Steg, L., 2009. *How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings?* Journal of Economic Psychology, 30(5): 711–20.

Ali Khan, S., 1996. A vision of a 21st-century community learning centre. In: J. Huckle & S. Sterling (eds), *Education for Sustainability* (pp. 222-227). London: Earthscan.

Ballantyne R., Fien J., Packer J., 2001. Program effectiveness in facilitating intergenerational influence in environmental education: Lessons from the field. *The Journal of Environmental Education*, 32(4), 8-15

Beckera, R., Goldbergera, I., Paciuk, M., 2007. *Improving energy performance of school buildings while ensuring indoor air quality ventilation.* Building and Environment, 42: 3261–3276.

Barr, S., Gilg, A.W., Ford, N., *The household energy gap: examining the divide between habitual- and purchase-related conservation behaviours.* Energy Policy, 33(11): 1425–44.

Bell, A.R., B.I. Cook, K.J. Anchukaitis, B.M. Buckley, and E.R. Cook, 2011. *Repurposing climate reconstructions for drought prediction in Southeast Asia: A letter.* Climatic Change, 106: 691-698.

Bell, J., 1991. *Doing your Research Project*, London.

Bell, J., 2007. *Πώς να συντάξετε μια επιστημονική εργασία – Οδηγός ερευνητικής μεθοδολογίας.*

Berr., 2008. Renewable energy awareness and attitudes research. Department for Business enterprise and regulatory reform, Government of UK; 19p

Black, J.S., Stern, P.C., Elsworth, J.T., 1985. *Personal and contextual influences on household energy adaptations.* Journal of Applied Social Psychology, 70: 3–21.

BP, (British Petroleum)(2011. *Energy outlook 2030.* London.

Brown, M.J.,I., 2011. When Scientists Take to the Streets It's Time to Listen Up. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://theconversation.edu.au/when-scientists-take-to-the-streets-its-time-to-listen-up-1912> (accessed 28.10.13).

Carroll J.G., 2001, “*Managing Patient Expectations: The Art of Finding and Keeping Loyal Patients*”, Quality Management in Health Care.Vol. 9, No. 2, pp. 63-64.

Cayla, J.M. , Allibe, B., Laurent, M.H. 2010. *From practices to behaviors: estimating the impact of household behavior on space heating energy consumption*. ACEEE Summer Study Proceedings on Energy Efficiency in Buildings.

Burgos-Payan, M., Rolda, J.M., Fernandez, A., Trigo-Garcia, L., Bermudez-Rios, J., Santos J., 2013. Costs and benefits of the renewable production of electricity in Spain. *Energy Policy* 56: 259–270.

Cayla, J.M., Maizi, N., Marchand, C., 2011. *The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data*. *Energy Policy*, 39: 7874–7883.

Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 1995. *Guidelines for thermal-visual comfort and energy savings in public school buildings*, EC-DG XVII, Athens, Greece;

Climate change is real, 2011. Climate Change is Real: An Open Letter From the Scientific Community. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://theconversation.edu.au/climate-change-is-real-an-open-letter-from-the-scientific-community-1808> [accessed 28.10.13).

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K., 2008. *Research Methods in Education*. Μετάφραση στα Ελληνικά από τους Κυρανάκης, Σ., Μαυράκη, Μ., Μητσοπούλου, Χ., Μπιθαρά, Π., Φιλοπούλου, Μ., Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας. Μεταίχμιο, Αθήνα.

Crosbie, T., 2008. *Household energy consumption and consumer electronics: the case of television*. *Energy Policy*, 36(6): 2191–9.

Cohen, M.A., 2013. *Water Pollution from Oil Spills. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*. Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics, (3): 121-126

Cooper, I., 1984. *Lay Views of Energy Conservation in Britain: The Significant Case of Primary School Teachers*. Applied Energy, 18: 261-300

Courchamp, F., Benjamin, D., Hoffmann, J., Russell, C., Leclerc, K., and Bellard, C., 2014. Climate change, sea-level rise, and conservation: keeping island biodiversity afloat. *Trends in Ecology & Evolution* Vol. 29(3): 127-130.

Denscombe, M., 1998. *The Good Research Guide for Small-scale. Social Research Projects* 3rd edition. Open up study skills.

Dias, R.A., Mattos, C.R., Balestieri, J.A.P. 2004. *Energy education: breaking up the rational energy use barriers*. Energy Policy, 32: 1339–47

Dimoudi, A., Kostarela, P., 2009. *Energy monitoring and conservation potential in school buildings in the C0 climatic zone of Greece*. Renewable Energy, 34: 289–296

Dillman, D.A., Rosa, E.A., Dillman, J.J., 1983. *Lifestyle and home energy conservation in the United States: the poor accept lifestyle cutbacks while the wealthy invest in conservation*’. Journal of Economic Psychology, 3: 299–315.

Ek, K., Sferdholm, P., 2010. *The devil is in the details: household electricity saving behavior and the role of information*. Energy Policy, 38(3): 1578–87.

Ellis, P., Gaskell, A., 1978. *A Review of Social Research on the Individual Energy Consumer, Department of Social Psychology, London School of Economics and Political Science, London*. In: Newborough, M., Getvoldsen, P., Probert, D., Page, P. (1991). *Primary- and Secondary-Level Energy Education in the UK*. Applied Energy, 40: 119–156.

Eurobarometer, 2006. *Energy attitudes towards energy*. European Commission; 73p.

Eurobarometer, 2007. *Energy technologies: knowledge, perceptions, measures*. Report produced by directorate general communication for the directorate general for research, European Commission, 111p.

Filippin, C., 2000. *Benchmarking the energy efficiency and greenhouse gases emissions of school buildings in central Argentina*. *Build Environment*, 35: 407–14.

Galis, V., Gyberg, P., 2011. *Energy behaviour as a collective*. *Energy Efficiency*, 4(2): 303–19.

Gelegenis, J.J., Harris, D.J., 2014. Undergraduate studies in energy education e A comparative study of Greek and British courses. *Renewable Energy* 62: 349-352.

Geller, H., de Almeida, M., Lima, M., Pimentel, G., Pinhel, A., 2000. Update on Brazil's national electricity conservation program (PROCEL). *Energy for Sustainable Development* 4(2): 38–43.

Gryseels, M., 2013. Chapter 32 – Relevance of the Concept of Ecosystem Services in the Practice of Brussels Environment (BE). *Global Issues, Local Practices*: 359–361

Halder, P., Havu-Nuutinen, S., Pietarinen, J., Pelkonen, P., 2011. *Bio-energy and youth: Analyzing the role of school, home, and media from the future policy perspectives*. *Applied Energy*, 88: 1233–1240

Hargreaves, T., Nye, M., Burgess, J., 2010. *Making energy visible: a qualitative field study of how householders interact with feedback from smart energy monitors*. *Energy Policy*, 38(10): 6111–6119.

Hatzigeorgiou, E., Haralambopoulos, H., 2011. CO₂ emissions, GDP and energy intensity: A multivariate cointegration and causality analysis for Greece, 1977–2007. *Applied Energy* 88: 1377-1385.

Hondo ,H., Baba, K., 2010. *Socio-psychological impacts of the introduction of energy technologies: change in environmental behavior of households with photovoltaic systems*. *Applied Energy*, 87: 229–35

IEA, 2009. *World Energy Outlook*. International Energy Agency, Paris.

IEA, 2010. International Energy Agency: *World Energy Outlook 2010*. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://www.iea.org/weo/2010.asp> (accessed 02.10.13).

Intelligent Energy Europe (2009) Energy education: changing their habits in our lifetime. Project report, http://ec.europa.eu/energy/intelligent/library/doc/ka_reports/education09_en.pdf; [accessed 20.10.13].

Jackson, T., 2005. *Motivating Sustainable Consumption*. Centre for Environmental Strategy, University of Surrey. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://www.c2p2online.com/documents/MotivatingSC.pdf>.

Jennings, P., 2009. *New directions in renewable energy education*. *Renewable Energy*, 34: 435–439

Johnson, R. A., and Wichern, D.W., 1998. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, New Jersey.

Kavussanos M., 2005, ‘*Advanced Quantitative Analysis*’, Patras, Hellenic Open University

Kujawski, E., 2003. Multi-criteria decision analysis: Limitations, pitfalls, and practical difficulties.

Kollmuss, A., Agyeman, J., 2002. *Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?* *Environmental Education Research*, 8(3):239–260.

Kolokotroni, M., Perera, M. Azzi, D., Virk, G.S., 2001. *An investigation of passive ventilation cooling and control strategies for an educational building*. Applied Thermal Engineering, 21:183–99.

Lam, C.W., Lim, S., Schoenung, J.M., 2011. *Environmental and risk screening for prioritizing pollution prevention opportunities in the U.S. printed wiring board manufacturing industry*. Journal of Hazardous Materials, 189 (1–2): 315–322

Lawrence Berkeley National Laboratory. [<http://www.escholarship.org/uc/item/0cp6j7sj>]

Leighty, W., Meier, A., 2011. *Accelerated electricity conservation in Juneau, Alaska: a study of household activities that reduced demand 25%*. Energy Policy, 39(5): 2299–309.

Llera, E., Scarpellini, S., Aranda, A., Zabalza, I., 2013. Forecasting job creation from renewable energy deployment through a value-chain approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 21: 262–271.

Lillemo, S.C., 2014. Measuring the effect of procrastination and environmental awareness on households' energy-saving behaviours: An empirical approach. *Energy Policy* 66: 249–256.

Litwin M.S., 1995, ‘*How to measure survey reliability and validity*’, Sage Publications, London.

LØken, E., 2005. *Use of multicriteria decision analysis methods for energy planning problems*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 11 (7): 1584–1595.

Lopes, M.A.R., Antunes, C.H., Martinsc, N., 2012. *Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16: 4095– 4104.

Lutzenhiser, L., 2008. Setting the Stage: Why Behaviour is Important. BECC Conference, Sacramento, CA. Διαθέσιμο ως .pdf: (<http://piee.stanford.edu/cgi-bin/docs/behavior/becc/2007/presentations/0T-Lutzenhiser.pdf>).

Managenergy, 2009. Reflection Document on a EU-wide Co-operation of local actors on sustainable energy education, 2004. <[http://www.managenergy.net/download /r721.pdf](http://www.managenergy.net/download/r721.pdf)> ; [accessed 20.10.13].

Martchal, K., 2010. *Not irrational but habitual: the importance of behavioural lock-in in energy consumption*. *Ecological Economics*, 69(5): 1104–14.

Martinsson, J., Lundqvist, L.J., Sundström, A., 2011. *Energy saving in Swedish households. The (relative) importance of environmental attitudes*. *Energy Policy*, 39(9): 5182–91.

Martiskainen, M., Coburn, J., 2010. *The role of information and communication technologies (ICTs) in household energy consumption—prospects for the UK*. *Energy Efficiency*, 1–13.

McCalley, L.T., Midden, C.J.H., 2002. *Energy conservation through product-integrated feedback: the roles of goal-setting and social orientation*. *Journal of Economic Psychology*, 23(5): 589–603.

Michopoulos, A., Skoulou, V., Voulgari, V., Tsikaloudaki, A., Kyriakis, N.A., 2014 The exploitation of biomass for building space heating in Greece: Energy, environmental and economic considerations. *Energy Conversion and Management* 78: 276–285.

Moreno, B., López, A.J., 2008. The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12 (3):732–751.

Moussaoui, I., 2006, *L'approche de l'énergie: comment passer d'une vision "entreprise" à une vision "client"?* Etat de l'art bibliographique des études SHS, Working paper EDFR&D.

Multi-criteria analysis. Διαθέσιμο ως .pdf: <http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/Methodology/examples/too_cri_res_en.pdf> [Access 14/12/ 2013].

Naassin, J., Holmberg, J., 2009. *Quantifying the rebound effects of energy efficiency improvements and energy conserving behaviour in Sweden*. *Energy Efficiency*, 2(3): 221–31.

Nair, G., Gustavsson, L., Mahapatra, K., 2010. *Factors influencing energy efficiency investments in existing Swedish residential buildings*. *Energy Policy*, 38(6): 2956–63.

Newborough, M., Probert, D., 1994. *Purposeful energy education in the UK*. Applied Energy, 48: 243–259

Nole-Wilson, S., Tranby, T.L., Krizek, B.A. 2005. *AINTEGUMENTA-like (AIL) genes are expressed in young tissues and may specify meristematic or division-competent states*. Plant Molecular Biology, 57(5):613-28.

Nunnally, J.C., 1978 , “*Psychometric theory (2nd ed.)*”, New York, McGraw-Hill στο “*Η προθυμία ανάληψης του κόστους της προστασίας του περιβάλλοντος ως συνάρτηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των πολιτών*”, Οικονόμου Σ., (2010), Διαθέσιμο ως pdf: http://esdo.teilar.gr/files/proceedings/2010/ORAL/38_final.pdf

Ockenden, M.C., Deasy, C., Quinton, J.N., Bailey, A.P., Surridge, B., Stoate, C., 2012. *Evaluation of field wetlands for mitigation of diffuse pollution from agriculture: Sediment retention, cost and effectiveness*. Environmental Science & Policy, 24:110-119.

OECD/IEA 2008. *Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency: Key Insights from IEA Indicator Analysis – In support of the G8 Plan of Action*. Paris: International Energy Agency/Organisation for Co-operation and Development; p. 94.

OECD/IEA 2009. *Energy Policies of IEA Countries: Portugal 2009 Review*. Paris: International Energy Agency/Organisation for Co-operation and Development; p. 178.

O’Riordan, T., 1976. *Environmentalism*, London, Pion,

Pallant J., 2005, *SPSS SURVIVAL MANUAL, A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Version 12)*, 2nd edition, Australia, Allen & Unwin

Perrels, A., Ostertag, K., Henderson, G., 2006. *Reshaping markets for the benefit of energy saving*. Energy Policy, 34(2):121–128.

Peterson A.R.,1994, *A Meta-Analysis of Cronbach's Coefficient Alpha*, Journal of Consumer Research, Vol. 21, No. 2, pp. 381-391.

Pidwirny, M., 2006. *The Greenhouse Effect*, Fundamentals of Physical

Geography, 2nd Edition Διαθέσιμο ως pdf από την ιστοσελίδα:
<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7h.html> (:1-12-2013)

Pietersen, K., 2007. *Multiple criteria decision analysis (MCDA): A tool to support sustainable management of groundwater resources in South Africa*. Water SA, 32 (2): 119-128.

Poudyal, N.C., Hodges, D.G., Bowker, J.M., Cordell, H.K., 2009. *Evaluating natural resource amenities in a human life expectancy production function*. Forest Policy and Economics, 11(4): 253-259.

Poupard, O., Blondeau, P., Iordache, V., Allard, F., 2005. *Statistical analysis of parameters influencing the relationship between outdoor and indoor air quality in schools*. Atmosphere Environment, 39:2071–80.

Posch, P., 1998. The ecologisation of schools and its implications for educational policy. In: J. Elliot (dir), *Environmental Education: on the way to a sustainable future*. Report on Linz International Conference. Vienna: ENSI.

Repka, P., Švecová, M., 2012. Environmental education in conditions of National Parks of Slovak Republic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 55: 628-634.

Robinson, J.A., Srinivasan, T.N., 1997. *Long-term consequences of population growth: Technological change, natural resources, and the environment*. Handbook of Population and Family Economics, 1(B): 1175-1298

Santamouris, M., Balaras, C., Dascalaki, E., Argiriou, A., Gagglia, A., 1994. *Energy consumption and the potential of energy conservation in school buildings in Hellas*. Energy, 19(6):653–60.

Santamouris, M., Mihalakakou, G., Patargias, P., Gaitani, N., Sfakianaki, K., Papaglastra, M., 2007. *Using intelligent clustering techniques to classify the energy performance of school buildings*. Energy Build, 39(1):25–51.

Seale C. and Filmer P., 2000, "Doing social research" In Seale C., 2000, "Researching Society and Culture", London: Sage Publications.

Sekaran U., 2003, "Research Methods for Business: A Skill Building Approach.", 4th edition, New York: Wiley & Sons.

Shimokawa, M., Tezuka. T., 2014. Development of the "Home Energy Conservation Support Program" and its effects on family behavior. *Applied Energy* 114: 654–662

Shove, E., 2010. *Beyond the ABC: climate change policy and theories of social change*. Environment and Planning, A42(6):1273–1285.

Sonderregger, R.C., 1977. *Movers and stayers: the resident's contribution to variation across houses in energy consumption for space heating*. Energy and Buildings, 1: 313–324.

Spence, J.T., Helmreich, R.L., & Stapp, J. 1974. *The Personal Attributes Questionnaire: A measure of sex role stereotypes and masculinity-femininity*. JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 4: 43.

Spoto, M., & Franzosini, C., 1991. The Natural Marine Reserve of Miramare (Trieste, Italy): Tourism and Environmental Education. *Ocean & Shoreline Management* 16: 53-59.

Stapp, B., 1974. Darwinian Selection Leads to Gaia. Στο Gareth Thomson (επιμ.) (2002). What is good in environmental education? Canadian Parks and Wilderness Society.

Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Gnoth, Lawson, R., Thorsnes, P., 2010. *Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours*. Energy Policy, 38: 6120–6129

Stern, N.H., 2007. *The Economics of Climate Change: the Stern Review*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B., 2008. *Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups*. British Dental Journal, 204 (6): 291-295.

Sweeney, J.C., Kresling, J., Webb, D., Soutar, G.N., Mazzarol, T., 2013. *Energy saving behaviours: Development of a practice-based model*. Energy Policy, 61: 371–381

Synnefa, A., Polichronaki, E., Papagiannopoulou, E., Santamouris, M., Mihalakakou, G., Doukas, P., 2003. *An experimental investigation of the indoor air quality in 15 school buildings in Athens, Greece*. International Journal of Ventilation, 2(3):185–202.

Taylor, P.G., d'Ortigue, O.L., Francoeur, M., 2010. *Trudeau N. Final energy use in IEA countries: the role of energy efficiency*. Energy Policy, 38(11): 6463–74.

Taylor, R., 1990, *Interpretation of the Correlation Coefficient: A Basic Review*, Journal of Diagnostic Medical Sonography, vol. 6, no. 1, p. 35-39, Sage Pub.

Tyler M.G., 1997. *Environmental Science, working with Earth* Sixth Edition, Wadsworth Publishing Company.

Ueno, T., Sano, F., Saeki, O., Tsuji, K., 2006. *Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data*. Applied Energy, 83(2): 166–83.

United Nations 1992. 'United Nations Framework Convention on Climate Change', Electronic. Διαθέσιμο ως pdf από την ιστοσελίδα: http://www.laborelec.be/pages_files/Valbiom-Berlin-Green_certificates_Belgium-V4II_55.pdf<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (: 27-11-2013)

UN (United Nations) 2011. Challenges, Opportunities and Action in a World of 7 Billion. Press release. <http://www.unfpa.org/public/home/news/pid/7999> [accessed 10/2013].

UNEP and UNFCCC, 2002. *Climate Change Information Kit*, Fontline Electronic Publishing, France, β-7, 12, 14

UNT, (2014), *Cluster analysis Notes*, College of Information, University of North Texas, [internet], Two-step Handout.pdf.

van Dam, S.S., Bakker, C.A., van Hal, J.D.M., 2010. *Home energy monitors: impact over the medium-term*. Building Research & Information, 38(5): 458–69.

van Gent, H.A., Rietveld, P., 1993. Road transport and the environment in Europe. *Science of The Total Environment* 129(1-2): 205-218.

Vasy, K., 1965. Restoring the quality of our environment. Report of the environmental pollution panel. The White house, Wasinghton D.C., USA.

Wackernagel, M., Rees, W.E., 1996. *Our Ecological Foot- print: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Press New Society Publishing, B.

Wall, R., Crosbie, T., 2009. *Potential for reducing electricity demand for lighting in households: an exploratory socio-technical study*. Energy Policy, 37(3): 1021–31.

Wang, Z., Zhang, B., Yin, J., Zhang, Y., 2011. *Determinants and policy implications for household electricity-saving behaviour: evidence from Beijing, China*. Energy Policy, 39(6): 3550–7.

Weber, L., 1997. *Viewpoint—some reflections on barriers to efficient use of energy*. Energy Policy, 25 (10): 833–835.

Willis, R., Stewart, R., Panuwatwanich, K., Jones, S., Kyriakides, A., 2010. *Alarming visual display monitors affecting shower end use water and energy conservation*. Australian residential households. Resources, Conservation and Recycling, 54(12): 1117–27.

Woodrow, W., Clark II, Xing Li, 2014. Chapter 19 – Political–Economic Governance of Renewable Energy Systems: The Key to Creating Sustainable Communities. Global Sustainable Communities Handbook. *Green Design Technologies and Economics*: 469-494.

Zografakis, N., Menegaki, A.N., Tsagarakis, K.P., 2008. *Effective education for energy efficiency*. Energy Policy, 36: 3226–3232

Zografakis, N., Dasenakis, D., Katantonaki, M., Kalitsounakis, K., Paraskaki, I., 2007. Strengthening of energy education in Crete. In: Proceedings of SECOTOX Conference and the International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics, Skiathos, 24–28 June, pp. 2933–2938.

Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., Cronberg, T., Pelkonen, P., 2012. *School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan*. *Renewable Energy*, 45: 78-85

Ιστοσελίδες

<http://www.enet.gr>

www.environment.gov.au/education/aussi

www.teachernet.gov.uk/sustainableschools/

Επιμελητήριο Λάρισας, 2014. Ο Νομός Λάρισας-Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση. Διαθέσιμο μέσω: <http://www.larissa-chamber.gr/index.php?obj=a120cbe81a9c5d6c> .Πρόσβαση 15 – 5-2014.

Marcinkowski T.J., Volk T.J. Hungerford H.R., 1990. *An environmental education approach to the training of middle level teachers a teacher education program specialization*. Paris: UNESCO/UNEP. Available at http://www.unesco.org/education/information/pdf/333_52.pdf

Roussos, Σύγκριση συχνότητων κατηγοριών: Το στατιστικό κριτήριο χ^2 . Available at <http://www.toposbooks.gr/behavioralstats/samplechapter.pdf>

4. Επάγγελμα πατέρα:

Ελεύθερος επαγγελματίας	
Δημόσιος υπάλληλος	
Ιδιωτικός υπάλληλος	
Αγρότης	
Συνταξιούχος	
Άνεργος	
Άλλο.....	

5. Επάγγελμα μητέρας:

Ελεύθερος επαγγελματίας	
Δημόσιος υπάλληλος	
Ιδιωτικός υπάλληλος	
Αγρότης	
Συνταξιούχος	
Άνεργος	
Άλλο.....	

***6. Σπουδές πατέρα:**

Κάτοχος Διδακτορικού	
Κάτοχος Μεταπτυχιακού	
Απόφοιτος Πανεπιστημίου/ΤΕΙ	
Απόφοιτος Κολλεγίου	
Απόφοιτος Λυκείου	
Απόφοιτος Γυμνασίου	
Απόφοιτος Δημοτικού	

***7. Σπουδές μητέρας:**

Κάτοχος Διδακτορικού	
Κάτοχος Μεταπτυχιακού	
Απόφοιτος Πανεπιστημίου/ΤΕΙ	
Απόφοιτος Κολλεγίου	
Απόφοιτος Λυκείου	
Απόφοιτος Γυμνασίου	
Απόφοιτος Δημοτικού	

(*) Τα στοιχεία 6 και 7 είναι προαιρετικά να τα αναφέρετε αν τα γνωρίζετε.

A2. ΜΕΡΟΣ Γενικές Ερωτήσεις

Στα ερωτήματα που ακολουθούν κυκλώστε αντίστοιχα την απάντησή σας ΝΑΙ ή ΟΧΙ.

1.	Γνωρίζετε ποιες είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
2.	Γνωρίζετε ποιες είναι οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
3.	Γνωρίζετε τι σημαίνει ο όρος οικολογία;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
4.	Γνωρίζετε τι είναι το οικολογικό πρόβλημα;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
5.	Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή κρίση του πλανήτη;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
6.	Υπάρχουν στο σχολείο σας ανανεώσιμες πηγές παραγωγής ενέργειας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
7.	Έχετε συμμετάσχει σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης του σχολείου σας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ

8.	Στο τρέχον σχολικό έτος συμμετέχετε σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα του σχολείου σας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
9.	Γνωρίζετε αν στο τρέχον σχολικό έτος στο σχολείο σας υπάρχει σε εφαρμογή κάποιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
10.	Έχετε χρησιμοποιήσει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του σχολείου σας για ανεύρεση πληροφοριών από το διαδίκτυο σε περιβαλλοντικά θέματα;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
11.	Έχετε χρησιμοποιήσει τη δανειστική βιβλιοθήκη του σχολείου σας για ανεύρεση πληροφοριών σε περιβαλλοντικά θέματα;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
12.	Έχετε από το σπίτι σας πρόσβαση στο διαδίκτυο;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
13.	Γνωρίζετε αν στο τόπο διαμονή σας λειτουργεί Δημόσια ή Δημοτική βιβλιοθήκη;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
14.	Στα διαλείμματα σβήνετε τα φώτα από την αίθουσα;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
15.	Για τη μετάβαση σας και την αποχώρηση σας από το σχολείο χρησιμοποιείτε κάποιο μέσο μαζικής μεταφοράς;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
16.	Μεταβαίνετε ή αποχωρείτε από το χώρο του σχολείου πεζοί;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
17.	Για τη μετάβαση σας και την αποχώρηση σας από το σχολείο χρησιμοποιείτε ποδήλατο;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
18.	Υπάρχει στο σχολείο σας κάδος ανακύκλωσης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
19.	Χρησιμοποιείτε τον κάδο ανακύκλωσης του σχολείου σας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
20.	Χρησιμοποιείτε σχολικά είδη που προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά παραγωγής;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
21.	Γνωρίζετε για τις ηλεκτρικές συσκευές χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
22.	Θα αγοράζατε μια ηλεκτρική συσκευή χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης έστω και αν είχε ακριβότερη τιμή;	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Β ΜΕΡΟΣ. Απαντήστε τις ακόλουθες ερωτήσεις (σημειώσατε μόνο μια απάντηση).

Παρακαλώ κυκλώστε τον αριθμό στην απάντηση που αντανακλά με ακρίβεια την εντύπωση σας.	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Πόσο σημαντική θεωρείτε την ύπαρξη κάδου ανακύκλωσης στο σχολείο σας;	1	2	3	4	5
2. Πόσο σημαντική θεωρείτε τη λειτουργία του σχολείου στη συμβολή διαμόρφωσης περιβαλλοντικής συνειδήσεως;	1	2	3	4	5
3. Πιστεύετε ότι το σχολείο πρέπει να συμμετέχει σε προγράμματα ανακύκλωσης;	1	2	3	4	5
4. Πόσο ικανοποιητικά θεωρείτε πως το σχολείο σας με τον τρόπο που λειτουργεί συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας;	1	2	3	4	5
5. Σε τι βαθμό πιστεύετε πως η χρήση ποδηλάτου για τις μετακινήσεις συμβάλει στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας;	1	2	3	4	5
6. Σε τι βαθμό πιστεύετε η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να βοηθήσει στην	1	2	3	4	5

επίλυση του οικολογικού προβλήματος του πλανήτη;					
7. Πιστεύετε πως θα βοηθούσε θετικά στην ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης στα παιδιά της ηλικίας σας η συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δράσεις του δήμου σας;	1	2	3	4	5
8. Συμφωνείτε με την άποψη πως η αρμονική συνύπαρξη «ανθρώπου-φύσης» αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επιβίωση όλων μας;	1	2	3	4	5
9. Σε τι βαθμό πιστεύετε θα βοηθούσε στην ανάπτυξη συμπεριφοράς εξοικονόμησης ενέργειας στους γονείς σας η από κοινού συμμετοχή παιδιών – γονέων σε αντίστοιχες δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης;	1	2	3	4	5
10. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι οι γονείς σας είναι ευαισθητοποιημένοι σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας;	1	2	3	4	5

Γ ΜΕΡΟΣ Λοιπά Ερωτήματα

1. Πώς κρίνετε την ενημέρωσή σας σε θέματα σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση και συμπεριφορά; (μόνο μία απάντηση)

A) Πάρα πολύ ικανοποιητική	
B) Πολύ ικανοποιητική	
Γ) Ικανοποιητική	
δ) Λίγο ικανοποιητική	
ε) Καθόλου ικανοποιητική	

2. Ποιά από τις παρακάτω μεθόδους ενεργειακής συμπεριφοράς θεωρείτε ότι επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία; (μόνο μια απάντηση)

α) Χρήση κοινών λαμπτήρων	
β) Λειτουργία των κλιματιστικών στο μέγιστο	
γ) Άνοιγμα παραθύρων	
δ) Ύπαρξη κουρτινών	
ε) Θερμική επεξεργασία με σκοπό τη παραγωγή ενέργειας	
στ) Σβήσιμο ηλεκτρικών συσκευών	
ζ) Χρήση πετρελαίου, φυσικού αερίου	
η) Χρήση ηλιακής ενέργειας	
θ) Καμία από τις παραπάνω	
ι) Όλες οι παραπάνω	

3. Από τις παρακάτω μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ποια πιστεύετε κατά τη γνώμη σας πως επιβαρύνει περισσότερο το περιβάλλον με ρύπους κατά τη χρήση της; (μόνο μια απάντηση)

α) Λιγνίτης	
β) Πετρέλαιο	
γ) Πυρηνικά	
δ) Φυσικό αέριο	

ε) Δε γνωρίζω	
---------------	--

4. Σημειώστε τις **τρεις (3)** σημαντικότερες ενέργειες που κάνετε κατά τη διάρκεια της ημέρας στο θέμα της ενεργειακής συμπεριφοράς. (ιεραρχικά από την ενέργεια που κάνετε σε μεγαλύτερη συχνότητα)

α) Δεν σβήνω τα φώτα από ένα δωμάτιο όταν φεύγω και είναι άδειο	
β) Δουλεύω στο μέγιστο το κλιματιστικό	
γ) Αφήνω πάντα πόρτες και παράθυρα ανοιχτά	
δ) Αφήνω την τηλεόραση τον Υπολογιστή πάντα ανοιχτό για ώρες	
ε) Προτιμώ να ανοίξω το κλιματιστικό παρά να ντυθώ καλύτερα	
στ) Ανακυκλώνω	
ζ) Χρησιμοποιώ πολλές συσκευές που δεν χρειάζομαι ταυτόχρονα	

5. Θεωρείτε ικανοποιητική την εκπαίδευση που έχετε λάβει όσον αφορά την ενημέρωσή σας στην ενεργειακή συμπεριφορά; (μόνο μια απάντηση)

α) Πάρα πολύ	
β) Πολύ	
γ) Μέτρια	
δ) Λίγο	
ε) Καθόλου	

6. Σε τι βαθμό πιστεύετε πως η συμμετοχή σας σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης θα βελτιστοποιούσε κατόπιν την ενεργειακή σας συμπεριφορά; (μόνο μια απάντηση)

α) Πάρα πολύ	
β) Πολύ	
γ) Μέτρια	
δ) Λίγο	
ε) Καθόλου	

7. Συμμετέχετε στο πρόγραμμα **Ανακύκλωσης** (μπλε κάδοι) που εφαρμόζει ο Δήμος σας;

α) Ναι

β) Όχι Εάν Όχι, για ποιο λόγο;

α) Ελλιπής ενημέρωση	
β) Έλλειψη χρόνου	
γ) Αναποτελεσματικότητα του μέτρου	
δ) Αγνοια για τα οφέλη της	
ε) Άλλος λόγος (παρακαλώ σημειώστε στο κενό) :	

8. Ποιον από τους παρακάτω τρόπους θεωρείτε ως ιδανικότερο για την ενημέρωσή σας σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς; (σημειώστε μόνο μια απάντηση)

α) Μέσω των τοπικών Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (εφημερίδες, ραδιόφωνο, τηλεόραση)	
β) Μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων	
γ) Μέσω ενημερωτικών παρουσιάσεων-ομιλιών	
δ) Μέσω του διαδικτύου (π.χ. ιστοσελίδες)	
ε) Μέσω περιβαλλοντικών προγραμμάτων που διοργανώνουν	

θεσμοθετημένα όργανα, όπως είναι π.χ. τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και τα σχολεία.	
---	--

9. Ποια η στάση σας σε μια ενδεχόμενη κλήση σας σε από κοινού συμμετοχή με τους φίλους σας, σε μια δράση για την εκκαθάριση της περιοχής σας από σκουπίδια; (σημειώστε μόνο μια απάντηση)

α) Θα συμμετείχα	
β) Θεωρώ μη αποδοτικές αυτές τις δράσεις αλλά θα συμμετείχα	
γ) Θα συμμετείχα και θα παρακινούσα και άλλους να συμμετέχουν	
δ) Δεν θα συμμετείχα	

10. Σε τι βαθμό θεωρείται πως η οικονομική κρίση στη χώρα μας, συντέλεσε στο να σκέφτεστε και να δράτε εξοικονομώντας ενέργεια; (σημειώστε μόνο μια απάντηση)

α) Πάρα πολύ	
β) Πολύ	
γ) Μέτρια	
δ) Λίγο	
ε) Καθόλου	

11. Η οικονομική κατάσταση της οικογένειας πιστεύετε πως μπορεί να συντελέσει στο να ενεργείτε στη καθημερινή σας ζωή εξοικονομώντας ενέργεια; (σημειώστε μόνο μια απάντηση)

α) Πάρα πολύ	
β) Πολύ	
γ) Μέτρια	
δ) Λίγο	
ε) Καθόλου	

Δ. ΜΕΡΟΣ

Αναφέρατε τρεις πράξεις με τις οποίες πιστεύετε θα μειώνατε την κατανάλωση ενέργειας αν τις εφαρμόζατε στην καθημερινή σας ζωή.

.....

.....

.....

Ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Αξιοπιστία ερωτηματολογίου

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,563	,573	22

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Q1	1,04	,189	270
Q2	1,09	,285	270
Q3	1,19	,392	270
Q4	1,20	,401	270
Q5	1,41	,492	270
Q6	1,87	,337	270
Q7	1,46	,499	270
Q8	1,77	,424	270
Q9	1,45	,499	270
Q10	1,71	,454	270
Q11	1,81	,395	270
Q12	1,05	,222	270
Q13	1,18	,383	270
Q14	1,15	,360	270
Q15	1,74	,437	270
Q16	1,33	,472	270
Q17	1,69	,465	270
Q18	1,14	,352	270
Q19	1,43	,495	270
Q20	1,52	,500	270
Q21	1,30	,461	270
Q22	1,39	,489	270

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,702	,706	10

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
QB1	3,98	,987	270
QB2	3,88	,976	270
QB3	4,11	,845	270
QB4	3,04	1,016	270
QB5	4,10	,936	270
QB6	3,99	,925	270
QB7	3,95	,966	270
QB8	4,12	,881	270
QB9	3,81	,931	270
QB10	3,42	1,009	270

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,588	,589	5

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
QΓ1	2,99	,871	270
QΓ5	2,94	,935	270
QΓ6	2,19	,882	270
QΓ10	2,29	1,000	270
QΓ11	2,50	,955	270

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Πίνακας 4.22 Παραγοντική Ανάλυση

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,785	12,657	12,657	2,785	12,657	12,657	1,931	8,777	8,777
2	2,048	9,310	21,968	2,048	9,310	21,968	1,762	8,011	16,788
3	1,704	7,746	29,714	1,704	7,746	29,714	1,737	7,894	24,682
4	1,524	6,928	36,642	1,524	6,928	36,642	1,725	7,843	32,525
5	1,407	6,393	43,036	1,407	6,393	43,036	1,690	7,681	40,206
6	1,289	5,860	48,896	1,289	5,860	48,896	1,513	6,877	47,083
7	1,174	5,337	54,232	1,174	5,337	54,232	1,359	6,177	53,260
8	1,019	4,631	58,864	1,019	4,631	58,864	1,233	5,603	58,864
9	,944	4,291	63,154						
10	,917	4,166	67,320						
11	,863	3,923	71,243						
12	,817	3,715	74,958						
13	,770	3,502	78,460						
14	,756	3,437	81,896						
15	,683	3,105	85,001						
16	,639	2,906	87,907						
17	,616	2,802	90,709						
18	,571	2,594	93,303						
19	,471	2,141	95,444						
20	,433	1,968	97,412						
21	,311	1,415	98,827						
22	,258	1,173	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.