



**ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ**

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

Ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Ιωάννα Θ. Διαμαντή

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γαρυφαλλος Αραμπατζής

Δεκέμβριος 2016

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

Ενεργειακή συμπεριφορά μαθητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Ιωάννα Θ. Διαμαντή

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γαρύφαλλος Αραμπατζής

Δεκέμβριος 2016

Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαια	Σελίδα
Περιεχόμενα	3
Ευχαριστίες	8
Περίληψη	9
Περίληψη στα Αγγλικά	11
Κεφάλαιο Πρώτο – Εισαγωγή	12
1.1 Γενικά για τους φυσικούς πόρους	12
1.1.1 Ορυκτοί φυσικοί πόροι και περιβάλλον	13
1.2 Ενέργεια και οικολογία	14
1.2.1 Η έννοια της αειφορίας	15
1.2.2 Ρύπανση του περιβάλλοντος	17
1.2.3 Ρύπανση από ανθρώπινες δραστηριότητες	18
1.3 Ενέργεια – Βασικές έννοιες	20
1.3.1 Παράγοντες που ελέγχουν τη χρήση της ενέργειας	20
1.3.2 Παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση	22
1.3.3 Κατανάλωση ενέργειας	22
1.3.4 Παγκόσμια αποθέματα ενέργειας	22
1.3.5 Η ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα	23
Κεφάλαιο Δεύτερο – Βιβλιογραφική επισκόπηση	24
2.1 Πηγές ενέργειας – καύσιμα	24
2.2 Ορυκτά καύσιμα και περιβάλλον	24
2.3 Πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ελλάδα	25
2.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος	25
2.4.1 Γενικά	25
2.4.2 Τρόποι και μέτρα μείωσης των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη χρήση πηγών ενέργειας	26
2.5 Περιβαλλοντική εκπαίδευση - Ενεργειακή συμπεριφορά μαθητών	33
2.5.1 Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	33
2.5.2 Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	35
2.6 Οι δυσκολίες για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	36
2.7 Πεδίο περιεχομένων της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	39
2.8 Η περιβαλλοντική συνείδηση ως τρίπτυχο γνώσεων, περιβαλλοντικών στάσεων και περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.	39

2.8.1 Η περιβαλλοντική συνείδηση	39
2.8.2 Η περιβαλλοντική γνώση	41
2.8.3 Η αντίληψη	43
2.8.4 Οι αξίες προσανατολισμού	43
2.8.5 Η συμπεριφορά	44
2.8.6 Η δράση	45
2.8.7 Οι στάσεις	46
2.8.8 Από τη γνώση και τις στάσεις σε μια δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά	47
2.8.9 Πώς μπορεί να ερμηνευτεί η απόκλιση μεταξύ της γνώσης, των στάσεων και της συμπεριφοράς στην περιοχή του περιβάλλοντος ;	49
2.9 Σύνοψη	51
2.10 Περιβαλλοντικά προβλήματα – κίνδυνοι	52
2.10.1 Η παγκοσμιοποίηση των κινδύνων	52
2.10.2 Τι προβλέπεται για το μέλλον	53
2.11 Η αστικοποίηση του πληθυσμού και η καταστροφή του περιβάλλοντος	55
2.11.1 Η ατμόσφαιρα των μεγαλουπόλεων	56
2.12 Η πόλη και η πολιτική εξοικονόμησης ενέργειας	59
2.13 Οικονομική ανάπτυξη και Περιβάλλον	60
Κεφάλαιο Τρίτο - Μεθοδολογία	62
3.1 Σκοπός και στόχοι	62
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα-Δεδομένα	62
3.3 Δυσκολίες	63
3.4 Μεθοδολογία	64
3.4.1 Επεξεργασία δεδομένων	64
3.4.2 Αξιολόγηση δεδομένων	64
Κεφάλαιο Τέταρτο – Αποτελέσματα έρευνας – Πίνακες – Διαγράμματα Μαθητές του Δημοτικού Στατιστικές τεχνικές για μια μεταβλητή	67
4.1 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή επάγγελμα πατέρα	67
4.2 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8	68
4.3 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12	69
4.4 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23	69
4.5 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.24	69
4.6 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25	70

4.7 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27	70
4.8 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29	70
4.9 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30	71
4.10 Στατιστικές τεχνικές για δύο μεταβλητές	71
4.11 Πίνακας διαστάυρωσης μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα-7.23	71
4.12 Έλεγχος X^2	72
4.13 Ακριβής έλεγχος Fisher μεταβλητών Φύλο-7.23	73
4.14 Τα στατιστικά λ και Cramer's V για μεταβλητές Εκπαίδευση πατέρα – λάμπες οικονομίας.	75
4.15 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's μεταβλητών Τάξη-7.7	76
4.16 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's μεταβλητών Τάξη-7.29	76
4.17 Έλεγχος t μεταβλητών Φύλο-7.16	77
4.18 Ανάλυση Διακύμανσης ANOVA μεταβλητών Τάξη-7.25	78
4.19 Παλινδρόμηση μεταξύ μεταβλητών 7.19-7.20	79
4.20 Γράφημα Διασποράς μεταβλητών 7.19-7.20	80
4.30 Δημιουργία γραφήματος με χρήση δύο μεταβλητών Φύλο -7.25	80
4.40 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση μιας μεταβλητής για το Δημοτικό	81
Μαθητές Λυκείου Στατιστικές τεχνικές για μια μεταβλητή	85
4.50 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα	85
4.51 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.3	86
4.52 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8	87
4.53 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12	87
4.54 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.16	87
4.55 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.20	88
4.56 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.22	88
4.57 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23	88
4.58 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25	89
4.59 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27	89
4.60 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29	90
4.61 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30	90
4.62 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.32	90
Πίνακες Διαστάυρωσης	91
4.63 Πίνακας διαστάυρωσης μεταβλητών Φύλο-7.23	91
4.64 Πίνακας διαστάυρωσης μεταβλητών Τάξη -7.27	92

4.65 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Επάγγελμα πατέρα -7.29	93
4.66 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα -7.29	94
4.67 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.25	96
4.68 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Φύλο – 7.26	97
Έλεγχος X^2	97
4.69 Έλεγχος X^2 μεταβλητών Φύλο-7.26	98
4.70 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη – 7.12	99
4.71 Έλεγχος X^2 μεταβλητών Τάξη-7.12	100
4.72 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.23	100
4.73 Έλεγχος X^2 μεταβλητών Τάξη-7.23	101
Στατιστικά λ και Μέτρηση Cramer's V	101
4.74 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.29	102
4.75 Μέτρηση λ και Μέτρηση Cramer's V μεταβλητών Τάξη-7.29	103
4.76 Πίνακας διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη – 7.22	104
4.77 Μέτρηση λ και μέτρηση Cramer's V μεταβλητών Τάξη-7.22	105
Συντελεστής συσχέτισης	106
4.78 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's RHO (ρ) για τις μεταβλητές εκπαίδευση μητέρας - 7.7	106
4.79 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's RHO (ρ) για τις μεταβλητές Τάξη - 7.7	107
Έλεγχος t	108
4.80 Έλεγχος t για τις μεταβλητές Φύλο – 7.28	108
4.81 Έλεγχος t για τις μεταβλητές Φύλο – 7.25	109
4.82 Έλεγχος t για τις μεταβλητές Φύλο – 7.26	110
Ανάλυση Διακύμανσης ANOVA	110
4.83 Ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τις μεταβλητές Φύλο-7.24	110
4.84 Ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τις μεταβλητές Φύλο-7.20	111
Απλή παλινδρόμηση	111
4.85 Αποτελέσματα παλινδρόμησης για μεταβλητές 7.19-7.20	111
Γραφήματα Διασποράς	112
4.86 Γράφημα διασποράς για τις μεταβλητές 7.19-7.20	112
4.87 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση μιας μεταβλητής για το Λύκειο	113
4.88 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση δύο μεταβλητών (Φύλο-.....)	118
Συμπεράσματα γραφημάτων με δύο μεταβλητές	119
Κεφάλαιο Πέμπτο – Συμπεράσματα έρευνας	120

5.1 Α. Μαθητές Δημοτικού Σχολείου	120
5.2 Β. Μαθητές Λυκείου	122
Βιβλιογραφία	125
Ιστοσελίδες	138
Παραρτήματα	139
7.1 Ερωτηματολόγιο Δημοτικού	139
7.2 Ερωτηματολόγιο Λυκείου	143

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, με τίτλο : «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος».

Με την ευκαιρία αυτή θα επιθυμούσα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους ανθρώπους που στάθηκαν αρωγοί στην προσπάθειά μου και με βοήθησαν να την ολοκληρώσω αισίως.

Αρχικά εκφράζω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή Δρ. Γαρύφαλλο Αραμπατζή, που με καθοδηγούσε με υποδείξεις, διορθώσεις, επισημάνσεις και επιστημονικές συμβουλές, σε όλη τη διάρκεια της εργασίας καθώς επίσης και τον Δρ. Ιωάννη Βογιατζάκη, ακαδημαϊκό υπεύθυνο του προγράμματος, για την ειλικρινή υποστήριξή του.

Κατόπιν ευχαριστώ τους μαθητές από την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση οι οποίοι με προθυμία συμμετείχαν στην διεξαγωγή της έρευνας καθώς και τους Διευθυντές των αντίστοιχων σχολείων του Νομού Αργολίδας στα οποία διεξήχθη η παρούσα έρευνα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράστασή τους στην προσπάθεια αυτή και κυρίως των γονέων μου, οι οποίοι με παρότρυναν συνεχώς στη δημιουργία και επιτυχή κατάληξη της διατριβής ενώ παράλληλα με βοήθησαν με την ψυχολογική τους υποστήριξη, την κατανόηση, τη δύναμη και την αγάπη τους. Επίσης δηλώνω απερίφραστα ότι, χωρίς τη βοήθειά τους, η εργασία αυτή δε θα ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή αναφέρεται στην έρευνα της συμπεριφοράς των μαθητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε ό,τι αφορά στη χρήση ή την αλόγιστη χρήση της ενέργειας σε όλους τους τομείς και τις δραστηριότητες της καθημερινής τους ζωής. Όσο ο πληθυσμός της γης ήταν σχετικά μικρός και το βιοτικό επίπεδο αρκετά χαμηλό, οι ανάγκες σε ενέργεια ήταν σχετικώς περιορισμένες και επομένως οι ποσότητες των ατμοσφαιρικών ρύπων και της εκπεμπόμενης θερμότητας μπορούσαν εύκολα να αφομοιωθούν από το περιβάλλον. Όμως, με την αύξηση του πληθυσμού, την ταχύτερη οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη των τελευταίων ετών και τον τύπο των διαθεσίμων καυσίμων, οι ανάγκες για χρήση ενέργειας αυξήθηκαν κατακόρυφα, με αποτέλεσμα τη ραγδαία υποβάθμιση του περιβάλλοντος και την αλόγιστη σπατάλη των φυσικών πόρων.

Το μεγαλύτερο ποσοστό της χρησιμοποιούμενης ενέργειας σήμερα, προέρχεται από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το γεγονός αυτό προκαλεί πολλά προβλήματα, τα οποία δεν περιορίζονται μόνο στο περιβάλλον αλλά έχουν πολύ σημαντικές επιπτώσεις στον κοινωνικό και οικονομικό τομέα των χωρών του πλανήτη. Οι προσπάθειες όλων μας θα πρέπει να τείνουν στην επίλυση των συσσωρευμένων για χρόνια περιβαλλοντικών και άλλων επιπτώσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε όλο τον πλανήτη καθώς και στη δραστική μείωση των ρυπογόνων πηγών και στη χρησιμοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας.

Οι νέοι άνθρωποι, ξεκινώντας από το Δημοτικό και φτάνοντας στο Λύκειο, έχοντας κληρονομήσει τα προβλήματα αυτά από τις προηγούμενες γενιές, θα πρέπει να προσπαθήσουν, με την κατάλληλη περιβαλλοντική εκπαίδευση, να διορθώσουν τα λάθη του παρελθόντος και να αποκτήσουν περιβαλλοντική συνείδηση και συμπεριφορά, με σκοπό την αποκατάσταση, στο μέτρο του δυνατού, της φθοράς που έχουμε προκαλέσει στο περιβάλλον. Βασικός σκοπός της έρευνας αυτής είναι η αποτύπωση των γνώσεων, αξιών, συμπεριφορών και ενεργειών των μαθητών των εκπαιδευτικών βαθμίδων του Δημοτικού και Λυκείου μιας συγκεκριμένης περιοχής (Αργους - Νομού Αργολίδας), όσον αφορά στις εναλλακτικές μορφές ενέργειας (ήπιες) και κατ' επέκταση στη δυνατότητα των προγραμμάτων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης να προσανατολίσουν τους μαθητές στην απόκτηση των στάσεων και δεξιοτήτων που χρειάζονται για την προστασία αλλά και τη βελτίωση του περιβάλλοντος. Επίσης σκοπός είναι και η διερεύνηση της κατανόησης από τους μαθητές της ισχυρής αλληλεξάρτησης περιβάλλοντος – κοινωνίας - οικονομίας σε αστικές και αγροτικές περιοχές.

Η έρευνα ξεκίνησε με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και κατόπιν για την επίτευξη των σκοπών και στόχων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια κλειστού τύπου με ικανό αριθμό ερωτήσεων, επομένως αξιόπιστα, για μαθητές του Δημοτικού και του Λυκείου αντίστοιχα. Ο κύριος άξονας προσανατολισμού των ερωτηματολογίων είναι η αποτύπωση των στάσεων, επιλογών, συμπεριφορών και τρόπων ζωής – δράσεων των μαθητών σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό τον περιορισμό της καταστροφής του περιβάλλοντος. Παράλληλα, η προσπάθεια αυτή διευκολύνει το ρόλο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης να παράσχει γνώσεις, δεξιότητες, αξίες και στάσεις και να διαμορφώσει πρότυπα συμπεριφοράς για την ύπαρξη ενός βιώσιμου περιβάλλοντος έτσι ώστε αυτή να αποτελέσει τελικά μια ουσιαστικά αποτελεσματική παιδαγωγική διαδικασία.

Μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε υψηλός βαθμός γνώσεων και ευαισθητοποίησης των μαθητών σε θέματα ρύπανσης και προστασίας του περιβάλλοντος. Θα

πρέπει εδώ να αναφέρουμε ότι πολλοί παράγοντες έχουν συντελέσει στο παραπάνω αποτέλεσμα. Αρχικά, το γεγονός ότι η εξεταζόμενη περιοχή μελέτης, περιλαμβάνει περιοχές αστικού κέντρου αλλά και περιμετρικές περιοχές αγροτικού και κτηνοτροφικού χαρακτήρα, με πολύχρονη εντατική εκμετάλλευση καλλιεργειών, είχε ως αποτέλεσμα την σημαντική υποβάθμιση του περιβάλλοντος με άμεσο αντίκτυπο στο περιβάλλον και στην υγεία των κατοίκων. Έπειτα δε θα πρέπει να παραβλέψουμε και το γεγονός ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε εποχή μεγάλης οικονομικής κυρίως κρίσης, πράγμα που από μόνο του συντελεί άμεσα στην υιοθέτηση τρόπων συμπεριφοράς στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας από όλους τους ανθρώπους επομένως και από τους μαθητές. Τέλος συμπεραίνουμε από την έρευνα, ότι η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στα προγράμματα όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης καθώς και του μαθήματος της διαχείρισης των φυσικών πόρων στο Λύκειο, έχει συντελέσει αποφασιστικά στη στροφή των συμπεριφορών των μαθητών σε εναλλακτικούς τρόπους ζωής για την αποφυγή της ρύπανσης και της εξάντλησης των φυσικών πόρων δηλ. στη δημιουργία ενός αειφόρου περιβάλλοντος.

SUMMARY

This thesis refers to the primary students of behavioral research and secondary education, in regard to the use or the excessive use of energy in all sectors and activities of daily life. As the world's population was relatively small and the standard of living relatively low, the energy needs was relatively limited and therefore the quantity of air pollutants and waste heat could be easily assimilated by the environment. But with population growth, rapid economic and technological development in recent years and the type of fuel available, the needs for energy use rose sharply, leading to rapid deterioration of the environment and waste of natural resources.

The largest percentage of energy used today comes from non-renewable sources. This causes many problems, which are not only limited to the environment but have major impact in the social and economic sector of the world's countries. The efforts of all of us should aim at solving the accumulated for years environmental and other impacts of human activity on the planet and the drastic reduction of pollutant sources and the use of alternative energy sources.

Young people, starting from primary school and reaching high school, having inherited these problems from previous generations, should try, with proper environmental education, to correct past mistakes and gain environmental awareness and behavior intended restore, as far as possible, wear we cause to the environment. The main purpose of this research is to capture the knowledge, values, behaviors and actions of students of educational levels of primary and high school of a particular region (Argos - Argolis) with regard to alternative energy (soft) and thus the possibility of programs of Environmental Education to orient the students to acquire the attitudes and skills needed to protect and improve the environment. Also aim is to investigate the understanding by students of the strong interdependence environment - society - economy in urban and rural areas.

The research began with a literature review and then to achieve the objectives and targets closed-ended questionnaires were used with a number of questions, so reliable, for students of elementary and high school respectively. The main axis orientation of the questionnaires is to capture the attitudes, choices, behaviors and lifestyles - actions of students on energy saving in order to reduce environmental damage. Moreover, this effort facilitates the role of environmental education to provide knowledge, skills, values and attitudes and to develop standards of conduct for the existence of a sustainable environment so that it ultimately become a substantially effective pedagogical process.

After processing the results showed a high degree of knowledge and awareness of students on issues of pollution and environmental protection. It should be mentioned here that many factors have contributed to these results. First, the fact that the present study area includes urban center areas and peripheral rural areas and pastoral character, with long intensive farm crops, resulted in significant deterioration of the environment have a direct impact on the environment and health of residents. Then you should not overlook the fact that the survey was conducted at a time of great economic crisis mainly, which itself contributes directly to adopt patterns of behavior towards energy savings from all the people and therefore the students. Finally we conclude from this survey that the incorporation of environmental education programs at all levels of education and of course the management of natural resources in high school, has been instrumental in turning the students' attitudes to alternative lifestyles to avoid contamination and depletion of natural resources ie. creating a sustainable environment.

Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται γενικά στις έννοιες των φυσικών πόρων και της ενέργειας και από διάφορες πλευρές όπως οικονομικές, πολιτισμικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές. Γίνεται αναφορά στη μελέτη των μορφών ενέργειας, σε βασικούς νόμους που διέπουν την ενέργεια, στους ενεργειακούς πόρους, στους ρυθμούς αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας καθώς και στη σημασία της ανάπτυξης μιας ενεργειακά συνειδητοποιημένης κοινωνίας, με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης προτείνονται λύσεις όσον αφορά στο δρόμο που θα πρέπει να ακολουθηθεί, δηλαδή αυτόν της «αειφόρου ανάπτυξης» που συνεπάγεται ότι τα σχέδια που θα εφαρμοσθούν θα πρέπει να δημιουργούν πρόοδο που θα ικανοποιεί το παρόν, χωρίς να υποθηκεύει το μέλλον και τις ανάγκες των επόμενων γενιών.

1.1 Γενικά για τους φυσικούς πόρους

Το φυσικό περιβάλλον περιλαμβάνει όλα τα έμβια όντα και άβια υλικά πράγματα αλλά και τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στη γη και έχουν χρησιμότητα για τον άνθρωπο. Καθετί στο περιβάλλον μας που δεν είναι αποτέλεσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων αλλά δημιουργείται από τη φύση και υπάρχει στη φύση, μπορεί να θεωρηθεί ως φυσικό πόρος. Τα στοιχεία που συνθέτουν το φυσικό περιβάλλον απαρτίζονται από τον αέρα (ατμόσφαιρα), το νερό (υδρόσφαιρα), τη γη (λιθόσφαιρα) και τη ζωή (βιόσφαιρα). (Χάλκος, 2013).

Όλοι οι ορισμοί που έχουν δοθεί στην έννοια «φυσικοί πόροι» έχουν δύο κοινά χαρακτηριστικά :

1. ότι τη σχετίζουν με την ικανοποίηση των βασικών αναγκών του ανθρώπου
2. ότι αναφέρονται στη φυσική δημιουργία και ύπαρξη των πόρων αυτών.

Δηλαδή φυσικοί πόροι είναι ουσιαστικά οι παραγωγικές δυνάμεις ή το αποτέλεσμα των παραγωγικών δυνάμεων που υπάρχουν και δρουν στο φυσικό περιβάλλον και που για το σημερινό άνθρωπο μπορούν, ή για το μελλοντικό άνθρωπο θα μπορούσαν, να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών του. (Βούτσινος, 2014).

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τους φυσικούς πόρους σε μεγάλο βαθμό για να καλύψουν τις ανάγκες τους. Η αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και μεταφορών από τα νοικοκυριά και τις διάφορες υπηρεσίες οδηγούν σε αυξημένη ενεργειακή ζήτηση. Η ανάγκη για αειφόρο ανάπτυξη συνεπάγεται λιγότερη και ορθολογικότερη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Ταυτόχρονα, η υπερβάλλουσα ζήτηση για αγαθά οδηγεί σε υποβάθμιση ή εξάντληση των φυσικών πόρων αλλά και δυσμενών οικονομικών συνεπειών όπως αύξηση των εισαγωγών εξαιτίας της υπερκατανάλωσης (Callaghan, 2013).

1.1.1 Ορυκτοί φυσικοί πόροι και περιβάλλον

Οι φυσικοί πόροι δεν πρόκειται να διαρκέσουν για πάντα, γι' αυτό και η ορθολογική χρήση τους πρέπει να αποτελεί πρωταρχικό στόχο. Οι φυσικοί πόροι διακρίνονται ανάλογα με την τελική χρήση τους και το ρυθμό ανανέωσής τους. Με βάση την τελική χρήση τους μπορούν να διακριθούν σε ορυκτούς και σε ενεργειακούς. Οι ορυκτοί φυσικοί πόροι είναι στερεές χημικές ενώσεις (π.χ. σίδηρος) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή άλλων προϊόντων. Ενεργειακοί φυσικοί πόροι

είναι αυτοί που μετατρέπονται σε ενέργεια ή θερμότητα (π.χ. φυσικό αέριο, πετρέλαιο) (Williams, 2011 ; Κανελλόπουλος, 2010).

Με βάση το ρυθμό ανανέωσής τους οι φυσικοί πόροι μπορούν να διακριθούν σε :

- **Μη ανανεώσιμους ή εξαντλήσιμους φυσικούς πόρους**

Οι πόροι αυτοί είναι περιορισμένοι και η αλόγιστη εξόρυξή τους μπορεί να οδηγήσει σε εξάντληση. Αυτοί οι φυσικοί πόροι υπάρχουν σε δεδομένες ποσότητες, δεν μπορούν να αποκατασταθούν και θεωρούνται ως μη ανανεώσιμοι ή εξαντλήσιμοι. Σε αυτή την περίπτωση δεν μπορούμε να κάνουμε κάτι για την ανανέωσή τους ούτε και ανανεώνονται από μόνοι τους. Αν εξαντληθούν, τελειώνουν για πάντα. Για παράδειγμα υπάρχει δεδομένη ποσότητα άνθρακα στη γη (Goudie, 2011).

Άλλες σημαντικές αλλά μη ανανεώσιμες πηγές είναι το πετρέλαιο και τα μεταλλεύματα. Επειδή υπάρχουν δεδομένες ποσότητες πετρελαίου και μεταλλευμάτων, αν αντλήσουμε αυτές τις ποσότητες, θα τελειώσουν. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αναπτύξουμε εναλλακτικούς τρόπους παραγωγής ενέργειας-ενεργειακά αποτελεσματικούς καθώς και τρόπους ελέγχου των πόρων αυτών έτσι ώστε να διαρκέσουν όσο το δυνατό περισσότερο (Σταυρόπουλος, 2012).

- **Ανανεώσιμους φυσικούς πόρους**

Οι πόροι αυτοί δύνανται να υπάρχουν για πάντα, ανεξάρτητα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και θεωρούνται ως ανεξάντλητοι. Ανανεώνονται από μόνοι τους και διαρκώς, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η αλόγιστη χρήση τους από τον άνθρωπο δεν ενδέχεται να επιδράσει αρνητικά στους πόρους αυτούς. Στους ανανεώσιμους πόρους ανήκουν διάφορες πηγές ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις και η βιομάζα (ΚΑΠΕ, 2015).

Μπορούμε επίσης να χαρακτηρίσουμε ως μεταβαλλόμενους τους φυσικούς πόρους που μεταβάλλονται από τις ενέργειες των ανθρώπων όπως το νερό, η καλλιεργήσιμη γη, τα δάση, η χλωρίδα και η πανίδα. Χλωρίδα είναι ο όρος που χαρακτηρίζει τα φυτά ενώ ο όρος πανίδα αναφέρεται στα ζώα.

Η προστασία του περιβάλλοντος και η διατήρηση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων είναι κατά κανόνα στόχοι που τίθενται από όλες τις χώρες που γενικότερα βρίσκονται σε καλύτερο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης. Διότι κατά κανόνα, οι οικονομίες με υψηλά εισοδήματα, τους επιτρέπει να διαθέτουν και πόρους για την απόκτηση αγαθών «πολυτελείας» όπως είναι η προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η οικονομική ανάπτυξη δεν μπορεί να διαρκέσει για πάντα, εξαιτίας των περιβαλλοντικών περιορισμών και του γεγονότος ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι. Επίσης με τη βοήθεια της τεχνολογικής προόδου μπορούμε να συνδυάσουμε αρμονικά και την ανάπτυξη της οικονομίας και την προστασία του περιβάλλοντος (Dessus, 2010).

Το περιβάλλον περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του κόσμου μας. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει :

- 1) Το φυσικό περιβάλλον με τους ζωντανούς οργανισμούς, τη φύση και τα οικοσυστήματα. Ως οικοσύστημα μπορεί να οριστεί κάθε σύστημα βιοτικών (έμβιων όντων) και μη-βιοτικών (άβια ύλη και διάφοροι φυσικοί παράγοντες όπως θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, κ.ά) παραγόντων μιας περιοχής καθώς και οι σχέσεις μεταξύ τους. Ως παραδείγματα οικοσυστημάτων μπορούμε να θεωρήσουμε τους βιότοπους σε μια λίμνη, τα θαλάσσια, παράκτια ή χερσαία οικοσυστήματα, τους υγρότοπους, τους ανθρώπινους πληθυσμούς μιας περιοχής, το δάσος σε ένα χωριό κ.λπ.

Στο ευρύτερο οικοσύστημα έχουμε την ηλιοφάνεια, την ατμόσφαιρα, την πανίδα (όλα τα ζώα), τη χλωρίδα (φυτά, δένδρα, κ.λπ), τη θάλασσα, κ.ά.

- 2) Το ανθρώπινο περιβάλλον που περιλαμβάνει την υγεία του ανθρώπου, την αναπαραγωγή, την κατοικία, τη θνησιμότητα, την αναψυχή, κ.ά
- 3) Το τεχνητό περιβάλλον που είναι όλα τα δημιουργήματα του ανθρώπου πάνω στη γη όπως υποδομές, κτίρια, διαμόρφωση χώρων, εγχειοβελτιωτικά έργα, συγκοινωνιακά έργα, οικοδομές, κ.ά.
- 4) Το πολιτισμικό περιβάλλον δηλαδή τους αρχαιολογικούς χώρους, τους παραδοσιακούς οικισμούς, κ.λ.π.
- 5) Το θεσμικό περιβάλλον όπως είναι η διατήρηση των παραδοσιακών αξιών της ζωής, η πρόωση της δημοκρατίας σε όλους τους τομείς, κ.ά.

Οι τρεις συναρτήσεις του περιβάλλοντος δηλαδή οι φυσικοί πόροι, η αναψυχή και η ταφή των απορριμμάτων είναι αλληλένδετες και ανταγωνιστικές. Σύμφωνα με την *αρχή του ισοζυγίου υλικών ροών*, ο όγκος των υλών που πηγαίνουν στο περιβάλλον, πρέπει να ισούται με τον όγκο των υλών που αποτίθενται ως απορρίμματα στη φύση. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε μια βιομηχανική μονάδα που χρησιμοποιεί το νερό μιας λίμνης. Πέραν αυτής της χρήσης, βιομηχανική μονάδα ρίχνει τα απόβλητά της στα νερά της λίμνης. Τώρα αν σκεφτούμε όλους τους κατοίκους της περιοχής οι οποίοι χάνουν τα οφέλη που προσφέρονται από τη λίμνη (όπως βαρκάδα και ψάρεμα), καταλαβαίνουμε την έννοια της αλληλεπίδρασης αλλά και της ανταγωνιστικότητας. Ταυτόχρονα, οι συναρτήσεις αυτές μπορεί να είναι και αμοιβαίως αποκλειόμενες αφού λόγω χάριν ένα υψηλό επίπεδο αποβλήτων θα δημιουργήσει ένα απαγορευτικό περιβάλλον για αναψυχή (Dunlap and Jorgenson 2012 ; Goudie, 2013).

1.2 Ενέργεια και οικολογία

Η Οικολογία μελετά τον «οίκο» μας, δηλαδή το φυσικό μας περιβάλλον που περιλαμβάνει το βιοτικό (έμβια όντα) και μη-βιοτικό (άβια ύλη και διάφορους φυσικούς παράγοντες όπως ηλιοφάνεια, θερμοκρασία, κ.ά). Πιο συγκεκριμένα, η Οικολογία ασχολείται με την εξέταση των σχέσεων των έμβιων όντων τόσο μεταξύ τους όσο και με το μη-βιοτικό περιβάλλον (Davis, Krebs and West, 2012).

Ενέργεια είναι η φυσική δυνατότητα ενός σώματος να παράγει έργο. Έργο παράγεται όταν ένα σώμα μετακινείται από μια δύναμη. Ισχύς (power) είναι η ενέργεια ανά μονάδα χρόνου. Ενέργεια χρησιμοποιείται σε καθημερινή βάση για τη θέρμανση, το μαγείρεμα, το φωτισμό, τις μεταφορές, την παραγωγή αγαθών καθώς και σε πολλές άλλες δραστηριότητές μας. Η ενέργεια μπορεί να διακριθεί σε ηλιακή, θερμική, μηχανική, ηλεκτρική, χημική και πυρηνική. Η εμπειριστατωμένη μελέτη της ενέργειας και των διαφόρων μετατροπών της είναι ο τομέας στον οποίο εστιάζεται η Θερμοδυναμική (Yuan, 2013 ; Βλάχου, 2011).

Αλόγιστες ανθρώπινες ενέργειες, χωρίς επίγνωση των οικολογικών προδιαγραφών, μπορούν να δημιουργήσουν ανισορροπία στο περιβάλλον. Τα οικολογικά προβλήματα προέρχονται μεταξύ άλλων από την πληθυσμιακή αύξηση και την παρατηρούμενη αστικοποίηση, την εκβιομηχάνιση

και τη γενική οικονομική μεγέθυνση, χωρίς προδιαγραφές βιώσιμης ανάπτυξης (Raven et al., 2011).

Το κλίμα, αποτελεί την περιγραφή των μέσων καιρικών μεταβολών σε μια περιοχή, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (κάποιες δεκαετίες). Οι παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα είναι τόσο φυσικοί όσο και ανθρωπογενείς. Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι το κλίμα εξαρτάται από την απορρόφηση και την αναδιανομή της ηλιακής ακτινοβολίας από το σύστημα ατμόσφαιρας-υδρόσφαιρας-γης (Μελάς και ά., 2011).

1.2.1 Η έννοια της αειφορίας

Ο όρος «αειφόρος» αναφέρθηκε για πρώτη φορά από το Σοφοκλή (Αγγελίδης & συν., 2010) καταδεικνύοντας τη σημασία της από τους αρχαίους χρόνους. Παρόλα αυτά, μέχρι και σήμερα, αν και η έννοιά της είναι από τις περισσότερο χρησιμοποιούμενες, είναι συγχρόνως και από τις δυσκολότερα προσδιοριζόμενες εννοιολογικά, ιδιαίτερα όταν τα προβλήματα και τα ερωτήματα τα οποία καλείται να επιλύσει είναι διευρυμένα και κάπως αόριστα.

Παρόλο που δεν υπάρχει σύγκλιση απόψεων για την έννοια της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης είναι κοινά αποδεκτό ότι αυτή έχει τρεις διαστάσεις: την περιβαλλοντική, την οικονομική και την κοινωνική διάσταση. Για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας, αυτή θα μπορούσε να απεικονιστεί παραστατικά ως το τρίγωνο αλληλεπιδράσεων των συνιστωσών που αναφέρθηκαν παραπάνω.



Σχήμα 1. Οι διαστάσεις της αειφορίας. Πηγή: Σιάρδος και Κουτσούρης, (2004)

Οι σημερινές ενέργειες για την άνοδο του βιοτικού μας επιπέδου, οφείλουν να μην υποσκάπτουν ούτε την ποιότητα της ζωής άλλων σημερινών ανθρώπων, ούτε τη μελλοντική ποιότητα ζωής του ανθρώπου πάνω στη γη.

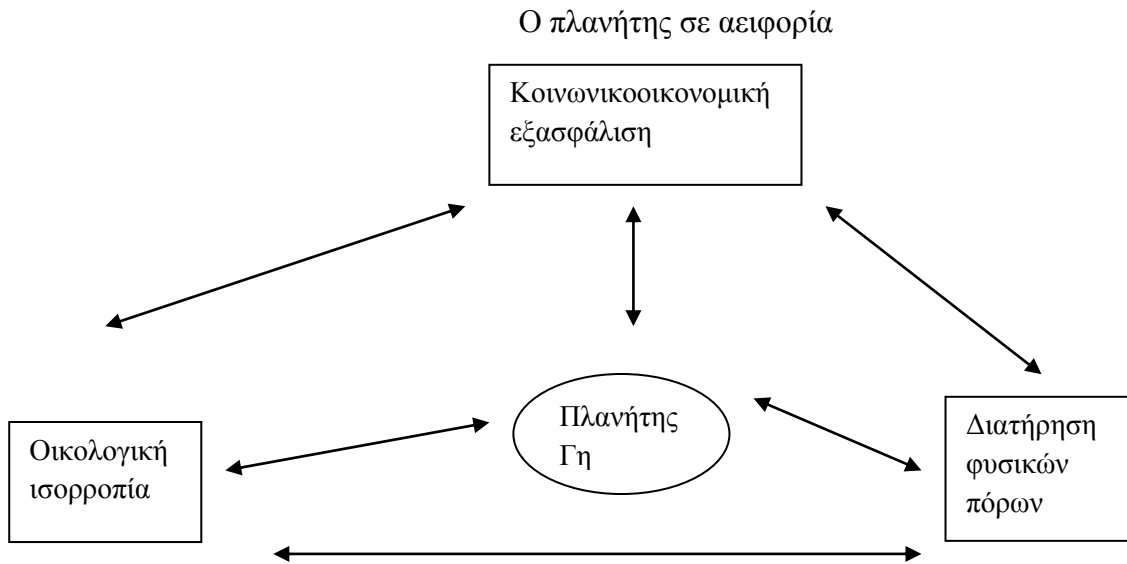
Επομένως προτείνεται μια άλλη ανάπτυξη που δέχεται την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών και τις εναλλακτικές ή ήπιες, ανανεώσιμες, μη ρυπογόνες μορφές ενέργειας (ηλιακή,

αιολική, υδραυλική, βιομάζα κ.ά), πάντα μέσα στις αρχές της αποκέντρωσης, της περιφερειακής ανάπτυξης και του χωροταξικού σχεδιασμού (Αθανασάκης, 2012, 47).

Η αειφόρος ανάπτυξη προϋποθέτει και συνεπάγεται :

- Ελευθερία πληροφόρησης, συνεργασία και συμμετοχή στη διαμόρφωση και εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής.
- Επιφυλακτικότητα ως προς τις δραστηριότητες που εμπεριέχουν αβεβαιότητα σχετικά με τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.
- Εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» (το κόστος της ρύπανσης επιβαρύνει αυτούς που την προκαλούν).
- Ισότητα ευκαιριών μεταξύ διαφορετικών χωρών αλλά και μεταξύ διαφορετικών μερίδων του πληθυσμού της ίδιας χώρας ή περιοχής.
- Διαρκή περιβαλλοντική βελτίωση.

Γίνεται έτσι φανερό ότι, σε αντίθετη περίπτωση, η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη απειλεί την ίδια την ύπαρξη του ανθρώπου πάνω στον Πλανήτη. Με άλλα λόγια, η επιβίωση του ανθρώπινου είδους, ως μέρους του γήινου οικοσυστήματος, μεσοπρόθεσμα και βέβαια στο απώτερο μέλλον, είναι ένα στοίχημα που πρέπει να κερδηθεί. Και αυτό είναι υπόθεση όλων μας (Χειρακάκη, 2011, 120-121).



Σχήμα 2 : Ο πλανήτης σε αειφορία – παράγοντες αλληλεπίδρασης
Πηγή : Χειρακάκη, 2011.

Επομένως τα κύρια χαρακτηριστικά της αειφόρου ανάπτυξης είναι :

- Ζει κανείς και διαχειρίζεται σύμφωνα με την αειφορία τότε, όταν δεν καταναλώνει περισσότερους πόρους από όσο αυτοί μπορούν να αναπαραχθούν, δεν εκμεταλλεύεται τους περιβαλλοντικούς πόρους περισσότερο από όσο αυτοί είναι σε θέση να αναγεννηθούν με την εξέλιξη της αυτόνομης αναγέννησης.
- Ικανότητα για το μέλλον σημαίνει να κληροδοτήσει κανείς στις μελλοντικές γενεές τόσους πολλούς πόρους, όσοι είναι στη διάθεση των σημερινών ζώντων ανθρώπων.
- Όταν μιλάει κανείς για ανάπτυξη στην περίπτωση αυτή, εννοεί ότι με την αειφορία δε συνδυάζεται καμιά οικονομική στασιμότητα, καμιά μηδενική ανάπτυξη αλλά μια ανάπτυξη μέσα σε πλαίσια προϋποθέσεων της προστασίας της φύσης και της δίκαιης κατανομής.

Το βασικό αξίωμα, πάνω στο οποίο διαμορφώνεται το σχέδιο μιας αειφόρου ανάπτυξης, είναι η δικαιοσύνη. Η κατανάλωση και η εκμετάλλευση των πόρων στις πολύ ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, δεν πρέπει να υπερβαίνει το μέτρο. Επίσης αυτό που προκύπτει από τις προοπτικές της αειφορίας, είναι ότι θα πρέπει να επιτραπεί και στα φτωχότερα έθνη της Γης, να καταναλίσκουν και να εκμεταλλεύονται τους πόρους (Williams, 2011 ; de Haan and Kuckartz, 2013,273).

Επομένως, αειφορική ανάπτυξη σημαίνει μείωση όλων των ειδών ρύπανσης του αέρα και του νερού καθώς και προστασία των οικοσυστημάτων εκείνων που εγγυώνται τη μακροήμερευση της βιοποικιλότητας, όπως των τροπικών δασών, των κοραλλιογενών νήσων, των υγρότοπων αλλά και των ιδιαίτερα ευαίσθητων οικοσυστημάτων, όπως της Ανταρκτικής, ώστε η πρωτοφανής στα χρονικά του πλανήτη ταχύτατη εξάλειψη ειδών, να καμφθεί ή και να τερματιστεί (Γεωργόπουλος (2), 2012,62-63).

1.2.2 Ρύπανση του περιβάλλοντος

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος όπως αυτή απορρέει από το Νόμο 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 η έννοια της ρύπανσης, της μόλυνσης και της υποβάθμισης.

Ρύπανση του περιβάλλοντος ορίζεται ως η παρουσία ρύπων διαφορετικής προέλευσης όπως διάφορες ουσίες, θόρυβος, ακτινοβολία κ.ά, 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 της φύσης των στοιχείων που εκπέμπονται στο περιβάλλον, η ρύπανση μπορεί να είναι χημική, θερμική, βιολογική, ηχητική και τέλος αισθητική. Ενώ ανάλογα τις διαστάσεις που μπορεί αυτή να λάβει μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως παγκόσμια, διακρατική, περιφερειακή, τοπική, εργασιακή και οικιακή.

Μόλυνση του περιβάλλοντος ορίζεται ως η μορφή της ρύπανσης η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών ή την ένδειξη μετρήσιμων δεικτών οι οποίοι υποδηλώνουν την πιθανή παρουσία τους.

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 στην ποιότητα ζωής, στην υγεία του οικοσυστήματος, στην ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά και στις αισθητικές αξίες.

Από όλους τους ζώντες οργανισμούς ο άνθρωπος είναι εκείνος που ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, έχει επιφέρει και συνεχίζει να προκαλεί δραστικές αλλαγές στο περιβάλλον χρησιμοποιώντας τους φυσικούς πόρους και τις ακατέργαστες πρώτες ύλες μετατρέποντάς τες σε διάφορα προϊόντα για κατανάλωση ή χρήση για ικανοποίηση διαφόρων αναγκών. Ανάλογα με το είδος και την ποσότητα των ρυπαντικών υλών, που δημιουργούνται από την ανθρώπινη αξιοποίηση των φυσικών πόρων, προκαλούνται προβλήματα ρύπανσης του περιβάλλοντος, γιατί διαταράσσουν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό την ισορροπία του οικοσυστήματος. Εκτός της περιβαλλοντικής συνιστώσας, οι αλλαγές που επιφέρει ο άνθρωπος στο φυσικό του περιβάλλον, μπορεί να προκληθούν και αλλαγές στην κοινωνική, τεχνολογική, οικονομική ζωή του ανθρώπου και αντιστρόφως (Dunlap R., Jorgenson, 2012).

1.2.3 Ρύπανση από ανθρώπινες δραστηριότητες

Παρόλο που η βιομηχανική ανάπτυξη οδήγησε μεταπολεμικά πολλά κράτη να αναπτυχθούν οικονομικά, αυτό δε θα μπορούσε να υλοποιηθεί εάν δεν πραγματοποιούνταν εκσυγχρονισμός των υποδομών της γεωργίας και της κτηνοτροφίας με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας έτσι ώστε να διασφαλιστεί η διατροφική αυτάρκεια και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου των λαών (Ανθοπούλου,2011). Δυστυχώς όμως, η αλόγιστη χρήση εισροών όπως λιπάσματα, φυτοπροστατευτικά προϊόντα κ.ά. τα οποία είχαν ως σκοπό τη μεγιστοποίηση της παραγωγής, πολλές φορές σήμαινε και υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος.

Η ρύπανση του περιβάλλοντος οφείλεται κυρίως σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως η βιομηχανία, η θέρμανση, τα αυτοκίνητα, η γεωργία, κ.ά. Τα αίτια της ρύπανσης του περιβάλλοντος είναι ποικίλα και διάφορα και περιγράφονται ακολούθως :

1. Η αλματώδης αύξηση του πληθυσμού της γης και τα προβλήματα που προκύπτουν από αυτή όπως για παράδειγμα η φροντίδα για εξασφάλιση αρκετής τροφής κ.ά.
2. Η βιομηχανική και τεχνολογική ανάπτυξη, οι οποίες χαρακτηρίζονται από την προσπάθεια για τη βελτίωση των συνθηκών και της ποιότητας ζωής όπως και η επιδίωξη για όλο και μεγαλύτερη ευημερία.
3. Οι αυξανόμενες ανάγκες για ενέργεια, που προϋποθέτουν την κατασκευή σταθμών παραγωγής ενέργειας.
4. Οι πυκνοκατοικημένες περιοχές όπου με τη συγκέντρωση κατοικιών και χώρων εργασίας, δημιουργούνται αρκετά προβλήματα όπως για παράδειγμα το κυκλοφοριακό στο οποίο αποδίδεται κυρίως το νέφος των πόλεων.

(Goodstein, 2011).

Οι πηγές που προκαλούν τη ρύπανση του περιβάλλοντος και που οφείλονται σε ανθρώπινες δραστηριότητες είναι οι βιομηχανίες, οι πόλεις-οικισμοί, οι μεταφορές-θέρμανση, η γεωργία και τα τυχαία περιστατικά (ατυχήματα).

Για να λειτουργήσει η βιομηχανία και η βιοτεχνία, για να καλυφθούν οι οικιακές ανάγκες, για να κινηθούν τα μεταφορικά μέσα και τα μηχανήματα όπως και για τη γεωργία και τις δασικές εργασίες, απαιτούνται τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Την ενέργεια αυτή τη λαμβάνουμε από τον άνθρακα, το πετρέλαιο το φυσικό αέριο, τις υδατοπτώσεις, την πυρηνική ενέργεια και γίνεται μεγάλη προσπάθεια για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η πιο εύχρηστη μορφή ενέργειας για τις περισσότερες χρήσεις, είναι η ηλεκτρική. Για το λόγο αυτό, το μεγαλύτερο μέρος των καυσίμων χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι καύσιμες ύλες όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο έχουν το μεγάλο μειονέκτημα ότι, με την καύση τους, παράγουν ενέργεια και παράλληλα απελευθερώνουν μεγάλες ποσότητες καυσαερίων στην ατμόσφαιρα.

Η πυρηνική ενέργεια, δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με καυσαέρια, έχει όμως τα πυρηνικά απόβλητα και τους κινδύνους από τα πυρηνικά ατυχήματα με τεράστιες και μη αναστρέψιμες συνέπειες για το περιβάλλον και τον άνθρωπο και γι' αυτό το λόγο πολλές χώρες σήμερα έχουν εγκαταλείψει αυτού του είδους την παραγωγή ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η αιολική, η ηλιακή, η υδραυλική και η βιομάζα, συμμετέχουν ήδη με μικρό ποσοστό στην παγκόσμια παραγωγή και υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες αξιοποίησής τους, με την προϋπόθεση της μείωσης του κόστους παραγωγής από τις πηγές αυτές. Έτσι λοιπόν είμαστε υποχρεωμένοι να καλύπτουμε σήμερα το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που χρειαζόμαστε με τα συμβατικά καύσιμα (Panwar, Kaushik, Kothari, 2011).

Κατά την καύση του άνθρακα εκπέμπονται μεγαλύτερες ποσότητες οξειδίων του αζώτου (NO_x) και διοξειδίου του θείου (SO₂) απ' ότι κατά την καύση των πετρελαιοειδών (Boubel et al., 2013).

Οι ποσότητες των καυσαερίων σε παγκόσμια κλίμακα είναι πολύ μεγάλες. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η καύση ορυκτών καυσίμων και η αποψίλωση των δασών έχουν προκαλέσει αύξηση της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα κατά περίπου 35% από την αρχή της εποχής της εκβιομηχάνισης. Οι εκπομπές του CO₂ από τις ανθρώπινες δραστηριότητες ανέρχονται σήμερα περίπου σε 27 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως (Βικιπαίδεια).

Τα καυσαέρια που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ότι η ίδια η ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα να μεταφέρουμε σε αυτήν πολύ μεγάλες ποσότητες θερμότητας και να τη θερμαίνουμε. Όμως, δεν είναι μόνο τα καυσαέρια που μεταφέρουν θερμότητα στην ατμόσφαιρα. Όλα τα μηχανήματα και οι συσκευές που έχουν κατασκευαστεί για τη βιομηχανία, τη βιοτεχνία, τις μεταφορές, την οικιακή χρήση, τη γεωργία, τη δασοπονία, μετατρέπουν μεγάλο μέρος της ενέργειας που χρειάζεται για τη λειτουργία τους, σε θερμότητα που συνήθως διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Ας μην ξεχνάμε όμως και τις τεράστιες ποσότητες θερμότητας και ατμοσφαιρικών ρύπων που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα κατά τις πολεμικές συγκρούσεις από τη χρήση των όπλων.

Όσο ο πληθυσμός της γης ήταν σχετικά μικρός και το βιοτικό επίπεδο δεν είχε τη σημερινή άνοδο, οι ανάγκες σε ενέργεια ήταν σχετικώς περιορισμένες και οι ποσότητες των ατμοσφαιρικών ρύπων και της θερμότητας που εκπέμπονταν στην ατμόσφαιρα ήταν σε τέτοια επίπεδα που η ατμόσφαιρα, το γήινο και το θαλάσσιο περιβάλλον δεν είχαν δυσκολία να τα αφομοιώσουν. Η θερμότητα διέφευγε εύκολα προς τα ανώτερα στρώματα της τροπόσφαιρας και στη συνέχεια στη στρατόσφαιρα. Ένα μέρος από τη θερμότητα απορροφούσαν χωρίς σοβαρές επιπτώσεις, οι υγροί

αποδέκτες (θάλασσα, ωκεανοί κ.λπ.). Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι απορροφούνται από το έδαφος, τα φυτά και τους υγρούς αποδέκτες χωρίς σοβαρά προβλήματα. Όμως, με την αύξηση των ποσοτήτων της θερμότητας και των ατμοσφαιρικών ρύπων που συνέβη τα τελευταία χρόνια, έχει επέλθει κορεσμός στο φυσικό περιβάλλον όσον αφορά στην ικανότητά του να απορροφά και να αφομοιώνει. Έτσι αυξήθηκαν οι συγκεντρώσεις ρύπων στην ατμόσφαιρα (Αναγνωστόπουλος, 2013).

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι βρίσκονται είτε σε αέρια κατάσταση (αέρια ή ατμοί), είτε σε στερεή φυσική κατάσταση (με μορφή αιωρούμενων σωματιδίων ή σταγονιδίων).

Οι κυριότεροι αέριοι ρύποι που προέρχονται από τη χρήση πηγών ενέργειας (ανθρωπογενής ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση των διαφόρων καύσιμων υλών), είναι : το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου (NO_x), το διοξείδιο του θείου (SO_2), οι υδρογονάνθρακες (πηκτικές οργανικές ενώσεις), ενώ οι σωματιδιακοί ρύποι είναι ο καπνός και η ιπτάμενη τέφρα (Baird, 2013).

1.3 Ενέργεια – Βασικές έννοιες

Η λέξη ενέργεια είναι συνώνυμη με τη δράση, την κίνηση και τη ζωή και διαπιστώνεται από τα αποτελέσματά της. Η ενέργεια ορίζεται ως η ικανότητα παραγωγής έργου. Η κοινωνία απαιτεί ενέργεια, για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών. Οι καταναλωτές εξαρτώνται από την ενέργεια, για θέρμανση, ψύξη και λειτουργία οικιακών συσκευών. Η ενέργεια, στις διάφορες μορφές της, είναι απαραίτητη για την ανθρώπινη ζωή.

Ο ηλεκτρισμός χρησιμοποιείται στην παραγωγή και κατανάλωση των περισσότερων αγαθών και υπηρεσιών, επομένως οι απαιτήσεις για ηλεκτρισμό αυξάνονται κατά τη διάρκεια οικονομικής ευημερίας. Οι ρυθμοί αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας, μπορούν να βοηθήσουν τους καταναλωτές να προσδιορίσουν το ποσόν της ενέργειας που χρησιμοποιούν κάθε χρόνο. Η γνώση των ρυθμών αύξησης, μπορεί να βοηθήσει τους καταναλωτές να καταλάβουν γιατί πρέπει να κάνουν οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας.

Η αποδοτική χρήση της ενέργειας, έχει γίνει πολύ σημαντική τα τελευταία χρόνια. Η αποδοτικότητα, σχετίζεται με το ποσόν της ενέργειας που χρησιμοποιείται και το ποσόν της ενέργειας που σπαταλάται. Στόχος πολλών κατασκευαστών, είναι η οικονομία ενέργειας στην κατασκευαστική διαδικασία και η παραγωγή περισσότερο ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων. Η αποδοτική χρήση και η οικονομία της ενέργειας, καθώς και η χρήση ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, πρέπει να παίζουν σημαντικό ρόλο σήμερα και στο μέλλον (Twidell and Weir, 2015 ; Gardel, 2013).

1.3.1 Παράγοντες που ελέγχουν τη χρήση της ενέργειας

Αρκετοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση της ενέργειας σε μια κοινωνία :

1. Αύξηση του πληθυσμού : ο συνολικός παγκόσμιος πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός, απαιτεί και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας. Αυτό ισχύει για τις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες.
2. Προϊόντα που διευκολύνουν τη ζωή : οι άνθρωποι αγοράζουν προϊόντα τα οποία τους αποδεσμεύουν από την εργασία μέσα στο σπίτι. Τα προϊόντα αυτά, συνήθως αυξάνουν

συνολικά την κατανάλωση ενέργειας (ενέργεια κατασκευής, μεταφοράς και χρησιμοποίησης του προϊόντος).

3. Η ικανότητα του ηλεκτρισμού να φθάνει στις πλατιές μάζες του πληθυσμού : Η μεγαλύτερη ηλεκτροδότηση, αυξάνει τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων συσκευών. Αυτό, αυξάνει ακόμη περισσότερο τις απαιτήσεις για περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια.
4. Μη αποδοτική χρήση της ενέργειας : Η ενέργεια συνεχίζει να σπαταλάται, λόγω μη αποδοτικής χρησιμοποίησης αυτής. Για παράδειγμα, πολλά σπίτια δεν διαθέτουν ικανοποιητική μόνωση, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν αυξημένες θερμικές απώλειες. Οι άνθρωποι εξακολουθούν να οδηγούν τα αυτοκίνητά τους με μη αποδοτικό τρόπο και να μην τα συντηρούν σωστά, αυξάνοντας την κατανάλωση καυσίμων. Επίσης, πολλά προϊόντα στερούνται τεχνικών προδιαγραφών που μειώνουν την ενεργειακή κατανάλωση.
5. Άγνοια περί της οικονομίας της ενέργειας : Αν και έχουν ενθαρρυνθεί μέτρα υπέρ της οικονομίας της ενέργειας, πολλοί άνθρωποι σπαταλούν ακόμη ενέργεια άσκοπα. Η σπατάλη στις ΗΠΑ, υπολογίζεται στο 45-50% της καταναλισκόμενης ενέργειας.
6. Ανάπτυξη επιχειρήσεων και βιομηχανιών : η ανάπτυξη των επιχειρήσεων και βιομηχανιών τείνει να αυξήσει την κατανάλωση ενέργειας. Αυτό, προκαλείται από τα περισσότερα προϊόντα που παράγονται, τη διαφήμιση και τη μεταφορά των αγαθών στις αγορές. Όλα αυτά απαιτούν την κατανάλωση ενέργειας.

Προφανώς, η τεχνολογία ενέργειας απαιτεί προσεκτική μελέτη λόγω όλων αυτών των παραγόντων. Ως κοινωνία, θα πρέπει να χρησιμοποιούμε την ενέργεια περισσότερο αποδοτικά.

Οποιοδήποτε μελλοντικό σενάριο σχετικά με την ενέργεια, θα πρέπει να απαντά στα ακόλουθα ερωτήματα :

1. Είναι δυνατόν η κοινωνία μας να επιβιώσει με λιγότερα αγαθά και ευκολίες ;
2. Για πόσο καιρό ακόμη θα διαρκέσει το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, εάν συνεχίσει να διπλασιάζεται η κατανάλωση των αποθεμάτων τους ;
3. Τι μπορούμε να κάνουμε, προκειμένου να βελτιώσουμε τις τεχνικές οικονομίας της ενέργειας μέσα στην κοινωνία ;

Επίσης, σημαντικό ρόλο στη σχεδίαση των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών, παίζει και η επιμόρφωση. Μπορεί κάποιος να συμπεράνει, ότι η τεχνολογία από μόνη της, συνήθως δεν αποτελεί τη λύση για τις ασθένειες της κοινωνίας. Συχνά, οι μεγάλες ερωτήσεις που αφορούν την τεχνολογία, δεν είναι τεχνικές αλλά ανθρώπινες, οι οποίες εμπλέκουν επιλογές και αξίες. Αυτές οι ανθρώπινες ερωτήσεις, βοηθούν στην εξερεύνηση των μεθόδων με τις οποίες με τις οποίες η τεχνολογία μπορεί να υπηρετήσει την ανθρωπότητα, καθώς και πώς αυτές αλλάζουν την κοινωνία. Αναφορικά με τη χρήση της ενέργειας, ο τρόπος εφαρμογής της τεχνολογίας εξαρτάται από το πώς η κοινωνία σκέφτεται για αυτήν, ποιοι είναι οι περιορισμοί, ποιος ο ρόλος της και πώς αυτός εκτιμάται. Κατόπιν, αυτά θα πρέπει να αποτελούν θέματα επιμορφωτικών προγραμμάτων, τα οποία προσπαθούν να καταστήσουν τους πολίτες καλύτερους καταναλωτές ενέργειας και περισσότερο ενήμερους για τα κοινωνικά, πολιτισμικά, και περιβαλλοντικά προβλήματα που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας (Shrestha & Kulkarni, 2010).

1.3.2 Παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση

Η σημερινή παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση χαρακτηρίζεται συνοπτικά από (Gardel, 2013 ; Mc Veigh, 2011) :

- Τη συνεχιζόμενη αύξηση της ζήτησης ενέργειας. Η ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνει με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό από ό,τι η ζήτηση στον υπόλοιπο ενεργειακό τομέα.
- Την αναζήτηση νέων ενεργειακών πηγών και νέων πιο αποδοτικών μεθόδων μετατροπής της ενέργειας.
- Την ανησυχία για τη ρύπανση του περιβάλλοντος κατά την παραγωγή της ενέργειας, ιδιαίτερα λόγω της αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (λόγω της καύσης των ορυκτών καυσίμων), που προκαλεί αύξηση της μέσης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας του πλανήτη (φαινόμενο του θερμοκηπίου).
- Την ανησυχία για την εξάντληση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων.

1.3.3 Κατανάλωση ενέργειας

Το επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα. Οι κύριοι αράγοντες που το προσδιορίζουν είναι (Gardel, 2013 ; Παπασταύρου, 2012 ; ΚΕΠΕ 2012) :

A) Το επίπεδο οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης.

B) Η αποδοτικότητα του ενεργειακού τομέα.

Γ) Ο βαθμός ενεργειακής αυτοδυναμίας.

Δ) Οι κλιματολογικές συνθήκες.

Μέλημα όλων των χωρών μετά την ενεργειακή κρίση του 1973, είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και προπάντων του πετρελαίου ή, αν αυτό δεν είναι εφικτό, ο έλεγχος και η συγκράτησή της. Όμως δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που η πολιτική περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας, επιδρά δυσμενώς στις εξελίξεις στο επίπεδο οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης, με αποτέλεσμα η συγκράτηση αυτή να επιτυγχάνεται με τίμημα την καθυστέρηση της ανάπτυξης. Ασφαλώς όμως, ο καλύτερος τρόπος συγκράτησης της κατανάλωσης, είναι η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης ή όπως είναι περισσότερο γνωστό, η εξοικονόμηση ενέργειας (Abdelaziz, Saidur and Mekhilef, 2011).

1.3.4 Παγκόσμια αποθέματα ενέργειας

Η χρησιμοποίηση διαφόρων μορφών ενέργειας είναι άμεσα συνδεδεμένη με την τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων αιώνων. Η βιομηχανική επανάσταση στην Ευρώπη στηρίχτηκε στην ατμομηχανή που χρησιμοποιούσε τη θερμική ενέργεια του άνθρακα για την παραγωγή μηχανικού έργου.

Στα νεότερα χρόνια, η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας έχει συνδεθεί με την υψηλή διαθεσιμότητα φτηνής ενέργειας. Το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας αυτής προέρχεται από τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Παρά την αύξηση της χρήσης φυσικού αερίου, το πετρέλαιο παραμένει η βασική πηγή ενέργειας καλύπτοντας το 38% των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών, ακολουθούμενο από τον άνθρακα (26%) και το φυσικό αέριο (21%). Τα προϊόντα πετρελαίου αποτελούν τα βασικά καύσιμα που διατίθενται τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Περισσότερες από τις μισές χώρες του κόσμου εξαρτώνται σε ποσοστό πάνω από 75% σε εισαγωγές πετρελαίου για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Με βάση τα υπάρχοντα αποθέματα και τη σημερινή ζήτηση, το υπάρχον πετρέλαιο επαρκεί για ακόμη 43 έτη (Lesage, Van de Graaf and Westphal, 2016 ; OECD, 2015).

Η αύξηση της κατανάλωσης φυσικού αερίου οφείλεται στην αύξηση της ζήτησης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στην Κεντρική Ευρώπη, στην Ασία και στη Νότιο Αμερική. Με βάση τα βεβαιωμένα αποθέματα και τους ισχύοντες ρυθμούς παραγωγής και κατανάλωσης αερίου, τα αποθέματα φυσικού αερίου επαρκούν για ακόμη 65 έτη. Τα δε βεβαιωμένα αποθέματα στερεών καυσίμων με βάση τους ισχύοντες ρυθμούς παραγωγής και κατανάλωσης, επαρκούν για 235 έτη (Lesage, Van de Graaf, and Westphal, 2016 ; OECD, 2015).

1.3.5 Η ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η ενεργειακή κατάσταση χαρακτηρίζεται από σπατάλη ενέργειας με συνέπεια το υψηλό ενεργειακό κόστος. Η συμμετοχή του εισαγόμενου πετρελαίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, εξακολουθεί να είναι ακόμη υψηλή.

Η Ελλάδα είναι ιδιαίτερα εξαρτημένη από τους υδρογονάνθρακες, το εισαγόμενο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, καθώς η συμμετοχή τους στην τελική ενεργειακή κατανάλωση κατά τη δεκαετία 2001-2011 φτάνει κατά μέσο όρο το 70%. Το 2011 η συμμετοχή του πετρελαίου ήταν 62% μειωμένη σ' ένα βαθμό λόγω της κρίσης, ενώ του φυσικού αερίου έφθασε το 6% (Σταμ πολής, Χατζηβασιλειάδης, Μάζης, Θεοφύλακτος, Σοφιανός και Ροϊνιώτης, 2013).

Από το σύνολο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, το 78,4% παράγεται από λιγνιτικές μονάδες, το 14,2% από θερμικούς σταθμούς που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα (ντίζελ και μαζούτ) και το υπόλοιπο από υδροηλεκτρικούς σταθμούς (ΚΑΠΕ, 2013).

Το παραγόμενο πετρέλαιο στον Πρίνο, κάλυπτε παλιότερα το 3,2% της συνολικής ποσότητας αργού πετρελαίου που επεξεργάζονται όλα τα ελληνικά διυλιστήρια. Σήμερα, ο Πρίνος καλύπτει το 1,3%, παρά τον διπλασιασμό της παραγωγής. Αυτό συμβαίνει, επειδή πολύ απλά, αυξάνονται συνεχώς οι ανάγκες σε κατανάλωση καυσίμων (Γεωργίου, Γιανναράς, Κούτσικος, Τσίμας, 2011).

Το ποσοστό του ενεργειακού ισοζυγίου που καλύπτεται από εγχώριες ενεργειακές πηγές είναι της τάξης του 43,3%, που σε συντριπτικό ποσοστό οφείλεται στην εκμετάλλευση του λιγνίτη. Επί του παρόντος, το 50% της συνολικής παραγωγής προέρχεται από καύση λιγνίτη, το 10% από πετρέλαιο, το 17% από φυσικό αέριο, το 10% από υδροηλεκτρικούς σταθμούς, το 6% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και το 7% από διασυνδέσεις (Γιακουμέλος, 2013).

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Πηγές ενέργειας – καύσιμα

Οι πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται στη γη, περιλαμβάνουν τα ορυκτά καύσιμα ή συμβατικά ενεργειακά αποθέματα ή εξαντλήσιμες πηγές ενέργειας (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, γαιάνθρακες) καθώς και τις ανανεώσιμες ή ήπιες μορφές ενέργειας, όπως η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, η βιομάζα, η γεωθερμία κ.ά. Τα συμβατικά καύσιμα ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

Στα στερεά καύσιμα περιλαμβάνονται το ξύλο, οι γαιάνθρακες και τα δευτερογενή προϊόντα τους, όπως το κωκ.

Στα υγρά καύσιμα περιλαμβάνονται το αργό πετρέλαιο με όλα τα υγρά προϊόντα της διύλισής του, όπως είναι η βενζίνη, το ντήζελ, το μαζούτ, καθώς και τα συμπυκνώματα φυσικού αερίου.

Στα αέρια καύσιμα περιλαμβάνονται το φυσικό αέριο, το φωταέριο, όλα τα μείγματα αερίων υδρογονανθράκων και υδρογόνου που παράγονται κατά τη διύλιση του πετρελαίου καθώς και τις διεργασίες πυρόλυσης και αεριοποίησης γαιανθράκων και βιομάζας (Apergis and Payne, 2012 ; wikipedia).

2.2 Ορυκτά καύσιμα και περιβάλλον

Η εξόρυξη του άνθρακα στα ορυχεία ανοικτής τάφρου προκαλεί σοβαρή αλλοίωση του φυσικού χώρου, ενώ κατά την καύση του εκπέμπονται μεγαλύτερες ποσότητες οξειδίων του αζώτου (NO_x) και διοξειδίου του θείου (SO_2) απ' ότι κατά την καύση των πετρελαιοειδών (Boubel et al., 2013). Εκτός όμως από τα μειονεκτήματα αυτά, με την καύση του άνθρακα, μεγιστοποιείται ακόμα περισσότερο το πρόβλημα αύξησης της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Κατά την καύση των πετρελαιοειδών παράγεται λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα απ' ότι κατά την καύση του άνθρακα (Stern, 2012).

Αυξημένη όμως ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα σημαίνει αλλαγή του κλίματος και των μικροκλιμάτων της γης, διότι το διοξείδιο του άνθρακα έχει την ιδιότητα να απορροφά την υπέρυθη ακτινοβολία, που κανονικά ανακλάται από την επιφάνεια της γης, με αποτέλεσμα τη βαθμιαία άνοδο της θερμοκρασίας (φαινόμενο του θερμοκηπίου) (Bolin, 2013 ; Faucheux και Noel, 2012).

Το φυσικό αέριο είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον από τα ορυκτά καύσιμα και μπορεί πλέον να υποκαταστήσει, με οικονομικά ανταγωνιστικό τρόπο, σχεδόν κάθε ενεργειακή πηγή που χρησιμοποιείται σήμερα (από τη βενζίνη στο αυτοκίνητο, μέχρι το μαζούτ ή τον άνθρακα στην ηλεκτροπαραγωγή). Ιδιαίτερα δε στην ηλεκτροπαραγωγή, η απόδοση των μονάδων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο είναι της τάξης του 50%, σε σύγκριση με την απόδοση της τάξης του 30-35% για συμβατικούς θερμικούς σταθμούς (IUAPPA, 2012 ; Γεντεκάκης, 2012).

Είναι προτιμότερο να αποφεύγουμε τη δημιουργία ρυπογόνων εκπομπών παρά να προσπαθούμε να λύσουμε το πρόβλημα αφού το δημιουργήσουμε. Η χρήση του φυσικού αερίου χαρακτηρίζεται από μειωμένες εκπομπές SO_2 , CO_2 , NO_x και άκαυστων υδρογονανθράκων και σωματιδίων, γεγονός που

συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας. Η διείδυση του φυσικού αερίου στην παραγωγική διαδικασία, αναμένεται να έχει καταλυτικά αποτελέσματα στον τομέα προστασίας του περιβάλλοντος. Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται οι εκπεμπόμενοι ρύποι από μονάδες παραγωγής ενέργειας με τη χρήση διαφόρων καυσίμων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1. Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδες ατμοπαραγωγής (mg/MJ)

Καύσιμο	Σωματιδιακοί ρύποι	NO _x	SO ₂	CO	H/C
Άνθρακας	1,092	387	450	13	2
Μαζούτ	96	170	1,400	14	3
Ντήζελ	6	100	220	16	3
Φυσικό αέριο	4	100	0,3	7	1

ΠΗΓΗ : Boubel et al., 2013.

2.3 Πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ελλάδα

Ως κύριες ανθρωπογενείς πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης θεωρούνται ο τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η θέρμανση κτιρίων, η βιομηχανική δραστηριότητα και οι μεταφορές. Επίσης, οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν παράγοντα επιδείνωσης της ατμοσφαιρικής ποιότητας.

Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, τα εξαντλούμενα αποθέματα και οι συνεχείς ανατιμήσεις υγρών ορυκτών καυσίμων καθώς και η τάση για ενεργειακή αυτάρκεια και αποκέντρωση, προβάλλουν επιτακτική την επιλογή ανάπτυξης και χρήσης των ήπιων μορφών ενέργειας. Η Ελλάδα έχει όλες τις προϋποθέσεις για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες θα αποδώσουν μακροχρόνια οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Επιπλέον, οι ήπιες μορφές ενέργειας σε συνδυασμό με προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας, φαίνεται να εξασφαλίζουν εθνική ενεργειακή αυτοδυναμία σε περίπτωση μελλοντικής ενεργειακής κρίσης (Ρηγόπουλος, 2011).

2.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

2.4.1 Γενικά

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στο κλίμα της γης εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, αναμένεται να επιδεινωθούν εάν δεν ληφθούν σοβαρά μέτρα όχι μόνο από όλες τις κυβερνήσεις αλλά και από όλους εμάς ξεχωριστά. Όμως, αυτό δεν είναι καθόλου εύκολο, για τους παρακάτω λόγους :

A) Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της γης που ζει σε υποφερτές ή άθλιες συνθήκες, έχει κάθε δικαίωμα να αναπτυχθεί και να επιβιώσει. Όμως, ανάπτυξη σημαίνει αύξηση της ζήτησης των αγαθών, βελτίωση υποδομών, βελτίωση των μεταφορών, τα οποία απαιτούν εκβιομηχάνιση και συνεπώς αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Όλα αυτά επιβαρύνουν το περιβάλλον με εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και επομένως επιδεινώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Δεν έχουμε όμως το δικαίωμα να στερήσουμε την ανάπτυξη σε αυτούς τους πληθυσμούς.

B) Οι κύριοι υπεύθυνοι της σημερινής κατάστασης είναι οι ανεπτυγμένες χώρες οι οποίες συμμετέχουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου με τεράστιες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων. Αυτές οι χώρες πρέπει να μειώσουν δραστικά τη συμμετοχή τους στις εκπομπές. Επομένως, η μεγάλη προσπάθεια πρέπει να γίνει κυρίως από τις χώρες που είναι υπεύθυνες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και αναπτυσσόμενες και οι υποανάπτυκτες χώρες δεν πρέπει να κάνουν καμία προσπάθεια.

(Dunlap and Jorgenson, 2012).

2.4.2 Τρόποι και μέτρα μείωσης των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη χρήση πηγών ενέργειας

Τα δάση δεσμεύουν και αποθηκεύουν ατμοσφαιρικούς ρύπους και κυρίως το CO₂, με αποτέλεσμα να μειώνεται η περιεκτικότητά τους στον ατμοσφαιρικό αέρα. Επομένως, όταν προστατεύουμε τα δάση ή όταν δημιουργούμε νέα, βοηθάμε προς τη σωστή κατεύθυνση.

Όμως, οι περισσότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι, προέρχονται από την παραγωγή ενέργειας από ορυκτά καύσιμα (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, κίνηση μεταφορικών μέσων, βιομηχανία, βιοτεχνία, θέρμανση-ψύξη κτιρίων), η οποία συμμετέχει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 50% (Iuappa, 2012 ; Fisher et al., 2012).

Οι κυριότεροι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να μειώσουμε τις εκπομπές θερμότητας και ατμοσφαιρικών ρύπων στο περιβάλλον είναι :

1) Να κάνουμε αποδοτικότερη την παραγωγή και τη χρήση της ενέργειας :

A) Αποδοτικότερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

B) Αποδοτικότερη χρήση των καυσίμων στη βιομηχανία – βιοτεχνία.

Γ) Αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας στα μεταφορικά μέσα.

Δ) Αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας στην οικιακή και τις υπόλοιπες χρήσεις.

(Molina and Molina, 2014)

A1) Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η θερμότητα που μας δίνουν τα καύσιμα όταν καίγονται στις κατάλληλες μηχανές και εγκαταστάσεις, μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Ανάλογα με τα μηχανήματα που χρησιμοποιούμε, μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια μόνο το 30 έως 50% της θερμότητας του καυσίμου (Gardel, 2013). Η υπόλοιπη θερμότητα εκλύεται και χάνεται στο περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι με μηχανήματα κακής (χαμηλής) απόδοσης, για να παράγουμε π.χ. μια KWh ενέργειας χρειαζόμαστε πολύ περισσότερα καύσιμα απ' ότι με μηχανήματα καλής (μεγάλης) απόδοσης. Επομένως με τα μηχανήματα μικρής απόδοσης εκπέμπουμε στο περιβάλλον μεγαλύτερες ποσότητες ατμοσφαιρικών ρύπων. Μετά τις πετρελαϊκές κρίσεις και τα προβλήματα

του περιβάλλοντος, άρχισε να εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια, προκειμένου να αυξηθεί η απόδοση παραγωγής ενέργειας, η συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας που τη χρησιμοποιούμε και σε άλλες χρήσεις, όπως π.χ. για τηλεθέρμανση πόλεων και χωριών ή στη βιομηχανία και τη βιοτεχνία. Στην περίπτωση αυτή κερδίζουμε μεγάλο μέρος της θερμότητας που αλλιώς αποβάλλεται άσκοπα στο περιβάλλον. Τέλος, θα πρέπει να συνεχιστούν οι προσπάθειες για την κατασκευή αποδοτικότερων μηχανών και εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

A2) Στη βιομηχανία – βιοτεχνία θα πρέπει να γίνουν προσπάθειες βελτίωσης του εξοπλισμού για την αποδοτικότερη χρήση των καυσίμων και επομένως για τη μείωση των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων.

A3) Το αυτοκίνητο ως μεταφορικό μέσον, είναι σήμερα απαραίτητο αρκεί να μη γίνεται κατάχρηση με αυτό. Με ένα αυτοκίνητο μικρού ή μεσαίου κυβισμού 1000-1600 κυβικά εκατοστά μπορούν να εξυπηρετηθούν όλες οι ανάγκες μας, τουλάχιστον όσον αφορά τις πόλεις και τις μεσαίες διαδρομές (έως 300 χιλιόμετρα). Για πολύ μεγάλο ποσοστό των ανθρώπων, το μεγάλο και ακριβό αυτοκίνητο αποτελεί μέσον επίδειξης. Η ρύπανση που προκαλείται από ένα μεγάλο κυβισμού αυτοκίνητο ιδίως όταν κυκλοφορεί μέσα στις πόλεις με τα γνωστά κυκλοφοριακά προβλήματα, είναι 2-3 φορές μεγαλύτερη από ένα αυτοκίνητο μεσαίου κυβισμού.

Γι' αυτό πρέπει να συμβάλλουμε όλοι μας με τους ακόλουθους προτεινόμενους τρόπους, στη μείωση των εκπεμπόμενων ατμοσφαιρικών ρύπων και την εξοικονόμηση ενέργειας (Stern, 2014) :

1. Με τη χρησιμοποίηση μικρών αυτοκινήτων νέας τεχνολογίας – καταλυτικά. Ο καταλύτης είναι τοποθετημένος στην έξοδο των καυσαερίων και μειώνει τους ρύπους. Ο τριοδικός μειώνει και τους τρεις ρύπους, δηλαδή το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τους υδρογονάνθρακες και τα οξείδια του αζώτου (NO_x) κατά 80-90%.

2. Με την απόσυρση όλων των αυτοκινήτων παλιάς τεχνολογίας που έχουν μειωμένη απόδοση και επομένως ρυπαίνουν πολύ περισσότερο από τα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας.

3. Με την αγορά αυτοκινήτων χαμηλής κατανάλωσης καυσίμου. Από τις αυτοκινητοβιομηχανίες γίνονται συνεχείς έρευνες προκειμένου να κατασκευάσουν κινητήρες με πολύ μικρή κατανάλωση καυσίμου. Με αυτόν τον τρόπο επιδιώκεται η εξοικονόμηση καυσίμων-ενέργειας, αλλά και η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων.

4. Με τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς ιδίως στις μεγάλες πόλεις με τα σοβαρά κυκλοφοριακά προβλήματα. Όταν κυκλοφορούμε σε αυτές τις πόλεις όλο με τα αυτοκίνητά μας, εκπέμπουμε πολύ περισσότερα καυσαέρια, επειδή μειώνεται η ταχύτητα του αυτοκινήτου μας, εξαιτίας της μεγάλης κυκλοφορίας. Όταν δεν χρησιμοποιούμε το αυτοκίνητό μας αλλά τα μέσα μαζικής μεταφοράς, βοηθάμε πολλαπλά το περιβάλλον, επειδή εμείς οι ίδιοι δεν εκπέμπουμε καυσαέρια με τα αυτοκίνητά μας. Τα καυσαέρια που εκπέμπει ένα μέσο μαζικής μεταφοράς, είναι πολύ λιγότερα σε σχέση με τους επιβάτες που μεταφέρει. Αυτό σημαίνει ότι εάν ο κάθε επιβάτης κινούνταν με το δικό του αυτοκίνητο, θα εκπέμπονταν στην ατμόσφαιρα πολύ περισσότερα καυσαέρια (Harrison and Perry, 2012).

5. Με το συστηματικό και αυστηρό έλεγχο των καυσαερίων και την πιστοποίηση της σωστής λειτουργίας των οχημάτων από τα ΚΤΕΟ. Τα ΚΤΕΟ πρέπει να τηρούν με αυστηρότητα τις

προδιαγραφές τόσο για τα καυσαέρια (εγγραμμή κάρτας ελέγχου καυσαερίων) όσο και για τους υπόλοιπους ελέγχους.

6. Με τη χρησιμοποίηση καυσίμων καλύτερης ποιότητας. Το φυσικό αέριο που χρησιμοποιείται από αρκετά μέσα μαζικής μεταφοράς αλλά και αυτοκίνητα, είναι φιλικότερο προς το περιβάλλον, επειδή η ποσότητα των ατμοσφαιρικών ρύπων που εκπέμπει είναι μικρότερη από την ποσότητα που εκπέμπει το πετρέλαιο.

Η μεθανόλη, η αιθανόλη και το κραμβέλαιο (Rapsoil) είναι για το περιβάλλον καλύτερης ποιότητας καύσιμα (βιοκαύσιμα), αλλά ακριβότερα (Lee J., 2012).

Εκείνο όμως το καύσιμο που θα φέρει την οικολογική επανάσταση στα μεταφορικά μέσα είναι το υδρογόνο, το οποίο κατά την καύση του παράγει μόνο υδρατμούς. Ήδη υπάρχουν τα πρώτα πειραματικά αυτοκίνητα με υδρογόνο στην Ευρώπη – Mercedes και Opel (Δηλανάς, 2011).

7. Με την ηλεκτροκίνηση των μέσων μαζικής μεταφοράς (τρόλεϊ, τραμ), μειώνουμε τα καυσαέρια στις πόλεις, αλλά τα μεταφέρουμε στα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Βελτιώνεται η ποιότητα του αέρα των πόλεων με τη μείωση των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων, που συνήθως επιβαρύνουν τα αστικά κέντρα και μειώνονται οι πιθανότητες δημιουργίας φωτοχημικού νέφους.

8. Με τη χρήση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου, ηλεκτρικού ποδηλάτου ή απλού ποδηλάτου. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο ή ποδήλατο έχει κάνει την εμφάνισή του τα τελευταία χρόνια. Παρότι δεν έχει ακόμα τις δυνατότητες των συνηθισμένων αυτοκινήτων, έχει το μεγάλο πλεονέκτημα ότι δεν εκπέμπει καυσαέρια. Το μεγάλο πρόβλημα των ηλεκτρικών οχημάτων είναι ο περιορισμός της αυτοδυναμίας τους λόγω των συσσωρευτών. Η φόρτιση των συσσωρευτών μπορεί να γίνει και με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τον ήλιο και με αυτόν τον τρόπο έχουμε μηδενική ρύπανση. (Bakker, Trip, 2013).

A4) Στην οικιακή χρήση γίνεται απευθείας παραγωγή ενέργειας στους λέβητες κεντρικών θερμάνσεων και στις διάφορες θερμάστρες. Οι παλιότεροι λέβητες είχαν απόδοση 80-85% της θερμότητας του καυσίμου που χρησιμοποιούσαν (Δηλανάς, 2011). Το μεγαλύτερο μέρος των απωλειών οφείλεται στα θερμά καυσαέρια της καμινάδας. Εκτός από τη μεγάλη απώλεια θερμότητας με τα καυσαέρια, οι λέβητες πετρελαίου έχουν και το πρόβλημα της αιθάλης (άνθρακας που δεν έχει καεί), η οποία παράγεται από την κακή καύση και επιβαρύνει το περιβάλλον. Οι νέου τύπου λέβητες με υψηλούς βαθμούς απόδοσης, εξοικονομούν καύσιμα και παράλληλα μειώνουν τις εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων προστατεύοντας έτσι το περιβάλλον. Ανάλογα με τη θερμοκρασία του νερού που θέλουμε να λειτουργεί ο λέβητας, επιτυγχάνουμε βαθμούς απόδοσης από 96-100% (Δηλανάς, 2011).

Τα τελευταία χρόνια, στις μεγάλες πόλεις, πολλοί λέβητες πετρελαίου έχουν αντικατασταθεί από λέβητες φυσικού αερίου οι οποίοι επιτυγχάνουν λιγότερες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων.

A5) Σχολείο : Ενέργεια και νερό

Η παραμελημένη περιοχή περιοχή του νοικοκυριού της ενέργειας του σχολείου τα τελευταία χρόνια στις αναπτυγμένες χώρες, απέκτησε μια σημαντική προτεραιότητα. Από το ένα μέρος διότι κάτω

από την απαίτηση για αειφόρο ανάπτυξη, η εξοικονόμηση ενέργειας θεωρείται ως μια σημαντική δυνατότητα να μειώσει κανείς το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Από το άλλο μέρος τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας των σχολείων υποστηρίζονται από τους Δήμους και τις Κοινότητες και μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις παρακινούνται τα σχολεία μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας, σε εξοικονόμηση χρημάτων.

Έτσι, μπορούν π.χ. κοινότητες και σχολικοί φορείς να συμφωνήσουν ότι ένα ορισμένο ποσοστό του εξοικονομούμενου ποσού θα παραμένει στο σχολείο για νέους σκοπούς εξοικονόμησης ενέργειας ή για τη λήψη άλλων οικολογικών μέτρων. Το εύρος των μέτρων που μπορεί να πάρει κανείς σε αυτή την περίπτωση, είναι πολύ μεγάλο. Μέσω λοιπόν του αξιώματος της αμοιβής μπορεί να καταβληθεί προσπάθεια να δημιουργηθούν νέες μορφές κινήτρων της εκμετάλλευσης του κτιρίου να συναναστρέφεται κανείς πιο συνειδητά με την ενέργεια και όσο το δυνατόν να παίρνει περισσότερα μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Το σχολείο θα πρέπει να διδάξει μέσω των δασκάλων και του υπόλοιπου προσωπικού τόσο στη διδασκαλία και στις συλλογικές εργασίες, όσο και στις άλλες δραστηριότητες, ότι γίνεται χρήση του κτιρίου με μια οικονομική συναναστροφή με την ενέργεια και το πόσιμο νερό. Προς τούτο, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων, με την οποία θα γίνονται συγκριτικοί υπολογισμοί, θα σχεδιάζονται τα τεχνικά και οικονομικά μέτρα, με τα οποία θα εξοικονομείται ενέργεια ή θα προκαλούνται αλλαγές στη συμπεριφορά του ατόμου.

Σύμφωνα με τα μέχρι τώρα υπάρχοντα αποτελέσματα, μπορούν να σχεδιαστούν και να προετοιμαστούν δυο διαφορετικά μέτρα : από το ένα μέρος μια εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της αλλαγής της συμπεριφοράς, από το άλλο μέσω των τεχνικών και οικοδομικών αλλαγών. Τα μέτρα εξοικονόμησης μέσω της αλλαγής της συμπεριφοράς, φαίνονται να είναι, από οικονομικής άποψης, πιο απλά, από τη σκοπιά όμως της πειστικής εργασίας, των οργανωτικών μέτρων και του ελέγχου, είναι πιο δαπανηρά από ό,τι κατ' αρχήν υπολογίστηκε. Μπορεί να αξιοποιήσει κανείς τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στις παρακάτω περιοχές :

- στη θέρμανση του σχολικού κτιρίου
- στον εξαερισμό των σχολικών αιθουσών
- στο φωτισμό του σχολείου
- στη χρήση άλλων ηλεκτρικών συσκευών όπως φωτοτυπικά μηχανήματα, βίντεο και τηλεόραση, ηλεκτρική αποθήκευση ζεστού νερού, προβολείς και υπολογιστές.
- στην κατανάλωση του νερού.

(Ma, Qin, Salisbury and Xu, 2012).

Δυστυχώς, στη χώρα μας μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί η τόσο αναγκαία οικολογικοποίηση του σχολείου και της εκπαίδευσης και η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει και έναν κινητήρα των σχολικών μεταρρυθμίσεων. Το σχολείο, κατά μέσο όρο, μεταχειρίζεται τα οικολογικά προβλήματα του σήμερα, όπως μια σχολική ύλη με τις συνήθεις μεθόδους μέσα στο χώρο-χρόνο αυτού του ιδρύματος. Με το σύνθημα «το δικό μας σχολείο ασχολείται επίσης και με το περιβάλλον» όπως καθαρισμός της αυλής του σχολείου ή κάποιου άλλου χώρου, καθησυχάζεται η οικολογική –παιδαγωγική συνείδηση τόσο των δασκάλων όσο και των μαθητών (Dascalaki and Sermpetzoglou, 2011).

2) Να εκπέμπουμε στο περιβάλλον καθαρότερα καυσαέρια : τα καυσαέρια πρέπει να περιέχουν όσο το δυνατόν λιγότερους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) δεν μπορούμε να το δεσμεύσουμε για να το μειώσουμε. Ακολουθεί τη διαδικασία δέσμευσής του από τα φυτά, τα οποία όμως δεν είναι πλέον σε θέση να ανταποκριθούν πλήρως. Όμως, για όλους τους άλλους ατμοσφαιρικούς ρύπους που προέρχονται από την παραγωγή και χρήση της ενέργειας (CO, NOX, SO₂, υδρογονάνθρακες και στερεά αιωρούμενα σωματίδια) υπάρχουν τρόποι μείωσης και επομένως οι εκπομπές μπορούν με τα κατάλληλα μέτρα να γίνουν καθαρότερες (Ali, Saidur and Hossain, 2011).

Μερικά από τα μέτρα αυτά είναι :

- Η χρήση των καταλυτών στα αυτοκίνητα.
- Η σωστή ρύθμιση των κινητήρων αυτοκινήτων και μηχανημάτων και ο αυστηρός έλεγχος.
- Η σωστή ρύθμιση των καυστήρων κεντρικής θέρμανσης και ο συστηματικός έλεγχος της ποιότητας των καυσαερίων.
- Η χρήση φίλτρων και εγκαταστάσεων καθαρισμού στις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στους βιομηχανικούς λέβητες και στις λοιπές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα.
- Η αυστηρή τήρηση της υπάρχουσας νομοθεσίας και η επιβολή των προβλεπόμενων προστίμων.
- Προκάθαρση του άνθρακα, κυρίως από το θείο, πριν τη χρησιμοποίησή του.
- Ευρεία υποκατάσταση του άνθρακα και του πετρελαίου από το φυσικό αέριο σε πολλές χρήσεις.

(Schafer and Bassuysen, 2013).

Θεωρείται ότι η ριζική λύση του προβλήματος της όξινης βροχής, βρίσκεται στην ευρεία εφαρμογή του φυσικού αερίου ως εναλλακτικού καυσίμου ή στη χρήση των ήπιων μορφών ενέργειας.

3) Να κάνουμε ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας : υπάρχουν δυνατότητες ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης στους ακόλουθους τομείς :

- α) Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και στη βιομηχανία και βιοτεχνία.
- β) Στον οικιακό τομέα και στα κτίρια άλλων χρήσεων.

3α) Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί κάποιος να εξοικονομήσει ενέργεια (ιδίως θερμότητα) και να τη χρησιμοποιήσει σε άλλα σημεία των εγκαταστάσεων παραγωγής ή της βιομηχανίας, για θέρμανση βιομηχανικών κτιρίων, παρακείμενων πόλεων και οικισμών. Η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να γίνει (Abdelaziz, Saidur and Mekhilef, 2011):

1. Από ζεστά απόβλητα πριν αυτά οδηγηθούν στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή στους υγρούς αποδέκτες.
2. Από ζεστά προϊόντα που πρέπει να ψυχθούν.
3. Από τη συμπύκνωση των υδρατμών που έχουν ήδη εκτελέσει την αποστολή για την οποία προορίζονταν, όπως π.χ. μετά την προθέρμανση μιας δεξαμενής που πρέπει να διατηρείται ζεστή.

4. Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορούν να εξοικονομήσουν μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, με τη χρήση κατάλληλου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού εκεί όπου είναι δυνατό, όπως π.χ. με τη χρήση κινητήρων ρυθμιζόμενων στροφών οι οποίοι καταναλώνουν στις χαμηλές στροφές λιγότερη ενέργεια.
5. Με την αξιοποίηση αερίων ή υγρών αποβλήτων που μπορούν να καούν (παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας).
6. Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας από το φωτισμό με τη χρήση λαμπτήρων οικονομίας.
7. Με τη σωστή αξιοποίηση του εξοπλισμού της βιομηχανίας με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Στην τελευταία περίπτωση, συγκεντρώνονται τα στοιχεία λειτουργίας στον υπολογιστή, όπου οι χειριστές ή ο επικεφαλής λειτουργίας έχουν ανά πάσα στιγμή όλη την εικόνα της εγκατάστασης. Με το κατάλληλο πρόγραμμα στον υπολογιστή, βγαίνουν εκτός λειτουργίας μηχανήματα που δεν είναι απαραίτητα. Τέτοια μηχανήματα μπορεί να είναι τα κλιματιστικά, οι ανεμιστήρες διαφόρων χώρων που δεν χρειάζονται μετά το πέρας του ωραρίου, η κεντρική θέρμανση κάποιων κτιρίων που δεν χρησιμοποιούνται το απόγευμα και τη νύχτα, κ.ά.

3β) Στον οικιακό τομέα καθώς και στα κτίρια άλλων χρήσεων, υπάρχουν πολλές δυνατότητες για ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας, ιδιαίτερα στην Ελλάδα, όπου η ενημέρωση και επομένως η ευαισθησία των πολιτών βρίσκεται σε σχετικά χαμηλό επίπεδο.

Μερικοί τρόποι με τους οποίους μπορούμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια είναι οι εξής :

- Να σβήνουμε τα φώτα που δεν είναι απαραίτητα, στο σπίτι μας αλλά και στους χώρους εργασίας μας.
- Να χρησιμοποιούμε λαμπτήρες οικονομίας που καταναλώνουν 5 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από ό,τι οι λαμπτήρες πυρακτώσεως. Αυτό σημαίνει ότι ένας κοινός λαμπτήρας πυρακτώσεως 100 W μπορεί να αντικατασταθεί από ένα λαμπτήρα οικονομίας 20 W, ο οποίος έχει το ίδιο φωτιστικό αποτέλεσμα. Επιπλέον, οι λαμπτήρες φθορισμού με ευγενή αέρια (νέον, αργόν ή ήλιον) στο εσωτερικό τους, έχουν σχεδόν 1,5 φορά καλύτερη απόδοση ακόμα και από τους λαμπτήρες οικονομίας.
- Να αγοράζουμε οικιακές συσκευές που είναι κατασκευασμένες για να κάνουν οικονομία σε ηλεκτρική ενέργεια.
- Να λαμβάνουμε μέτρα για τη μείωση των απωλειών θερμότητας των κτιρίων (αύξηση θερμομόνωσης, μείωση απωλειών).

(Mata, Kalagasidis and Johnsson, 2013).

Οι απώλειες θερμότητας από τα θερμαινόμενα με κάθε τρόπο σπίτια και κτίρια (γραφεία, σχολεία, νοσοκομεία, στρατώνες, θέατρα, κινηματογράφοι, γυμναστήρια κ.λπ.), είναι πολύ μεγάλες, με αποτέλεσμα να καταναλώνουμε μεγάλες ποσότητες ενέργειας (πετρέλαιο, ηλεκτρική ενέργεια) και να εκπέμπουμε στο περιβάλλον μεγάλες ποσότητες ατμοσφαιρικών ρύπων και θερμότητας που ευνοούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ποσότητα της θερμότητας που χάνουμε προς τα έξω και πρέπει να τη συμπληρώσουμε με την πρόσθετη κατανάλωση πετρελαίου ή ηλεκτρικής ενέργειας, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Με τη μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εξωτερικού περιβάλλοντος και εσωτερικών χώρων, ιδίως το χειμώνα, έχουμε μεγαλύτερες απώλειες

θερμότητας. Όσο πιο λεπτοί είναι οι εξωτερικοί τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές, τόσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες θερμότητας. Εδώ, έχει επίσης σημασία το υλικό με το οποίο είναι κατασκευασμένοι οι τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές. Η κατασκευή των θυρών και των παραθύρων παίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Εάν τα παράθυρα και οι θύρες δεν κλείνουν καλά και μπαίνει ανεξέλεγκτα κρύος αέρας, είναι φυσικό να βγαίνει ο ζεστός αέρας του εσωτερικού χώρου.

Η μείωση των απωλειών θερμότητας, συμβάλλει στη μείωση των εκπεμπόμενων ατμοσφαιρικών ρύπων. Παράλληλα μειώνονται σημαντικά και τα έξοδα για θέρμανση.

Το σημαντικότερο ρόλο στη μείωση των απωλειών θερμότητας παίζει η θερμομόνωση. Με τη θερμομόνωση μειώνουμε τις απώλειες θερμότητας με κατάλληλα υλικά που δεν επιτρέπουν τη θερμότητα να φύγει προς τα έξω. Τα υλικά αυτά είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας και με αυτά γίνεται επένδυση των τοίχων, των οροφών και των δαπέδων. Για παράδειγμα οι εξωτερικοί κυρίως τοίχοι, πρέπει να κατασκευάζονται διπλοί και μεταξύ τους να υπάρχει κενό το οποίο γεμίζεται με μονωτικό υλικό (Dylewski and Adamczyk, 2011) .

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αξιοποιηθεί και η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, η οποία με τον κατάλληλο σχεδιασμό των κτιρίων, εκμεταλλεύεται τις θετικές παραμέτρους του κλίματος, όπως την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση και τους δροσερούς ανέμους για φυσική ψύξη των κτιρίων, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων για ψύξη και θέρμανση. Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, έχει να προσφέρει πολλές υπηρεσίες στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και στην προστασία του περιβάλλοντος, ιδίως στην Ελλάδα που διαθέτει μεγάλη ηλιοφάνεια και ικανοποιητικούς ανέμους την κατάλληλη εποχή (το καλοκαίρι) (Agugliaro, Montoya, Ortega and Cruz, 2015).

Αντικίνητρο για τη σπατάλη ορυκτών καυσίμων θα μπορούσε να αποτελέσει η επιβολή του φόρου CO₂ (διοξειδίου του άνθρακα).

Από την Ευρωπαϊκή Ένωση έχει γίνει πρόταση για την επιβολή φόρου CO₂, που σημαίνει ότι η ενέργεια που παράγεται με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων, θα φορολογείται με κάποιο ποσό πάνω στην τιμή μονάδας. Με τον τρόπο αυτό, η ενέργεια από ορυκτά καύσιμα θα είναι ακριβότερη και θα έχει σαν αποτέλεσμα οι καταναλωτές να φροντίζουν να κάνουν οικονομία. Η φορολόγηση θα είναι συγχρόνως ένα κίνητρο για επενδύσεις στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), η παραγωγή των οποίων δεν θα φορολογείται, επειδή δεν εκπέμπουν CO₂ και άλλους ατμοσφαιρικούς ρύπους (Σιετής, 2014 ; Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013).

4) Να χρησιμοποιούμε τις Ανανεώσιμες Πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) : Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ή ήπιες μορφές ενέργειας, θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν μεγάλο μέρος της παραγωγής ενέργειας από συμβατικά καύσιμα και να βοηθήσουν στον περιορισμό των ατμοσφαιρικών ρύπων και στη βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (εκτός από τη βιομάζα) δεν εκπέμπουν καθόλου ατμοσφαιρικούς ρύπους στο περιβάλλον. το μειονέκτημά τους είναι ότι το κόστος της παραγόμενης ενέργειας συγκριτικά με το κόστος της ενέργειας που παράγεται από συμβατικά καύσιμα, είναι ακόμα μεγάλο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ήπιες μορφές ενέργειας (εκτός από την υδραυλική) δεν ερευνηθήκαν επαρκώς, επειδή οι τιμές του άνθρακα και του πετρελαίου ήταν χαμηλές (ΥΒΕΤ, 2010). Επιπλέον, τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν ήταν ακόμα τόσο εμφανή ώστε να υπάρξει ο απαιτούμενος προβληματισμός. Οι δύο πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970 αφύπνισαν τις δυτικές

κυβερνήσεις, οι οποίες άρχισαν να διαθέτουν χρήματα για ερευνητικά προγράμματα. Με δεδομένα τα προβλήματα της ρύπανσης, οι ανεπτυγμένες χώρες εφαρμόζουν προγράμματα επιδοτήσεων και χρηματοδοτήσεων με πολύ ευνοϊκούς όρους σε ιδιωτικές ή κρατικές επιχειρήσεις για τη χρήση ήπιων μορφών ενέργειας, με μοναδικό στόχο να μειωθούν οι εκπομπές των ατμοσφαιρικών ρύπων (Dessus, 2011 ; Grubb, 2012).

Οι γνωστότερες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η υδραυλική, η ηλιακή, η αιολική, η βιομάζα, η γεωθερμία, η παλιρροιακή και η ενέργεια των κυμάτων (Twidell and Weir, 2015) .

Τέλος, αναφέρουμε εδώ ότι υπάρχει και η ανάπτυξη της τεχνολογίας του υδρογόνου για την παραγωγή ενέργειας, η οποία αν και δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων (Zuttel , Borgschulte and Schlapbach , 2011) .

2.5 Περιβαλλοντική εκπαίδευση-Ενεργειακή συμπεριφορά μαθητών

2.5.1 Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να επιδιώκεται η απόκτηση μιας επιστημονικής βάσης και στάσης. Το έργο της ευαισθητοποίησης των μαθητών για τα προβλήματα του περιβάλλοντος, είναι επιτακτική ανάγκη να συνεχιστεί και να καθοριστεί με μεγαλύτερη σαφήνεια. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση επιβάλλεται να πραγματώνεται μέσα στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων αφύπνισης του μαθητή. Θα πρέπει να παίρνει ως βάση τη μελέτη του τοπικού περιβάλλοντος και να επιδιώκει την ανάπτυξη της παρατήρησης και ανάλυσης, όπως επίσης και τη σημασία των εννοιών του χώρου, του χρόνου και της ζωής. Από την πλευρά του φυσικού ή βιολογικού περιβάλλοντος, ο μαθητής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευσης, θα πρέπει να μυείται στις λειτουργίες του κοινωνικού περιβάλλοντος, μελετώντας, από συγκεκριμένες καταστάσεις, την οικογενειακή ζωή, το οικιστικό περιβάλλον ή τις οικονομικές δραστηριότητες. Η προσέγγιση του περιβάλλοντος στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να είναι κατά κανόνα πολυεπιστημονική και να οδηγεί στην ανάπτυξη στάσεων και συμπεριφορών, οι οποίες περιλαμβάνουν το σεβασμό και την προστασία της φύσης (Bakshi and Naveh, 2013).

Με τον τρόπο αυτό το σχολείο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μπορεί να επιτρέψει στο μαθητή την κατανόηση των προβλημάτων του περιβάλλοντος, αρχίζοντας από το τοπικό περιβάλλον. Το περιβάλλον για τα παιδιά είναι πηγή στοχασμού που τους προσφέρει και την ευκαιρία της απόκτησης μιας επιστημονικής στάσης καθώς και την ανακάλυψη του τύπου των δραστηριοτήτων για την προστασία του περιβάλλοντος (Paraskevopoulos, Padeliadou and Zafiropoulos, 2011).

Μια καλή βάση για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση αποτελούν οι παρακάτω οδηγίες της UNICEF, τις οποίες παραθέτουμε περιληπτικά. Οι μαθητές του Δημοτικού θα πρέπει :

1. Να αγοράζουν προϊόντα που δεν έχουν υπερβολικό περίβλημα και να είναι ανακυκλώσιμο.
2. Να πείσουν τους γονείς τους να ανακυκλώνουν (χαρτί, πλαστικό, αλουμίνιο, γυαλί).
3. Να δενδροφυτέψουν ακάλυπτους χώρους του σχολείου και της γειτονιάς τους. Να μάθουν τις συνέπειες της αποψίλωσης.
4. Να φτιάξουν σχολικό κήπο και να χρησιμοποιούν για λίπασμα φλούδες από φρούτα και λαχανικά.

5. Να συγκεντρώνουν τα χρησιμοποιημένα παιχνίδια τους και αντί να τα πετάνε, να τα καθαρίζουν, χρωματίζουν και επισκευάζουν και να τα χαρίζουν σε νηπιαγωγεία, παιδικούς σταθμούς ή σε παιδιά ου έχουν ανάγκη.
6. Να επισκέπτονται τοπικά μαγαζιά και να ερευνήσουν αν διαθέτουν προϊόντα από ανακυκλωμένο χαρτί. Κι αν όχι, να γράψουν επιστολές στους διευθυντές των καταστημάτων, για τη σημασία της ανακύκλωσης.
7. Να αρχίσουν ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού στο σχολείο. Να παροτρύνουν τις σχολικές και τοπικές αρχές, να αγοράζουν υλικά από ανακυκλωμένο χαρτί για την τάξη, το σχολείο, την κοινότητα.
8. Να ερευνήσουν αν η τοπική ή οι τοπικές εφημερίδες, χρησιμοποιούν ανακυκλωμένο χαρτί και σε τι ποσοστό. Να γράψουν κι εκεί επιστολή για να ενισχύσουν τη χρήση του ανακυκλωμένου χαρτιού.
9. Να ζητούν από τις οικογένειές τους να κάνουν οικονομία στο νερό και το ηλεκτρικό.
10. Να πείσουν τους γονείς τους να συντηρούν τακτικά και σωστά το αυτοκίνητο, ώστε να μη ρυπαίνει και να κάνουν οικονομία στα καύσιμα.
11. Να μάθουν σε απλουστευμένη και κατανοητή μορφή, τους νόμους της πολιτείας, για την προστασία του περιβάλλοντος.
12. Να οργανώσουν εκδηλώσεις στο σχολείο με ειδικούς επιστήμονες για να μάθουν και να διαδώσουν περισσότερα πράγματα για το περιβάλλον και την προστασία του.

(Scott, 2013)

Η ανάλογη με το παιδί αντιπαράθεση με περιβαλλοντικά προβλήματα στην ηλικία του μαθητή του Δημοτικού σχολείου, θα πρέπει να είναι αποτελεσματική και καρποφόρα, ιδιαίτερα σήμερα που η περιβαλλοντική προβληματική αναμφισβήτητα είναι ένα τμήμα των καθημερινών εμπειριών της ζωής του παιδιού.

Η Ψυχολογία της ανάπτυξης προσπαθεί να περιγράψει και να εξηγήσει τις αλλαγές της βίωσης και της συμπεριφοράς των ανθρώπων κατά τη διάρκεια των διαφορετικών φάσεων της ζωής. Είναι συνεπώς πολυσήμαντο για την αγωγή και ιδιαίτερα για τη σχολική εκπαιδευτική εργασία, να προσανατολίζει τα περιεχόμενα διδασκαλίας και τους τρόπους εργασίας, σε αυτές τις αναπτυξιακές νομοτέλειες. Υπάρχει μεγάλη συνάφεια μεταξύ της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Ψυχολογίας της ανάπτυξης. Οι πρώτες ψυχολογικές μελέτες αποδεικνύουν σαφέστατα ότι στα παιδιά του Δημοτικού σχολείου, με ανάλογες μεθόδους, όχι μόνο μπορεί να μεταβιβάσει κανείς σπουδαία περιβαλλοντική αντικειμενική γνώση, αλλά μπορεί να μεταβάλλει και τις αντίστοιχες στάσεις τους (Kobierska, Tarabula-Fiertak and Grodziska-Jurczak, 2012 ; Yilmaz, Tekkaya And Ertepinar, 2011).

Μερικά ενδεικτικά θέματα για ενδεχόμενη μελέτη για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι τα παρακάτω :

- Πώς ζει το δάσος ; πώς αλλάζει από την ανθρώπινη επέμβαση ;
- Τι θα συμβεί στην πόλη αν παραχθούν περισσότερα απορρίμματα ;
- Πόσο ρεύμα ξοδεύουν οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές ;
- Ποια τα πλεονεκτήματα και οι δυσάρεστες συνέπειες του αυτοκινήτου στην πόλη ;

- Ποια η υποβάθμιση ενός αρχιτεκτονικού συνόλου (παραδοσιακού), με την κατασκευή ενός υπερβολικά μοντέρνου ακινήτου ;
- Ποιες οι συνέπειες από τη δεντροφύτευση ενός χώρου ή από την κατασκευή ενός αυτοκινητοδρόμου ;
- Ρύπανση ατμοσφαιρικού αέρα
- Χώρος πρασίνου στην πόλη

(Osbaldiston and Schmitz, 2011 ; Vlahov and Treagust, 2013 ; Giolitto, 2012, 148).

Σε ό,τι αφορά στο πλαίσιο της ζωής των μαθητών, οι μαθητές καλούνται να διερωτηθούν με παραδείγματα, για την αστικοποίηση και τους χώρους πρασίνου, την κατανάλωση και τη συσσώρευση των αποβλήτων, τη διευθέτηση των τουριστικών ζωνών και την προστασία των τοπίων καθώς επίσης και για τις δυσκολίες που προκύπτουν από τις εντατικές καλλιέργειες και την εκτροπή των ζώων. Ορισμένα μεγάλα σημερινά προβλήματα, όπως είναι η κακή διατροφή και η πείνα μέσα στον κόσμο, η αλόγιστη εκμετάλλευση των φυσικών και ενεργειακών πόρων και η συνάθροιση των βλαβών, θα πρέπει να αναλυθούν με έναν τρόπο κριτικό από τους μαθητές με σκοπό τη σωστή ενεργειακή συμπεριφορά (Noda H., Hondo H., Gakkaishi N., 2012 ; Γαρδέλη, 1986).

2.5.2 Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να επιδιώκεται η ισχυροποίηση της οικολογικής συνείδησης. Οι διάφορες αρχές, που ψηφίστηκαν από τις διεθνείς διασκέψεις, συνιστούν το πέρασμα σε μια περισσότερο επιστημο-οικολογική, κοινωνική, πολιτική και οικονομική προσέγγιση των θεωρήσεων, που άπτονται του περιβάλλοντος (Leeming, Porter, Dwyer, Cobern and Oliver, 2010 ; Ruth, 2011).

Σύμφωνα με τους ειδικούς της Συνδιάσκεψης του Aix-en-Provence, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση πρέπει να κατατείνει σε μια ισχυροποίηση της οικολογικής συνείδησης των νέων, με την ανάπτυξη ενός πνεύματος της σύνθεσης και της κατάκτησης των απαραίτητων γνώσεων με σκοπό την επιστημονική κατανόηση των διαφόρων οικοσυστημάτων, περισσότερο ή λιγότερο μεταμορφωμένων από την παρουσία του ανθρώπου. Η ισχυροποίηση αυτής της οικολογικής συνείδησης, οφείλει να οδηγεί στο σεβασμό των ζωντανών οργανισμών και των τοπίων, δηλαδή σε μια υποχρέωση των εφήβων και δράση αντίστοιχης μιας περιβαλλοντικής ηθικής. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση θα πρέπει να βοηθήσει την υλοποίηση της ψυχικής και πνευματικής ισορροπίας των εφήβων και της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς τους (Ozkan, 2013).

Στο Λύκειο, η ανάπτυξη του κριτικού πνεύματος και της κριτικής ικανότητας, θα πρέπει να επιτρέπει μια προσέγγιση του περιβάλλοντος, που είναι συνδεδεμένη με την υπευθυνότητα του ατόμου και είναι ακόμη πιο στοχαστική (Kuhlemeier, Van Den Berg & Nijs, 2010 ; Makki and Khalick, 2013).

Οι καθηγητές του Λυκείου μπορούν να συζητήσουν με τους μαθητές τους τα παρακάτω ερωτήματα :

- ❖ Η σημερινή ανάπτυξη (τεχνολογική, οικονομική, κ.λπ.), θα οδηγήσει το ανθρώπινο είδος στην καταστροφή ; Ή μπορούν να μετριασθούν οι συνέπειες αυτής και να γίνει αποκατάσταση των βλαβών με τη βοήθεια της τεχνολογίας και της διεθνούς συνεργασίας ;
- ❖ Ποιος τύπος ανάπτυξης και ποιο περιβάλλον ταιριάζει περισσότερο με τις αναπτυσσόμενες χώρες ;
- ❖ Ποιες νέες ανάγκες θα πρέπει να ικανοποιήσουν τα σχέδια της διευθέτησης του χώρου τόσο στο αστικό όσο και στο αγροτικό επίπεδο, όπως στα προγράμματα της κατοικίας ; Πώς μπορεί κανείς να ξεφύγει από το μύθο του αστικού και βιομηχανικού συγκεντρωτισμού, του δεύτερου εξοχικού σπιτιού και των εθνικών δρόμων ;

(Janos, 2011 ; Tortop, 2012).

Τα μέλη της συνδιάσκεψης του Aix-en-Provence εκτιμούν τέλος ότι οι καθηγητές θα πρέπει να βοηθήσουν τους νέους στο σχηματισμό μιας γνώμης με αποδεικτικά στοιχεία και στην ανάπτυξη του στοχασμού πάνω σε αυτά τα προβλήματα. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους νέους ανθρώπους να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τις πιθανές δυνατότητες για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Με βάση τις βαθμίδες της ιεραρχίας των μαθησιακών σκοπών : η γνώση του περιβάλλοντος οδηγεί στην κατανόηση του περιβάλλοντος και τέλος στην περιβαλλοντική συμπεριφορά (Bakshi and Naveh, 2013 ; Makki and Khalick, 2013).

Στον τομέα της φυσικής και της τεχνολογίας, οι εκπαιδευτικοί, πρέπει να παρακινήσουν τους μαθητές να διερωτηθούν για τους όρους χρήσης και διάθεσης της ενέργειας, όπως και για τις τεχνικές των μονώσεων ή για τον τρόπο χρησιμοποίησης των μηχανημάτων και των αυτοκινήτων, για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την αλόγιστη χρήση της τεχνολογίας. Με την περιβαλλοντική εκπαίδευση δίνεται η δυνατότητα να καταπολεμήσει κανείς τη σχολική απραξία, απάθεια και νοσηρότητα. Οι μαθητές συνεργάζονται μεταξύ τους, κοινωνικοποιούνται και μέσα από κοινή προσπάθεια και παρακίνηση, συμβάλλουν στην επίλυση των προβλημάτων του περιβάλλοντος (Liarakou, Athanasiadis and Gavrilakis, 2011 ; Unesco – UNEP, 2010).

2.6 Οι δυσκολίες για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Οι εκπαιδευτικοί χαρακτηρίζουν ως εμπόδια της ενσωμάτωσης της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, τους παρακάτω παράγοντες (Καραμέρης και άλλοι, 2010) :

Αναλυτικά προγράμματα γεμάτα από ύλη, μικρά χρονικά περιθώρια, καταμερισμός του χρόνου από το ωρολόγιο πρόγραμμα, υποχρέωση αξιολόγησης και ελέγχου της επίδοσης των μαθητών, το αξίωμα του εξειδικευμένου εκπαιδευτικού και η πίεση για επιδόσεις, που ασκείται από γονείς και από το θεσμό του σχολείου. Αναλυτικότερα, οι ορατές και λανθάνουσες δυσκολίες για την προώθηση της περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, είναι (Κωνσταντινόπουλος, 2011) :

1. *Οι γονείς* : συνήθως αντιλαμβάνονται τις δραστηριότητες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ως χάσιμο χρόνου. Στους γονείς διαφαίνεται, μέσα από τις αντιρρήσεις τους, μια καχυποψία για την αναγκαιότητα του πράγματος και κυρίως ο φόβος σπατάλης πολύτιμου χρόνου των παιδιών τους σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες και εκπονήσεις project (Σαμαντάς, 2013).

2. *Η συνεργασία με τους πολίτες* : η ευαισθητοποίηση των πολιτών σε ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος και η ενεργή συμμετοχή τους στην επίλυση των αντίστοιχων προβλημάτων, απαιτούν όχι απλά ένα επίπεδο κοινωνικής ευαισθητοποίησης, αλλά την εφαρμογή συγκεκριμένων συμπεριφορών προστασίας από τις τοπικές κοινωνίες (Παρασκευόπουλος, 2013).
3. *Εκπαίδευση των δασκάλων* : για να είναι αποτελεσματική η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση πρέπει να στηρίζεται σε μια προσαρμοσμένη εκπαίδευση των δασκάλων. Όπως είναι γνωστό η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών έχει αποκτήσει στρατηγική σημασία σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελεί σημαντικό μοχλό με τον οποίο εισάγονται ή υποστηρίζονται εκπαιδευτικές καινοτομίες ή ενσωματώνονται εκπαιδευτικά μέτρα στην ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία (Μαυρογιώργος, 2014).

Το ζήτημα της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη χώρα μας, προβάλλει ως το σπουδαιότερο πρόβλημα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης καθώς από την ικανότητα, επάρκεια και αυτοεκτίμηση των εκπαιδευτικών, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η διάθεση και η επιθυμία τους για ανάληψη και αποτελεσματική υλοποίησης προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Καλαϊτζίδης, 2011).

4. *Το σχολικό περιβάλλον* : η διεύθυνση του σχολείου συχνά ερμηνεύει τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες ως παρενοχλήσεις και διαταράξεις της ομαλής λειτουργίας του σχολικού προγράμματος, διότι συνήθως δεν έχει προβλεφθεί ο απαραίτητος χρόνος για αυτές τις δράσεις από την αρχή της σχολικής χρονιάς. Επίσης δεν υπάρχουν διαμορφωμένοι οικολογικά χώροι στο σχολείο για περιβαλλοντική εκπαίδευση, αφού ούτε οι αίθουσες διδασκαλίας αλλά ούτε και ο αύλειος χώρος είναι συνήθως διαμορφωμένος για τις ανάγκες περιβαλλοντικών προγραμμάτων.

Προϋπόθεση για μια αποτελεσματική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι η ενσωμάτωσή της στην αγροτική ή την αστική κοινωνία, στον κόλπο της οποίας είναι εμφυτευμένο το σχολείο. Η υπεράσπιση του περιβάλλοντος είναι ένα έργο εξόχως κοινωνικό – κοινοτικό, στο οποίο τα παιδιά και οι έφηβοι θα πρέπει να αισθάνονται από κοινού υποχρεωμένοι. Στις περιβαλλοντικές δραστηριότητες θα πρέπει να συμμετέχουν οι δάσκαλοι μαζί με τους μαθητές, με σκοπό την υπεράσπιση και την ανανέωση των φυσικών ή αστικών τοπίων καθώς και τη διευθέτηση του χώρου στην οπτική της προστασίας του περιβάλλοντος. Το σχολείο δε θα πρέπει να έρχεται σε αντιπαράθεση με χώρους ζωής και θα πρέπει να διαθέτει χώρο και χρόνο για αυτούς (π.χ. κήπους, παγκάκια, ενεργειακά κτίρια, κ.λπ.) (Lucko, Disinger and Roth, 2012).

Τέλος, η έλλειψη οργάνων μέτρησης (π.χ. θερμοκρασίας, υγρασίας, απωλειών θέρμανσης, κ.ά.) και γενικότερης υλικοτεχνικής υποδομής, είναι ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο για τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες. Είναι επιτακτική η ανάγκη να προσαρμοστεί το σχολικό περιβάλλον αλλά και να εξοπλιστεί το σχολείο με την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή.

5. *Ο υπεύθυνος Π.Ε. του νομού* : πρέπει να είναι τέλεια καταρτισμένος, με πολυετή εμπειρία εφαρμογής ανάλογων προγραμμάτων άρα κύριος υπεύθυνος και αρωγός σε κάθε προσπάθεια που ξεκινάει στα σχολεία της περιφέρειάς του (και όχι μόνο). Οι ίδιοι βέβαια,

δεν αποτελούν δυσκολία για τη εφαρμογή ενός προγράμματος Π.Ε. (π.χ. ένα πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας), αλλά δεν μπορούν εκ των πραγμάτων να βοηθήσουν σημαντικά, αν δεν κατέχουν ικανοποιητικά το φιλοσοφικό και μεθοδολογικό υπόβαθρο της ΠΕ (Σαμαντάς, 2013).

6. *Η αδυναμία προσαρμογής του σχολείου στις εξελίξεις* : κάτω από την επίδραση της πολύ μεγάλης αύξησης των επιστημονικών γνώσεων και της εφαρμογής τους στον τεχνολογικό τομέα, το φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον μεταμορφώνεται με μεγάλη ταχύτητα. Ένας από τους στόχους της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης πρέπει να είναι η ανάπτυξη της ικανότητας των ατόμων να παρακολουθούν και να κατανοούν τις μεταμορφώσεις του, ώστε να είναι σε θέση με τις συμπεριφορές και τις στάσεις τους, να εμποδίσουν την επιβάρυνση και καταστροφή του περιβάλλοντος. Τα αναλυτικά προγράμματα και τα προγράμματα διδασκαλίας θα πρέπει να προσαρμόζονται συνεχώς στις εξελίξεις και τις μεταβαλλόμενες συνθήκες και να συμπεριλάβουν τις τοπικές περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες και τα τοπικά προβλήματα.
7. *Η απουσία έρευνας* : η περιβαλλοντική εκπαίδευση πρέπει να στηρίζεται σε μια διαρκή παιδαγωγική έρευνα, η οποία θα είναι σε θέση να αποσαφηνίσει τους στόχους της και τις μεθόδους της. Η έρευνα θα μπορεί να δώσει την κατάλληλη παιδαγωγική βοήθεια και το κατάλληλο υλικό και θα της ορίσει ακριβώς τον κατάλληλο τρόπο εκπαίδευσης και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.
8. *Η έλλειψη αυτονομίας και ανεξαρτησίας του σχολείου από το κεντρικά διοικούμενο εκπαιδευτικό σύστημα* : όπως είναι γνωστό η ΠΕ στηρίζεται στην αυτονομία και ανεξαρτησία του σχολείου και αυτό συμβαίνει διότι η υλοποίηση προγραμμάτων απαιτεί πρωτοβουλία, σχεδιασμό σε τοπικό επίπεδο και ελευθερία κινήσεων (Κωνσταντινόπουλος, 2011).

Η διεθνής παιδαγωγική βιβλιογραφία χαρακτηρίζει ακόμα και σήμερα, το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα ως ένα κατεξοχήν συγκεντρωτικό σύστημα (Φράγκος, 2011).

Επομένως, είναι απαραίτητο, να δοθούν στη σχολική μονάδα και στους δασκάλους, αποκεντρωμένες δυνατότητες αποφάσεων, ώστε να γίνουν ικανοί να αντιδρούν ευέλικτα στα καθημερινά περιβαλλοντικά προβλήματα και να περιλαμβάνουν εξωσχολικούς χώρους στη διδακτική τους πράξη, με στόχο την αύξηση της παιδαγωγικής αποτελεσματικότητας του σχολείου.
9. *Η έλλειψη διεθνούς συνεργασίας* : το σχολείο μέσα από την ΠΕ θα πρέπει να συνεργαστεί με άλλες χώρες διεθνώς, ώστε οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι τα προβλήματα του περιβάλλοντος επιλύονται και μέσω της διεθνούς συνεργασίας.
10. *Η έλλειψη προγράμματος μιας δια βίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης* : η ΠΕ ως μια συνεχής πολυεπιστημονική δραστηριότητα, που ακολουθεί τον άνθρωπο σε όλη τη ζωή του, θα πρέπει να είναι ευρέως ανοικτή και στην κοινωνία των εφήβων.
11. *Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ως προαπαιτούμενο του εκσυγχρονισμού του σχολείου* : η ΠΕ θα πρέπει να υπερβεί τις αντιστάσεις του σχολείου και τους ειδικούς στόχους που συνήθως έχει, για να παίξει το ρόλο μιας ζύμης του εκσυγχρονισμού. Κι αυτό μπορεί να επιτευχθεί με

τις κατάλληλες παιδαγωγικές μεθόδους, προωθώντας το στοχασμό, τη δημιουργικότητα, τη συμμετοχή και την αυτονομία των μαθητών. Ωστόσο στην καθημερινή πράξη, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση πνίγεται σήμερα στις δομές του παραδοσιακού σχολείου (Gough, 2013).

2.7 Πεδίο περιεχομένων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Οι ταχύτατες αλλαγές στη μοντέρνα κοινωνία και οι αυξανόμενοι οικολογικοί κίνδυνοι, απαιτούν ένα νέο καθορισμό των βάσεων και των προοπτικών της διδασκαλίας και μάθησης. Το κλειδί των προβλημάτων/θεμάτων «Περιβάλλον» υποδιαιρείται, ανάλογα με την πολυπλοκότητα, στις παρακάτω πέντε περιοχές (Bakshi, Naveh, 2013 ; Bergerhoff, 2011,106):

A. Πεδίο περιεχομένου «πολιτισμός και κουλτούρα» : Αναφέρεται στην επεξεργασία των περιβαλλοντικών προβλημάτων κάτω από την οπτική γωνία του πολιτισμού και της κουλτούρας π.χ. πώς οι κοινωνίες διαμορφώνουν τους χώρους ζωής, πώς η πίεση για κυριαρχία της φύσης οδηγεί στην καταστροφή της κ.ά.

B. Πεδίο περιεχομένων «νερό, αέρας, έδαφος» : πώς επηρεάζονται αυτά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες π.χ. τη γεωργία, τη συγκοινωνία, την οικοδόμηση, τη βιομηχανία κ.ά.

Γ. Πεδίο περιεχομένων «πρώτες ύλες και ενέργεια» : ένα από τα κεντρικά αιτήματα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η κατανόηση από το άτομο ότι οι μη ανανεώσιμες πρώτες ύλες, είναι περιορισμένες και άνισα καταμερισμένες και επομένως συνιστούν αιτίες συγκρούσεων. Η απερίσκεπτη συναναστροφή με τις πρώτες ύλες και την ενέργεια έχει ως αποτέλεσμα την όλο σε μεγαλύτερο βαθμό ληστρική εκμετάλλευση του εδάφους και της φύσης.από το γεγονός αυτό προκύπτει η απαίτηση για θεματοποίηση της εξοικονόμησης ενέργειας καθώς επίσης και των δυνατοτήτων αξιοποίησης των φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών και μορφών διαχείρισης.

Δ. Πεδίο περιεχομένων «πληροφόρηση, επικοινωνία, καθοδήγηση» : οι λεωφόροι της πληροφόρησης μεταβάλλονται τα τελευταία χρόνια με αυξανόμενη ταχύτητα. Γίνεται επεξεργασία των περιβαλλοντικών προβλημάτων μέσα από την πληροφορική και την επικοινωνία.

Ε. Πεδίο περιεχομένων «ανάπτυξη και εξέλιξη» : η περιβαλλοντική εκπαίδευση προβληματίζεται για την πτώχευση της γενετικής ποικιλότητας, τις ενδεχόμενες επεμβάσεις στο κληρονομικό υλικό, την εξολόθρευση ζωνανών ειδών, κ.ά.

2.8 Η περιβαλλοντική συνείδηση ως τρίπτυχο γνώσεων, περιβαλλοντικών στάσεων και περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.

2.8.1 Η περιβαλλοντική συνείδηση

Οι έρευνες για την περιβαλλοντική συνείδηση έχουν γίνει κυρίως από την Ψυχολογία του Περιβάλλοντος ή Οικολογική Ψυχολογία (Lafuente, Sanchez, 2010 ; Kruse, Graumann, Lantermann, 2010).

Οι περιβαλλοντικές ομάδες βλέπουν τις δικές τους δραστηριότητες ως κίνητρο να οδηγήσουν τους ανθρώπους σε μια περιβαλλοντική συνείδηση. Οι παιδαγωγοί θεμελιώνουν τα project τους με

σκοπό να ανοίξουν το δρόμο στους μαθητευόμενους προς μια περιβαλλοντική συνείδηση (Bolscho, Seybold, 2011).

Με την έννοια περιβαλλοντική συνείδηση εννοούμε τις στάσεις, τους τρόπους συμπεριφοράς, τα κίνητρα της δράσης, τις επιθυμίες και προσδοκίες, που σχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον των ανθρώπων. Η «περιβαλλοντική συνείδηση» θεωρείται κυρίως ως η στάση του πληθυσμού απέναντι στα οικολογικά προβλήματα, απέναντι στην προστασία του περιβάλλοντος και την πολιτική της προστασίας του περιβάλλοντος (Kleine, 2011).

«Με την έννοια περιβαλλοντική συνείδηση κατανοεί κανείς τη γνώση και την αντίληψη των κινδύνων τους οποίους έχει δημιουργήσει ο άνθρωπος και απειλούν τις φυσικές προϋποθέσεις της ζωής. Η γνώση και η αντίληψη των κινδύνων είναι συνδεδεμένες με την ετοιμότητα να θεραπεύσει κανείς τις ζημιές και βλάβες της φύσης. Ωστόσο, εκεί που παρατηρείται το μεγαλύτερο έλλειμμα, είναι στον τομέα της ετοιμότητας για θεραπεία των ζημιών και αποκατάσταση των βλαβών και κυρίως όταν αυτή είναι συνδεδεμένη με προσωπικές θυσίες και ζημιές» (Marquardt-Mau, Mayer, Mikelskis, 2011).

«Ένα βασικό χαρακτηριστικό της περιβαλλοντικής συνείδησης ή της συνειδητής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς είναι η ετοιμότητα να ταχθεί κανείς υπέρ του φυσικού περιβάλλοντος και συνεπώς να αναλάβει μια ευθύνη για τους άλλους ανθρώπους, που ζουν χωρικά ή και χρονικά μακριά από αυτόν» (Klein, 2011).

Οι παραπάνω ορισμοί κάνουν μια διάκριση κυρίως μεταξύ δύο στοιχείων : μια θετική στάση απέναντι στο περιβάλλον και μια συνειδητή περιβαλλοντική συμπεριφορά. Η σύνθεση αυτών των δύο σημαίνει μια ισχυρή ευαισθητοποίηση απέναντι στα δικά μας περιβαλλοντικά προβλήματα καθώς επίσης κτην ετοιμότητα και την ικανότητα να ταχθεί κανείς υπέρ της διατήρησης και της διαμόρφωσης ενός αξιόλογου για τη ζωή, υγιούς περιβάλλοντος. Έτσι δημιουργείται η πραγματική περιβαλλοντική συνείδηση, η οποία θα πρέπει να επιτευχθεί και αναπτυχθεί με τη βοήθεια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Klein, 2011).

Διάφορες έρευνες που έχουν γίνει έχουν αποδείξει ότι υπάρχει μια στενή σχέση μεταξύ αλλαγής της περιβαλλοντικής συνείδησης και της Παιδαγωγικής. Οι έρευνες αυτές (που αφορούν κυρίως στη Γερμανία) δείχνουν με σαφήνεια μια αυξανόμενη ευαισθητοποίηση απέναντι στα οικολογικά προβλήματα. Η ευαισθητοποίηση αυτή είναι διαφορετικά διαμορφωμένη στις διάφορες κοινωνικές ομάδες του πληθυσμού. Η ετοιμότητα να υποβληθεί κανείς σε οικονομικές θυσίες για χάρη του περιβάλλοντος, αυξήθηκε κατά τη διαδρομή του χρόνου, πράγμα που υποδηλώνει ότι στην περίπτωση αυτή έλαβε χώρα μια μαθησιακή διαδικασία. Ομοίως θα μπορούσε κανείς να διαπιστώσει ότι αυξήθηκε η ετοιμότητα του μεμονωμένου ατόμου να συνυπολογίζει στη δράση του τις οικολογικές απόψεις.

Η περιβαλλοντική συνείδηση εξαρτάται προφανώς από το «είμαι», που σημαίνει από την υλική κατάσταση και τις οικονομικές προϋποθέσεις του ατόμου. Διάφορες έρευνες που έγιναν από τους Fietkau κ.ά. δείχνουν ότι η ευαισθητοποίηση του πληθυσμού απέναντι στα οικολογικά προβλήματα, είναι διαφορετικά διαμορφωμένη στις μεμονωμένες πληθυσμιακές ομάδες. Έτσι οι άνθρωποι που υπηρετούν σε διεθυντικές θέσεις της οικονομίας, αποδεικνύονται ότι έχουν λιγότερες φροντίδες για το μέλλον και εμφανίζονται οι πλέον οικολογικά αδιάφοροι σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Ενδιαφέρον είναι ότι οι απασχολούμενοι στον τομέα προσφοράς

υπηρεσιών σκέφτονται με μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση από ό,τι αυτοί που εργάζονται στα επαγγέλματα παραγωγής ξεκινώντας από τον ανειδίκευτο εργάτη και φτάνοντας μέχρι το management.

Η περιβαλλοντική συνείδηση αναφέρεται πρωτίστως σε πληθυσμούς, για παράδειγμα σε ολόκληρα έθνη και γίνεται κατανοητή με τις μεθόδους της σφυγμομέτρησης.

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές τρία είναι τα συνθετικά στοιχεία της περιβαλλοντικής συνείδησης : οικολογική γνώση, οικολογικές στάσεις, οικολογική συμπεριφορά (Κρίβας, 2010).

Σύμφωνα με τα ερευνητικά αποτελέσματα των Maloney-Ward η περιβαλλοντική συνείδηση συνίσταται από 4 διαστάσεις :

- Συναισθηματική εμπλοκή (affect)
- Εκφραζόμενη πρόθεση για δράση (verbal commitment)
- Πραγματική συμπεριφορά (actual commitment)
- Οικολογική γνώση (knowledge)

(Κρίβας, 2010).

2.8.2 Η περιβαλλοντική γνώση

Στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση γίνεται αποδεκτό ότι η γνώση είναι μια απαραίτητη αλλά μη επαρκής προϋπόθεση για την ανάπτυξη μιας δίκαιης προς το περιβάλλον συμπεριφοράς. Με την έννοια «περιβαλλοντική γνώση» εννοείται η κατάσταση των γνώσεων και της πληροφόρησης ενός προσώπου για τη φύση, για τις τάσεις και τις εξελίξεις στα οικολογικά πεδία, για τις μεθόδους, για τα πρότυπα σκέψης και τις παραδόσεις από την άποψη των περιβαλλοντικών ερωτημάτων (Molina and Sainz (2013) ; (Haan and Kuckartz, 2012).

Η γνώση δεν οδηγεί απαραίτητα σε μια δίκαιη προς το περιβάλλον δράση. Ο Grob (2011) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο παράγοντας «γνώση» σε σύγκριση με τις «αξίες» και τη «συναισθηματική εμπλοκή» έχει μια συγκριτικά μικρότερη επίδραση στη δίκαιη προς το περιβάλλον δράση (Fliegenschnee, Schelakovsky, 2011).

Ένα άλλο ερώτημα σχετίζεται με την ποιότητα και ποσότητα της γνώσης σε σχέση με την περιβαλλοντική συνείδηση. Σε πολυάριθμες εμπειρικές μελέτες ερωτώνται τα παιδιά, οι νέοι και οι ενήλικες των διαφόρων πληθυσμιακών και επαγγελματικών ομάδων, για τις περιβαλλοντικές τους γνώσεις. Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα συνίστανται κυρίως στο να βρουν συνάφειες μεταξύ της γνώσης και των άλλων διαστάσεων της περιβαλλοντικής συνείδησης. Τα εμπειρικά και επίσης από την καθημερινή δράση των ανθρώπων σημαντικά προβλήματα αρχίζουν όμως, προτού να είναι δυνατόν να δοθούν απαντήσεις για τις εκάστοτε σχέσεις και συνάφειες.

Το πρώτο, που με σαφήνεια προκύπτει από τις ερωτήσεις, είναι ότι η περιβαλλοντική γνώση ποιοτικά χαρακτηρίζεται από ένα σημαντικό εύρος και μάλιστα όταν πρόκειται κυρίως για ερωτήσεις που απευθύνονται σε παιδιά και νέους. Το εύρος αυτό ξεκινάει από τις «γνώσεις για τη φύση», περνάει μέσω των περιβαλλοντικο-τεχνικών αντικειμενικών συμπεριφορών (κυρίως παρέχονται από τα media), τις οποίες η κοινή γνώμη κατέχει με μια ορισμένη διαβάθμιση και φτάνει μέχρι τις πολύπλοκες επιστημονικές συσχετίσεις. Επιπλέον αν λάβει κανείς υπόψη ότι η

προσφερόμενη στα διάφορα επίπεδα γνώση είναι τεράστια, τότε καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι δεν μπορεί να δοθεί κανένα οριοθετημένο πρότυπο για την περιβαλλοντική γνώση. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, την επίκληση για επαρκή πληροφόρηση των ανθρώπων για τα περιβαλλοντικά ερωτήματα ως προϋπόθεση της δίκαιης προς το περιβάλλον δράσης, θα πρέπει να την αντιμετωπίσει κανείς με πολύ σκεπτικισμό.

Τα παραδείγματα των ερωτήσεων παραπέμπουν σε ένα ακόμη πιο σοβαρό πρόβλημα : ποια ποιότητα θα πρέπει να έχει η περιβαλλοντική γνώση, εφόσον θα πρέπει αυτή να κατευθύνει τη δράση ; Ξεκινάει κανείς από την προϋπόθεση ότι δεν είναι δυνατές οι οικολογικές κατανοήσεις και αξιολογήσεις του φυσικού περιβάλλοντος, χωρίς τις βασικές μορφές και ποικιλίες της γνώσης αυτού. Η διασύνδεση με την προστατευτική της φύσης συμπεριφορά, παράγεται με τη γνωστή χρήση του λόγου : «είναι κανείς πρόθυμος να προστατεύσει μόνο αυτό που γνωρίζει». Από αυτής της άποψης τα αποτελέσματα των διαφόρων εμπειρικών ερευνών δεν είναι και τόσο αισιόδοξα. Για παράδειγμα στη Γερμανία μόνο το 29,7% των ερωτηθέντων μαθητών ηλικίας δέκα χρονών ήξεραν καλά το τι είναι ευτροφισμός (Kuhlemeier , Van Den Berg & Nijs, 2010).

Αντίθετα, είναι εντυπωσιακό ότι οι ερωτήσεις για το νέφος απαντήθηκαν σωστά σε μεγαλύτερο ποσοστό : το 54% των ερωτηθέντων μαθητών ηλικίας εννέα χρονών και σχεδόν το 95% των μαθητών ηλικίας 15 χρονών, αξιολόγησαν αυτή την έννοια σωστά. Η ερμηνεία είναι προφανής : η γνώση για τη φύση για πολλούς ανθρώπους βρίσκεται εκτός της δικής τους περιοχής των εμπειριών εξαιτίας των μειούμενων γενικά εμπειριών από τη φύση. Το νέφος όμως έχει γίνει καθημερινή έννοια, γνωρίζει κανείς την έννοια, χωρίς ωστόσο να είναι σε θέση να την εξηγήσει σωστά τεχνικο-επιστημονικά. Από τους ερωτηθέντες σπουδαστές των παιδαγωγικών σχολών μόνο ένα ποσοστό 13,6% μπόρεσε να ερμηνεύσει σωστά το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Bolscho, Seybold, 2011).

Τα παραδείγματα παραπέμπουν στο κεντρικό πρόβλημα για την περιβαλλοντική γνώση : σήμερα η γνώση βρίσκεται στη διάθεση του καθενός σε μια έκταση σε μια έκταση που ποτέ άλλοτε δεν προϋπήρξε. Πολλοί άνθρωποι σήμερα είναι σε θέση να κάνουν προσιτές περιοχές της γενικής γνώσης. Αντίθετα, η ατομική γνώση εξαιτίας της έκτασής της και της πολυπλοκότητας περιορίζεται ποιοτικά και ποσοτικά. Η κατάσταση αυτή αντανακλάται στα αποτελέσματα πολυάριθμων ερευνών για τις περιβαλλοντικές γνώσεις, στις οποίες οι ερωτώμενοι επιδεικνύουν μια γνώση, που μπορεί να χαρακτηριστεί ως «ημιμάθεια» ή «επιφανειακή γνώση». Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η διαθέσιμη γνώση με δυσκολία μπορεί να μπει σε κάποιον κανόνα, πολύ περισσότερο είναι εξαρτημένη αυτή από τις κοινωνικές σχέσεις του ενεργούντος ατόμου. Από αυτής της άποψης, έρευνες πάνω στη γνώση είναι τότε μόνο πολυσήμαντες, αν αυτές λαμβάνουν υπόψη το πλαίσιο δράσης. Τότε μόνο μπορεί να κρίνει κανείς αν για το μεμονωμένο άτομο είναι σημαντικό να διαθέτει ορισμένες γνώσεις ή όχι (Bolscho, Seybold, 2011).

Η γνώση προσανατολισμού είναι μια γνώση που χρησιμεύει ως μέτρο δράσης. Απαντάει στην ερώτηση : τι οφείλω να κάνω ; τι επιτρέπεται και τι δεν επιτρέπεται να κάνω ! Γνώση προσανατολισμού σημαίνει ηθικότητα, κουλτούρα, πολιτισμική μάθηση και χαρακτηρίζεται από το ότι ο άνθρωπος δεν πρέπει να τα κάνει όλα, ό,τι θα μπορούσε να κάνει (Mohr, 2010).

2.8.3 Η αντίληψη

Με τον όρο αντίληψη εννοούμε εδώ την αντίληψη του περιβάλλοντος. Η αντίληψη του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο εκφράζεται συχνά με την έννοια της συναισθηματικής εμπλοκής. Η έννοια αυτή είχε μια εξέλιξη η οποία ήταν πολύ χαρακτηριστική για την περιβαλλοντική πολιτική και εκπαίδευση. Το γεγονός αυτό εκφράστηκε με τις εκστρατείες πληροφόρησης και με τα παιδαγωγικά προγράμματα των οποίων η μέθοδος συνήθως συνίσταται στο να επιστήσει έντονα την προσοχή των ανθρώπων πάνω σε περιβαλλοντικά προβλήματα και με αυτόν τον τρόπο να τους κινητοποιήσει και να τους στρέψει προς την αντίθετη κατεύθυνση. Σε ό,τι αφορά στις επιδράσεις αυτής της μεθόδου σήμερα, μπορεί κανείς να εκφράσει λίγα μόνο πράγματα, διότι τα γεγονότα ξεπέρασαν και αυτήν την ίδια τη μέθοδο : η καταστροφή των δασών, ο θάνατος της φώκιας, τα κυκλοφοριακά εμφράγματα, τα περιβαλλοντικά δηλητήρια, τα πυρηνικά ατυχήματα, η τρύπα του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ήταν λίγο πολύ κατάλληλα θέματα για την Παιδαγωγική της καταστροφολογίας. Πραγματικά η διδακτική σκέψη της καταστροφολογίας κρύβει την υπόσχεση να σχετιστεί με τη μάθηση, με ένα ανθρώπινο μέτρο, ακόμη και αυτή η ίδια η μεγάλη συμφορά και αυτό να έχει ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της επανάληψής της. Αυτό όμως δεν μπόρεσε να λειτουργήσει εξαιτίας της ανυπαρξίας υποκειμένου της καταστροφής σε ό,τι αφορά τις περιβαλλοντικές καταστροφές (ποιος ευθύνεται για την τρύπα του όζοντος ή για το φαινόμενο του θερμοκηπίου) (Goodstein, 2011).

Έχει αποδειχθεί ότι στην αντίληψη των ανθρώπων τα περιβαλλοντικά προβλήματα χαρακτηρίζονται με διαφορετικά χαρακτηριστικά π.χ. από την άποψη της απειλής του βιοτικού επιπέδου, της διακινδύνευσης της ατομικής υγείας, της έντασης των επαφών με περιβαλλοντικά προβλήματα ή από την άποψη των πηγών πληροφόρησης, από τις οποίες κανείς μαθαίνει κάτι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (Lehmann, Gerds 2010). Ομοίως τα περιβαλλοντικά προβλήματα παριστάνονται διαφορετικά στην αντίληψη του ανθρώπου, που τα ομαδοποιεί κανείς σύμφωνα με την εγγύτητα και την απόσταση. Έτσι με έκπληξη διαπιστώνει κανείς να αποδίδεται ένα δυναμικό απειλής μεγαλύτερο στα πλανητικά προβλήματα και λιγότερο στα περιφερειακά/τοπικά προβλήματα προστασίας του περιβάλλοντος (Karger, Wiedermann, 2011).

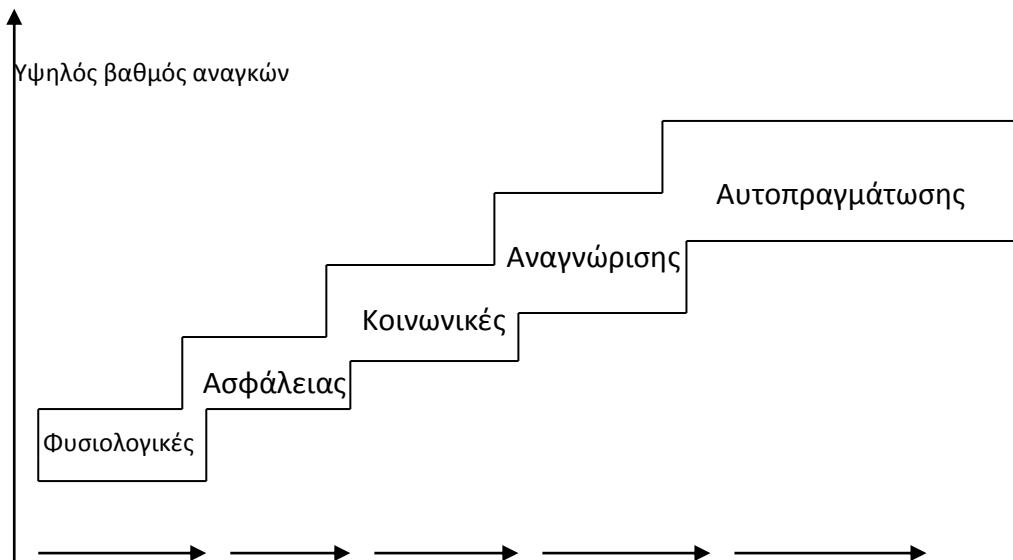
Από πολλούς ερευνητές υποστηρίζεται ότι η συναισθηματική εμπλοκή του ατόμου, ως ένα γενικευμένο αντιληπτικό παράδειγμα, αξίζει λίγο. Η αναφορά στον κόσμο ζωής των ατόμων είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας της αντίληψης των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Όσο πιο διαφοροποιημένες αντιλήψεις πραγματώνονται, τόσο πιο διαφοροποιημένα υποδείγματα δράσης παρατηρούνται.

2.8.4 Οι αξίες προσανατολισμού

Αξία είναι μια πεποίθηση η οποία συνιστά έναν μονιμότερο, θεμελιώδη, πνευματικό προσανατολισμό (ατόμων ή ομάδων) και βάσει της οποίας οι άνθρωποι επιλέγουν κάποιους τρόπους συμπεριφοράς ή σκοπούς ζωής (Γεωργόπουλος, 2010).

Σύμφωνα με τη θεωρία της ιεράρχησης των αναγκών του Abraham Maslow, το άτομο κατέχει μια σταθερά καθορισμένη ιεραρχία των αναγκών του. Όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα, στο χαμηλότερο σημείο βρίσκονται οι φυσιολογικές ανάγκες, στη συνέχεια έρχονται ανάγκες για φυσική ασφάλεια, έπειτα ακολουθούν οι κοινωνικές ανάγκες – του να ανήκει κάπου κανείς, στη συνέχεια έπονται οι ανάγκες της αναγνώρισης – αγάπης – κοινωνικής εκτίμησης και τέλος

ακολουθούν οι ανάγκες για αυτοπραγμάτωσης. Αν – σύμφωνα με τη θέση του κορεσμού του Maslow-, μια βασική ανάγκη ικανοποιηθεί, θα ενεργοποιηθούν οι επόμενες υψηλότερες ανάγκες. Η κοινωνία βρίσκεται σήμερα, σε μια διαδικασία μάθησης σε ό,τι αφορά στην αναζήτηση νέων δρόμων και νέων προσανατολισμών αξιών και δράσης. Έτσι, μπορεί κανείς να διαπιστώσει πυρήνες αλλαγών και στην περιβαλλοντική συνείδηση του πληθυσμού. Όταν έχουν ικανοποιηθεί όλες οι σπουδαίες υλιστικές ανάγκες της ζωής, τότε μόνο αρχίζει ο άνθρωπος και στρέφεται προς υψηλότερες ανάγκες. Μεγαλύτερη υλική ευημερία οδηγεί σε στροφή προς μετα-υλιστικές αξίες. Είναι γεγονός ότι διαπιστώνεται μεγάλη αδιαφορία σε σχέση με τα οικολογικά προβλήματα των ανέργων ή των εργαζομένων σε επικίνδυνες θέσεις εργασίας (Michelsen, 2010).



Βαθμός ικανοποίησης αναγκών

Σχήμα

Οι αξίες όμως, είναι ενσωματωμένα συστατικά του συστήματος της προσωπικότητας, οι οποίες αποκτούνται κατά τη διάρκεια μιας μακράς πορείας κοινωνικοποίησης, σταθεροποιούνται και παρέχουν την ταυτότητα του ατόμου. Δεν μπορούμε να αρνηθούμε ότι υπάρχει μια αλλαγή αξιών, δεν είναι όμως επαρκείς οι αποδείξεις, ώστε να μπορεί κανείς να υποστηρίξει μια αλλαγή από τον υλισμό προς το μετα-υλισμό (Michelsen, 2010).

Στον ελληνικό χώρο δυστυχώς δεν υπάρχουν ή είναι ελάχιστες οι έρευνες που αφορούν στη διαμόρφωση και τη σταθεροποίηση μιας περιβαλλοντικής συνείδησης και στους πρώτους πυρήνες για την αλλαγή στο σύστημα αξιών του ευρύτερου πληθυσμού. Ωστόσο, μια απόδειξη για την έλλειψη ευαισθητοποίησης απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα και την έλλειψη οικολογικού προσανατολισμού των ευρύτερων στρωμάτων, θα μπορούσε να αποτελέσει η μικρή συμμετοχή τους σε λαϊκές πρωτοβουλίες καθώς και η μικρή ενεργητική συμμετοχή των ατόμων σε περιβαλλοντικά προγράμματα σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

2.8.5 Η συμπεριφορά

Με την έννοια της συμπεριφοράς ορίζουμε το σύνολο των εσωτερικών (βιώματα, συναισθήματα, σκέψεις, κινήσεις της βούλησης) και εξωτερικών (σπασμοί μυών, δραστηριότητες και ενέργειες)

ενεργειών και αλληλεπιδράσεων ενός οργανισμού με το δικό του φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Με την περιβαλλοντική συμπεριφορά εννοούμε ότι η πραγματική συμπεριφορά στην καθημερινή κατάσταση, θα πρέπει να είναι και δίκαιη προς το περιβάλλον (Kuhlemeier, Van Den Berg & Nijs, 2010) ; (Haan and Kuckartz, 2012).

Από τη φύση του το πλαίσιο συμπεριφοράς προκαθορίζει ένα μεγάλο ποσοστό συμπεριφοράς χωρίς άλλες προϋποθέσεις, όπως είναι λόγου χάρη τα κίνητρα και η προσωπικότητα των κοινωνικών δραστών (Συγκολίτου, 2010).

Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι στην καθημερινή συμπεριφορά του ατόμου, παρατηρείται μια διάσταση, μια ασυνέπεια, μεταξύ των επιθυμιών και της δράσης.

Μια δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά ή δράση στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση χαρακτηρίζεται και ως συμβιβαστική προς το περιβάλλον, ως προστατευτική του περιβάλλοντος, ως φιλική προς το περιβάλλον, ως περιποιητική του περιβάλλοντος, ως συνειδητή του περιβάλλοντος, ως υπεύθυνη του περιβάλλοντος, ως διατηρητέα του περιβάλλοντος, ως σπουδαία για το περιβάλλον, ως σχετική του περιβάλλοντος και ως οικολογική συμπεριφορά ή δράση. Σύμφωνα με τον Schmack προϋπόθεση για δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά είναι οι συνειδητοί περιβαλλοντικοί τρόποι δράσης, όπως η αλληλεγγύη, το μέτρο, η παραίτηση και ετοιμότητα για θυσία (Schmack, 2012).

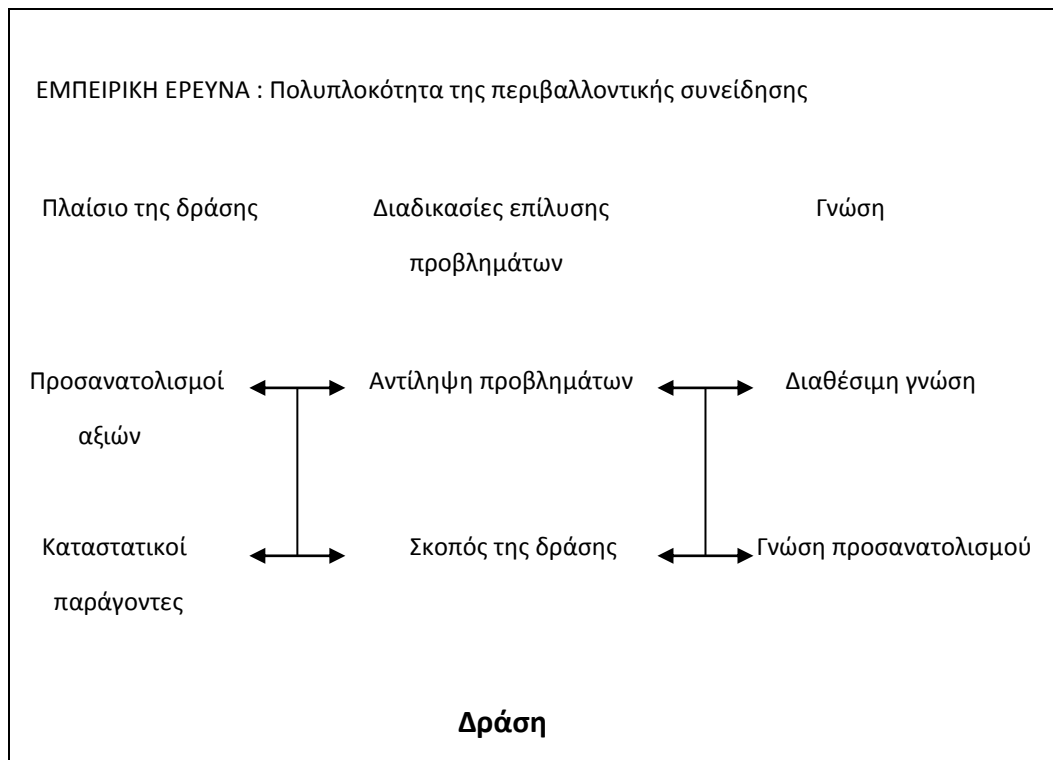
2.8.6 Η δράση

Οι ερευνητές που μελετούν την περιβαλλοντική αξιολόγηση συμπεραίνουν ότι το άτομο δέχεται πληροφορίες από το εξωτερικό περιβάλλον και καταλήγει στο να δώσει μια ψυχολογική απάντηση. Στη βάση λοιπόν αυτής της απάντησης συμβαίνει αυτό που αποκαλείται δράση (Συγκολίτου, 2010).

Με την έννοια της δράσης και σε σχέση με το περιβάλλον στο κάθε άτομο τίθεται το αίτημα με τις πράξεις του να συνεισφέρει στη βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης (Schusler and Kransy, 2010).

Για να μπορεί όμως το άτομο να δρα φιλικά προς το περιβάλλον είναι απαραίτητο επίσης να υπάρχουν οι αντίστοιχες προϋποθέσεις. Μπορεί να διακρίνει κανείς α) σκληρούς τρόπους συμπεριφοράς και δράσης που απαιτούν μεγάλες προσπάθειες για την υλοποίησή τους και μεγάλες θυσίες, που έχουν σχέση με τις καθημερινές συνήθειες του ατόμου. Εδώ υπάγονται οι ερευνητικές συμμετοχές και συνεργασίες σε περιβαλλοντικά project, η συμμετοχή σε συγκεντρώσεις και η χρησιμοποίηση των μέσων μαζικής μεταφοράς. β) Απλοί τρόποι συμπεριφοράς και δράσης οι οποίοι δεν απαιτούν μεγάλες θυσίες για να γίνουν πράξη (Bolscho and Seybold, 2012).

Πέρα από τη διάκριση αυτή, όπως προκύπτει από εμπειρικές έρευνες, η περιβαλλοντική δράση είναι συνδεδεμένη με πολύπλοκες ατομικές και κοινωνικές διαδικασίες. Οι διαδικασίες αυτές δημιουργούν την πολυπλοκότητα της περιβαλλοντικής συνείδησης, η οποία μπορεί να παρασταθεί συνοπτικά με τις παρακάτω διαστάσεις (Bolscho and Seybold, 2012).



2.8.7 Οι στάσεις

Πέρα από τις παραπάνω πέντε διαστάσεις της περιβαλλοντικής συνείδησης, σημαντικό ρόλο στη σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον, θα πρέπει να παίζουν και οι στάσεις του ατόμου.

Στην έννοια περιβαλλοντική στάση περιλαμβάνονται οι αγωνίες, ο θυμός, η αγανάκτηση, οι κανονιστικοί προσανατολισμοί και οι αξίες καθώς επίσης και οι ετοιμότητες δράσης. Επομένως με τον όρο περιβαλλοντικές στάσεις εννοούμε τα ευνοϊκά ή μη ευνοϊκά αισθήματα που εκδηλώνουμε απέναντι σε ορισμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Οι περιβαλλοντολογικοί ψυχολόγοι μελέτησαν τις περιβαλλοντικές στάσεις σε ποικίλους τομείς. Μελετήθηκε το επίπεδο ικανοποίησης των ανθρώπων σε σχέση με το περιβάλλον κατοικίας τους, οι προτιμήσεις τους για τα μελλοντικά ή ιδανικά περιβάλλοντα, όπως και οι προτιμήσεις τους για ειδικά χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος (Συγκολίτου, 2010).

Οι Bolscho et al. Υποστηρίζουν ότι το επίπεδο των στάσεων περιλαμβάνει μια θετική εκτίμηση της σημασίας των φυσικών οικοσυστημάτων και μια ανάγκη για προσωπικά φυσικά βιώματα – μια θετική στάση απέναντι στο δεδομένο ότι ο κάθε άνθρωπος έχει κοινωνικές, φυσικές και ψυχικές ανάγκες, και επιδιώκει την ικανοποίησή τους. Επίσης την ετοιμότητα κατά την ατομική δράση, να κρατήσει κανείς μικρή την επιβάρυνση του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος (Bolscho et al. 2012).

Ο Braun, κατανοεί με τις έννοιες «στάσεις στην περιβαλλοντική εκπαίδευση» το να αντιλαμβάνεται κανείς τη σοβαρότητα της κατάστασης των προβλημάτων. Να αναπτύξει κανείς τη σχέση με την ιδιαίτερη κατάσταση της ζωής του-τη βίωση, τη διαπροσωπική υπευθυνότητα (η οποία μπορεί να εξωτερικευτεί με συγκεκριμένες επιδράσεις και την εν δυνάμει δράση (Braun, 2011). Στην έρευνα που έχει κάνει ο Bolscho εκφράζει με σαφήνεια την άποψη ότι με τις στάσεις για το περιβάλλον εννοούνται ονομαστικά οι στάσεις για την οικονομική ανάπτυξη και για την τεχνολογική πρόοδο.

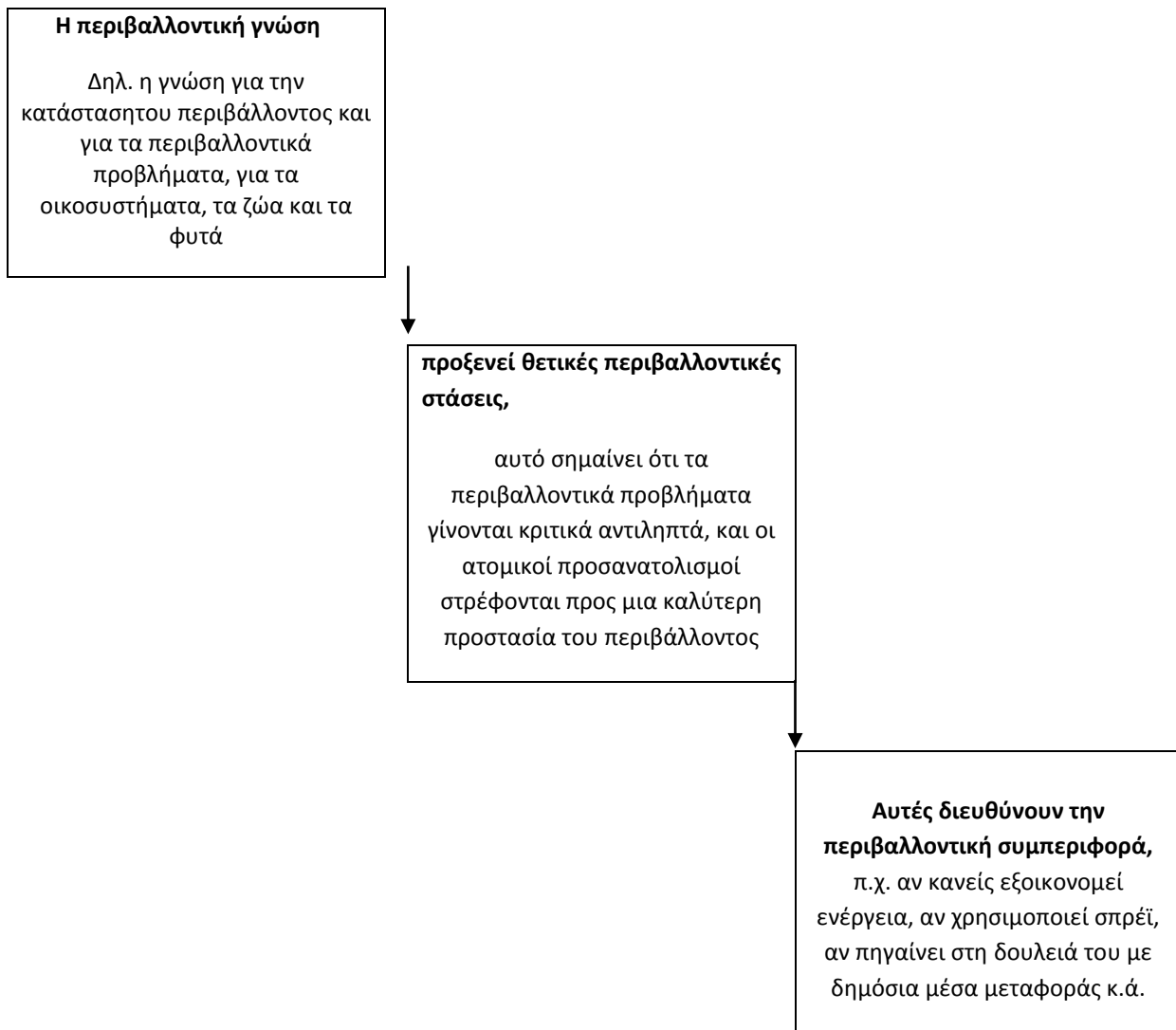
2.8.8 Από τη γνώση και τις στάσεις σε μια δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά

Αν στην περιβαλλοντική εκπαίδευση θα πρέπει να αναπτυχθεί από την απλή γνώση, μέσω της συνειδητοποίησης των κινδύνων και των προβλημάτων του περιβάλλοντος, μια ετοιμότητα για ενεργητική δράση (Schneider, 2011), τότε έχουν προσδιοριστεί οι σχέσεις μεταξύ των τριών παραπάνω στοιχείων : με αυτόν τον τρόπο εκτιμάται ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση μπορεί να αναπτύξει την περιβαλλοντική συνείδηση, η οποία καταλήγει στη δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά. Ταυτόχρονα εκφράζονται παράπονα και υπογραμμίζεται το γεγονός της ελλιπούς μετατροπής της οικολογικοποιημένης σκέψης σε μια δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά και επίσης το γεγονός ότι η αλλαγή των στάσεων και της συμπεριφοράς δεν εξελίσσεται προφανώς ταυτόχρονα. Ως κινητήρας της δράσης θεωρούνται οι συναισθηματικές σχέσεις των προσώπων προς το περιβάλλον και προς τις διακινδυνεύσεις του, η δε γνώση θεωρείται ως όργανο καθοδήγησης της δράσης και ως προϋπόθεση επιτυχημένης οικολογικής δράσης. Ταυτόχρονα η γνώση, όπως επισημάνθηκε και πιο πάνω, ως μια απαραίτητη, ωστόσο όχι επαρκής προϋπόθεση για μια δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά. Σπάνια δίνονται ερμηνείες για το γεγονός ότι η γνώση, ως ένα στοιχείο της περιβαλλοντικής συνείδησης, αλλά και η ίδια η περιβαλλοντική συνείδηση δεν επαρκούν για την αλλαγή της συμπεριφοράς, όταν δεν προσφέρεται στο άτομο καμιά δυνατότητα επιλογής της δράσης, που να είναι συνδεδεμένη με πλεονεκτήματα. Επομένως ένα άτομο μπορεί να διαθέτει γνώσεις για το περιβάλλον και να έχει ανεπτυγμένη περιβαλλοντική συνείδηση, ωστόσο η συμπεριφορά του μπορεί να μην είναι φιλική προς το περιβάλλον επειδή δεν του προσφέρονται οι αντίστοιχες δυνατότητες επιλογής της δράσης. Ή ακόμα ότι η περιβαλλοντική συνείδηση δεν οδηγεί απαραίτητα σε μια δίκαιη για το περιβάλλον επίλυση των προβλημάτων. Επομένως οι συσχετίσεις μεταξύ γνώσης, συνείδησης και συμπεριφοράς, δεν είναι υψηλές (Vlahov and Treagust, 2013).

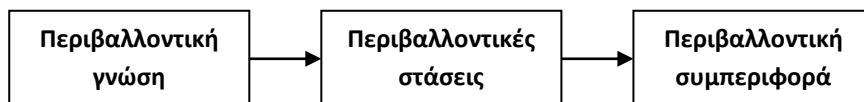
Στη βιβλιογραφία της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης γίνεται κυρίως διαπραγμάτευση των αιτίων σε ένα γενικό επίπεδο για την επιβλαβή προς το περιβάλλον συμπεριφορά. Οι αιτίες για την περιβαλλοντική κρίση αποδίδονται κυρίως στην οικονομία, την επιστήμη και την τεχνική. Πέραν τούτου κατηγορείται η βασική αποτελεσματικότητα του σχολείου. Ταυτόχρονα, από την άποψη των σχολικών δυνατοτήτων επίδρασης, διατυπώνονται υπερβολικές προσδοκίες, οι οποίες οδηγούν μερικές φορές και σε απογοητεύσεις.

Από μελέτες έχει διαπιστωθεί ότι η μικρή συσχέτιση μεταξύ γνώσεων, στάσεων και συμπεριφοράς, έχει ως συνέπεια την πρόκληση ματαιώσεων στους δασκάλους της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Τέτοιου είδους ματαιώσεις μπορούν να προκληθούν και εξαιτίας του γεγονότος ότι οι αιτίες για τις καταστροφές του περιβάλλοντος, εστιάζονται κυρίως σε ένα πλανητικό επίπεδο, ενώ σε άλλες αιτίες δε δίνεται η δέουσα προσοχή, όπως π.χ. στο υποσύστημα Οικονομία. Ως εκ τούτου δε δίνεται επίσης η δέουσα προσοχή στις οικονομικές και ψυχολογικές προσπάθειες ερμηνείας της ασυνέπειας (του ασύμπτωτου) των γνώσεων, των στάσεων και της συμπεριφοράς (Berchtold, Stauffer, 2012).

Ένα απλοποιημένο μοντέλο της περιβαλλοντικής συνείδησης συνιστά το παρακάτω :



Αυτή η αλυσίδα επίδρασης αντανακλά απλές ιδέες ερμηνείας της περιβαλλοντικής συνείδησης :



Το παραπάνω μοντέλο εκφράζει τρεις διαφορετικές σχέσεις επίδρασης, των οποίων οι κατευθύνσεις συμβολίζονται από τα τόξα :

1. Η περιβαλλοντική γνώση προκαλεί θετικές περιβαλλοντικές στάσεις.
2. Οι περιβαλλοντικές στάσεις επιδρούν πάνω στην περιβαλλοντική συμπεριφορά.

3. Η περιβαλλοντική γνώση επιδρά πάνω στην περιβαλλοντική συμπεριφορά – χωρίς την παρακαμπτήριο μέσω των περιβαλλοντικών στάσεων (Haan and Kuckartz, 2012, 103,104).

2.8.9 Πώς μπορεί να ερμηνευτεί η απόκλιση μεταξύ της γνώσης, των στάσεων και της συμπεριφοράς στην περιοχή του περιβάλλοντος ;

Σύμφωνα με διαπιστώσεις ερευνητικών δεδομένων παρατηρούνται αποκλίσεις μεταξύ της γνώσης, των στάσεων και της συμπεριφοράς αναφορικά με το περιβάλλον. Θα περιγράψουμε πέντε περιοχές, που σχετίζονται με τις αποκλίσεις μεταξύ της γνώσης, στάσεων και συμπεριφοράς στην παραπάνω περιοχή. Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι δεν πρόκειται με κανέναν τρόπο για στρατηγικές δικαιολόγησης της επιβλαβούς συμπεριφοράς, αλλά περισσότερο για μια κατανόηση των σχέσεων μεταξύ γνώσεων, στάσεων και συμπεριφοράς.

1. Μέθοδοι και μετρήσεις στις εμπειρικές έρευνες

Στις εμπειρικές έρευνες ερευνώνται ποικιλοτρόπως οι γενικές περιβαλλοντικές στάσεις – όπως για παράδειγμα τα περιβαλλοντικά ερωτήματα που θεωρούνται σημαντικά – και στη συνέχεια συγκρίνονται με συγκεκριμένες χαρακτηριστικές συμπεριφορές. Για παράδειγμα, καθορίζεται η αξία των περιβαλλοντικών ερωτημάτων σε σχέση με την ανακύκλωση του γυαλιού. Ο Schahn επισημαίνει ότι δεν είναι επιβεβλημένη η ύπαρξη μιας σχέσης μεταξύ της πλανητικής στάσης και της συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Η στάση και η συμπεριφορά μπορούν να χαρακτηριστούν κυρίως τότε ως ασυνεπείς, όταν βρίσκονται στο ίδιο χαρακτηριστικό επίπεδο (Schahan, 2010). Και οι Langeheine και Lehmann επίσης αναφέρθηκαν στην υπόθεση της ασυνέπειας – συμπεριφοράς – στάσεων και υποστήριξαν ότι η υποχρεωτικότητα των στάσεων σε πλανητικό επίπεδο είναι μικρότερη από ότι σε τοπικό (Langeheine, Lehmann, 2011). Από τη χρήση διαφορετικών μεθόδων και μετρήσεων προκύπτουν και συμπεραίνονται και αποκλίσεις.

2. Οικονομικές αιτίες

Ο Krol εξηγεί την απόκλιση μεταξύ της υψηλής περιβαλλοντικής συνείδησης και της μικρής συμβιβαστικής προς το περιβάλλον συμπεριφοράς, με τον παραλληλισμό του συλλογικού χαρακτήρα πολλών επιδόσεων του φυσικού περιβάλλοντος για τους ανθρώπους και το συλλογικό χαρακτήρα των μέτρων για τη διατήρηση και την εξυγίανση του περιβάλλοντος σε συνάρτηση με το αξίωμα της ιδιοφύλειας. Το αξίωμα αυτό λέει ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά κυρίως παρακινείται από τη βελτίωση της ιδιαίτερης θέσης. Λιγότερο συμβιβαστικοί προς το περιβάλλον τρόποι συμπεριφοράς, είναι για το άτομο πολλές φορές ευνοϊκοί από πλευράς τιμής, εξοικονομούν δαπάνες με τη μορφή χρήματος και χρόνου. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού ο Krol βγάζει το συμπέρασμα ότι θα έπρεπε να μεταβληθούν ριζικά τα οικονομικά πλαίσια των προϋποθέσεων (Krol, 2012,21) και τούτο διότι οι επιβαρύνουσες το περιβάλλον εκλογές δράσης, οι οποίες συνδέονται με πλεονεκτήματα για το άτομο, δεν πρέπει να έχουν πλέον τόση μεγάλη αξία (Krol, 2012,23f). Οι οικονομικές αιτίες για την απόκλιση των γνώσεων, των στάσεων και των τρόπων συμπεριφοράς, θα πρέπει να ιδωθούν σε σχέση με το οικολογικό – κοινωνικό δίλημμα, το οποίο χαρακτηρίζεται ως Almende – Klemme : η εκμετάλλευση ενός πόρου μπορεί να σημαίνει μακροπρόθεσμα κέρδη για άτομα και ομάδες, ωστόσο, η υπερεκμετάλλευση αυτού μπορεί να σημαίνει μια χρονική αναβολή των μακροπρόθεσμων βλαβών για την κοινότητα. Οι συμμετέχοντες σε αυτήν την κατάσταση επιβαρύνονται γνωστικά και συναισθηματικά σε υπερβολικό βαθμό, από

την εξάρτηση μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος και από την πολυπλοκότητα της κατάστασης.

3. Αιτίες εξαρτώμενες από την αντίληψη

Οι άνθρωποι δε διαθέτουν κανένα αισθησιακό όργανο για να μπορούν να αντιλαμβάνονται και να αξιολογούν την κατάσταση και τις αλλαγές του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα το στρώμα του όζοντος. Πολλές φορές απουσιάζει μια άμεση εμπειρία σχετικά με τις περιβαλλοντικές βλάβες. Με την κατάσταση αυτή να είναι στενά συνδεδεμένη η πρόσληψη και η επεξεργασία των πληροφοριών καθώς επίσης και η αποδοχή του κινδύνου. Επειδή απουσιάζει η άμεση εμπειρία από τις βλάβες στο περιβάλλον, προκαλούνται αποκλίσεις μεταξύ της γνώσης, των στάσεων και της συμπεριφοράς.

Επιπλέον, θα έπρεπε να υπάρχει δυνατότητα να γίνονται αντιληπτές οι συνέπειες της ιδιαίτερης και δίκαιης προς το περιβάλλον συμπεριφοράς, για παράδειγμα, μια αντιλαμβανόμενη καλύτερη ποιότητα του αέρα κατά τη μείωση του ρυθμού στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων στους δρόμους (Φούρας, 2011).

4. Εθνοτυπική λανθασμένη συμπεριφορά

Οι τρόποι συμπεριφοράς, που προκαλούν βλάβες στο περιβάλλον, μπορούν να γίνουν μια συνήθεια, η οποία, παρά τις αποκτηθείσες περιβαλλοντικές γνώσεις και τις διαμορφωμένες περιβαλλοντικές στάσεις, δεν μπορεί τελικά να αποβληθεί. Πέραν τούτου οι μη συνήθειες συμπεριφορές, παρά το δεδομένο των αντίστοιχων στάσεων, επιδεικνύονται μόνο με πολύ μικρή πιθανότητα (Spada, 2010). Εξαιτίας του εθισμού προκαλούνται αποκλίσεις μεταξύ της γνώσης, των στάσεων και της συμπεριφοράς.

Αναφορικά με το ίδιο, οι Diekmann και Preisendorfer επιστούν την προσοχή σε ένα φαινόμενο, το οποίο αποκαλείται Low cost – συμπεριφορά : αυτοί που ενεργούν ατομικά, δρουν με υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής συνείδησης και πραγματοποιούν την περιβαλλοντική τους ηθική και την περιβαλλοντική κατανόηση σε καταστάσεις, οι οποίες δεν απαιτούν καμιά αποφασιστική αλλαγή της συμπεριφοράς, δεν προκαλούν καμιά μεγαλύτερη στενοχώρια στους ίδιους και δεν απαιτούν καμιά ιδιαίτερη χρήση χρόνου (Diekmann, Preisendorfer, 2011, 240).

5. Έλλειψη εκλογών δράσης και έλλειψη ανατροφοδότησης

Μια άσκηση δίκαιων προς το περιβάλλον τρόπων συμπεριφοράς, προϋποθέτει αντίστοιχες δυνατότητες, για παράδειγμα δίκαιη προς το περιβάλλον παραγόμενα και συσκευαζόμενα προϊόντα ή ανεπτυγμένα δημόσια μέσα μεταφοράς. Παρά το ότι η δίκαιη προς το περιβάλλον συμπεριφορά θα μπορούσε να αναπτυχθεί πιο αποτελεσματικά με αμοιβές και ανατροφοδοτήσεις αναφορικά με τις συνέπειες της συμπεριφοράς, απουσιάζουν από την περιοχή του περιβάλλοντος εκτενώς τα θετικά κίνητρα της συμπεριφοράς (Harrison and Perry, 2012).

Από την εμπειρική κοινωνικο-ψυχολογική έρευνα είναι εδώ και πολύ καιρό γνωστό ότι οι ρηματικά εξωτερικευμένες στάσεις και η καθημερινή συμπεριφορά, κατά κανόνα συσχετίζονται βέβαια θετικά, αλλά μόνο σε μικρό βαθμό.

2.9 Σύνοψη

Πολυάριθμες μελέτες ασχολούνται με τις προϋποθέσεις και τη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συνείδησης. Οι περισσότερες μελέτες κινούνται στα παρακάτω σημαντικά πλαίσια : Περιβαλλοντική γνώση, περιβαλλοντικά βιώματα και περιβαλλοντική συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών, περιβαλλοντικές στάσεις και αξίες, περιβαλλοντικές σπουδαίες προθέσεις συμπεριφοράς και περιβαλλοντική σπουδαία εκδηλούμενη συμπεριφορά. Από τις έρευνες αυτές προκύπτουν οι παρακάτω τάσεις (Zsoka , Szerenvi , Szechy and Kocsis , 2013) :

- *Περιβαλλοντική γνώση* : τις περισσότερες φορές πρόκειται για μια αναπαραγωγή απομονωμένων γνώσεων, έτσι παραμένει αναπάντητο το ποια αξία έχει η γνώση αναφορικά με το ενδιαφέρον των παιδιών και των νέων για τα ερωτήματα που σχετίζονται με το περιβάλλον. Παραμένουν επίσης στο περιθώριο οι σχέσεις μεταξύ γνώσεων, στάσεων και δράσης και ιδιαίτερα το γεγονός ότι η γνώση παρέχεται από το θεσμό του σχολείου κάτω από τις προϋποθέσεις της επιλογής και της λειτουργικής εξειδίκευσης (Bolts, 2013, 23).
- *Περιβαλλοντικά βιώματα και περιβαλλοντική συναισθηματική εμπλοκή του μαθητή, περιβαλλοντικές αξίες, περιβαλλοντικές προθέσεις συμπεριφοράς* : από έρευνες που έχουν γίνει στο εξωτερικό, αποδεικνύεται ότι τα παιδιά, οι νέοι και οι ενήλικες, αποδίδουν μεγάλη αξία στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Ωστόσο, οι περιβαλλοντικές αξίες μειώνονται ασφαλώς σημαντικά, όταν το ζητούμενο είναι η ενεργητική υποχρέωση (π.χ. η διάθεση χρόνου και χρημάτων) στην προστασία του περιβάλλοντος.
- *Σε ό,τι αφορά στην αντίληψη του περιβάλλοντος και της φύσης* αποδεικνύεται ότι τα παιδιά αντιλαμβάνονται το φυσικό περιβάλλον ολιστικά και περιβάλλον και φύση σχεδόν έχει την ίδια σημασία για αυτούς. Μια ιδιαίτερη πρόκληση για την περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι τα αποτελέσματα ερευνών, στα οποία καθίσταται σαφές ότι για τα παιδιά η απειλή και η καταστροφή του περιβάλλοντος είναι συνδεδεμένη με υπαρξιακές αγωνίες. Έχει διαπιστωθεί σε ό,τι αφορά στους νέους ότι στους πολιτικά λίγο ενδιαφερόμενους και λίγο ενεργητικούς νέους, οι καταστροφικές τάσεις έχουν ως αποτέλεσμα την επιστροφή τους στην ιδιωτική ζωή, ενώ στους πολιτικά προσανατολισμένους νέους, έχουν ως αποτέλεσμα μια επίσης ακόμη πιο συνειδητή αφοσίωση σε περιβαλλοντικά θέματα.
- *Σπουδαία εκδηλούμενη περιβαλλοντική συμπεριφορά και δράση* : Υπάρχει μεγάλη απόκλιση μεταξύ συμπεριφοράς και δράσης και πολλές φορές είναι αντιφατικά τα αποτελέσματα των μελετών που σχετίζονται με την περιβαλλοντική δράση. Οι Langeheine, Lehmann (2011) βρήκαν μόνο μια μικρή επίδραση του σχολείου. Η ηλικία, το φύλο και οι κοινωνικο-γεωγραφικές όψεις αναφέρονται ως ερμηνευτικοί παράγοντες.
- *Άλλοι παράγοντες επηρεασμού της περιβαλλοντικής δράσης* : μεταξύ αυτών είναι οι χαρακτηριστικές ικανότητες και εμπειρίες του μεμονωμένου, το σύστημα αξιών, οι διαφοροποιημένοι παράγοντες μιας συγκεκριμένης κατάστασης, η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της ιδιαίτερης δράσης, ο καταλογισμός των ευθυνών και η ικανότητα να αντιλαμβάνεται κανείς τα προβλήματα στην δική τους πολυπλοκότητα.

2.10 Περιβαλλοντικά προβλήματα - κίνδυνοι

2.10.1 Η παγκοσμιοποίηση των κινδύνων

Η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας, της τεχνολογίας κ.λπ. αφορά και το περιβάλλον. Παρατηρείται μια παγκοσμιοποίηση – διεθνοποίηση ή πλανητικοποίηση της καταστροφής του περιβάλλοντος : ρυπάνσεις, απορρίμματα, υπερεκμεταλλεύσεις δασών, ψαριών, εδαφών, εξόντωση πολυάριθμων ζωικών και φυτικών ειδών ανατρέπουν και εξαντλούν στο σύνολό τους τα οικοσυστήματα. Σε τελική ανάλυση, με τις σημερινές μας δραστηριότητες, τίθενται σε κίνδυνο όχι μόνο οι δικές μας αλλά και οι προϋποθέσεις της ζωής των μελλοντικών γενεών. Το γεγονός αυτό πλέον δεν αμφισβητείται από κανέναν. Και ίσως θα πρέπει να διερωτηθεί κανείς, μήπως έχουμε ήδη εισέλθει μέσα στο τούνελ της μη αναστρεψιμότητας των καταστροφών (Smith, 2013 ; Hulot, Barbault and Bourg, 2010).

Με τις επεμβάσεις του ανθρώπου παρατηρούνται σε παγκόσμιο επίπεδο πρωτοφανείς αποσταθεροποιήσεις (αποψίλωση των τροπικών δασών, φαινόμενο του θερμοκηπίου, όξινη βροχή, τρύπα του όζοντος κ.λπ.). Από τον περασμένο αιώνα ήδη άρχισαν να διατυπώνονται διαμαρτυρίες για τη ρύπανση των ποταμών και των θαλασσών. Αστικά και βιομηχανικά απόβλητα μόλυναν επικίνδυνα όχθες και ακτές, για να μετατρέψουν προοδευτικά φυσικά τοπία, σε τόπους καταστροφής. Η ρύπανση μεταφέρθηκε και στις μεγάλες θάλασσες, στους ωκεανούς, στην ατμόσφαιρα αλλά και έξω από αυτήν στο κοντινό μας διάστημα. Στα βιομηχανικά αστικά κέντρα η φωτοχημική αιθαλομίχλη εξελίχθηκε σε μόνιμη ατμοσφαιρική σύνθεση, που απειλεί σταθερά πλέον την ανθρώπινη αναπνοή και υγεία (Γιούλτσης, 2012, 57).

Μέσα στην ιστορική συλλογικότητα, διαβεβαιώνει ο ιστορικός Jean Delumeau, οι κίνδυνοι μεταμορφώνονται, αλλά ο κίνδυνος για τον άνθρωπο παραμένει ο ίδιος. Μέχρι τον 20ό αιώνα οι κακοτυχίες των ανθρώπων είχαν ως βασική αιτία κυρίως τη φύση, την κακοκαιρία, τις φυσικές καταστροφές, τις ελλείψεις τροφίμων και τις μαστιγες, όπως η πανούκλα, η χολέρα, η φυματίωση και η σύφιλη. Ο άνθρωπος σε άλλες εποχές ζούσε μέσα σε ένα απειλητικό περιβάλλον. Η φυσική κακοτυχία τον παραμόνευε καθημερινώς (Ramonet, 2011).

Κυρίως μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο πραγματοποιείται στον ανεπτυγμένο κόσμο μια αλματώδη επιστημονική, τεχνολογική, βιομηχανική και οικονομική ανάπτυξη με κεντρικό στόχο την αύξηση των υλικών αγαθών. Η ανάπτυξη όμως αυτή επιτυγχάνεται με τίμημα εντονότερες επεμβάσεις και εκμετάλλευση του περιβάλλοντος. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα εμφανίζονται με μεγαλύτερη ένταση και έκταση κάτω από τη συσσωρευμένη πίεση, που δύο αιώνες εκβιομηχάνισης άσκησαν στο φυσικό περιβάλλον. Η ρύπανση του αέρα, της θάλασσας, του εδάφους, η εξαφάνιση ζωικών και φυτικών ειδών, οι εκχερσώσεις δασικών εκτάσεων, η διάβρωση, η ερημοποίηση, είναι μερικές μόνο από τις εκφάνσεις της οικολογικής κρίσης. Ολόκληρα οικοσυστήματα υποβαθμίζονται και η φυσική βάση της επιβίωσης του ανθρώπου απειλείται με κατάρρευση (Φλογαίτη, 2013,87).

Είναι επιτακτική η ανάγκη να αναθεωρηθεί η τάση του ανθρώπου να αφαιρεί, όσο πιο γρήγορα και με όσο λιγότερο κόστος, οτιδήποτε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, χωρίς να νοιάζεται και πολύ είτε για την ποιότητα της χρήσης είτε για τα αποτελέσματα που προκαλεί πιθανά αυτή η τακτική στο σύστημα από το οποίο αφαιρέθηκαν οι πόροι. Παρά το ότι η καταστροφή των

οικοσυστημάτων, η εξάλειψη των πόρων και η ρύπανση από τα απορρίμματα έχουν τόσο εμφανείς συνέπειες, μας είναι ακόμα δύσκολο να ξαναοργανώσουμε τα οικεία πρότυπα συμπεριφοράς. Ούτε φαίνεται να είμαστε πολύ καλοί στο να συνδέουμε τις αλλαγές που συμβαίνουν στους φυσικούς πόρους με πολλαπλασιαζόμενα προβλήματα στο κοινωνικό – οικονομικό και καταναλωτικό μας περιβάλλον (Smyth, 2014, 4).

2.10.2 Τι προβλέπεται για το μέλλον

Το δημογραφικό πρόβλημα περιέργως απουσίαζε από τις διεθνείς συζητήσεις. Μόλις το 1984 έγινε μια παγκόσμια διάσκεψη πάνω στο αντικείμενο αυτό στο Μεξικό. Στο Ρίο έγινε μια πολύ περιορισμένη αναφορά στη δημογραφική εξέλιξη του Τρίτου Κόσμου ως παράγοντα που προκαλεί την καταστροφή του περιβάλλοντος (Derain, 2010, 121,12).

Για να προβεί κανείς σε σωστές εκτιμήσεις, θα πρέπει να γνωρίζει το μέγιστο αριθμό που μπορεί να φθάσει ο πληθυσμός της γης σε σταθερό, «βιώσιμο» σύστημα – αυτό που οι αγγλοσάξωνες ονομάζουν carrying capacity.

Ο γιγαντιαίος μηχανισμός, η βίοςφαιρα, θα πρέπει να υποστηρίζει 7,35 δισεκατομμύρια ανθρώπους. Τα υπολείμματα και τα απορρίμματα που παράγονται σε όλες της βαθμίδες παραγωγής, όπως επίσης και της κατανάλωσης των αγαθών και υπηρεσιών είναι τεράστια. Τα υπολείμματα είναι ένα κομμάτι της διαδικασίας παραγωγής, περίπου με το ίδιο νόημα, όπως η αποβολή το διοξειδίου του άνθρακα από τον άνθρωπο, η οποία συνιστά ένα ενσωματωμένο κομμάτι αυτών των ζωτικών λειτουργιών δηλ. της αναπνοής.

Τα υπολείμματα μετατρέπονται σε ρυπαντές ή μια πηγή προβλημάτων για το περιβάλλον, αφού έχουν καταστροφικές συνέπειες στην ατμόσφαιρα, στους ωκεανούς ή στο έδαφος. Ακόμη πιο οξύ καθίσταται το πρόβλημα αναφορικά με άλλες ανάγκες του ανθρώπου, οι οποίες χωρίς να είναι τόσο ζωτικές όσο η τροφή, ωστόσο έχουν γίνει μια απόλυτη αναγκαιότητα εξεταζόμενες σε σχέση με τους πολίτες των ανεπτυγμένων χωρών. Η πιο σημαντική περίπτωση είναι αναμφίβολα αυτή της ενέργειας (Yuan, 2013).

Αν εξετάσει κανείς το πρόβλημα από την οπτική της ενέργειας, θα καταλήξει στο συμπέρασμα ότι δεν είναι απλώς η έλλειψη χώρου ή η έλλειψη του επιούσιου που καθιστά εφιαλτική την υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού σε έναν πλανήτη πεπερασμένο όπως είναι η γη. Άμεσα συνδεδεμένο είναι και το πρόβλημα επάρκειας της γης σε ενεργειακά διαθέσιμα (Γραμματικάκης, 2011).

Ο παραδοσιακός χωρικός κατανάλωνε μικρή ποσότητα ενέργειας. Η βιομηχανοποίηση, η αστικοποίηση του πληθυσμού, αύξησαν σημαντικά τις ενεργειακές ανάγκες. Σήμερα, οι πιο πλούσιες χώρες, οι οποίες συγκεντρώνουν το ένα τέταρτο της ανθρωπότητας, καταναλίσκουν τα τρία τέταρτα της συνολικής διαθέσιμης ενέργειας. Διαφορετικά διατυπωμένο, ο κάθε κάτοικος των πλουσίων χωρών καταναλίσκει κατά μέσο όρο εννέα φορές περισσότερη ενέργεια από ότι ο μέσος κάτοικος των μη βιομηχανικών κρατών και η αναλογία αυξάνεται ακόμη πιο πολύ, αν κανείς συγκρίνει τις χώρες τις πιο φτωχές με τις πιο αναπτυγμένες χώρες (Tolba, 2011).

Αν υποθέσουμε ότι όλη η ανθρωπότητα ευθυγραμμίζει την κατανάλωση της ενέργειας σύμφωνα με αυτήν των πιο πλούσιων χωρών, η συνολική ποσότητα που θα χρειαζόταν έπρεπε να πολλαπλασιασθεί με το τρία. Αν μέσα σε λιγότερο από έναν αιώνα ο πληθυσμός της γης διπλασιασθεί, τότε η κατανάλωση των διαφόρων μορφών ενέργειας θα πολλαπλασιασθεί με το έξι.

Οι πραγματογνώμονες του ΟΗΕ έχουν μελετήσει διάφορα σενάρια γι' αυτή την περίπτωση. Από αυτά το μόνο που θα μπορούσε να γίνει ως ρεαλιστικά αποδεκτό είναι το παρακάτω : το 2025 μια αύξηση του 30% της κατανάλωσης ενέργειας ανά κάτοικο για τις φτωχές χώρες, αντισταθμιζόμενη με μια ταυτόχρονη μείωση του 50% στις πλούσιες χώρες (Jacquard, 2010,103).

Και τούτο, διότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας, δεν μπορεί πραγματικά να αυξάνεται απεριόριστα. Με το σημερινό ρυθμό της εκμετάλλευσης έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα αποθέματα πετρελαίου δεν επαρκούν παρά μόνο για ορισμένες δεκαετίες. Τα αποθέματα του φυσικού αερίου επαρκούν περίπου για ενάμιση αιώνα. Βέβαια τα αποθέματα του κάρβουνου είναι ακόμα σημαντικά (περισσότερα από 1500 χρόνια κατανάλωσης). Αλλά η κατανάλωσή του οριοθετείται από τη λογική της ρύπανσης που προκαλεί (Tietenberg, Lewis, 2016).

Επομένως η απάντηση στην ερώτηση : πόσους ανθρώπους μπορεί να κουβαλάει η γη, εξαρτάται από το είδος των ανθρώπων. Αν αυτοί είναι οι χωρικοί του Μάλι ή του Μπανγκλαντές, 15, 20 ή ίσως 30 δισεκατομμύρια άνθρωποι θα μπορούν να βρουν την τροφή τους χωρίς πολύ μεγάλη δυσκολία (Pimentel and Pimentel, 2010). Αν αυτοί είναι οι μέσοι Παριζιάνοι, οι οποίοι χρησιμοποιούν κάθε μέρα το αυτοκίνητό τους και περνούν τις διακοπές τους σε ένα Club στις Σεϋχέλες, τα 5 δισεκατομμύρια είναι ήδη ανυπόφορα. Θα εξαντλήσουν τον πλανήτη, θα τον ρυπαίνουν, θα τον καταστήσουν οριστικά ακατοίκητο για όλες τις μορφές της εξελισσόμενης ζωής από την αρχή του 21^{ου} αιώνα. Η επιβαρυντική ικανότητα της γης αναφορικά με τον ανθρώπινο πληθυσμό, δε συνιστά ένα φυσικό δεδομένο, αλλά εξαρτάται από τη δική μας συμπεριφορά. Όχι μόνο το σήμερα αλλά και το αύριο εξαρτάται από εμάς. Δεν αρκεί μόνο να κάνει κανείς δημογραφική διαχείριση. Πρέπει να αποφασίσει κανείς αν θα πάρει στα σοβαρά ή όχι τη λέξη ισότητα μεταξύ των ανθρώπων (Goldin, 2014).

Υποθέτουμε ότι μέχρι το 2095 θα γίνουμε λίγο παραπάνω από 10 δισεκατομμύρια. Ας δοκιμάσουμε να μετρήσουμε τις συνέπειες του γεγονότος αυτού.

Αυτό σημαίνει πως για να διατηρηθεί το σημερινό επίπεδο στον τομέα της ικανοποίησης των αναγκών και μάλιστα των ενεργειακών αναγκών, θα πρέπει στα επόμενα 90 χρόνια να διπλασιασθούν τα μέσα πάνω στη γη, το σύνολο των επενδύσεων σε σχολεία, σε νοσοκομεία, σε μονάδες ηλεκτρισμού, στην άρδευση, στην ύδρευση, σε εργοστάσια αξιοποίησης των αποβλήτων κ.λπ. (Zhou, Patty, Chen, 2015).

Ταυτόχρονα, θα πρέπει κανείς να συντηρήσει και να ανανεώσει τις υπάρχουσες επενδύσεις. Και προπαντός θα πρέπει να μεταφέρει σε όλους τους λαούς τις αναγκαίες υγειονομικές εγκαταστάσεις. Θα μπορέσει άραγε να αντέξει ο πλανήτης μας ;

Συμπερασματικά, τόσο ο πλούτος όσο και η φτώχεια στρέφονται εναντίον της φύσης και του περιβάλλοντος. Οι πιέσεις στο περιβάλλον προβλέπεται να ενταθούν ακόμη περισσότερο τα επόμενα χρόνια, τόσο εξαιτίας της άνισης αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού όσο και εξαιτίας της άνισης κατανομής του παγκόσμιου πλούτου. Περισσότερο από το μισό της πίτας που προσφέρεται από τη γη καταβροχθίστηκε έναν άνθρωπο στους οκτώ. Μια άλλη ακρότητα είναι ότι τα 2/3 των ανθρώπων δεν είχαν το δικαίωμα της πρόσβασης παρά μόνο στο 1/4 των διαθέσιμων πόρων (Blanco and Razzaque, 2011).

2.11 Η αστικοποίηση του πληθυσμού και η καταστροφή του περιβάλλοντος

Η μετανάστευση προς τις πόλεις συνιστά έναν παράγοντα της πιο μαζικής καταστροφής του περιβάλλοντος, κατάσταση στην οποία αυτή τη στιγμή, δεν είναι σε θέση να ελέγξουν και να αντιμετωπίσουν οι σχεδιαστές και οι αστικολόγοι.

Ως γνωστόν οι πόλεις, αποτελούν τους μεγαλύτερους καταναλωτές φυσικών πόρων ενέργειας, νερού, τροφίμων και έχουν επομένως και τα μεγαλύτερα προβλήματα για τη διάθεση των απορριμμάτων, αστικών λυμάτων και γενικά όλων των καταλοίπων των διαδικασιών τους (Τρικαλίτη, Παλαιοπούλου - Σταθοπούλου, 2010,411).

Επομένως η αστικοποίηση του πληθυσμού έχει συμβάλει στη δραματική χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος. Η συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ατόμων σε περιορισμένο χώρο συνεπάγεται μεγάλη συνολική παραγωγή και κατανάλωση προϊόντων και δημιουργία καταλοίπων, λόγω της οποίας το πρόβλημα της ρύπανσης του αστικού περιβάλλοντος θα ήταν πολύ σοβαρότερο από το πρόβλημα της ρύπανσης του αγροτικού περιβάλλοντος, ακόμη και αν οι πόλεις δεν αποτελούσαν τα κύρια κέντρα βιομηχανικής παραγωγής και δεν είχαν κατά κανόνα υψηλότερο μέσο εισόδημα από τις αγροτικές περιοχές (Κώττης, 2012,152).

Οι τεράστιες συγκεντρώσεις πληθυσμών σε αστικά κέντρα υψηλών πυκνοτήτων, αποτέλεσμα του μοντέλου ανάπτυξης, έχουν ως συνέπεια την εντατική απορρόφηση φυσικών πόρων, τη βίαιη παρέμβαση στα οικοσυστήματα και τη δημιουργία μη προβλέψιμων τοπικών φαινομένων με επίπτωση στο παγκόσμιο κλίμα. Οι συγκεντρώσεις και οι πυκνές μάζες διοξειδίου του άνθρακα, που παράγεται από την καύση φυσικών υλών και τα φωτοξείδια που περιέχονται στα καυσαέρια, δημιουργούν ένα αδιαπέραστο, από τις θερμικές εκπομπές της γης και των κτιριακών όγκων, στρώμα. Ένα μεγάλο μέρος των εκπομπών εγκλωβίζεται στο περίβλημα της πόλης, κάτω από το νέφος, όπου οι αέριες μάζες αποκτούν πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες από αυτές των αερίων μαζών που βρίσκονται πάνω από το νέφος (αναστροφή θερμοκρασίας) (Καραβασίλη, 2012,31).

Η αντιμετώπιση των τοπικών προβλημάτων σε μητροπολιτικά κέντρα, όπως το φωτοχημικό νέφος, το κυκλοφοριακό, τα στερεά απορρίμματα, η βιομηχανική ρύπανση, τα βιομηχανικά απόβλητα, η ρύπανση των νερών κ.λπ., απαιτούν λύσεις, με τις οποίες ταυτόχρονα μπορούν να αντιμετωπισθούν περιφερειακά και παγκόσμια προβλήματα, όπως π.χ. η όξινη βροχή, η διασυννοριακή ρύπανση, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος κ.λπ. Αυτό συμβαίνει γιατί οι λύσεις των τοπικών επηρεάζουν τα περιφερειακά και παγκόσμια αλλά και γιατί η εξέλιξη των περιφερειακών και παγκόσμιων καθορίζει την εξέλιξη των τοπικών (Νικολάου, 2012,51).

Σήμερα δεν υπάρχει αμφιβολία δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το αστικό περιβάλλον ευθύνεται ιδιαίτερα και για τη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου και κατά συνέπεια για την κλιματική αλλαγή. Οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες κυρίως σε κατανάλωση ενέργειας, τόσο στον οικιακό, εμπορικό, και τριτογενή τομέα, όσο και στις μεταφορές και τη βιομηχανία, συντελούν εκτός από την κατασπατάληση των φυσικών ενεργειακών πόρων και στην παραγωγή και στην έκλυση στην ατμόσφαιρα τεράστιων ποσών διοξειδίου του άνθρακα (Καραβασίλη, 2012,31).

Λόγω της υψηλής πληθυσμιακής πυκνότητας των πόλεων, δημιουργούνται τόσο μεγάλες ποσότητες καταλοίπων που ξεπερνάνε την απορροφητική ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Στην ύπαιθρο, περιορισμένες ποσότητες ρυπαντικών ουσιών μπορούν να αποσυντίθενται βαθμιαία

και να καθίστανται ακίνδυνες. Στις πόλεις, το μεν φυσικό περιβάλλον έχει περιοριστεί στο ελάχιστο με το κτίσιμο των κτιρίων, την κατασκευή των δρόμων κ.λπ., οι δε ποσότητες των παραγόμενων καταλοίπων είναι μεγάλες. Έτσι η μειωμένη απορροφητική ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος που έχει απομείνει, δεν μπορεί να εξουδετερώσει τα κατάλοιπα, ιδιαίτερα τα στερεά και τα υγρά. Αλλά και των αερίων ρύπων η διασκόρπιση στην ευρύτερη περιοχή, δυσκολεύεται γιατί τα ψηλά κτίρια εμποδίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία του ατμοσφαιρικού αέρα. Επιπλέον, στους θερμούς μήνες, η θερμοκρασία στις πόλεις είναι υψηλότερη από ό,τι στις γύρω περιοχές, γιατί τα κτίρια και η άσφαλτος απορροφούν και στη συνέχεια απελευθερώνουν τη θερμότητα των ηλιακών ακτίνων, επιδεινώνοντας τη δυσφορία των κατοίκων από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα λίγα σχετικά δέντρα που έχουν απομείνει δεν μπορούν να καθαρίσουν γρήγορα την ατμόσφαιρα με την έκλυση οξυγόνου (Κώττης, 2012,153).

Στον Αμαζόνιο, στην Ινδονησία και στη Δυτική Αφρική, η μιζέρια σπρώχνει τους ανθρώπους και τα παιδιά σε αναζήτηση γης και την καταστροφή των βρόχινων δασών. Η μαζική αποψίλωση των δασών που προκαλείται από την ενεργειακή ανάγκη για ξύλα θέρμανσης και η καλλιέργεια πάνω στο πυρποληθέν τμήμα του δάσους, προκαλεί την πτώση της παραγωγικότητας του εδάφους, του οποίου το στρώμα του humus παρασύρεται από τις τροπικές βροχές. Σε αυτές τις καταστροφικές τοπικές συνέπειες προστίθενται και οι προσβολές, που σχετίζονται με πλανητικά περιβαλλοντικά προβλήματα : μείωση της βιοποικιλότητας και συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (Charin, Sala and Huber-Sannwald, 2013).

2.11.1 Η ατμόσφαιρα των μεγαλουπόλεων

Το να πει κανείς ότι ο αέρας της πόλης είναι ρυπασμένος, είναι κάτι το συνηθισμένο. Όταν πρόκειται όμως για τον αέρα της πόλης, προβάλλει ως επιτακτική ανάγκη να εξακριβώσει κανείς τις αιτίες και να προτείνει τρόπους θεραπείας της κατάστασης.

Η ατμόσφαιρα της πόλης έχει μια ιδιαίτερη σύνθεση : περιέχει ρυπασμένα στερεά, υγρά και αέρια συστατικά. Το 80% των σωματιδίων είναι αρκετά μικρά (αερόσκινη) και παραμένουν αιωρούμενα αρκετές μέρες. Όλα αυτά τα συστατικά διαμορφώνουν ένα νέφος, το οποίο αντανάκλα την ηλιακή ενέργεια και κυρίως εμποδίζει την εκπνεόμενη ενέργεια από τον αστικό ιστό και από την τεχνητή θέρμανση των αυτοκινήτων, των λεωφορείων, των φορτηγών, των κεντρικών οικιακών κεντρικών μονάδων θέρμανσης κ.λπ., να διαχυθεί.

Οι κίνδυνοι, που προέρχονται από την ατμόσφαιρα των πόλεων, έχουν δύο αιτίες, των οποίων τα αποτελέσματα συνδυάζονται και συσσωρεύονται : τα αέρια και τις σκόνες. Τα αέρια, τα οποία βρίσκονται σε αφθονία στις πόλεις είναι τα οξείδια του αζώτου (NO_x), τα οξείδια του θείου (SO_x), τα οξείδια του άνθρακα (CO_x), το όζον (O_3), ο τετρααιθυλικός μόλυβδος, χωρίς να ξεχάσει κανείς να αναφέρει το μεθάνιο και μερικά άλλα οργανικά σώματα μικρότερης σημασίας (Gurjar, Jain, Sharma, Agarwal and Gupta, 2010).

Τα οξείδια του αζώτου και του θείου είναι επικίνδυνα με πολλούς τρόπους. Η άμεση απορρόφηση είναι τοξική για τον οργανισμό. Επιπλέον σχηματίζουν μαζί με το νερό τα πολύ γνωστά οξείδια, το νιτρικό οξύ και τοθειικό οξύ. Τα οξείδια αυτά συνιστούν τους διαβρωτικούς παράγοντες, είτε με τη μορφή της όξινης βροχής είτε, ακόμη πιο επικίνδυνο, όταν αποτελούν τα βασικά συστατικά του

νέφους. Έτσι, στο Λονδίνο στη δεκαετία του 1950 ένα χοντρό νέφος, το οποίο περιείχε μια ακανόνιστη περιεκτικότητα σε θείο, προκάλεσε πάνω από 4.000 θανάτους (Allegre, 2013,171).

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) το οποίο είναι ένα εξαιρετικά τοξικό αέριο για όλους του ζωντανούς οργανισμούς. Η απληστία του για οξυγόνο – που το μετρέπει σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) – το κάνει ένα τρομερό δηλητήριο. Αυτό συνιστά την αιτία για τις περισσότερες ασφυξίες, που προκαλούνται από τις πυρκαγιές. Το όζον (O₃) αυξάνεται συνεχώς και ρυπαίνει τις μεγαλουπόλεις ολόκληρου του κόσμου με τρόπο ανησυχητικό, επειδή είναι εξαιρετικά τοξικό κατά την αναπνοή. Η δημιουργία του είναι το αποτέλεσμα πολύπλοκων φαινομένων, στα οποία εμπλέκονται τα οξείδια του αζώτου, τα αέρια του άνθρακα και το ηλιακό φως. Η παραγωγή του όζοντος είναι αυτή τη στιγμή σε ανησυχητικά επίπεδα στο Λος Άντζελες, στο Μεξικό, στο Τόκιο, στη Ρώμη, στην Αθήνα, στο Χονγκ Κονγκ κ.ά. Συνεπώς, το όζον των πόλεων είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα, το ίδιο σημαντικό όσο και η τρύπα του όζοντος στην Ανταρκτική (Allegre ,2013,171,172).

Ο τετρααιθυλικός μόλυβδος είναι είναι προϊόν της καύσης της βενζίνης και απελευθερώνεται μαζί με άλλα αέρια διαφυγής. Σε μια μεγάλη δόση προκαλεί μια θανατηφόρα αρρώστια, η οποία ονομάζεται μολυβδίαση. Σε μικρότερη δόση μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρές διαταραχές στο νευρικό και στο αναπνευστικό σύστημα των παιδιών και στη συνέχεια να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτες βλάβες.

Όσον αφορά τους υδρογονάνθρακες, όταν εισπνέονται είναι πολλοί ενεργητικοί και θεωρούνται ως καρκινογόνοι παράγοντες.

Τα οξείδια του θείου, στην πλειονότητά τους είναι αποτέλεσμα της καύσης του κάρβουνου (ορισμένα είδη κάρβουνου, όπως είναι της Αγγλίας ή της Πολωνίας, είναι πολύ πλούσια σε θείο). Επίσης, η βιομηχανική δραστηριότητα, απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες, όπως και οι κεντρικές θερμικές βιομηχανίες.

Για τα οξείδια του αζώτου το πρόβλημα γίνεται όλο και πιο δύσκολο : οι κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης, αντιπροσωπεύουν τις βασικές αιτίες αυτών των ρύπων ωστόσο και τα αυτοκίνητα συνεισφέρουν κατά 30% ή και περισσότερο στον απολογισμό των οξειδίων του αζώτου.

Τα αυτοκίνητα συνιστούν τη μάλιστα των πόλεων. Διότι σε ό,τι αφορά στα αέρια του άνθρακα, τον τετρααιθυλικό μόλυβδο, τους υδρογονάνθρακες, τα οξείδια του άνθρακα και το όζον των πόλεων, σχεδόν η μοναδική αιτία είναι το αυτοκίνητο. Με κινητήρα ντήζελ ή βενζίνης, φορτηγά, λεωφορεία, αυτοκίνητα, δεν έχει σημασία, όλα συμβάλλουν στη ρύπανση της ατμόσφαιρας των πόλεων. Στο πολεοδομικό συγκρότημα του Λος Άντζελες πάρθηκε ένας δρακόντειος νόμος και εξάλειψε πρακτικά όλες τις άλλες αιτίες ρύπανσης, εκτός από αυτήν του αυτοκινήτου ωστόσο παραμένει αυτή μια από τις πόλεις με την πιο μολυσμένη ατμόσφαιρα στον κόσμο.

Τα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη, ευθύνονται για το βενζόλιο των πόλεων, που είναι ένα καρκινογενές προϊόν.

Μπορεί κανένας εύκολα να φανταστεί τις βλάβες που προκαλούνται στον ανθρώπινο οργανισμό, όταν θυμηθεί ότι αναπνέουμε περίπου 100 κυβικά μέτρα αέρα κάθε μέρα. Βέβαια, τα κομμάτια που είναι μεγαλύτερα από 30 microns (χιλιοστό του χιλιοστού) παρακρατούνται από διάφορα φίλτρα, τα οποία είναι εγκατεστημένα στο στόμιο της απορρόφησης (μύτη, τραχεία-αρτηρία), όμως τα

άλλα απορροφώνται από τους πνεύμονες και έτσι φράζουν τους βρόγχους, ερεθίζουν τα τοιχώματα και, όταν η φύση τους είναι ανθρακούχα, μπορούν να προκαλέσουν μακροπρόθεσμα καρκίνο (Gurjar, Jain, Sharma, Agarwal and Gupta, 2010) .

Στις φτωχότερες κοινωνίες των τρικοσμικών πόλεων, το ΙΧ, είναι απρόσιτο σε μεγάλα τμήματα του πληθυσμού. Συχνά, ο αστικός σχεδιασμός παραχωρεί εδώ τη θέση του στην απότομη και απρογραμμάτιστη διόγκωση των πόλεων. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι παραγκουπόλεις του Τρίτου Κόσμου, που συγκροτούν πολλές φορές πόλεις πολλών εκατομμυρίων. Οι ελλείψεις, υποδομής είναι τεράστιες και συχνά αποτελεί πολυτέλεια ακόμη και η αστική συγκοινωνία ή το ποδήλατο.

Η διάσπαρτη αμερικανική πόλη, προτιμά την αφηρημένη ευκολία μετακίνησης (mobiliting) και αποδέχεται τον πολλαπλασιασμό των αποστάσεων και την πρόσδεση στο ΙΧ. Η Ευρωπαϊκή πόλη τείνει να δώσει προτεραιότητα στην προσπελασιμότητα (access) των συγκεκριμένων αστικών λειτουργιών, χωρίς να αδιαφορεί και για τα κελύσματα της αυτοκίνησης. Τέλος, στην τριτοκοσμική πόλη, η ανεπάρκεια του σχεδιασμού, πρακτικά δεν αφήνει ιδιαίτερα περιθώρια για τίποτα από τα δύο (Παρασκευόπουλος, 2010,42).

Η συνεχής αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και ιδιαίτερα του αστικού πληθυσμού, συνδέεται στενά επίσης με όλα σχεδόν τα περιβαλλοντικά προβλήματα σε παγόσμια, περιφερειακή και τοπική κλίμακα. Στο παρελθόν, το μεγαλύτερο μέρος της προσοχής και των προσπαθειών για την προστασία του περιβάλλοντος, σχετίστηκε περισσότερο με την προστασία της φύσης και της άγριας ζωής, παρά με το αστικό περιβάλλον. Όλα τα δεδομένα δείχνουν πλέον ότι, σήμερα αλλά και στο μέλλον, θα πρέπει να εστιάσουμε το ενδιαφέρον μας περισσότερο στο αστικό περιβάλλον και στα προβλήματά του, διότι ουσιαστικά βρίσκεται στην καρδιά όλων σχεδόν των υπόλοιπων παγκόσμιων και τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων (Kan, Chen and Tong, 2012).

Σε γενικές γραμμές μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι η ιστορική εξέλιξη της ανθρωπότητας, συμβαδίζει με μια αλματώδη αύξηση του πληθυσμού της Γης κυρίως στους τελευταίους αιώνες, που τα βασικά της χαρακτηριστικά, είναι η ανομοιόμορφη γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού, η συγκέντρωσή του σε μεγαλουπόλεις άνω του 1.000.000 κατοίκων και η άνιση κατανομή των παγκόσμιων αγαθών. Οι παράγοντες αυτού συνδυαστικά συνετέλεσαν στην εμφάνιση υψηλών τιμών ρύπανσης της ατμόσφαιρας των αστικών περιοχών και ταυτόχρονα επίδρασης της συνολικής σύνθεσης της ατμόσφαιρας του πλανήτη (Kan, Chen and Tong, 2012).

2.12 Η πόλη και η πολιτική εξοικονόμησης ενέργειας

Οι πόλεις σήμερα σε όλο τον κόσμο, καταναλώνουν τεράστιες ενεργειακές ποσότητες. Ως εκ τούτου καταβάλλονται επίσης πολλές προσπάθειες για την εξοικονόμηση ενέργειας μέσα στα αστικά κέντρα. Τόσο σε παγόσμια όσο και σε ευρωπαϊκή κλίμακα, παρατηρείται τα τελευταία χρόνια αλλαγή πολιτικής και στρατηγικών στον ενεργειακό τομέα με εστίαση στη στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και την ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιστικό τομέα. Αν σκεφτούμε ότι το 80% των Ευρωπαίων κατοικούν σε πόλεις μεγαλύτερες των 250.000 και ότι οι πόλεις αυτές ευθύνονται για το 30% της κατανάλωσης ενέργειας και την παραγωγή 40% CO₂, θα αντιληφθούμε πόσο σημαντικό όφελος μπορούμε να αναμένουμε από συνδυασμένες δράσεις στις πόλεις και στα κτίριά μας. Η προσοχή εστιάζεται κυρίως στον τομέα των κτιρίων και αφορά στη θέσπιση κανόνων και προτύπων για την εξασφάλιση ενεργειακής

αποδοτικότητας. Σε αυτή την κατεύθυνση προσανατολίζονται πλέον όλες οι εθνικές πολιτικές που συνδυάζονται με εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού (Κουμούτσος και Μαρίνος, 2010 ; Κλαυδιανός, 2010).

Έχουμε μοιραία οδηγηθεί στην ανάγκη ριζικών αλλαγών του οικονομικού μοντέλου, με ό,τι αυτό συνεπάγεται, αλλά κυρίως του μοντέλου παραγωγής και κατανάλωσης, με έμφαση στον ενεργειακό τομέα, μέσα από λύσεις που επιχειρούν αλλαγή στην οργάνωση της δομής και λειτουργίας των πόλεων μας, στη διαχείριση του χώρου, των πηγών, της ενέργειας και του χρόνου, με γνώμονα την προσαρμογή στις κλιματικές συνθήκες και ιδιαιτερότητες κάθε τόπου, ώστε οι έμβιοι οργανισμοί να διεκδικούν ευνοϊκότερους όρους διαβίωσης, ανάπτυξης και αναπαραγωγής, υπακούοντας στη λογική και στην οικονομία της φύσης (Καραβασίλη, 2011,32).

Εκείνο που επιβάλλεται να γίνει άμεσα σήμερα είναι η ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων, η ανάπτυξη κατοικιών και μεταφορικών μέσων στις πόλεις, που είναι σε θέση να αξιοποιήσουν και να εκμεταλλευτούν τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας (ΚΑΠΕ, 2010).

Οι κύριες πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι η βιομηχανία, οι μεταφορές και η θέρμανση. Για τις περιοχές που βρίσκονται μακριά από τις συγκεντρώσεις βιομηχανικών μονάδων, οι κύριες πηγές ρύπανσης που τις επηρεάζουν, είναι οι μεταφορές και η θέρμανση, ενώ για τις βιομηχανικές περιοχές η συμβολή της βιομηχανίας στη ρύπανση της ατμόσφαιράς τους, είναι πολύ σημαντική (Κώττης, 2010,72).

Για ορισμένες μορφές ρύπων η ευθύνη του αυτοκινήτου είναι καθοριστική (CO, C_xH_x, NO_x, καπνός) αλλά και η βιομηχανία ευθύνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό για την έκλυση άλλων ρύπων (σωματίδια, SO₂).

Τα αυτοκίνητα προκαλούν περισσότερη αέρια ρύπανση από οποιαδήποτε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα. Αποτελούν την κυριότερη πηγή εκπομπής για πολλούς αέριους ρύπους. Παράγουν τη μισή ποσότητα οξειδίων του αζώτου παγκοσμίως, παραπάνω από τη μισή ποσότητα του παραγόμενου παγκοσμίως CO, τη μισή ποσότητα των συνολικά (από τις βιομηχανικές χώρες) παραγόμενων υδρογονανθράκων και την περισσότερη ποσότητα μολύβδου (Γεωργόπουλος, 2010, 438, 439).

Μια μελέτη ενός μεγάλου ερευνητικού προγράμματος (APHEA) η οποία δημοσιεύτηκε στο έγκυρο αμερικανικό ιατρικό περιοδικό *Epidemiology*, τεκμηριώνει επιστημονικά, ότι τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να γίνουν πιο τοξικά, προκαλώντας περισσότερους θανάτους σε ηλικιωμένους, καρδιοπαθείς ή άτομα που πάσχουν από χρόνια νοσήματα. Τέτοιες συνθήκες είναι οι υψηλές τιμές διοξειδίου του αζώτου, που προέρχεται κυρίως από την κίνηση των αυτοκινήτων και τις υψηλές θερμοκρασίες (Φούρα, 2011).

Η έλλειψη κατάλληλων αξιακών προτύπων και θεσμών, που να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης καταναλωτικής κοινωνίας, φαίνεται να είναι ο κύριος υπαίτιος της άσχημης και άμορφης εικόνας της αστικής Ελλάδας. Η καχεκτική παρουσία του αστικού πολιτισμού, που εκφράζει το δράμα της ελληνικής πόλης, είναι αποτυπωμένη παντού : στην ανεπαρκή οργάνωση του χώρου, στα μπαλκόνια και στην γκρίζα όψη των εργολαβικών κτιρίων, στις αλουμιένιες πόρτες και στα σπασμένα πεζοδρόμια, στη μόλυνση του αστικού περιβάλλοντος, στη μάλιστα των αυτοκινήτων που ολοκληρώνει σήμερα με άκρατη χυδαιότητα το θλιβερό έργο της οικοδομικής

λαίλαπας, μετατρέποντας, με την ευλογία της εξουσίας, τις πόλεις σε συστήματα οδικών αξόνων και αχανή πάρκινγκ (Καλλίνικος, 2011).

Οι περισσότερες πόλεις, ιδίως κατά τους χειμερινούς μήνες, έχουν προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Θα πρέπει να ληφθούν έγκαιρα μέτρα τόσο προς την κατεύθυνση του περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όσο επίσης και προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης μέσω μετακίνησης που είναι φιλικά προς το περιβάλλον (ποδήλατο, πεζοπορία, κ.λπ.). Οι κλιματολογικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για τη χρήση του ποδηλάτου και της πεζοπορίας. Εκείνο που πρέπει να γίνει άμεσα είναι ο αντίστοιχος εξοπλισμός των πόλεων για συλλογικές μετακινήσεις και ποδήλατο (σχεδιασμός και ανάπτυξη ποδηλατόδρομων).

Η εικόνα που θα πρέπει να προταθεί για την αυριανή πόλη πρέπει να είναι μια μοντέρνα εικόνα, που θα εξασφαλίζει πλούσιες δυνατότητες μετακίνησης, με μέσα φιλικά προς το περιβάλλον και με ελευθερίες ανάλογες με αυτές που το αυτοκίνητο εξασφάλιζε. Δυναμική αλλά ταυτόχρονα ανθρώπινη, καθαρή και ήσυχη. Μια πόλη με λιγότερα αυτοκίνητα, θα είναι μια πόλη με περισσότερο διαθέσιμο χώρο. Ο χώρος λοιπόν, πρέπει να επανασχεδιαστεί και η πόλη να αναμορφωθεί. Μόνο με βάση συγκεκριμένα σχέδια που θα του προταθούν, ο κάτοικος μπορεί να πειστεί ότι το αυτοκίνητο του αφαιρεί ποιότητες από την καθημερινότητά του, ποιότητες ενός πολιτισμένου και υγιεινού τρόπου ζωής (Jepson and Edwards, 2010).

2.13 Οικονομική ανάπτυξη και Περιβάλλον

Η οικονομική ανάπτυξη αναφέρεται στο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, στην κατά κεφαλή παραγωγή, στη βιομηχανική παραγωγή κ.λπ., της οποίας μετράει την αύξηση σε μια ορισμένη περίοδο. Για τους οικονομολόγους είναι απαραίτητη αφού επιτρέπει την ικανοποίηση των αναγκών του πληθυσμού ή και την επιβίωση ενός συστήματος εξαρτημένου από τη δυναμική της ανάπτυξης παρά από την ισορροπία της. Όμως, η υπερβολή που εμπεριέχει η ανάπτυξη, η ανεπάρκειά της ή ορισμένοι από τους προσανατολισμούς της, προκαλούν πολύ μεγάλες βλάβες στο περιβάλλον (Goodstein, 2011).

Ανεκάθεν η οικονομική δράση του ανθρώπου ήταν μια δράση μέσα στη φύση και πάνω στη φύση. Αν στην πρώτη φάση της ιστορικής εξέλιξης των σχέσεων του ανθρώπου με αυτήν, ως κυρίαρχο γνώρισμα στάθηκε η εξάρτηση του ανθρώπου από τις δυνάμεις της φύσης και του περιβάλλοντος, στη δεύτερη και πιο πρόσφατη φάση, από τη βιομηχανική επανάσταση και μετά, η σχέση αυτή μεταβάλλεται και το κυρίαρχο γνώρισμα γίνεται πλέον η υποταγή της φύσης στον άνθρωπο. Έτσι, ενώ αρχικά η φυσική τάξη φάνηκε να επιβάλλεται στον άνθρωπο, στη συνέχεια και ιδίως τα τελευταία 200 περίπου χρόνια, η ανθρώπινη τάξη (ή αταξία) επιβλήθηκε πάνω στη φύση και το περιβάλλον (Μακρυνήμητρη, 2010).

Αρχικά το περιβάλλον ήταν αρκετό να εξυπηρετήσει τόσο τις ανάγκες της βιολογικής – οικολογικής ισορροπίας όσο και τις ανάγκες «υποδοχής» της ρύπανσης – όχλησης που προκαλεί η ανθρώπινη δραστηριότητα. Ικανοποιούσε και τις δύο ανάγκες ταυτόχρονα, χωρίς η μια να ανταγωνίζεται την άλλη. Η σπανιότητα των φυσικών πόρων παρουσιάζεται λόγω του ότι αυτοί δεν επαρκούν για την ταυτόχρονη χρήση τους στην παραγωγική διαδικασία των διαφόρων προϊόντων. Αρχικά οι φυσικοί πόροι ήταν άφθονοι έτσι ώστε η χρήση για την παραγωγή ενός προϊόντος καθόλου δε μείωνε τη δυνατότητα χρήσης στην παραγωγή οποιουδήποτε άλλου προϊόντος. Σήμερα πλέον κρίσιμοι, για την κοινωνική και οικονομική διαδικασία, οι φυσικοί πόροι είναι σπάνιοι. Η

περίπτωση του πετρελαίου αποτελεί ένα χαρακτηριστικό αντιπροσωπευτικό παράδειγμα (Μπίθας, 2013, 30-31).

Σε όλες τις θεωρήσεις που συνδέουν το περιβάλλον με την ανάπτυξη, γίνεται φανερό ότι οικονομία και οικολογία θα πρέπει να θεωρούνται έννοιες συνδεδεμένες σε κάθε αναπτυξιακό και οικονομικό μοντέλο, σε κάθε κοινωνική διαδικασία, για να προστατεύουμε όχι μόνο το περιβάλλον, αλλά και την ίδια την ανάπτυξη. Οικονομία δε σημαίνει ή δεν πρέπει να σημαίνει παραγωγή-αφθονία και οικολογία δεν πρέπει να σημαίνει αποκλειστικά και μόνο προστασία της φύσης. Και στις δύο έννοιες διακρίνουμε το ίδιο βάρος για τις συνθήκες ζωής και εργασίας στον πλανήτη μας (Αγγελίδης, 2013,10-11).

Το οικονομικό σύστημα διαμορφώνεται από τους ανθρώπους. Έτσι, θα πρέπει να δούμε πώς μπορεί να μεταβληθεί το οικονομικό σύστημα, ώστε να επενεργεί στη διατήρηση του οικολογικού συστήματος. Συνεπώς, η οικονομική δράση θα πρέπει να ενεργοποιηθεί με τα φυσικά δεδομένα. Εφόσον δεν επιθυμούμε να φθάνουμε σε οικολογικές καταστροφές, η μελλοντική ανθρώπινη δράση θα πρέπει να καθορίζεται και από μια προτεραιότητα της οικολογίας απέναντι στην οικονομία (Goodstein, 2011) .

Οι άνθρωποι, πρωτίστως των οικονομικά ανεπτυγμένων χωρών, θα πρέπει να αρκούνται σε λιγότερα και καλύτερα αγαθά, πράγμα που δεν προϋποθέτει απαραίτητα θυσίες, απαιτεί όμως παραίτηση από το περιττό. Έτσι, οι υλικές ανάγκες θα ικανοποιούνται με μια όσο το δυνατό μικρότερη ποσότητα αγαθών υψηλής αξίας χρήσης και μακράς διάρκειας και συνεπώς με τις μικρότερες ποσότητες εργασίας, κεφαλαίου και φυσικών πόρων. Ενώ η λογική της οικονομικής μεγεθύνσεως ή η καλύτερη οικονομική επιταγή της απόδοσης, απαιτεί διαρκώς και περισσότερα αγαθά-εμπορεύματα-ανάγκες, όχι μακράς διάρκειας, «δύσκολα και σπανίως επιδιορθώσιμα» και συνεπώς τη χρήση όλο και περισσότερων συντελεστών παραγωγής και φυσικών πόρων. Τούτη η λογική είναι σαφώς αντίθετη με την οικολογική επιταγή της «συντήρησης» και «προστασίας». Έτσι αυτό που από τη σκοπιά της οικολογίας εκλαμβάνεται ως σπατάλη και καταστροφή, από τη σκοπιά της παραδοσιακής οικονομίας, είναι πηγή ανάπτυξης και εκείνο που από τη σκοπιά της οικολογίας θεωρείται οικονομία, π.χ. η ανθεκτικότητα και μακρά διάρκεια των προϊόντων, η λιγότερη ανάλωση ενέργειας και πόρων, εκλαμβάνεται από την παραδοσιακή οικονομία ως πηγή απωλειών – μείωση μετρήσιμου πλούτου (Τσεκούρας, 2010).

Μεθοδολογία της έρευνας

3.1 Σκοπός και στόχοι

Ο σκοπός της έρευνας αυτής είναι να διερευνήσει τις γνώσεις και τη συμπεριφορά των μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε μια συγκεκριμένη περιοχή της Ελλάδας, αναφορικά με την ενέργεια και την εξοικονόμηση ενέργειας σε όλες τις δραστηριότητές τους, με βάση συγκεκριμένες μεταβλητές.

Στην παρούσα εργασία αναζητείται η σχέση μεταξύ των γνώσεων και της αντίστοιχης συμπεριφοράς σε θέματα κατανάλωσης ενέργειας, με απώτερο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων. Ειδικότερα η εργασία αποβλέπει στον καθορισμό της ενεργειακής συμπεριφοράς των μαθητών ως αποτέλεσμα της επαρκούς ή μη θεωρητικής κατάρτισής τους σε θέματα που σχετίζονται με την ορθολογική κατανάλωση και φιλική προς το περιβάλλον χρησιμοποίηση της ενέργειας, σε όλους τους τομείς δραστηριοποίησης των μαθητών. Συνεπώς ερευνάται η συμπεριφορά των μαθητών όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι, στο σχολείο, στις μετακινήσεις τους καθώς και σε άλλες δραστηριότητες της καθημερινότητας. Η μεθοδολογία της έρευνας χωρίζει του μαθητές σε ομάδες δηλαδή σε αυτούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικότερα εδώ επιλέχθηκαν μαθητές της Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού (ώστε να υπάρχει καλύτερη αντίληψη των ερωτήσεων) και σε αυτούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα τους μαθητές Λυκείου.

Βασικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξεταστούν οι συμπεριφορές των διαφορετικών ομάδων των μαθητών ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας και ως αποτέλεσμα των αντίστοιχων γνώσεών τους σε θέματα φιλικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και προστασίας του περιβάλλοντος. Επιμέρους στόχος είναι η αναζήτηση των γνώσεων, στάσεων και ευαισθητοποίησης των μαθητών της συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής, όσον αφορά σε ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα με βάση το δεδομένο ότι στην περιοχή υπάρχει ήδη μια υπερβολική σπατάλη φυσικών πόρων και ρύπανσης του περιβάλλοντος εξαιτίας κυρίως των μακροχρόνιων εντατικών καλλιεργειών και γεωργικών δραστηριοτήτων. Επιπλέον στόχος είναι η εξακρίβωση της διαφορετικής ή μη ενεργειακής συμπεριφοράς μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών δηλαδή μεταξύ των μαθητών διαφορετικού φύλου. Επίσης άλλος ένας βασικός στόχος είναι να εξετάσουμε την επίδραση της οικονομικής κρίσης στις στάσεις και συμπεριφορές των μαθητών ως προς την εξοικονόμηση της ενέργειας, δεδομένου ότι το γεγονός αυτό αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην εφαρμογή αντίστοιχης συμπεριφοράς η οποία οδηγεί αναγκαστικά και στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης χρημάτων. Τέλος, ένας επιμέρους αλλά εξίσου σημαντικός στόχος, είναι η σύγκριση σε γνώσεις και συμπεριφορές μεταξύ των δύο ομάδων, δηλαδή των μαθητών του Δημοτικού και των μαθητών του Λυκείου.

Απώτερος στόχος της εργασίας είναι η γενικότερη αφύπνιση της τοπικής κοινωνίας με βασικό μοχλό τους νέους ανθρώπους (μαθητές) και οι προτάσεις δράσεων και ενεργειών μέσω της ενημέρωσης και της διάδοσης της γνώσης, ώστε να επιτευχθεί ο τελικός σκοπός της σωστής ενεργειακής συμπεριφοράς, της εξοικονόμησης φυσικών πόρων και κατ' επέκταση την αναβάθμιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα - Δεδομένα

Προκειμένου να διαπιστώσουμε την ενεργειακή-περιβαλλοντική συμπεριφορά των μαθητών της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, πραγματοποιήθηκε έρευνα στην ευρύτερη περιοχή του Άργους (Άργος και Δαλαμανάρα) του Νομού Αργολίδας. Πιο συγκεκριμένα, συντάχθηκαν ερωτηματολόγια με ερωτήσεις ανάλογες με το επίπεδο φοίτησης των μαθητών, για μαθητές Δημοτικού σχολείου και μαθητές Λυκείου αντίστοιχα και διαμοιράστηκαν στους μαθητές.

Η έρευνα έλαβε χώρα σε όλα τα Δημοτικά και όλα τα Γενικά Λύκεια της πόλης του Άργους, δηλαδή σε επτά Δημοτικά σχολεία και τρία Γενικά Λύκεια. Στα Δημοτικά, προτιμήθηκαν οι τάξεις Ε΄ και ΣΤ΄ ώστε να υπάρχει η δυνατότητα κατανόησης των ερωτήσεων από τους μαθητές ενώ στο Λύκειο ερωτήθηκαν οι μαθητές και των τριών τάξεων.

Οι ερωτήσεις είναι κλειστού τύπου (ΝΑΙ ή ΟΧΙ και πολλαπλής επιλογής) ώστε να υπάρχει η δυνατότητα της στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων μέσω του προγράμματος SPSS. Κάθε ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 32 ερωτήσεις καθώς και τα γενικά στοιχεία όπως το φύλο, η τάξη, το επάγγελμα των γονιών και το μορφωτικό επίπεδο των γονιών.

Η έρευνα είχε ως σκοπό να εξετάσουμε κατά πόσο οι γνώσεις των μαθητών είναι επαρκείς ώστε να τους οδηγούν σε φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές, σε όλους τους τομείς της ζωής τους, δηλαδή στο σπίτι, στο σχολείο, στις μεταφορές, κ.λπ. Από την άλλη πλευρά η έρευνα αποσκοπεί να μελετήσει και να διαπιστώσει τις αδυναμίες που μπορεί να προκύψουν στις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές και κατόπιν να προτείνουμε μέτρα και τρόπους βελτίωσης των αποτελεσμάτων με τελικό στόχο τη βελτίωση του περιβάλλοντος όλης της περιοχής. Τέλος, μέσω των μαθητών, ευελπιστούμε στη διάδοση της ιδέας της προστασίας του περιβάλλοντος και στην ευρύτερη κοινωνία της πόλης, ώστε να γίνει συνείδηση σε όλους ότι προστατεύοντας το περιβάλλον, προστατεύουμε και την ίδια τη ζωή μας αφού ζούμε και αναπνέουμε μέσα σε μια καθαρότερη και ευχάριστη ατμόσφαιρα.

Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2015 – 2016 και για να πραγματοποιηθεί έλαβε την έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων.

3.3 Δυσκολίες

Οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας αφορούσαν κυρίως την προσπάθεια να μην παρακωλυθούν οι ώρες διδασκαλίας των μαθητών και για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν εκ των προτέρων συναντήσεις με τους εκπαιδευτικούς και τους Διευθυντές των αντίστοιχων σχολείων ώστε να συμφωνηθούν οι μέρες, οι ώρες και η διάρκεια διαμοιρασμού των ερωτηματολογίων. Η συνεργασία με όλους τους φορείς ήταν εποικοδομητική εκτός ελάχιστων περιπτώσεων στις οποίες παρουσιάστηκαν προβλήματα επικοινωνίας και χρειάστηκε επιπλέον χρόνος ανάλυσης των επιχειρημάτων για τους λόγους διεξαγωγής της έρευνας. Τέλος, σε αρκετές περιπτώσεις δεν κατέστη δυνατόν να γίνει η έρευνα σε μεγάλο αριθμό μαθητών εξαιτίας της αρνητικής στάσης των διευθυντών και γι' αυτό η έρευνα περιορίστηκε σε μικρότερο αλλά καθόλα αξιόπιστο δείγμα και πολύ σωστά επιλεγμένο (τυχαία δειγματοληψία).

Επίσης θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι κάποιες ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο του Δημοτικού, τροποποιήθηκαν λίγο, ύστερα από τις υποδείξεις της αντίστοιχης υπηρεσίας του Υπουργείου. Το

γεγονός αυτό καθώς και η γραφειοκρατική διαδικασία (αλληλογραφία από τη ΔΔΕ Ν. Αργολίδας που βρίσκεται στο Ναύπλιο, στο Υπουργείο και το ανάποδο καθώς και φόρτος εργασίας στις υπηρεσίες) που ακολούθησε μέχρι να εκδοθεί η άδεια διενέργειας της έρευνας, καθυστέρησε σε πολύ μεγάλο βαθμό την έρευνα.

Τέλος, άλλα προβλήματα που παρουσιάστηκαν ήταν οι αποστάσεις μεταξύ των σχολείων οι οποίες απαιτούσαν τη χρήση αυτοκινήτου για την πρόσβαση σε αυτά, αφού δεν υπάρχουν αστικές συγκοινωνίες εντός της πόλης καθώς επίσης και τα ωράρια λειτουργίας των σχολείων αφού αυτά συμπίπτουν με τα ωράρια εργασίας μου (στο Λύκειο) και χρειάστηκε πολλές φορές να ζητήσω άδεια προκειμένου να μπορέσω να μεταβώ στα άλλα σχολεία για να μοιράσω τα ερωτηματολόγια.

Συνεπώς με όλα τα παραπάνω, αυξήθηκε σημαντικά και το χρονικό και οικονομικό κόστος της έρευνάς μου εξαιτίας των συνεχών μετακινήσεών μου στα σχολεία του Άργους, την αναπαραγωγή νέων ερωτηματολογίων (διορθωμένων με τις υποδείξεις του υπουργείου) και τη διαμοίρασή τους και παράλληλα τις αλλεπάλληλες μεταβάσεις μου στο Ναύπλιο όπου εδράζεται η ΔΔΕ του Νομού, για να προσκομίζω τα κατά τακτά χρονικά διαστήματα ζητούμενα και απαιτούμενα δικαιολογητικά της αδειοδότησης.

3.4 Μεθοδολογία

Τα ερωτηματολόγια συντάχθηκαν χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου word ενώ η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας έγινε με τη χρήση του προγράμματος στατιστικής ανάλυσης δεδομένων IBM SPSS Statistics 24.0.

Αρχικά, υποθέτω ότι όλοι οι μαθητές (Δημοτικού και Λυκείου) έχουν επαρκείς γνώσεις σχετικά με την ενέργεια και τα αποθέματα του πλανήτη, με τα προβλήματα του περιβάλλοντος και πώς δημιουργούνται και γενικά σχετικά με τους φυσικούς πόρους. Επομένως υποθέτω ότι οι μαθητές χρησιμοποιώντας τις επαρκείς γνώσεις τους και το θεωρητικό υπόβαθρο που διαθέτουν πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα, αναμένεται να έχουν και ανάλογη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και θετική ενεργειακή στάση στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

Συνεπώς από τα αποτελέσματα της έρευνας, θα αποδείξουμε αν η παραπάνω υπόθεση είναι σωστή και επομένως θα την αποδεχτούμε ή είναι λάθος και επομένως θα την απορρίψουμε.

3.4.1 Επεξεργασία δεδομένων

Το πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 24.0 χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων. Συγκεκριμένα, ξεκινάμε με τη συλλογή των δεδομένων, τα οποία αναλύονται για να βγάλουμε ορισμένα αποτελέσματα. Για να γίνει αυτό, ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία :

1. Καταχώρηση δεδομένων
2. Έλεγχος δεδομένων
3. Διενέργεια στατιστικών ελέγχων
4. Ανάλυση και μελέτη των αποτελεσμάτων

3.4.2 Αξιολόγηση δεδομένων

- Στην καταχώρηση των δεδομένων καταχωρήθηκαν τα ερωτηματολόγια και έπειτα καταχωρήθηκαν οι απαντήσεις του δείγματος.
- Πριν την ανάλυση, επιβεβαιώθηκε ότι έγινε σωστή εισαγωγή δεδομένων, χωρίς λάθη και παραλείψεις.
- Διενεργήθηκαν στατιστικοί έλεγχοι, για να βγουν ορισμένα αποτελέσματα και να μπορέσουν να παρουσιαστούν τα στατιστικά στοιχεία με τη μορφή αριθμητικών πινάκων και γραφικών παραστάσεων.
- Τέλος, έγινε ανάλυση και μελέτη των αποτελεσμάτων, ώστε να βγουν ορισμένα συμπεράσματα, που θα χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία λήψης δράσεων.

Έλεγχος υποθέσεων : υποθέτουμε ότι υπάρχει θετική ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών (εξαρτημένη μεταβλητή) εξαιτίας των επαρκών γνώσεών τους (ανεξάρτητη μεταβλητή) πάνω στα περιβαλλοντικά προβλήματα και θέματα. Με την έρευνά μας θα αποδείξουμε αν η υπόθεσή μας αυτή επαληθεύεται ή διαψεύδεται. Επίσης κάνουμε τη μηδενική υπόθεση H_0 ότι οι μαθητές του Δημοτικού έχουν την ίδια θετική ενεργειακή συμπεριφορά με τους μαθητές του Λυκείου. Αντίθετα, μπορούμε να ορίσουμε την εναλλακτική υπόθεση H_1 , η οποία είναι το ακριβώς αντίθετο από τη μηδενική. Συγκεκριμένα, εάν με τη χρήση μιας στατιστικής τεχνικής, αποδείξουμε ότι η μηδενική υπόθεση είναι εσφαλμένη, δηλαδή ότι οι μαθητές του Λυκείου έχουν διαφορετική ενεργειακή συμπεριφορά από τους μαθητές του Δημοτικού και μάλιστα αρνητική, τότε αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση H_1 .

Σημειώνουμε ότι εξαρτημένη θεωρείται η μεταβλητή που επηρεάζεται από τις αλλαγές που μπορούν να γίνουν στην ανεξάρτητη μεταβλητή, ενώ ανεξάρτητη είναι αυτή που επηρεάζει την εξαρτημένη.

Συνοπτικά από όλα τα παραπάνω είναι φανερό, ότι η χρήση κάποιας στατιστικής τεχνικής για τον έλεγχο υποθέσεων μπορεί να έχει δύο αποτελέσματα :

1. Η μηδενική υπόθεση είναι εσφαλμένη και η εναλλακτική δεκτή.
2. Η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται. Όμως αυτό δεν σημαίνει, ότι αφού δεν απορρίπτεται, τότε πρέπει να τη δεχτούμε, για το λόγο ότι δεν υπάρχει τρόπος να καθορίσουμε ότι η μηδενική υπόθεση είναι αληθής.

Τόσο η μηδενική όσο και η εναλλακτική υπόθεση είναι αντιτιθέμενες δηλώσεις για κάποιο πληθυσμό. Όμως δεν είναι δυνατό να είναι αληθείς και οι δύο, αλλά μόνο μια από αυτές. Όμως, σε όλες σε όλες τις υποθέσεις υπάρχει και η πιθανότητα λάθους εξαιτίας του ότι βασίζονται σε πληροφορίες που συλλέγονται από κάποιο δείγμα. Ως εκ τούτου, αφού σχεδόν σε κάθε έρευνα, παίρνουμε κάποιο δείγμα και όχι το συνολικό πληθυσμό, δεν μπορούμε σε καμία περίπτωση να είμαστε 100% σίγουροι ότι τα αποτελέσματά μας είναι έγκυρα, αλλά πάντοτε θα υπάρχει ένα περιθώριο σφάλματος.

Στη στατιστική επιστήμη υπάρχουν δύο τύποι σφάλματος. Αυτοί είναι (Dowling & Clark 1998) :

Σφάλμα τύπου I : που διενεργείται, όταν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ενώ στην πραγματικότητα είναι σωστή.

Σφάλμα τύπου II : που διενεργείται, όταν αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, ενώ στην παραγματικότητα είναι ψευδής.

Η πιθανότητα να διαπράξουμε σφάλμα ονομάζεται επίπεδο σημαντικότητας.

Στη στατιστική επιστήμη χρησιμοποιούνται κυρίως 2 επίπεδα σημαντικότητας:

- Το 95% επίπεδο εμπιστοσύνης που σημαίνει ότι το 5% των αποτελεσμάτων επέρχεται στην τύχη. Υπάρχει δηλαδή πιθανότητα 5% να διαπράξουμε κάποιο λάθος ($p < 0.05$).
- Το 99% επίπεδο εμπιστοσύνης που σημαίνει ότι το 1% των αποτελεσμάτων επέρχεται στην τύχη. Υπάρχει δηλαδή πιθανότητα 1% να διαπράξουμε κάποιο λάθος ($p < 0.01$).

Το επίπεδο πιθανότητας για την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης για όλες τις στατιστικές τεχνικές που παρουσιάζονται σε αυτή την έρευνα, βασίζεται στη σημαντική τιμή του 0.05, όπου υπάρχει πιθανότητα λάθους των αποτελεσμάτων πέντε φορές στις εκατό.

Αποτελέσματα Έρευνας

Πίνακες - Διαγράμματα

1) Μαθητές Δημοτικού (Ε΄ και ΣΤ΄ Τάξη)

Στατιστικές τεχνικές για μια μεταβλητή

Το πρώτο βήμα στην ανάλυση ποσοτικών δεδομένων είναι η χρήση των περιγραφικών στατιστικών, δηλαδή η εξέταση της κάθε μιας μεταβλητής ξεχωριστά ώστε να διερευνήσουμε την κατανομή των συχνοτήτων.

4.1 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα

Statistics

3.Επάγγελμα πατέρα

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		6,13
Median		5,50
Mode		5
Std. Deviation		3,137
Variance		9,844
Range		12
Minimum		1
Maximum		13
Sum		184

Πίνακας 1 : Μέτρα κεντρικής τάσης και μέτρα διασποράς για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα

Παρακάτω φαίνεται ο πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα : η πρώτη στήλη καταγράφει τις τιμές, η δεύτερη τις συχνότητες, η τρίτη στήλη τα ποσοστά της κάθε τιμής, η τέταρτη τα έγκυρα ποσοστά (δηλ. τα ποσοστά εξαιρετέων των απουσών τιμών-δεν υπάρχουν

απούσες τιμές γι' αυτό οι στήλες Percent και Valid Percent είναι ακριβώς ίδιες). Η τελευταία στήλη παρουσιάζει τα αθροιστικά ποσοστά (Cumulative Percent).

3.Επάγγελμα πατέρα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δημόσιος υπάλληλος	3	10,0	10,0	10,0
	Εκπαιδευτικός	2	6,7	6,7	16,7
	Διευθυντής	1	3,3	3,3	20,0
	Έμπορος	1	3,3	3,3	23,3
	Άνεργος	8	26,7	26,7	50,0
	Αστυνομικός	2	6,7	6,7	56,7
	Ιδιωτικός υπάλληλος	3	10,0	10,0	66,7
	Γιατρός	1	3,3	3,3	70,0
	Τεχνίτης	5	16,7	16,7	86,7
	Εργάτης	2	6,7	6,7	93,3
	Στρατιωτικός	1	3,3	3,3	96,7
	Αγρότης	1	3,3	3,3	100,0
	Σύνολο	30	100,0	100,0	

Πίνακας 2 : Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα

Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι πατέρες είναι άνεργοι (26,7%) και ακολουθούν οι τεχνίτες (16,7%), δημόσιοι υπάλληλοι (10%) και ιδιωτικοί υπάλληλοι (10%).

4.2 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8 (πηγές ενημέρωσης για τα περιβαλλοντικά προβλήματα)

7.8 Από πού κυρίως πληροφορείσαι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σχολείο	14	46,7	46,7	46,7
	Τηλεόραση	13	43,3	43,3	90,0
	Διαδίκτυο	3	10,0	10,0	100,0

Σύνολο	30	100,0	100,0
--------	----	-------	-------

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8

Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι μαθητές (46,7%) ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πρώτα από το σχολείο και μετά από την τηλεόραση (43,3%) ενώ από το διαδίκτυο ενημερώνονται σε μικρότερο ποσοστό (10%).

4.3 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12 (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας και κατανάλωση ενέργειας)

7.12 Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σωστό	27	90,0	90,0	90,0
	Λάθος	3	10,0	10,0	100,0
	Σύνολο	30	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12

Παρατηρούμε ότι οι μαθητές σε ποσοστό 90% γνωρίζουν ότι οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες καταναλώνουν το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας στο σπίτι.

4.4 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23 (ανοικτά φώτα εν απουσία τους)

7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή, την τηλεόραση κ.λπ. ακόμα κι αν δε βρίσκεσαι στο δωμάτιο ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	24	80,0	80,0	80,0
	ΟΧΙ	6	20,0	20,0	100,0
	Σύνολο	30	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23

Παρατηρούμε ότι το 80% των μαθητών αφήνει ανοικτά τα φώτα και άλλες ηλεκτρικές συσκευές ακόμα κι όταν λείπει από το δωμάτιο ενώ μόνο το 20% τα σβήνει όταν φεύγει από το δωμάτιο.

4.5 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.24 (ηλιακός θερμοσίφωνας)

7.24 Το σπίτι σου έχει ηλιακό θερμοσίφωνα ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	30	100,0	100,0	100,0

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.24

Παρατηρούμε ότι όλοι οι μαθητές (100%) έχουν ηλιακό θερμοσίφωνα στο σπίτι τους.

4.6 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25 (τρόπος μεταφοράς στο σχολείο)

7.25 Με ποιο τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Με τα πόδια	20	66,7	66,7	66,7
	Με το ποδήλατο	1	3,3	3,3	70,0
	Με το λεωφορείο	1	3,3	3,3	73,3
	Με αυτοκίνητο	8	26,7	26,7	100,0
	Σύνολο	30	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25

Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι μαθητές (66,7%) πηγαίνουν με τα πόδια στο σχολείο τους ενώ σε ποσοστό 26,7% πηγαίνουν με το αυτοκίνητο.

4.7 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27 (υπεύθυνος σχολείου - κατανάλωση ρεύματος)

7.27 Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου στα διαλείμματα θα έκλεινες τα φώτα ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δε σε απασχολεί αυτό	30	100,0	100,0	100,0

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27

Παρατηρούμε ότι το θέμα της εξοικονόμησης ρεύματος στο σχολείο είναι ένα θέμα που δεν τους απασχολεί.

4.8 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29 (οικονομική κρίση-κατανάλωση ενέργειας)

7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σε μεγάλο βαθμό	30	100,0	100,0	100,0

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29

Παρατηρούμε ότι η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει όλες τις οικογένειες (100%) των μαθητών σε μεγάλο βαθμό ώστε να μειώσουν την κατανάλωση της ενέργειας.

4.9 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30 (αειφορία)

7.30 Πιστεύεις ότι δανειζόμαστε το περιβάλλον από τις επόμενες γενιές και γι' αυτό δεν πρέπει να το καταστρέφουμε ούτε να το εξαντλούμε;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	28	93,3	93,3	93,3
	ΟΧΙ	2	6,7	6,7	100,0
	Σύνολο	30	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30

Παρατηρούμε ότι το 93,3% των μαθητών πιστεύουν ότι δανειζόμαστε το περιβάλλον από τις επόμενες γενιές.

4.10 Στατιστικές τεχνικές για δύο μεταβλητές

Θα συσχετίσουμε το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα με την κατανάλωση ενέργειας των μαθητών στο σπίτι :

Πίνακες Διασταύρωσης

4.11 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα-7.23 (σπατάλη ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
5.Εκπαίδευση πατέρα * 7.23 Αφήνεις ανοικτά φώτα, κ.λπ. ακόμα κι αν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις έγκυρες και τις απύσες τιμές, καθώς και το σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν στο δείγμα. Εδώ δεν υπήρχαν απύσες τιμές. Επομένως οι έγκυρες (Valid) και οι συνολικές περιπτώσεις (Total) είναι ακριβώς ο ίδιος αριθμός, δηλαδή N=30, ενώ οι απύσες τιμές (Missing) είναι 0.

Ο παρακάτω πίνακας 2 ονομάζεται πίνακας διασταύρωσης (crosstabulation). Από τον πίνακα βλέπουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό δηλ. το 90,9 % των μαθητών με εκπαίδευση πατέρα κατώτερη (άλλο), αφήνουν τα φώτα ανοικτά ενώ και στις άλλες περιπτώσεις είναι επίσης υψηλά τα ποσοστά, ανεξάρτητα από τη μόρφωση του πατέρα.

Άρα το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά των μαθητών.

5.Εκπαίδευση πατέρα * 7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, υπολογιστή κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;

Crosstabulation

			7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή, κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;		
			ΝΑΙ	ΟΧΙ	Total
5.Εκπαίδευση πατέρα	ΑΕΙ	Count	7	3	10
		% within 5.EDUPAT	70,0%	30,0%	100,0%
	ΤΕΙ	Count	2	1	3
		% within 5.EDUPAT	66,7%	33,3%	100,0%
	ΛΥΚΕΙΟ	Count	5	1	6
		% within 5.EDUPAT	83,3%	16,7%	100,0%
	ΑΛΛΟ	Count	10	1	11
		% within 5.EDUPAT	90,9%	9,1%	100,0%
Σύνολο	Count	24	6	30	
	% within 5.EDUPAT	80,0%	20,0%	100,0%	

Πίνακας 2: Πίνακας Διασταύρωσης δύο μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα-7.23

Ελέγχουμε δηλαδή τη μηδενική υπόθεση, που λέει ότι η εκπαίδευση του πατέρα δεν επηρεάζει την ενεργειακή συμπεριφορά του μαθητή. Και αυτό το αποδεικνύουμε από τον παραπάνω πίνακα. Στην αντίθετη περίπτωση, θα είχαμε την εναλλακτική υπόθεση, ότι δηλαδή υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

4.12 Έλεγχος X^2

Συγκρίνω τις δύο μεταβλητές υποθέτοντας ότι είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους δηλαδή ότι δεν έχουν καμιά σχέση μεταξύ τους :

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	1,818 ^a	3	,611
Likelihood Ratio	1,879	3	,598
Linear-by-Linear Association	1,591	1	,207
N of Valid Cases	30		

a. 6 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

Πίνακας αποτελεσμάτων του ελέγχου X^2

Συσχέτιση μεταβλητής Φύλο με την ενεργειακή συμπεριφορά (7.23) :

4.13 Ο ακριβής έλεγχος Fisher

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
1.Φύλο * 7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτ, τον υπολογιστή, κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο;	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

1.Φύλο * 7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, υπολογιστή κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;

Crosstabulation

			7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή, κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;		
			NAI	OXI	Total
1.Φύλο	Αγόρι	Count	17	3	20

	% within 1.FYLO	85,0%	15,0%	100,0%
Κορίτσι	Count	7	3	10
	% within 1.FYLO	70,0%	30,0%	100,0%
Σύνολο	Count	24	6	30
	% within 1.FYLO	80,0%	20,0%	100,0%

Πίνακας 1: Διασταύρωσης 2X2

Από τον πίνακα 1 παρατηρούμε ότι το 85% των αγοριών και το 70% των κοριτσιών αφήνει τα φώτα ανοικτά δηλ. το φύλο δεν επηρεάζει σημαντικά τη συμπεριφορά των μαθητών. Ο πίνακας 2 επικυρώνει τη στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων ($X^2 = 0,938$ και $p=0,333 < 0.5$).

Ο ακριβής έλεγχος Fisher

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,938 ^a	1	,333		
Continuity Correction ^b	,234	1	,628		
Likelihood Ratio	,898	1	,343		
Fisher's Exact Test				,372	,306
Linear-by-Linear Association	,906	1	,341		
N of Valid Cases	30				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,00.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας 2 : Ο ακριβής έλεγχος Fisher

Επειδή το X^2 δεν μπορεί να υποδείξει τη δύναμη της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών, χρησιμοποιούμε δύο άλλες στατιστικές τεχνικές που βασίζονται στον έλεγχο χ^2 , δηλ. το συντελεστή συνάφειας ή Cramer's V και το στατιστικό λ. Και τα δύο αυτά στατιστικά μπορούν να πάρουν τιμές από 0 έως 1. Όσο πιο κοντά στο 1 βρίσκονται οι τιμές τους, τόσο πιο δυνατή είναι η σχέση μεταξύ

των δύο μεταβλητών ενώ όταν βρίσκονται κοντά στο μηδέν συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή η σχέση των δύο μεταβλητών είναι πολύ αδύνατη.

4.14 Τα στατιστικά λ και Cramer's v

Συντελεστής συνάφειας ή V

Μεταβλητές : Εκπαίδευση πατέρα – Λάμπες οικονομίας (7.16)

Directional Measures

			Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Lambda	Symmetric	,080	,074	1,017	,309
		5.Εκπαίδευση πατέρα Dependent	,105	,100	1,017	,309
		7.16 Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες Dependent	,000	,000	. ^c	. ^c
	Goodman and Kruskal tau	5.Εκπαίδευση πατέρα Dependent	,026	,036		,519 ^d
		7.16 Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες Dependent	,061	,083		,624 ^d

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Cannot be computed because the asymptotic standard error equals zero.

d. Based on chi-square approximation

Πίνακας 1 : Μέτρηση λ

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,246	,611
	Cramer's V	,246	,611
N of Valid Cases		30	

Πίνακας 2 : Μέτρηση Cramer's V

Από τους παραπάνω πίνακες φαίνεται ότι δεν υπάρχει καμιά σημαντική στατιστική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα και 7.16 (λάμπες οικονομίας), τόσο για το Cramer's V όσο και για το λ, αφού το $p = 0.074$ είναι μεγαλύτερο του 0.05. Και οι δύο τιμές (0.080 και 0,246) είναι πιο κοντά στο μηδέν άρα δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

4.15 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's μεταξύ των μεταβλητών Τάξη– χαρακτηρισμός περιβαλλοντικών προβλημάτων

Correlations

			2.Τάξη	7.7 Αν ναι πώς θα τα χαρακτηρίζεις ;
Spearman's rho	2.Τάξη	Correlation Coefficient	1,000	0,0.
		Sig. (2-tailed)	.	.
		N	30	30
	7.7 Αν ναι πώς θα τα χαρακτηρίζεις ;	Correlation Coefficient	.	.
		Sig. (2-tailed)	.	.
		N	30	30

4.16 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's μεταξύ των μεταβλητών Τάξη-Οικονομική κρίση

Correlations

			2.Τάξη	7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση, έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;
Spearman's rho	2. Τάξη	Correlation Coefficient	1,000	0,0.
		Sig. (2-tailed)	.	.

	N	30	30
7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση, έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;	Correlation Coefficient	.	.
	Sig. (2-tailed)	.	.
	N	30	30

Από τους παραπάνω πίνακες παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών Τάξη και μεταβλητής 7.29 (οικονομική κρίση), αφού $\rho=0,0$.

4.17 Έλεγχος t

Συγκρίνουμε τη μεταβλητότητα των απαντήσεων βασιζόμενοι στη σύγκριση των αριθμητικών μέσων. Με άλλα λόγια χρησιμοποιούμε τον έλεγχο t για να ελέγξουμε αν οι μέσοι όροι δύο συνόλων τιμών διαφέρουν σημαντικά ο ένας από τον άλλο (Howitt & Cramer 2001).

Group Statistics

	1.Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
7.16 Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες	Αγόρι	20	1,85	,366	,082
	Κορίτσι	10	1,70	,483	,153

Πίνακας 1 : Στατιστικά ομάδων για τη μεταβλητή Φύλο

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
7.16 Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες	Equal variances assumed	3,205	,084	,950	28	,350	,150	,158	-,173	,473
	Equal variances not assumed			,865	14,359	,401	,150	,173	-,221	,521

Πίνακας 2 : Πίνακας αποτελεσμάτων του ελέγχου t

Ο πίνακας 1 καταγράφει τα στατιστικά : πλήθος N, αριθμητικός μέσος (mean), τυπική απόκλιση (Std. Deviation) και μέσος τυπικού σφάλματος (Std. Error mean), τόσο για τους μαθητές όσο και για τις μαθήτριες. Όπως βλέπουμε ο αριθμητικός μέσος είναι μεγαλύτερος για τα αγόρια (1,85) από ό,τι για τα κορίτσια (1,70) κάτι που συνεπάγεται σπουδαιότητα στα αποτελέσματα, όπως δείχνει ο δεύτερος πίνακας.

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου t με τον υπολογισμό των τιμών του στατιστικού t και της τιμής σπουδαιότητας p (Sig.2-tailed, σπουδαιότητα δύο ουρών). Υπάρχουν δύο είδη ελέγχου t το ίσο και το άνισο. Ποιο από τα δύο θα χρησιμοποιηθεί, εξαρτάται από τον έλεγχο του Levene's (Levene's Test for Equality of Variances). Εάν το στατιστικό του Levene έχει τιμή 0.05 ή μικρότερη, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί το άνισο (Equal variances not assumed) t-test επίπεδο σπουδαιότητας. Στην αντίθετη περίπτωση, αν δηλ. το $p > 0.05$, χρησιμοποιείται το ίσο (Equal variances assumed).

Στον παραπάνω πίνακα 2 ο έλεγχος του Levene παρουσιάζει στατιστική σπουδαιότητα Sig. = 0.084 δηλ. $p > 0.05$ άρα χρησιμοποιούμε το ίσο και δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση. Συνεπώς δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών σχετικά με το αν οι λάμπες οικονομίας καίνε την ίδια ποσότητα ενέργειας ή όχι με τις απλές λάμπες.

4.18 Ανάλυση Διακύμανσης Anova

Σύγκριση μεταβλητών Τάξη -7.25 (τρόπος μεταφοράς στο σχολείο)

ANOVA

7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο :

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,245	1	,245	,131	,720
Within Groups	52,455	28	1,873		
Total	52,700	29			

Πίνακας 1 : Αποτελέσματα απλής Anova

Ο παραπάνω πίνακας αποδεικνύει ότι δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των μαθητών των δύο τάξεων, ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή (πώς πάνε στο σχολείο), αφού το επίπεδο σημαντικότητας που βασίστηκε στο δείκτη F είναι 0.720 δηλ. $p > 0.5$ και $F = 0.131$

4.19 Παλινδρόμηση

Παλινδρόμηση μεταξύ των μεταβλητών 7.19 (κάδοι ανακύκλωσης) -7.20 (συμμετοχή στην ανακύκλωση).

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	7.19 Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου ; ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: 7.20 Αν όχι, θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

b. All requested variables entered.

Πίνακας 1 : Μεταβλητές και μέθοδος διεξαγωγής της παλινδρόμησης

Coefficients^a

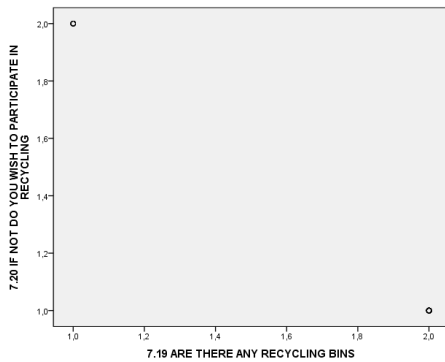
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	3,000	,000	.	.	0,00.	3,000	3,000
	7.19 Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου ;	-1,000	,000	-1,000	.	0,00.	-1,000	-1,000

a. Dependent Variable: 7.20 Αν όχι, θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

Πίνακας 2 : Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Η στήλη με τον τίτλο Beta έχει την τιμή $-1,00$. Αυτή η τιμή αποτελεί το συντελεστή συσχέτισης Pearson. Τα αποτελέσματά μας είναι σημαντικά διότι $\text{Sig.} = 0,00 < p = 0,05$. Τέλος το σύμβολο B αναφέρεται στον μη Κανονικοποιημένο Συντελεστή Παλινδρόμησης (Unstandardized Coefficient) και σημαίνει ότι για κάθε αύξηση της τιμής της μεταβλητής 7.20 κατά ένα, η τιμή της μεταβλητής 7.19 μειώνεται κατά 1,000 και μειώνεται γιατί η τιμή του B έχει αρνητικό πρόσημο.

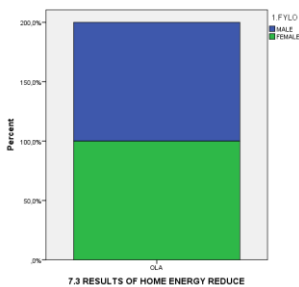
4.20 Γράφημα Διασποράς μεταξύ των μεταβλητών 7.19 (κάδοι ανακύκλωσης) -7.20 (συμμετοχή στην ανακύκλωση)



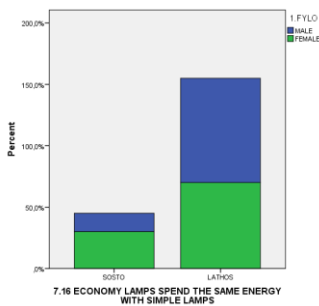
Στο παραπάνω γράφημα διασποράς παρατηρούμε ότι η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών (7.19 και 7.20) είναι πλήρως γραμμική.

4.30 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση δύο μεταβλητών

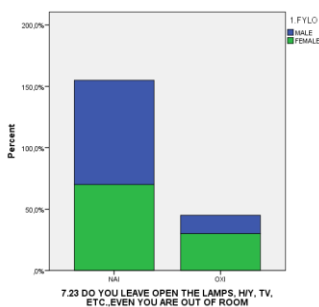
Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο -7.3 (μείωση κατανάλωσης ενέργειας)



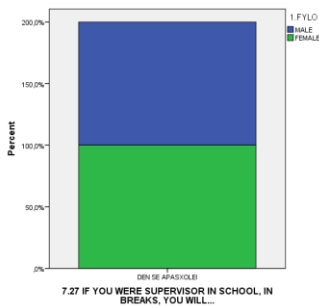
Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο-7.16 (λάμπες οικονομίας-απλές λάμπες)



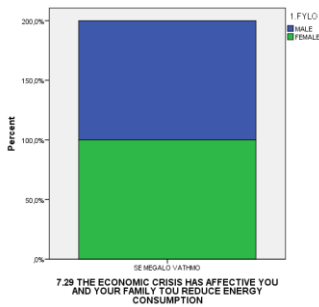
Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο-7.23 (εξοικονόμηση ρεύματος σπίτι)



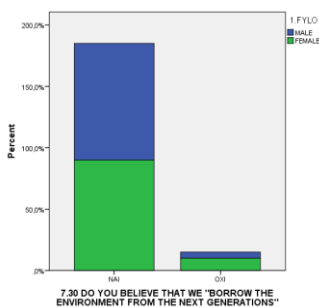
Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο-7.27 (υπεύθυνος σχολείου-εξοικονόμηση)



Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο-7.29 (οικονομική κρίση-μείωση κατανάλωσης)



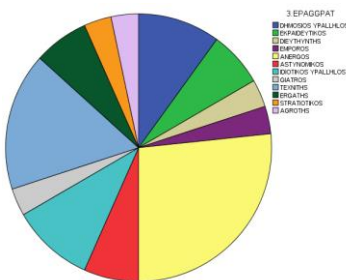
Γράφημα μεταξύ των μεταβλητών Φύλο-7.30 (περιβάλλον-επόμενες γενιές)



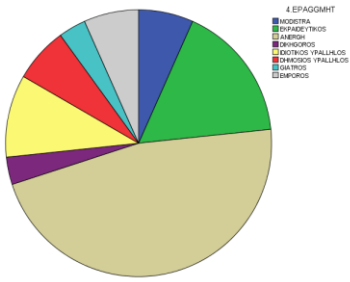
Από όλα τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε ότι οι απαντήσεις των μαθητών σε θέματα γνώσεων για το περιβάλλον και ενεργειακής συμπεριφοράς, είναι ταυτόσημες μεταξύ των δύο φύλων δηλαδή δεν υπάρχει διαφορά στις απαντήσεις μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών.

4.40 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση μιας μεταβλητής για τους μαθητές Δημοτικού

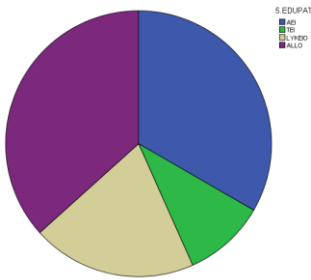
Μεταβλητή 3 – Επάγγελμα πατέρα



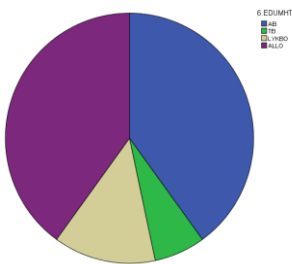
Μεταβλητή 4 – Επάγγελμα μητέρας



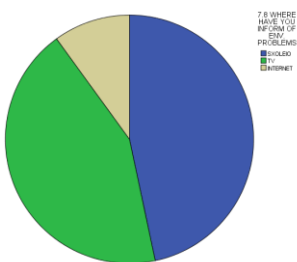
Μεταβλητή 5 – Εκπαίδευση πατέρα



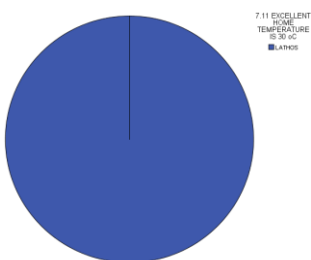
Μεταβλητή 6 – Εκπαίδευση μητέρας



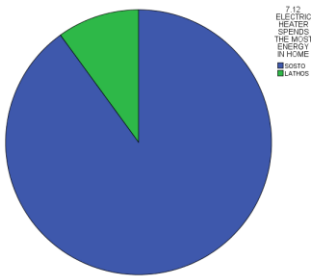
Μεταβλητή 7.8 – Από πού κυρίως ενημερώνεσαι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα



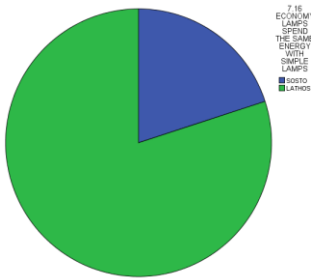
Μεταβλητή 7.11 – Η καλύτερη θερμοκρασία στο σπίτι είναι 30⁰ C



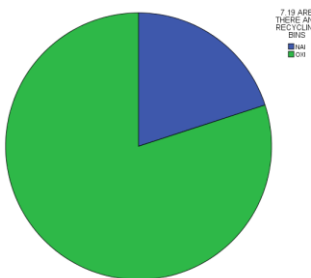
Μεταβλητή 7.12 – Ο ηλεκτρικός θερμοσίφοντας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι



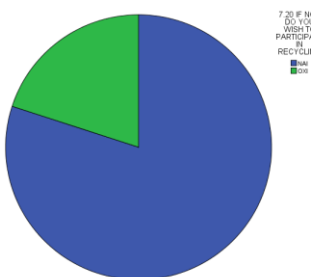
Μεταβλητή 7.16 – Οι λάμπες οικονομίας καταναλώνουν το ίδιο ποσό ενέργειας με τις απλές



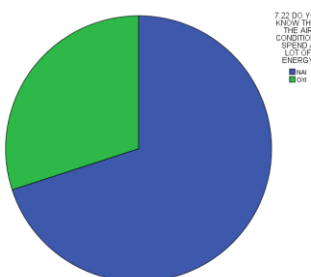
Μεταβλητή 7.19 – Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου



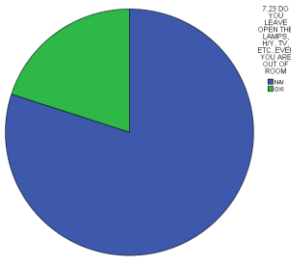
Μεταβλητή 7.20 – Αν όχι θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση



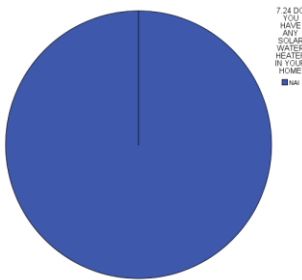
Μεταβλητή 7.22 – Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια



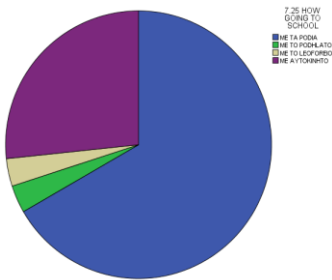
Μεταβλητή 7.23 – Αφήνεις ανοικτά φώτα, Η/Υ, Τηλεόραση κι όταν λείπεις από το δωμάτιο



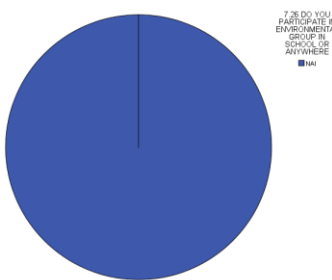
Μεταβλητή 7.24- Έχεις ηλιακό θερμοσίφωνα σπίτι σου



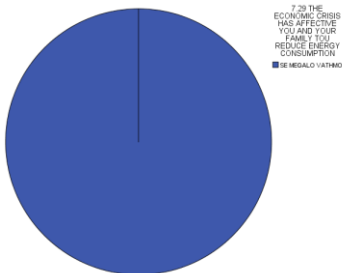
Μεταβλητή 7.25 – Με ποιο τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο



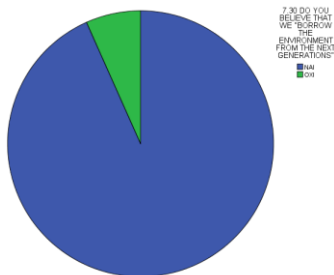
Μεταβλητή 7.26 – Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες



Μεταβλητή 7.29 – Σε ποιο βαθμο η οικονομική κρίση επηρέασε στην κατανάλωση ενέργειας



Μεταβλητή 7.30 – Πιστεύεις ότι δανειζόμαστε το περιβάλλον από τις επόμενες γενιές



2) Μαθητές Λυκείου (Τάξεις Α΄, Β΄, Γ΄)

4.50 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα

3. Επάγγελμα πατέρα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γιατρός	3	5,0	5,0	5,0
	Μηχανικός	1	1,7	1,7	6,7
	Δικηγόρος	3	5,0	5,0	11,7
	Ελεύθερος επαγγελματίας	13	21,7	21,7	33,3
	Ιδιωτικός υπάλληλος	2	3,3	3,3	36,7
	Δημόσιος υπάλληλος	8	13,3	13,3	50,0
	Έμπορος	4	6,7	6,7	56,7
	Αγρότης	12	20,0	20,0	76,7
	Τεχνίτης	4	6,7	6,7	83,3
	Ανεργος	2	3,3	3,3	86,7
	Εκπαιδευτικός	8	13,3	13,3	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή Επάγγελμα πατέρα

Παρατηρούμε ότι στα επαγγέλματα του πατέρα το μεγαλύτερο ποσοστό (21,7%) συγκεντρώνει το επάγγελμα του ελεύθερου επαγγελματία και δεύτερο με πολύ μικρή διαφορά έρχεται το επάγγελμα

του αγρότη (20%) ενώ στην τρίτη θέση (13,3%) ισοβαθμούν αυτά του δημοσίου υπαλλήλου και του εκπαιδευτικού.

4.51 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.3 (μείωση κατανάλωσης ρεύματος στο σπίτι)

7.3 Τι πετυχαίνουμε μειώνοντας την κατανάλωση ρεύματος στα σπίτια μας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Μείωση CO ₂	1	1,7	1,7	1,7
	Εξοικονόμηση φυσικών πόρων	4	6,7	6,7	8,3
	Εξοικονόμηση χρημάτων	5	8,3	8,3	16,7
	Όλα τα παραπάνω	50	83,3	83,3	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.3

Παρατηρούμε ότι το 83,3% των μαθητών του Λυκείου απάντησαν σωστά δηλαδή ότι με την μείωση της κατανάλωσης ρεύματος πετυχαίνουμε μείωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, εξοικονόμηση φυσικών πόρων και εξοικονόμηση χρημάτων.

4.52 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8 (πηγές πληροφόρησης περιβαλλοντικών προβλημάτων)

7.8 Από πού κυρίως πληροφορείσαι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γονείς	4	6,7	6,7	6,7
	Σχολείο	41	68,3	68,3	75,0
	Τηλεόραση	6	10,0	10,0	85,0
	Διαδίκτυο	9	15,0	15,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας 2 : Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.8

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών του Λυκείου (68,3%) πληροφορούνται για τα περιβαλλοντικά προβλήματα από το σχολείο και μετά από το διαδίκτυο (15%) και τέλος από την τηλεόραση (10%).

4.53 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12 (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας)

7.12 Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σωστό	47	78,3	78,3	78,3
	Λάθος	7	11,7	11,7	90,0
	Δεν ξέρω	6	10,0	10,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.12

Παρατηρούμε ότι το 78,3% των μαθητών Λυκείου γνωρίζουν ότι ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι.

4.54 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.16 (λάμπες οικονομίας-απλές λάμπες)

7.16 Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σωστό	1	1,7	1,7	1,7
	Λάθος	59	98,3	98,3	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.16

Παρατηρούμε ότι το 98,3% των μαθητών του Λυκείου γνωρίζουν ότι οι λάμπες οικονομίας δεν ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές λάμπες.

4.55 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.20 (συμμετοχή στην ανακύκλωση)

7.20 Αν όχι θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	57	95,0	95,0	95,0
	ΟΧΙ	3	5,0	5,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.20

Παρατηρούμε ότι το 95% των μαθητών Λυκείου θα συμμετείχε στην ανακύκλωση αν υπήρχαν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή τους.

4.56 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.22 (κλιματιστικά-κατανάλωση ενέργειας)

7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	57	95,0	95,0	95,0
	ΟΧΙ	3	5,0	5,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.22

Παρατηρούμε ότι το 95% των μαθητών του Λυκείου γνωρίζουν ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια.

4.57 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23 (σπατάλη ενέργειας)

7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή, κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	9	15,0	15,0	15,0
	ΟΧΙ	51	85,0	85,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.23

Παρατηρούμε ότι το 85% των μαθητών του Λυκείου κλείνει τα φώτα και τις ηλεκτρικές συσκευές όταν φεύγει από το δωμάτιο επομένως η πλειοψηφία των μαθητών έχει σωστή ενεργειακή συμπεριφορά.

4.58 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25 (τρόποι μεταφοράς στο σχολείο)

7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Με τα πόδια	17	28,3	28,3	28,3
	Με ποδήλατο	16	26,7	26,7	55,0
	Με λεωφορείο	14	23,3	23,3	78,3
	Με αυτοκίνητο	12	20,0	20,0	98,3
	Με μηχανάκι	1	1,7	1,7	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.25

Παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών Λυκείου μετακινούνται στο σχολείο με τα πόδια (28,3%, με το ποδήλατο (26,7%), μετά με μικρή διαφορά με το λεωφορείο (23,3%) και τέλος με το αυτοκίνητο (20%).

4.59 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27 (υπεύθυνος σχολείου-εξοικονόμηση ενέργειας)

7.27 Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου, θα έσβηνες τα φώτα στα διαλείμματα ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Έκλεινες τα φώτα	53	88,3	88,3	88,3
	Τα άφηνες ανοικτά	1	1,7	1,7	90,0
	Δε σε απασχολεί	6	10,0	10,0	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.27

Παρατηρούμε ότι οι μαθητές του Λυκείου σε ποσοστό 88,3% θα έσβηνε τα φώτα στα διαλείμματα αν ήταν υπεύθυνοι του σχολείου, επομένως η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών έχει σωστή ενεργειακή συμπεριφορά.

4.60 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29 (οικονομική κρίση-κατανάλωση ενέργειας)

7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση, έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σε πολύ μεγάλο βαθμό	23	38,3	38,3	38,3
	Σε μεγάλο βαθμό	23	38,3	38,3	76,7
	Σε μικρό βαθμό	14	23,3	23,3	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.29

Παρατηρούμε ότι το 76,6% των μαθητών Λυκείου έχουν επηρεαστεί οι ίδιοι και οι οικογένειές τους εξίσου σε μεγάλο και σε πολύ μεγάλο βαθμό από την οικονομική κρίση με αποτέλεσμα να έχουν μειώσει την κατανάλωση ενέργειας.

4.61 Κατανομή συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30 (αιεφορία)

7.30 Πιστεύεις ότι δανειζόμαστε το περιβάλλον από τις επόμενες γενιές και γι' αυτό δεν πρέπει να το καταστρέφουμε ούτε να το εξαντλούμε ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	59	98,3	98,3	98,3
	ΟΧΙ	1	1,7	1,7	100,0
	Σύνολο	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.30

Παρατηρούμε ότι το 98,3% των μαθητών Λυκείου πιστεύει ότι το περιβάλλον το δανειζόμαστε από τις επόμενες γενιές δηλαδή πιστεύει στην αιεφορία.

4.62 Κατανομή συχνοτήτων συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.32 (επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων)

7.32 Θα ήθελες να βοηθήσεις στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	57	95,0	95,0	95,0
	Όχι	2	3,3	3,3	98,3
	Δεν ξέρω	1	1,7	1,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Πίνακας συχνοτήτων για τη μεταβλητή 7.32

Παρατηρούμε ότι το 95% των μαθητών του Λυκείου θα ήθελε να βοηθήσει στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Πίνακες Διασταύρωσης

4.63 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Φύλο – 7.23 (σπατάλη ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
1.Φύλο * 7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

Ανεξάρτητη μεταβλητή : Φύλο

Εξαρτημένη μεταβλητή : 7.23

1. Φύλο * 7.23 Αφήνεις ανοικτά τα φώτα, τον υπολογιστή κ.λπ., ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;

Crosstabulation

		7.23 DO YOU LEAVE OPEN H/Y,LIGHTS,TV, EVEN IF YOU ARE NOT IN THE ROOM			
		NAI	OXI	Total	
1. Φύλο	Αγόρι	Count	5	24	29
		% within 1.Φύλο	17,2%	82,8%	100,0%
	Κορίτσι	Count	4	27	31
		% within 1.Φύλο	12,9%	87,1%	100,0%
Σύνολο		Count	9	51	60
		% within 1.Φύλο	15,0%	85,0%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Φύλο και 7.23

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό παρουσιάζεται στην ομάδα των κοριτσιών δηλ. το 87,1% των κοριτσιών σβήνουν τα φώτα, τον Η/Υ κ.λπ. όταν φεύγουν από το δωμάτιο. Αλλά δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τη συμπεριφορά των αγοριών, διότι και το 82,8% των αγοριών σβήνουν τα φώτα και τις ηλεκτρικές συσκευές όταν φεύγουν από το δωμάτιο.

4.64 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη – 7.27 (υπεύθυνος σχολείου-εξοικονόμηση ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2. Τάξη * 7.27 Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου, θα έσβηνες τα φώτα στα διαλείμματα ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

2. Τάξη * 7.27 Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου, θα έσβηνες τα φώτα στα διαλείμματα ;

Crosstabulation

		7.27 Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου, θα έσβηνες τα φώτα στα διαλείμματα ;				Σύνολο
		Έκλεινες τα φώτα	Θα τα άφηνες ανοικτά	Δε σε απασχολεί		
2. Τάξη	Α' Λυκείου	Count	16	1	1	18
		% within 2.Τάξη	88,9%	5,6%	5,6%	100,0%
	Β' Λυκείου	Count	23	0	2	25
		% within 2.Τάξη	92,0%	0,0%	8,0%	100,0%
	Γ' Λυκείου	Count	14	0	3	17
		% within 2.Τάξη	82,4%	0,0%	17,6%	100,0%
Σύνολο		Count	53	1	6	60
		% within 2.Τάξη	88,3%	1,7%	10,0%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.27

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό παρουσιάζεται στην ηλικιακή ομάδα της Β' Λυκείου δηλ. το 92% των μαθητών της Β' Λυκείου θα έκλειναν τα φώτα στο σχολείο αν ήταν υπεύθυνοι στο σχολείο τους. Αλλά και στις άλλες δύο τάξεις του Λυκείου οι μαθητές θα συμπεριφέρονταν με τον ίδιο τρόπο σε επίσης πολύ μεγάλα ποσοστά διότι το 88,9% των μαθητών της Α' Λυκείου θα έσβηναν τα φώτα και το 82,4% των μαθητών της Γ' Λυκείου θα έσβηναν επίσης τα φώτα του σχολείου.

4.65 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Επάγγελμα πατέρα – 7.29 (οικονομική κρίση)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
3.Επάγγελμα πατέρα * 7.29 Η οικονομική κρίση, έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

3. Επάγγελμα πατέρα * 7.29 Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;

Crosstabulation

		7.29 Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;				
			Σε πολύ μεγάλο βαθμό	Σε μεγάλο βαθμό	Σε μικρό βαθμό	Σύνολο
3.Επάγγελμα πατέρα	Γιατρός	Count	0	2	1	3
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%
Μηχανικός	Count	0	1	0	1	
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Δικηγόρος	Count	1	2	0	3	
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
Ελεύθερος επαγγελματίας	Count	4	6	3	13	
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	30,8%	46,2%	23,1%	100,0%
Ιδιωτικός υπάλληλος	Count	1	1	0	2	
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
Δημόσιος υπάλληλος	Count	2	2	4	8	
		% within 3.Επάγγελμα πατέρα	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%

Έμπορος	Count	1	2	1	4
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
Αγρότης	Count	9	2	1	12
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	75,0%	16,7%	8,3%	100,0%
Τεχνίτης	Count	2	1	1	4
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%
Άνεργος	Count	2	0	0	2
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Εκπαιδευτικός	Count	1	4	3	8
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	12,5%	50,0%	37,5%	100,0%
Σύνολο	Count	23	23	14	60
	% within 3.Επάγγελμα πατέρα	38,3%	38,3%	23,3%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Επάγγελμα πατέρα και 7.29

Όπως ήταν αναμενόμενο, παρατηρούμε ότι όταν ο πατέρας είναι άνεργος, το 100% των απαντήσεων είναι ότι η οικονομική κρίση τους έχει επηρεάσει σε πολύ μεγάλο βαθμό στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ή σε μεγάλο βαθμό τους μηχανικούς και ακολουθούν οι αγρότες (75%), οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (50%) και οι έμποροι (50%). Αντίθετα σε μικρό βαθμό έχουν επηρεαστεί οι δημόσιοι υπάλληλοι και οι γιατροί.

4.66 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα-7.29 (οικονομική κρίση)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
5. Εκπαίδευση πατέρα * 7.29 Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

5. Εκπαίδευση πατέρα * 7.29 Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;

Crosstabulation

		7.29 Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;				
		Σε πολύ μεγάλο βαθμό	Σε μεγάλο βαθμό	Σε μικρό βαθμό	Σύνολο	
5.Εκπαίδευση πατέρα	ΑΕΙ	Count	6	13	5	24
		% within 5.Εκπαίδευση πατέρα	25,0%	54,2%	20,8%	100,0%
	ΤΕΙ	Count	5	4	4	13
		% within 5.Εκπαίδευση πατέρα	38,5%	30,8%	30,8%	100,0%
	ΛΥΚΕΙΟ	Count	9	3	0	12
		% within 5.Εκπαίδευση πατέρα	75,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	ΑΛΛΟ	Count	3	3	5	11
		% within 5.Εκπαίδευση πατέρα	27,3%	27,3%	45,5%	100,0%
Σύνολο	Count	23	23	14	60	
	% within 5.Εκπαίδευση πατέρα	38,3%	38,3%	23,3%	100,0%	

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Εκπαίδευση πατέρα και 7.29

Πρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό υπάρχει στην εκπαιδευτική βαθμίδα Λύκειο για τον πατέρα όπου εκεί η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει την ενεργειακή συμπεριφορά των οικογενειών σε πολύ μεγάλο βαθμό (75%). Ακολουθούν τα επίπεδα μόρφωσης πατέρα ΤΕΙ και οι απόφοιτοι Λυκείου ενώ σε μεγάλο βαθμό έχουν επηρεαστεί επίσης και οι οικογένειες των αποφοίτων ΑΕΙ (54,2%).

4.67 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.25 (τρόποι μετακίνησης στο σχολείο)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2. Τάξη * 7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

3. Τάξη * 7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις σχολείο ;

Crosstabulation

			7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;					Σύνολο
			Με τα πόδια	Με ποδήλατο	Με λεωφορείο	Με αυτοκίνητο	Με μηχανάκι	
2.Τάξη	Α΄ Λυκείου	Count	7	4	3	4	0	18
		% within 2.Τάξη	38,9%	22,2%	16,7%	22,2%	0,0%	100,0%
	Β΄ Λυκείου	Count	6	8	6	4	1	25
		% within 2.Τάξη	24,0%	32,0%	24,0%	16,0%	4,0%	100,0%
	Γ΄ Λυκείου	Count	4	4	5	4	0	17
		% within 2.Τάξη	23,5%	23,5%	29,4%	23,5%	0,0%	100,0%
Σύνολο		Count	17	16	14	12	1	60
		% within 2.Τάξη	28,3%	26,7%	23,3%	20,0%	1,7%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.25

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών της Α΄ Λυκείου πηγαίνει στο σχολείο με τα πόδια (38,9%), της Β΄ Λυκείου με ποδήλατο (32%) ενώ οι μαθητές της Γ΄ Λυκείου προτιμούν το λεωφορείο (29,4%).

4.68 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Φύλο-7.26 (συμμετοχή σε περιβαλλοντικές ομάδες)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
1.Φύλο * 7.26 Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

1.Φύλο * 7.26 Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες ;

Crosstabulation

			7.26 Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες ;		
			ΝΑΙ	ΟΧΙ	Σύνολο
1.Φύλο	Αγόρι	Count	25	4	29
		% within 1.Φύλο	86,2%	13,8%	100,0%
	Κορίτσι	Count	27	4	31
		% within 1.Φύλο	87,1%	12,9%	100,0%
Σύνολο		Count	52	8	60
		% within 1.Φύλο	86,7%	13,3%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Φύλο και 7.26

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι το 87,1% των κοριτσιών και το 86,2% των αγοριών συμμετέχουν σε περιβαλλοντικές ομάδες επομένως δεν υπάρχει καμιά σχεδόν διαφορά μεταξύ των δύο φύλων ως προς τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Έλεγχος X^2

Για να συγκρίνουμε την κατανομή των συχνοτήτων δύο μεταβλητών, κάνουμε τον έλεγχο X^2 που βασίζεται στον έλεγχο προσαρμοστικότητας και εξετάζει κατά πόσο μια κατανομή πιθανοτήτων προσαρμόζεται στα δεδομένα που παρατηρήθηκαν. Συγκεκριμένα, η κατανομή X^2 κάνει μια σύγκριση μεταξύ των πραγματικών και των προβλεπόμενων συχνοτήτων σε κάθε κατηγορία και εξετάζει τη μηδενική υπόθεση H_0 , υποθέτοντας ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλ. δεν έχουν καμία σχέση.

4.69 Έλεγχος χ^2 των μεταβλητών Φύλο-7.26

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,010 ^a	1	,919		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,010	1	,919		
Fisher's Exact Test				1,000	,608
Linear-by-Linear Association	,010	1	,920		
N of Valid Cases	60				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,87.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου χ^2

Παρατηρούμε ότι η τιμή Pearson Chi-Square δηλ. η τιμή χ^2 είναι 0,010 δηλαδή πολύ μικρή, που σημαίνει ότι η διαφορά μεταξύ των πραγματικών και των προβλεπόμενων τιμών είναι επίσης πολύ μικρή.

Η δεύτερη στήλη παρουσιάζει το βαθμό ελευθερίας (df) = (πλήθος γραμμών - 1) X (πλήθος στηλών - 1). Στον πίνακα 2 πιο πάνω, έχουμε 2 γραμμές και 2 στήλες οπότε : $df = (2-1) X (2-1) = 1$.

Η τρίτη στήλη παρουσιάζει την τιμή του επιπέδου σημαντικότητας. Εδώ παρατηρούμε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι 0,919 δηλ. μεγαλύτερο του 0.05. Επομένως δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση (ότι δηλαδή οι δύο μεταβλητές Φύλο -7.26 είναι ανεξάρτητες). Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιώντας τα συγκεκριμένα δεδομένα, δεν είμαστε σε θέση να αποδείξουμε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων (αγόρια-κορίτσια). Επειδή έχουμε πίνακα 2X2 (Αγόρι-Κορίτσι, Ναι-Όχι) το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα και τον ακριβή έλεγχο Fisher. Ο ακριβής έλεγχος Fisher επικυρώνει τη στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων ($\chi^2=0.010$, $p>0.05$).

4.70 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη -7.12 (ηλεκτρικός θερμοσίφωνα-κατανάλωση ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2.Τάξη * 7.12 Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

2.Τάξη* 7.12 Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι

Crosstabulation

		7.12 Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι				
		Σωστό	Λάθος	Δεν ξέρω	Σύνολο	
2.Τάξη	Α' Λυκείου	Count	13	2	3	18
		% within 2.Τάξη	72,2%	11,1%	16,7%	100,0%
	Β' Λυκείου	Count	21	2	2	25
% within 2.Τάξη		84,0%	8,0%	8,0%	100,0%	
Γ' Λυκείου	Count	13	3	1	17	
	% within 2.Τάξη	76,5%	17,6%	5,9%	100,0%	
Σύνολο	Count	47	7	6	60	
	% within 2.Τάξη	78,3%	11,7%	10,0%	100,0%	

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.12

Παρατηρούμε ότι το 72,2% των μαθητών της Α' Λυκείου, το 84% των μαθητών της Β' Λυκείου και το 76,5% των μαθητών της Γ' Λυκείου, συμφωνούν ότι ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι.

4.71 Έλεγχος X^2 μεταξύ των μεταβλητών Τάξη-7.12 (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας-κατανάλωση ενέργειας)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	2,198 ^a	4	,699
Likelihood Ratio	2,086	4	,720
Linear-by-Linear Association	,486	1	,486
N of Valid Cases	60		

a. 6 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,70.

Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου X^2

Παρατηρούμε ότι $X^2 = 2,198$ δηλαδή μεγαλύτερη από την προηγούμενη περίπτωση, που σημαίνει ότι η διαφορά μεταξύ των πραγματικών και των προβλεπόμενων τιμών είναι μεγαλύτερη.

Επίσης, παρατηρούμε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι 0,699 δηλ. μεγαλύτερο από 0.05. Επομένως δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση (ότι δηλαδή οι δύο μεταβλητές ΤΑΞΗ-7.12 είναι ανεξάρτητες). Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιώντας τα συγκεκριμένα δεδομένα, δεν είμαστε σε θέση να αποδείξουμε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των μαθητών των τριών τάξεων του Λυκείου.

4.72 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.23 (σπατάλη ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2.Τάξη * 7.23 Αφήνεις τα φώτα, τον υπολογιστή κ.λπ., ανοικτά ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

2.Τάξη * 7.23 Αφήνεις τα φώτα, τον υπολογιστή κ.λπ., ανοικτά ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το δωμάτιο ;

Crosstabulation

7.23 Αφήνεις τα φώτα, τον υπολογιστή, κ.λπ.
ανοικτά ακόμα κι όταν έχεις φύγει από το
δωμάτιο ;

			NAI	OXI	Σύνολο
2.Τάξη	Α΄ Λυκείου	Count	3	15	18
		% within 2.Τάξη	16,7%	83,3%	100,0%
	Β΄ Λυκείου	Count	1	24	25
		% within 2.Τάξη	4,0%	96,0%	100,0%
	Γ΄ Λυκείου	Count	5	12	17
		% within 2.Τάξη	29,4%	70,6%	100,0%
Total	Count	9	51	60	
	% within 2.Τάξη	15,0%	85,0%	100,0%	

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.23

Παρατηρούμε ότι το 83,3% των μαθητών της Α΄ Λυκείου, το 96% των μαθητών της Β΄ Λυκείου και το 70,6% των μαθητών της Γ΄ Λυκείου, σβήνουν τα φώτα και τις ηλεκτρικές συσκευές όταν φεύγουν από το δωμάτιο.

4.73 Έλεγχος X^2 μεταβλητών Τάξη – 7.23 (σπατάλη ενέργειας)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	5,181 ^a	2	,075
Likelihood Ratio	5,511	2	,064
Linear-by-Linear Association	1,019	1	,313
N of Valid Cases	60		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,55.

Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου X^2

Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιώντας τα συγκεκριμένα δεδομένα, δεν είμαστε σε θέση να αποδείξουμε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των μαθητών των τριών τάξεων του Λυκείου.

Τα στατιστικά λ (λάμδα) και Cramer's V (συντελεστής συνάφειας)

Και τα δύο αυτά στατιστικά μπορούν να πάρουν τιμές από 0 έως 1. όσο πιο κοντά οι τιμές τους βρίσκονται στο 1 τόσο πιο δυνατή είναι η σχέση των δύο μεταβλητών ενώ όταν οι τιμές τους βρίσκονται κοντά στο μηδέν, η σχέση των δύο μεταβλητών είναι πολύ αδύνατη.

4.74 Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη-7.29 (οικονομική κρίση)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2.Τάξη * 7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένεια σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

2.Τάξη * 7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ;

Crosstabulation

		7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας;				
		Σε πολύ μεγάλο βαθμό	Σε μεγάλο βαθμό	Σε μικρό βαθμό	Σύνολο	
2.Τάξη	Α' Λυκείου	Count	6	6	6	18
		% within 2.Τάξη	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
	Β' Λυκείου	Count	12	8	5	25
		% within 2.Τάξη	48,0%	32,0%	20,0%	100,0%
	Γ' Λυκείου	Count	5	9	3	17
		% within 2.Τάξη	29,4%	52,9%	17,6%	100,0%
Σύνολο		Count	23	23	14	60
		% within 2.Τάξη	38,3%	38,3%	23,3%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.29

4.75 Μέτρηση λ και μέτρηση Cramer's V μεταβλητών Τάξη – 7.29

Directional Measures

			Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Lambda	Symmetric	,083	,104	,778	,436
		2.Τάξη Dependent	,057	,147	,378	,705
	Goodman and Kruskal tau	7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ; Dependent	,108	,096	1,079	,280
		2.Τάξη Dependent	,029	,033		,486 ^c
		7.29 Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ; Dependent	,030	,034		,467 ^c

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on chi-square approximation

Πίνακας 1 : Μέτρηση λ

Symmetric Measures

			Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi		,243	,473
	Cramer's V		,172	,473
N of Valid Cases			60	

Πίνακας 2 : Μέτρηση Cramer's V

Παρατηρούμε ότι στον πίνακα με τη μέτρηση λ, το $p=0,436 > 0,05$

Και στον πίνακα με τη μέτρηση Cramer's V, το $p=0,473 > 0,05$

Άρα δεν υπάρχει καμία σημαντική στατιστική συσχέτιση, τόσο για το Cramer's V όσο και για το λ, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05.

Επίσης οι τιμές και των δύο αυτών στατιστικών βρίσκονται κοντά στο μηδέν ($\lambda=0,083$ και Cramer's $V= 0,243$), επομένως η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών (Τάξη-7.29), είναι πολύ αδύνατη.

4.76 Πίνακας Διασταύρωσης Τάξη-7.22 (κλιματιστικά-κατανάλωση ενέργειας)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
2.Τάξη * 7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια ;	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Πίνακας 1 : Περιληπτικός πίνακας επεξεργασίας περιπτώσεων

2.Τάξη * 7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια;

Crosstabulation

			7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια ;		
			ΝΑΙ	ΟΧΙ	Σύνολο
2.Τάξη	Α' Λυκείου	Count	17	1	18
		% within 2.Τάξη	94,4%	5,6%	100,0%
	B' Λυκείου	Count	23	2	25
		% within 2.Τάξη	92,0%	8,0%	100,0%
	Γ' Λυκείου	Count	17	0	17
		% within 2.Τάξη	100,0%	0,0%	100,0%
Σύνολο		Count	57	3	60
		% within 2.Τάξη	95,0%	5,0%	100,0%

Πίνακας 2 : Πίνακας Διασταύρωσης μεταβλητών Τάξη και 7.22

4.77 Μέτρηση λ και μέτρηση Cramer's V μεταβλητών Τάξη – 7.22

Directional Measures

			Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T	Approximate Significance
Nominal by Nominal	by Lambda	Symmetric	,073	,136	,524	,600
		2.Τάξη Dependent	,115	,109	1,013	,311
		7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια ; Dependent	,000	,231	,000	1,000
	Goodman and Kruskal tau	2.Τάξη Dependent	,012	,010		,506 ^c
		7.22 Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια ; Dependent	,023	,019		,507 ^c

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Cannot be computed because the asymptotic standard error equals zero.

c. Based on chi-square approximation

Πίνακας 1 : Μέτρηση λ

Symmetric Measures

			Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi		,152	,502
	Cramer's V		,152	,502
N of Valid Cases			60	

Πίνακας 2 : Μέτρηση Cramer's V

Παρατηρούμε ότι στον πίνακα με τη μέτρηση λ , το $p=0,600 > 0.05$

Και στον πίνακα με τη μέτρηση Cramer's V, το $p=0,502 > 0.05$

Άρα δεν υπάρχει καμία σημαντική στατιστική συσχέτιση, τόσο για το Cramer's V όσο και για το λ , αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05.

Επίσης οι τιμές και των δύο αυτών στατιστικών βρίσκονται κοντά στο μηδέν ($\lambda=0,073$ και Cramer's V=0,152, επομένως η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών (Τάξη-7.22), είναι πολύ αδύνατη.

Συντελεστής Συσχέτισης

Για να διερευνήσουμε πώς συσχετίζονται δύο μεταβλητές μεταξύ τους, πρέπει να υπολογίσουμε το συντελεστή συσχέτισης. Οι τιμές που μπορούν να πάρουν οι συντελεστές συσχέτισης κυμαίνονται από :

- +1,00 , όπου υπάρχει μια πλήρης θετική συσχέτιση, δηλαδή όταν αυξάνονται οι τιμές της μιας μεταβλητής αυξάνονται και οι τιμές της άλλης και το αντίθετο, δηλαδή όταν μειώνονται οι τιμές της μιας μεταβλητής μειώνονται και οι τιμές της άλλης.
- +0,5 , όπου υπάρχει μια μέτρια θετική συσχέτιση.
- 0,0 , όπου δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.
- -0,5 , όπου υπάρχει μια μέτρια αρνητική συσχέτιση.
- -1,00 , όπου υπάρχει μια πλήρης αρνητική συσχέτιση, δηλαδή όταν αυξάνονται οι τιμές της μιας μεταβλητής μειώνονται οι τιμές της άλλης.

4.78 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's Rho (ρ) για τις μεταβλητές Εκπαίδευση μητέρας - 7.7 (χαρακτηρισμός περιβαλλοντικών προβλημάτων)

		Correlations	
		6.EDUMHTERA	7.7 IF YES HOW WOULD YOU CHARACTERIZE THEM
Spearman's rho	6.EDUMHTERA	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	60
7.7 IF YES HOW WOULD YOU CHARACTERIZE THEM		Correlation Coefficient	-.223
		Sig. (2-tailed)	,087
		N	60

Πίνακας 1 : Συντελεστής συσχέτισης Spearman's Rho (ρ) για τις μεταβλητές Εκπαίδευση μητέρας-7.7

Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια μέτρια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών εκπαίδευση μητέρας και μεταβλητής 7.7 (Spearman's $\rho = -0,223$) και μια στατιστική σημαντικότητα 0,087 δηλαδή κοντά στο επίπεδο 0,01, που σημαίνει ότι όσο αυξάνει το επίπεδο εκπαίδευσης της μητέρας τόσο μειώνεται και η πιθανότητα να χαρακτηριστούν μικρής σημασίας τα περιβαλλοντικά προβλήματα (από τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα).

4.79 Συντελεστής συσχέτισης Spearman's Rho (ρ) για τις μεταβλητές Τάξη-7.7 (χαρακτηρισμός περιβαλλοντικών προβλημάτων)

Correlations

		7.7 Πώς θα χαρακτηρίζεις τα περιβαλλοντικά προβλήματα ;	2.TAKSH
Spearman's rho	7.7 Πώς θα χαρακτηρίζεις τα περιβαλλοντικά προβλήματα ;	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,387
		N	60
2.Τάξη		Correlation Coefficient	-,114
		Sig. (2-tailed)	,387
		N	60

Πίνακας 1 : Συντελεστής συσχέτισης Spearman's Rho (ρ) για τις μεταβλητές Τάξη-7.7

Παρατηρούμε κι εδώ ότι υπάρχει μια μέτρια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών τάξη και μεταβλητής 7.7 (Spearman's $\rho = -0,114$) και μια στατιστική σημαντικότητα 0,387, που σημαίνει ότι όσο αυξάνει η τάξη εκπαίδευσης τόσο μειώνεται και η πιθανότητα να χαρακτηριστούν μικρής σημασίας τα περιβαλλοντικά προβλήματα (από τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα).

Έλεγχος t

Ο έλεγχος αυτός συγκρίνει τη μεταβλητότητα των απαντήσεων και βασίζεται στη σύγκριση των αριθμητικών μέσων. Για τον υπολογισμό του, απαιτούνται δύο μεταβλητές όπου η μια είναι ανεξάρτητη και χωρίζεται σε δύο υποομάδες και η δεύτερη είναι εξαρτημένη και έχει κλιμακωτό επίπεδο μέτρησης. Η μηδενική υπόθεση είναι ότι οι αριθμητικοί μέσοι των δύο υποομάδων ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή, είναι σχεδόν ίσοι. Με άλλα λόγια, ο έλεγχος t χρησιμοποιείται για να ελέγξει αν οι μέσοι όροι δύο συνόλων τιμών διαφέρουν σημαντικά ο ένας από τον άλλο (Howitt & Cramer 2001).

4.80 Έλεγχος t για τις μεταβλητές Φύλο-7.28 (πλύσιμο δοντιών-ανοικτή βρύση)

Group Statistics

	1. Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
7.28 Αφήνεις τη βρύση ανοικτή όταν πλένεις τα δόντια σου ;	Αγόρι	29	1,38	,561	,104
	Κορίτσι	31	1,29	,461	,083

Πίνακας 1 : Στατιστικά ομάδων για τη μεταβλητή φύλο

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
7.28 Αφήνεις τη βρύση ανοικτή όταν πλένεις τα δόντια σου ;	Equal variances assumed	2,251	,139	,673	58	,504	,089	,132	-,176	,354
	Equal variances not assumed			,668	54,319	,507	,089	,133	-,178	,356

Πίνακας 2 : Πίνακας αποτελεσμάτων του ελέγχου t για τις μεταβλητές Φύλο-7.28

Ο πρώτος πίνακας καταγράφει τα στατιστικά : πλήθος (N), αριθμητικός μέσος (mean), τυπική απόκλιση (Std. Deviation) και μέσος τυπικού σφάλματος (Std. Error Mean), τόσο για τα αγόρια όσο και για τα κορίτσια. Παρατηρούμε ότι ο αριθμητικός μέσος είναι μεγαλύτερος για τα αγόρια (1,38) από τα κορίτσια (1,29) κάτι που συνεπάγεται σπουδαιότητα στα αποτελέσματα, όπως δείχνει ο δεύτερος πίνακας.

Ο δεύτερος πίνακας (Πίνακας 2) παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου t με τον υπολογισμό των τιμών του στατιστικού t και της τιμής σπουδαιότητας p (Sig. 2-tailed, Σπουδαιότητα δύο ουρών). Υπάρχουν δύο είδη ελέγχου t το ίσο και το άνισο. Ποιο από τα δύο θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τον έλεγχο του Levene's (Levene's Test for Equality of Variances). Εάν το στατιστικό του Levene έχει τιμή 0,05 ή μικρότερη ($p \leq 0,05$), τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί το άνισο (Equal variances not assumed) t-test επίπεδο σπουδαιότητας. Στην αντίθετη περίπτωση, (αν δηλ. $p > 0,05$), χρησιμοποιείται το ίσο (Equal variances assumed) t-test.

Στον πίνακα 2 ο έλεγχος του Levene παρουσιάζει στατιστική σπουδαιότητα Sig. = 0.139 > 0,05 άρα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το ίσο (Equal variances assumed) και δεν μπορούμε να απορρίψουμε

τη μηδενική υπόθεση. Συνεπώς δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των απόψεων των αγοριών και των κοριτσιών για το αν αφήνουν ανοικτό το νερό όταν πλένουν τα δόντια τους ($t=0,673$, $p = 0,504 > 0,05$).

4.81 Έλεγχος t για τις μεταβλητές Φύλο-7.25 (τρόποι μετακίνησης στο σχολείο)

Group Statistics

	1. Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;	Αγόρι	29	2,34	1,143	,212
	Κορίτσι	31	2,45	1,179	,212

Πίνακας 1 : Στατιστικά ομάδων για τη μεταβλητή Φύλο

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
7.25 Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο ;	Equal variances assumed	,404	,528	,356	58	,723	,107	,300	,707	,494
	Equal variances not assumed			,356	57,922	,723	,107	,300	,707	,493

Πίνακας 2 : Πίνακας αποτελεσμάτων του ελέγχου t για τις μεταβλητές Φύλο-7.25

Στον πίνακα 2 ο έλεγχος του Levene παρουσιάζει στατιστική σπουδαιότητα $\text{Sig.} = 0.528 > 0,05$ άρα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το ίσο (Equal variances assumed) και δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Συνεπώς δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των απόψεων των αγοριών και των κοριτσιών για το πώς πηγαίνουν στο σχολείο ($t = 0,356$, $p = 0,723 > 0,05$).

4.82 Έλεγχος t για τις μεταβλητές ΦΥΛΟ-7.26 (συμμετοχή σε περιβαλλοντικές ομάδες)

Group Statistics

	1. Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
7.26 Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες ;	Αγόρι	29	1,14	,351	,065
	Κορίτσι	31	1,13	,341	,061

Πίνακας 1 : Στατιστικά ομάδων για τη μεταβλητή Φύλο

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
7.26 Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες ;	Equal variances assumed	,040	,843	,100	58	,921	,009	,089	,170	,188
	Equal variances not assumed			,100	57,458	,921	,009	,089	,170	,188

Πίνακας 2 : Πίνακας αποτελεσμάτων του ελέγχου t για τις μεταβλητές Φύλο-7.26

Στον πίνακα 2 ο έλεγχος του Levene παρουσιάζει στατιστική σπουδαιότητα $Sig. = 0.843 > 0,05$ άρα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το ίσο (Equal variances assumed) και δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Συνεπώς δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των απόψεων των αγοριών και των κοριτσιών για το αν συμμετέχουν σε περιβαλλοντικές ομάδες ($t = 0,1, p = 0,921 > 0,05$).

Ανάλυση Διακύμανσης Ανοva

Στη περίπτωση που η ανεξάρτητη μεταβλητή έχει τρεις ομάδες όπως συμβαίνει με τη μεταβλητή τάξη (Α', Β', Γ'), τότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια άλλη στατιστική τεχνική που ονομάζεται ανάλυση διακύμανσης (ANOVA).

4.83 Ανάλυση Διακύμανσης Ανοva για τις μεταβλητές Φύλο-7.24 (ύπαρξη ή μη ηλιακού)

ANOVA

7.24 Υπάρχει ηλιακός θερμοσίφοντας στο σπίτι σου ;

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,185	2	,093	,649	,527
Within Groups	8,148	57	,143		

Total	8,333	59			
-------	-------	----	--	--	--

Πίνακας 1 : Αποτελέσματα της απλής Ανονα για τις μεταβλητές Φύλο-7.24

Ο παραπάνω πίνακας δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των μαθητών των τριών τάξεων του Λυκείου, αφού το επίπεδο σημαντικότητας που βασίστηκε στο δείκτη F είναι $p = 0,527$ ($F = 0,649$, $p > 0,05$).

4.84 Ανάλυση Διακύμανσης Ανονα για τις μεταβλητές Φύλο-7.20 (συμμετοχή στην ανακύκλωση)

ANOVA

7.20 Θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,014	1	,014	,279	,599
Within Groups	2,836	58	,049		
Total	2,850	59			

Πίνακας 1 : Αποτελέσματα της απλής Ανονα για τις μεταβλητές Φύλο-7.20

Ο παραπάνω πίνακας δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των μαθητών των τριών τάξεων του Λυκείου, αφού το επίπεδο σημαντικότητας που βασίστηκε στο δείκτη F, είναι $p = 0,599$ ($F = 0,279$, $p > 0,05$).

Απλή Παλινδρόμηση

Η παλινδρόμηση χρησιμοποιείται κυρίως για να πραγματοποιήσουμε κάποια πρόβλεψη για τις τιμές μιας μεταβλητής, από τη γνώση των τιμών μιας άλλης μεταβλητής.

4.85 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης για τις μεταβλητές 7.19 (κάδοι ανακύκλωσης) -7.20 (συμμετοχή στην ανακύκλωση)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	7.19 Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου ; ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: 7.20 Αν όχι θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

b. All requested variables entered.

Πίνακας 1 : Μεταβλητές και μέθοδος διεξαγωγής της παλινδρόμησης μεταβλητών 7.19-7.20

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις μεταβλητές (7.19, 7.20) που εισήχθησαν στο μοντέλο παλινδρόμησης και τη μέθοδο που χρησιμοποιήσαμε, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι Enter.

Ο πίνακας 2 μας δίνει τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης. Η στήλη με τον τίτλο Beta έχει την τιμή 0,069. Αυτή η τιμή αποτελεί τον συντελεστή συσχέτισης Pearson. Τα αποτελέσματά μας είναι σημαντικά (Sig.= 0,599, $p > 0,05$), όπως δείχνει η στήλη με τον τίτλο Sig. Τέλος το σύμβολο B αναφέρεται στον μη Κανονικοποιημένο Συντελεστή Παλινδρόμησης (Unstandardized Coefficient) και σημαίνει ότι για κάθε αύξηση της τιμής της μεταβλητής 7.20 κατά ένα, η τιμή της μεταβλητής 7.19 αυξάνεται κατά 0,055.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Coefficients Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,945	,200		4,727	,000	,545	1,346
	7.19 Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου ;	,055	,103	,069	,528	,599	-,152	,261

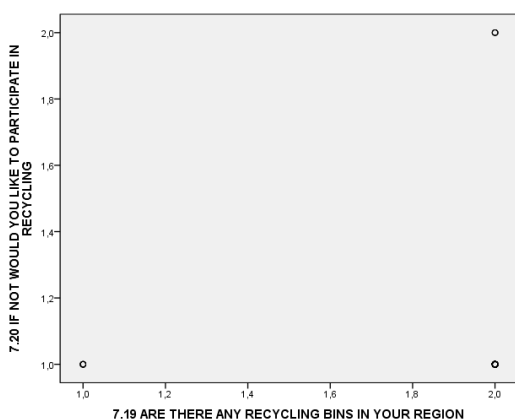
a. Dependent Variable: 7.20 Αν όχι θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;

Πίνακας 2 : Αποτελέσματα της παλινδρόμησης μεταβλητών 7.19-7.20

Γραφήματα Διασποράς

Μετά τη διενέργεια του μοντέλου παλινδρόμησης, εξετάζουμε τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών (7.19-7.20) απεικονίζοντάς τη με τη χρήση ενός γραφήματος Διασποράς (Scatterplot). Παρατηρούμε ότι η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών είναι πλήρως γραμμική.

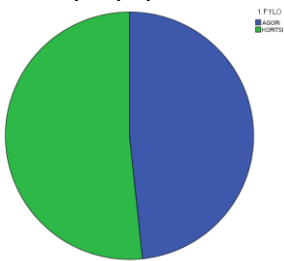
4.86 Γράφημα Διασποράς για τις μεταβλητές 7.19 και 7.20



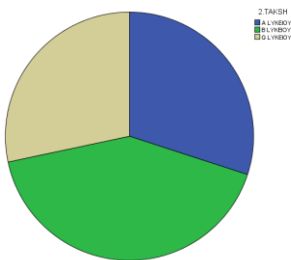
Γράφημα Διασποράς για τις μεταβλητές 7.19 και 7.20

4.87 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση μιας μεταβλητής για τους μαθητές Λυκείου

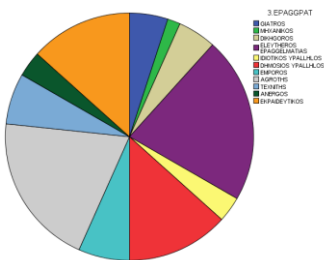
Μεταβλητή 1 - Φύλο



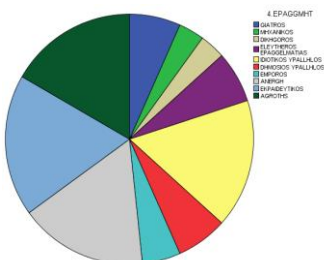
Μεταβλητή 2 - Τάξη



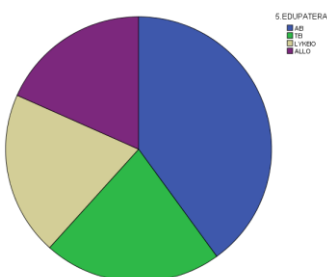
Μεταβλητή 3 – Επάγγελμα μητέρας



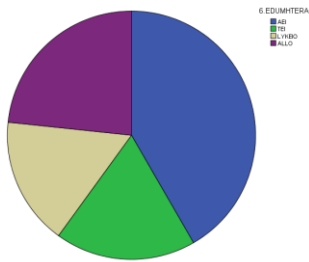
Μεταβλητή 4 – Επάγγελμα μητέρας



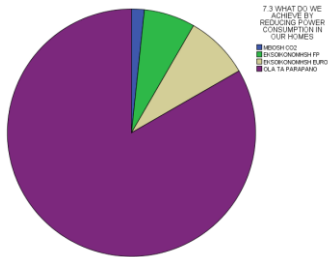
Μεταβλητή 5 – Εκπαίδευση πατέρα



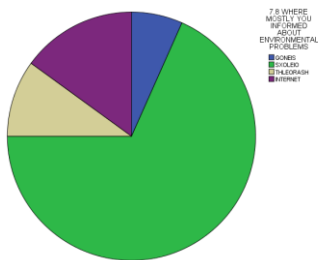
Μεταβλητή 6 – Εκπαίδευση μητέρας



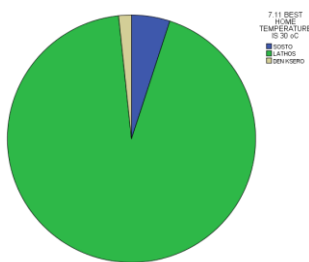
Μεταβλητή 7.3 – Τι πετυχαίνουμε μειώνοντας την κατανάλωση ρεύματος στα σπίτια μας



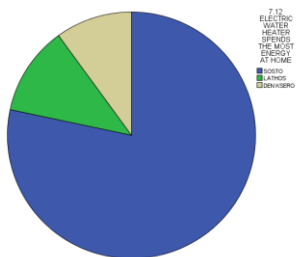
Μεταβλητή 7.8 – Από πού κυρίως ενημερώνεσαι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα



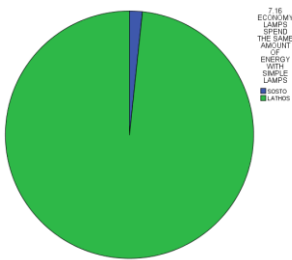
Μεταβλητή 7.11 – Η καλύτερη θερμοκρασία στο σπίτι είναι 30⁰ C



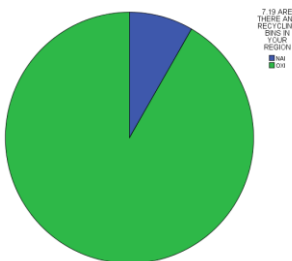
Μεταβλητή 7.12 – Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια στο σπίτι



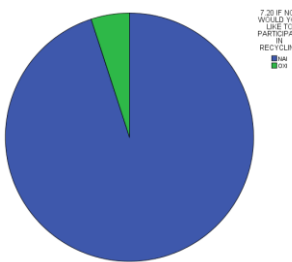
Μεταβλητή 7.16 – Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ενέργεια με τις απλές



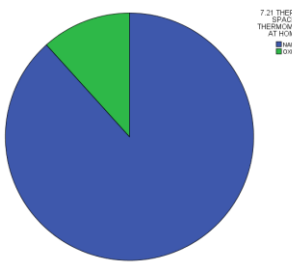
Μεταβλητή 7.19 - Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στην περιοχή σου



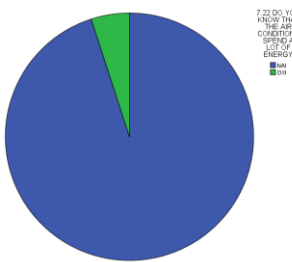
Μεταβλητή 7.20 – Αν όχι θα ήθελες να συμμετέχεις στην ανακύκλωση



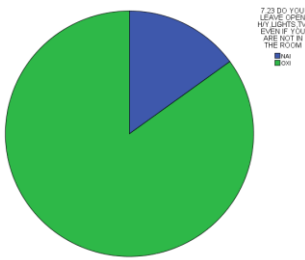
Μεταβλητή 7.21 – Υπάρχει θερμομόμετρο χώρου στο σπίτι



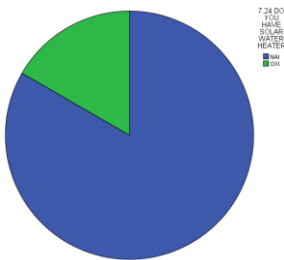
Μεταβλητή 7.22 – Γνωρίζεις ότι τα κλιματιστικά καταναλώνουν πολύ ενέργεια



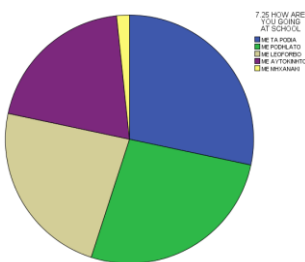
Μεταβλητή 7.23 – Όταν δεν είσαι στο δωμάτιο, αφήνεις τα φώτα, τον Η/Υ, κ.λπ., ανοικτά



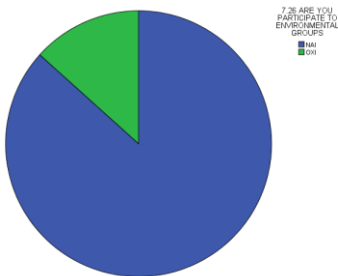
Μεταβλητή 7.24 – Έχεις ηλιακό θερμοσίφωνα στο σπίτι σου



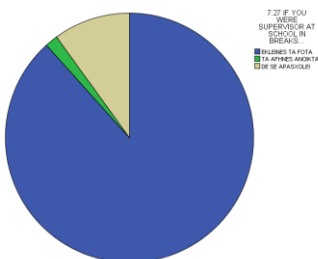
Μεταβλητή 7.25 – Με ποιον τρόπο πηγαίνεις στο σχολείο



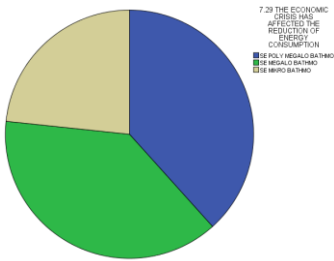
Μεταβλητή 7.26 – Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες



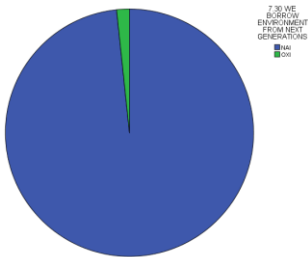
Μεταβλητή 7.27 – Αν ήσουν υπεύθυνος του σχολείου θα έσβηνες τα φώτα στα διαλείμματα



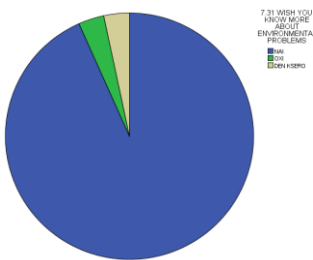
Μεταβλητή 7.29 – Σε ποιο βαθμό η οικονομική κρίση επηρέασε τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας



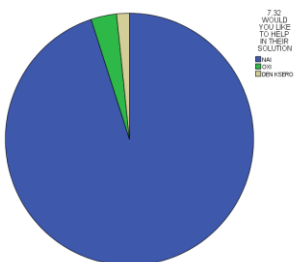
Μεταβλητή 7.30 – Πιστεύεις ότι δανειζόμαστε το περιβάλλον από τις επόμενες γενιές



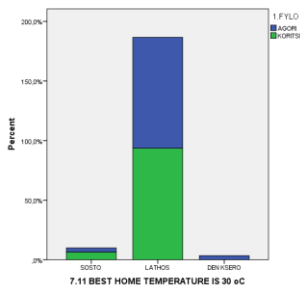
Μεταβλητή 7.31 – Θα ήθελες να μάθεις περισσότερα για τα περιβαλλοντικά προβλήματα



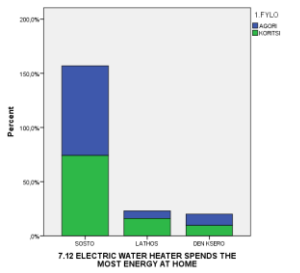
Μεταβλητή 7.32 – Θα ήθελες να βοηθήσεις στην λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων



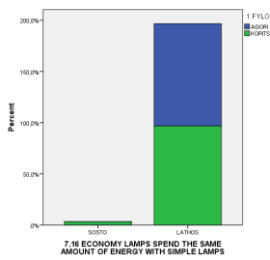
4.88 Δημιουργία γραφημάτων με τη χρήση δύο μεταβλητών (Φύλο -....)



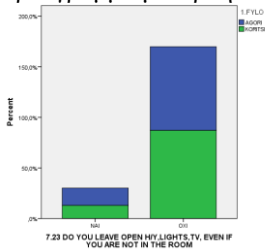
Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.11 (άριστη θερμοκρασία σπιτιού)



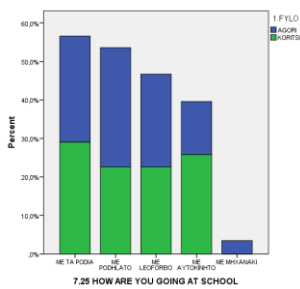
Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.12 (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας-κατανάλωση ενέργειας)



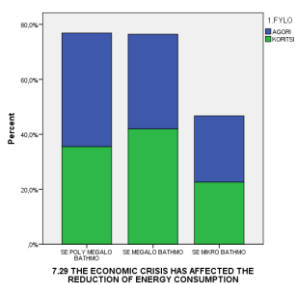
Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.16 (λάμπες οικονομίας)



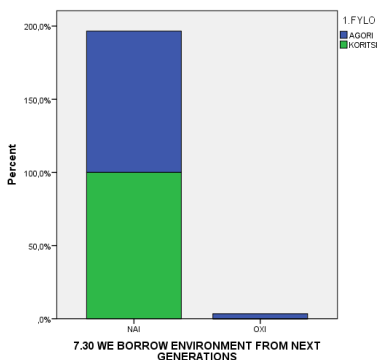
Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.23 (σπατάλη ενέργειας)



Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.25 (τρόποι μετακίνησης στο σχολείο)



Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.29 (οικονομική κρίση)



Ραβδόγραμμα μεταβλητών Φύλο-7.30 (αειφορία)

Από όλα τα παραπάνω ραβδογράμματα παρατηρούμε ότι δεν είχαμε σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις ανάμεσα στα αγόρια και στα κορίτσια (ούτε στο Δημοτικό ούτε στο Λύκειο). Επομένως στην συντηρητική πλειοψηφία, οι απόψεις κοριτσιών και αγοριών στα συγκεκριμένα θέματα περιβαλλοντικών γνώσεων και ενεργειακής συμπεριφοράς, συγκλίνουν. Επίσης παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των κοριτσιών που συμμετέχουν σε περιβαλλοντικές ομάδες και επιθυμούν να βοηθήσουν στη λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, είναι λίγο μεγαλύτερα από αυτά των αγοριών αλλά η διαφορά στα ποσοστά είναι πολύ μικρή και επομένως ανάξια λόγου.

Συμπεράσματα Έρευνας

5.1 Α. Μαθητές Δημοτικού Σχολείου

Από τα αποτελέσματα της έρευνας (πίνακες – διαγράμματα), παρατηρούμε ότι στις ερωτήσεις γνώσεων σχετικά με την ενέργεια και το περιβάλλον, η πλειοψηφία των μαθητών απάντησε σωστά. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές του Δημοτικού έχουν επαρκείς γνώσεις πάνω στα συγκεκριμένα θέματα. Πιο αναλυτικά :

Στις ερωτήσεις 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22 που αφορούν γνώσεις πάνω σε θεωρητικά θέματα ενέργειας, όλοι οι μαθητές απάντησαν κατά πλειοψηφία ή και πολλές φορές σε ποσοστά απόλυτης πλειοψηφίας (100%), πάρα πολύ σωστά. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μικροί μαθητές (Ε΄ & ΣΤ΄τάξης) έχουν πολύ καλή ενημέρωση και γνώσεις σχετικά με τα θέματα αυτά.

Εξαίρεση αποτελούν οι απαντήσεις που έδωσαν στις ερωτήσεις 9 (φαινόμενο θερμοκηπίου-αιτίες) και 13 (ψυγεία-συμβολή στην τρύπα του όζοντος). Τα αποτελέσματα σε αυτές τις δύο ερωτήσεις είναι αναμενόμενα, διότι στο δημοτικό σχολείο οι μαθητές δε διδάσκονται ούτε για το φαινόμενο του θερμοκηπίου ούτε για την τρύπα του όζοντος και επομένως οι γνώσεις τους σε αυτά τα δύο θέματα, είναι ανεπαρκείς. Συνεπώς δικαιολογημένα οι μαθητές απάντησαν λανθασμένα ή «δεν ξέρω» στις ερωτήσεις αυτές.

Στην ερώτηση 17 απάντησαν κατά πλήρη πλειοψηφία ότι οι γονείς τους χρησιμοποιούν λιπάσματα στον κήπο. Αυτό εξηγείται διότι οι γονείς όντας σε παλιότερη γενιά, δεν είχαν επαρκή ενημέρωση για τις επιπτώσεις των χημικών λιπασμάτων στο περιβάλλον (έδαφος, αέρας, νερό). Από την άλλη μεριά, η χρήση χημικών λιπασμάτων θεωρείται ως η «εύκολη λύση» για άμεσα αποτελέσματα, εξαιτίας της δυσκολίας εύρεσης φυσικών λιπασμάτων σε μικρή απόσταση από τις οικίες του πολεοδομικού ιστού της πόλης (απαιτείται η αναζήτηση σε μεγαλύτερες χιλιομετρικές αποστάσεις, όπου υπάρχουν οι κτηνοτροφικές μονάδες, πράγμα που συνεπάγεται και μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση).

Στην ερώτηση 8 παρατηρούμε ότι οι μαθητές απάντησαν ότι ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά προβλήματα κυρίως από το σχολείο και την τηλεόραση. Αυτό είναι πλήρως δικαιολογημένο αφού οι μαθητές σε αυτήν την ηλικία περνούν τις περισσότερες ώρες της ημέρας τους στο σχολείο και στο σπίτι. Επομένως η ενημέρωσή τους προέρχεται κυρίως από τις δύο αυτές πηγές πληροφοριών.

Στην ερώτηση 18 οι μαθητές απάντησαν ότι οι γονείς τους χρησιμοποιούν σύγχρονο ποτιστικό σύστημα στον κήπο. Αυτό σημαίνει ότι έχουν ενημερωθεί για την οικονομία στην κατανάλωση του νερού που προσφέρουν αυτά τα συστήματα και επιπλέον θεωρούνται και πιο πρακτικά από άποψη εξοικονόμησης χρόνου και χρημάτων.

Στην ερώτηση 19 η πλειοψηφία των μαθητών απάντησε ότι δεν υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στο Δήμο που κατοικούν ενώ στην ερώτηση 20 απάντησαν ότι θα ήθελαν να συμμετάσχουν στην ανακύκλωση, επομένως αποδεικνύεται ότι έχουν ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση.

Στις ερωτήσεις 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30 που αφορούν τις περιβαλλοντικές συμπεριφορές των μαθητών, απάντησαν πολύ θετικά και σωστά, πράγμα που σημαίνει ότι στη μεγάλη τους πλειοψηφία οι μαθητές έχουν αυξημένη θετική συμπεριφορά προς το περιβάλλον και αυτό μας δίνει ελπίδα για το μέλλον.

Στην ερώτηση 23, οι μαθητές απάντησαν ότι αφήνουν ανοικτά τα φώτα, τον Η/Υ κ.λπ. ακόμα και όταν φεύγουν από το δωμάτιο. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί διότι οι μαθητές σε αυτήν την ηλικία δεν καταλαβαίνουν τις αρνητικές συνέπειες που έχει η άσκοπη κατανάλωση ενέργειας στο περιβάλλον και στην οικονομία αφού ούτε οι γονείς αλλά ούτε και το σχολείο τους έχει μεταδώσει τις απαραίτητες γνώσεις σε αυτό τον τομέα. Οι γονείς διότι δεν είχαν το ανάλογο περιβαλλοντικό υπόβαθρο και τις γνώσεις ενώ το σχολείο επειδή δεν προβλέπεται η ανάλυση τέτοιων θεμάτων στο αναλυτικό πρόγραμμα του Δημοτικού. Επομένως είναι απόλυτα λογική αυτή η συμπεριφορά των μαθητών εξαιτίας της άγνοιας τέτοιων θεμάτων.

Στην ερώτηση 25 οι μαθητές απάντησαν ότι πηγαίνουν στο σχολείο πρώτον με τα πόδια (προφανώς όσοι μένουν κοντά στο σχολείο) και δεύτερον με το αυτοκίνητο που είναι πολύ λογικό αφού είναι μικροί σε ηλικία και τους πηγαίνουν οι γονείς τους στο σχολείο για λόγους ασφάλειας.

Θετική εντύπωση αποτελεί το γεγονός ότι οι μαθητές σε ποσοστό 100% απάντησαν ότι έχουν θερμομέτρο σπίτι, ότι έχουν ηλιακό θερμοσίφωνα, ότι μετέχουν σε περιβαλλοντικές ομάδες και ότι η οικογένειά τους έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από την οικονομική κρίση επομένως έχουν προσαρμόσει την ενεργειακή τους συμπεριφορά προς τη θετική πλευρά.

Στην ερώτηση 18 απάντησαν ότι κλείνουν μερικές φορές (και όχι πάντα) τη βρύση όταν πλένουν τα δόντια τους και αυτό διότι προφανώς δεν έχουν αντίστοιχη ενημέρωση, αλλά ακόμα κι έτσι δεν έχουν εντελώς αρνητική συμπεριφορά πράγμα που είναι αισιόδοξο.

Τέλος, στις ερωτήσεις 31 και 32 οι μαθητές απάντησαν ότι δεν ξέρουν αν θα ήθελαν να μάθουν περισσότερες πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και επίσης δεν ξέρουν αν θα ήθελαν να βοηθήσουν στη λύση τους (εδώ το 40% περίπου απάντησε ναι δηλ. θετικά). Και αυτές οι απαντήσεις δόθηκαν από τους μαθητές επειδή προφανώς δεν ξέρουν, δεν έχουν ενημερωθεί από το σχολείο, από τους γονείς κ.λπ., για τα προβλήματα του περιβάλλοντος-ποια είναι-πώς προκαλούνται κ.λπ., επομένως η απάντηση «δεν ξέρω» ήταν αναμενόμενη για την ηλικία τους.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι οι μαθητές του Δημοτικού είναι στην πλειοψηφία τους ενημερωμένοι για τα ενεργειακά θέματα και την προστασία του περιβάλλοντος και επίσης συμπεριφέρονται θετικά προς το περιβάλλον όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας και την προστασία του από ρυπογόνες ουσίες.

Από την άλλη πλευρά, χρειάζεται η περιβαλλοντική εκπαίδευση να ενισχυθεί σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού, ώστε οι μαθητές να είναι γνώστες και καλά πληροφορημένοι σχετικά με τα προβλήματα που δημιουργούν στο περιβάλλον οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Τα αναλυτικά προγράμματα πρέπει να εμπλουτιστούν με νέες γνώσεις και δραστηριότητες προσαρμοσμένες στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών ώστε να μπορέσουν και αυτοί να ανταποκριθούν θετικά σε όλους τους τομείς της ενεργειακής τους συμπεριφοράς.

Τέλος, θα πρέπει ο Δήμος να ενημερώσει και τους γονείς σχετικά με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας δημιουργώντας παράλληλα και περιβαλλοντικές δράσεις (κάδοι ανακύκλωσης, σεμινάρια, δεντροφυτεύσεις, ποδηλατοδρομίες κ.λπ.) έτσι ώστε και οι γονείς και όλη η τοπική κοινωνία να μπορέσουν να συμπεριφερθούν παραδειγματικά ως υπεύθυνοι πολίτες με σεβασμό στο περιβάλλον όπου ζουν και εργάζονται, σωστή ενεργειακή – φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και θετική δράση προς όφελος και της τοπικής οικονομίας.

5.2 Β. Μαθητές Λυκείου

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας (πίνακες-διαγράμματα) διαπιστώνουμε με μεγάλη ικανοποίηση, ότι οι μαθητές του Λυκείου τόσο στις ερωτήσεις πάνω σε θέματα περιβαλλοντικών γνώσεων όσο και στις ερωτήσεις της ενεργειακής συμπεριφοράς, απάντησαν στη μεγάλη πλειοψηφία τους εξαιρετικά θετικά και πολύ σωστά. Πιο συγκεκριμένα :

Στις ερωτήσεις 1-22 που αναφέρονται σε γνώσεις πάνω στην κατανάλωση ενέργειας και στο περιβάλλον, οι μαθητές και των τριών τάξεων του Λυκείου, απάντησαν σε πολύ μεγάλη πλειοψηφία, η οποία πολλές φορές έφτασε και το 100%, ότι είναι πολύ καλοί γνώστες των θεμάτων αυτών.

Οι γνώσεις τους αυτές, σύμφωνα με την απάντησή τους στην ερώτηση 8, προέρχονται κατά 70% περίπου από το σχολείο και κατά 20% περίπου από το ίντερνετ. Αυτό σημαίνει ότι το σχολείο μέσω των αναλυτικών προγραμμάτων, επιδρά στο μεγαλύτερο βαθμό στην απορρόφηση των περιβαλλοντικών γνώσεων από τους μαθητές και παράλληλα τους επηρεάζει θετικά ως προς την αντίστοιχη συμπεριφορά προς την προστασία του περιβάλλοντος.

Επίσης το σχολείο τους παρέχει τις γνώσεις και σε βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα και φαινόμενα, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η τρύπα του όζοντος.

Ειδικότερα, στις ερωτήσεις 4 και 10, το 100% των μαθητών απάντησαν σωστά ενώ στην ερώτηση 5 το 97% περίπου των μαθητών απάντησαν σωστά, πράγμα πολύ ενθαρρυντικό για το μέλλον.

Τέλος και στις υπόλοιπες ερωτήσεις δηλαδή από 23-32, οι οποίες αφορούν στην ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών, η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών απάντησε στην κατεύθυνση της πολύ σωστής συμπεριφοράς προς το περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές αποκτούν γνώσεις κυρίως από το σχολείο και μετέπειτα χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους, συμπεριφέρονται με πολύ θετικό τρόπο προς το περιβάλλον.

Τρανταχτά παραδείγματα είναι ότι χρησιμοποιούν σύγχρονο ποτιστικό σύστημα και φυσικά λιπάσματα, θα ήθελαν να συμμετείχαν στην ανακύκλωση, πηγαίνουν στο σχολείο με τα πόδια ή με το ποδήλατο αλλά και το λεωφορείο, κλείνουν τα φώτα κ.λπ. όταν φεύγουν από το δωμάτιο, θα έκλειναν τα φώτα αν ήταν υπεύθυνοι του σχολείου, κλείνουν πάντα τη βρύση όταν πλένουν δόντια, θα ήθελαν να μάθουν περισσότερες πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και θέλουν να βοηθήσουν στη λύση τους.

Τέλος, παρατηρούμε κι εδώ όπως και στους μαθητές του Δημοτικού, ότι η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει σε μεγάλο και πολύ μεγάλο βαθμό τις οικογένειές τους, με αποτέλεσμα να συμπεριφέρονται θετικά προς τη διεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας.

Για τους μαθητές του Λυκείου προτείνουμε την επικαιροποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων με έμφαση στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, την αναβάθμιση των περιβαλλοντικών προγραμμάτων ώστε να μπορούν να συμμετάσχουν ακόμα περισσότεροι μαθητές και την αύξηση των περιβαλλοντικών δράσεων στα σχολεία ώστε να μπορέσουν οι μαθητές να εμπεδώσουν τις περιβαλλοντικές γνώσεις τους και να τις μεταδώσουν στις μικρότερες ηλικίες, στους γονείς αλλά και σε ολόκληρη την κοινωνία.

Άλλωστε φαίνεται και μέσα από την διδακτική πράξη, ότι οι μαθητές του Λυκείου ενδιαφέρονται να αποκτήσουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες για τα προβλήματα του περιβάλλοντος και πολλές φορές προτείνουν και οι ίδιοι λύσεις και δράσεις που σκοπό έχουν την αναβάθμιση του

τοπικού αλλά και του ευρύτερου περιβάλλοντος. Οι μαθητές είναι ενήμεροι ότι η προστασία του περιβάλλοντος αφορά την ίδια τους τη ζωή και δεν είναι κάτι γενικό και αδιάφορο. Ξέρουν ότι προστατεύοντας το περιβάλλον, προστατεύουν την ίδια τους τη ζωή η οποία απειλείται καθημερινά από πολλούς κινδύνους.

Ειδικότερα στην περιοχή της Αργολίδας, μια περιοχή σε μεγάλο βαθμό αγροτική, αστική και βιομηχανική (τομέας μεταποίησης προϊόντων), η εξοικονόμηση ενέργειας δεν αφορά μόνο τις οικιστικές περιοχές αλλά αφορά και τις αγροτικές εκτάσεις και τις βιομηχανικές περιοχές. Οι μαθητές της περιοχής, μέσα από τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει από το σχολείο, έχουν καταλάβει τη ζημιά που έχει γίνει από την υπερβολική και μακροχρόνια χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (ρύπανση υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εδάφους και αέρα) και προσπαθούν να επηρεάσουν και τις άλλες κοινωνικές ομάδες στον εξορθολογισμό της χρήσης χημικών ή στη χρήση φυσικών λιπασμάτων καθώς και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Επίσης σήμερα, εξαιτίας της οικονομικής κρίσης η οποία έχει επηρεάσει βαθύτατα όλα τα στρώματα της κοινωνίας, παρατηρούμε εκτός από μια θετική τάση συνεργασίας και αλληλοβοήθειας των ανθρώπων, ότι γίνονται προσπάθειες από όλους τους ανθρώπους (και από τους μαθητές) να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας στις οικίες, στις εργασίες τους, στις μεταφορές, κ.λπ., με σκοπό την εξοικονόμηση χρημάτων. Ο σκοπός αυτός μεγενθύνεται ακόμα περισσότερο επειδή σήμερα, όπως φαίνεται και από την έρευνα, μεγάλο ποσοστό των γονέων είναι άνεργοι είτε ο ένας είτε ο άλλος είτε και οι δύο. Επομένως κάθε οικογένεια, χρησιμοποιεί ό,τι μέσο διαθέτει ώστε να μειώσει τα έξοδα του σπιτιού όπου ένα πολύ μεγάλο κομμάτι είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας (ηλιακός θερμοσίφοντας, σβήσιμο φώτων, μη χρήση αυτοκινήτου, κ.λπ), η οποία επιφέρει τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση χρημάτων και συνεπώς τη δραστική μείωση των δαπανών.

Δηλαδή θα ήθελα να επισημάνω εδώ ότι ναι μεν οι μαθητές έχουν επαρκείς γνώσεις και θετική ενεργειακή συμπεριφορά, όμως δεν πρέπει να παραγνωρίζουμε το γεγονός ότι αυτό, όταν επεκτείνεται στην οικογενειακή ζωή, τότε οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην οικονομική κρίση η οποία έχει επηρεάσει, όπως αποδεικνύεται από την έρευνα, σε μεγάλο έως πολύ μεγάλο βαθμό την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών και κατ' επέκταση τον τρόπο συμπεριφοράς τους όσον αφορά στην κατανάλωση ενέργειας.

Το γεγονός αυτό από τη μια πλευρά είναι πολύ λυπηρό για την οικονομική κατάσταση των ανθρώπων της τοπικής κοινωνίας, από την άλλη όμως πλευρά είναι πολύ ενθαρρυντικό για το μέλλον του περιβάλλοντος της περιοχής. Σε μια άλλη έρευνα δημοσκόπησης που έκανα στον αγροτικό πληθυσμό της περιοχής, αποδείχτηκε ότι τα τελευταία χρόνια της κρίσης, οι αγρότες μείωσαν κατά πολύ τη χρήση γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων, όχι επειδή αυτά επιβαρύνουν το περιβάλλον, αλλά επειδή δεν είχαν πλέον την οικονομική δυνατότητα να τα αγοράσουν.

Το γεγονός αυτό από τη μια βελτίωσε την ποιότητα του περιβάλλοντος αλλά από την άλλη μείωσε δραματικά το εισόδημα των αγροτών. Επίσης μειώθηκε η οικονομική δραστηριότητα της περιοχής (έκλεισαν πολλά καταστήματα, αυξήθηκε η ανεργία, κ.λπ.) με αποτέλεσμα την αναζήτηση τρόπων από την κοινωνία, για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων.

Όλα αυτά εννοείται, είχαν ισχυρή επίδραση στα αποτελέσματα της έρευνας, διότι έτυχε η έρευνα αυτή να πραγματοποιηθεί εν μέσω της οικονομικής κρίσης που περνάει η χώρα μας τα τελευταία έξι τουλάχιστον χρόνια, επομένως τα θετικά συμπεράσματα που εξήχθησαν αναφορικά με την

ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών, ήταν σε μεγάλο βαθμό ενταγμένα και ενσωματωμένα (επομένως αναπόσπαστο κομμάτι) στο γενικότερο κλίμα της όσο το δυνατόν μεγαλύτερης μείωσης των δαπανών μέσα στις οικογένειες των μαθητών. Δηλαδή δεν μπορούμε να δούμε τα αποτελέσματα της έρευνας ανεξάρτητα από τους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες από τους οποίους δέχονται τις ισχυρότερες παρεμβάσεις.

Για το λόγο αυτό προτείνεται στο μέλλον, όταν η χώρα βγει από την οικονομική κρίση, να γίνει μια αντίστοιχη έρευνα στα σχολεία της περιοχής και να επεκταθεί και σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητικού πληθυσμού δηλαδή να συμπεριλάβει και την περιοχή των σχολείων του Ναυπλίου.

Παρόλα αυτά είναι πολύ ενθαρρυντικό το γεγονός ότι οι γνώσεις των μαθητών πάνω στα θέματα του περιβάλλοντος είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο και επίσης δεν πρέπει να παραγνωρίζουμε την αδιαμφισβήτητη συμβολή του σχολείου στην πνευματική καλλιέργεια και στη δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης στους μαθητές τόσο μέσα από τα περιβαλλοντικά προγράμματα και τις δράσεις όσο και μέσα από τα αναλυτικά προγράμματα όλων των μαθημάτων. Ειδικότερα, φαίνεται και από τα αποτελέσματα, ότι και το επιλεγόμενο μάθημα Γεωλογία και Διαχείριση φυσικών πόρων το οποίο έχει ενταχθεί στην εκπαίδευση των μαθητών της Α΄ Λυκείου τα τελευταία 4 χρόνια, έχει επιδράσει αποφασιστικά προς τη θετική κατεύθυνση στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων (μέσα από περιβαλλοντικές δράσεις) και έχει ανεβάσει πολύ το επίπεδο των μαθητών πάνω σε περιβαλλοντικά θέματα.

Παράλληλα, αποδεικνύεται στην πράξη ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι αναγκαία για την σωματική και πνευματική εξύψωση των μαθητών, τους κατευθύνει και τους δείχνει τρόπους σωστής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και τους καθιστά καλύτερους ανθρώπους και χρήσιμους στην κοινωνία και το περιβάλλον όπου ζουν.

Βιβλιογραφία

1. Αγγελίδης, Ζ., Παπαδοπούλου, Π., Αθανασίου, Χ., επιμ., (2013). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και τη Βιωσιμότητα*. Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης Ανατ. Θεσσαλονίκης, Γραφείο Π.Ε. Θεσσαλονίκη.
2. Αγγελίδης Ζ. (2011). *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Εκδόσεις Art of Texts, Θεσσαλονίκη.
3. Αθανασάκης Α. (2012). *Οικοπεριβαλλοντική Παιδαγωγική*. Εκδόσεις Δαρδάνος, Αθήνα.
4. Αθανασάκης Α. (2013). *Το πρόβλημα του περιεχομένου των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και των μεθόδων εφαρμογής τους στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών*. Στα Πρακτικά Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του 21^{ου} αιώνα. Προοπτικές –δυνατότητες. Επιμέλεια Βασιλική Παπαδημητρίου. Λάρισα, 275-280.
5. Αθανασάκης Α., Κουσούρης Θ. (2011). *Οικολογική Παιδεία και Περιβαλλοντική Αγωγή*. Εκδόσεις Μπουκουμάνης.
6. Aktamis H., (2011). *Determining energy saving behavior and energy awareness of secondary school students according to socio-demographic characteristics*. Educational Research and Reviews Vol. 6(3), pp. 243-250, March 2011.
7. Agugliaro F., Montoya F., Ortega A.S., (2015). *Renewable and sustainable energy reviews*. Elsevier Ltd.
8. Aguirre-Bielschowsky I., (2014). *Electricity Saving Behaviours and Energy Literacy of New Zealand Children*. University of Otago, New Zealand.
9. Ali MB., Saidur R., Hossain MS., (2011). *A review on emission analysis in cement industries*. Elsevier.
10. Αναγνωστόπουλος, Α., (2013). *Η ρύπανση του περιβάλλοντος*. Θεσσαλονίκη.
11. Ανθοπούλου, Θ., (2011). *Γεωγραφικές διαφοροποιήσεις, χωρικές και κοινωνικές ανασυνθέσεις του υπαίθριου χώρου. Από τον Αγροτικό Χώρο στην Υπαιθρο Χώρα : Μετασχηματισμοί και σύγχρονα δεδομένα του Αγροτικού Κόσμου στην Ελλάδα*. Εκδόσεις Gutenberg. Αθήνα.
12. Abdelaziz, E.A., Saidur R., Mekhilef S., (2011). *A review on energy saving strategies in industrial sector*. Elsevier
13. Apergis N., Payne J., (2012). *Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model*. Elsevier.
14. Bakker S., Trip J., (2013). *Policy options to support the adoption of electric vehicles in the urban environment*. Elsevier.
15. Bakshi TS., Naveh Z., (2013). *Environmental Education : principles, methods and applications*. Springer.
16. Baird, C., (2013). *Environmental chemistry*. W. Freeman.

17. Bergerhoff K. (2011). *Die Vernetzung von Inhalten in der Schule. In Modelle zur Umwelterziehung in der Bundesrepublik Deutschland. Band 4 : Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung e.v. (DGU) und Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität. Kiel (Ipn).*
18. Bernstein B., (1989). *Παιδαγωγικοί κώδικες και κοινωνικός έλεγχος.* Αλεξάνδρεια.
19. Γεωργίου Χ., Γιανναράς Γ., Κούτσικος Η., Τσίμας Σ., (2011). *Βιομηχανική Παραγωγή και Ενέργεια-Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία, Ψηφιακό Σχολείο.*
20. Blanco E., Razzaque J., (2011). *Globalisation and Natural Resources Law.* Edward Elgar Publishing Limited
21. Bolin, B. (2013). *The impact of the production and use of energy on global climate.* Ann. Rev. Energy, 2:197-226.
22. Bolscho D., Eulefeld G., Seybold H. (2012). *Umwelterziehung. Neue Aufgaben für die Schule.* Munchen (Urban und Schwarzenberg).
23. Bolscho D., Seybold H., (2013). *Umweltbildung und ökologisches Lernen.* Cornelsen Schripton, Berlin 2013.
24. Bonnett M., Williams J., (2006). *Environmental Education and Primary Children's Attitudes towards Nature and the Environment.* Research article. Cambridge Journal of Education. doi.org/10.1080/0305764980280202. Taylor & Francis.
25. Boyes E., Skamp K., Stanisstreet M., (2009). *Australian Secondary Students' Views About Global Warming: Beliefs About Actions, and Willingness to Act.* Research in Science Education. Article. Volume 39, Issue 5, pp 661-680, doi:10.1007/s11165-008-9098-5. Springer.
26. Boubel, D., D. Fox, B. Turner and A. Stern (2013). *Funtamentals of air pollution,* 3th edition. Academic Press. New York.
27. Bolscho D./Seyhold H., 1996. *Umweltbildung und ökologisches Lernen.* Cornelsen Schripton, Berlin.
28. Braun A., (2011). *Umwelterziehung zwischen Anaspruch und Wirklichkeit.* Frankfurt a.m. (Haag und Herchen).
29. Braun A., (2012). *Untersuchungen uber das Umweltbewusstesein bei Lernenden im Schulalter.* Callieb Jorg/Lob E. Reinhold. Dusseldorf.
30. Callaghan, P. (2013). *Energy Resources, CO₂ Production and Energy Conservation. Applied Energy, vol.44, pp.65-79.*
31. Cornell J.B., *Sharing nature with children.* Exley Publication Ltd., 1979.
32. Γαρδέλη Σ., (1986). *Περιβαλλοντική – Κοινωνική Εκπαίδευση.* Λόγος και Πράξη, τ.28.

33. Γεντεκάκης, Ι. (2012). *Ατμοσφαιρική Ρύπανση. Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες*. Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσσαλονίκη.
34. Γεωργίου Χ., Γιανναράς Γ., Κούτσικος Η., Τσίμας Σ., (2011). *Βιομηχανική Παραγωγή και Ενέργεια*. ΟΕΔΒ, Αθήνα.
35. Γεωργόπουλος Α. (1) (2012). *Αειφορία :προβλήματα και προοπτικές*. Στο «Η λέσχη των Εκπαιδευτικών», τεύχ.12,1998.
36. Γεωργόπουλος Α. (2) (2012). *Γη ένας μικρός και εύθραστος πλανήτης*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
37. Γεωργόπουλος Α. (2010). *Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση μπροστά στον 21^ο αιώνα*. Στα πρακτικά «περιβαλλοντική εκπαίδευση στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του 21^{ου} αιώνα. Προοπτικές, δυνατότητες (Επιμέλεια Βασιλική Παπαδημητρίου), Λάρισα, 138-145.
38. Γεωργόπουλος Α. (2012). *Περιβαλλοντική ηθική*. Gutenberg- Δαρδάνος, Αθήνα.
39. Chapin FS, Sala OE, Huber – Sannwald E., (2013). *Global Biodiversity in a changing Environment*. Springer.
40. Γιακουμέλος Λ., (2013). *Το Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα*. ΚΑΠΕ.
41. Γιαννακάκη Μ.Σ., (1999). *Η αρχή της αειφόρου ανάπτυξης και η συμβολή του σχολείου*. Περίληψεις ανακοινώσεων στο 1^ο πανελλήνιο Συνέδριο της Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. για την Π.Ε. σελ. 113-114.
42. Chiu L.F., Fell M., (2014). *Children, parents and home energy use: Exploring motivations and limits to energy demand reduction*. Energy Policy. Elsevier.
43. Clift J., Cuthbert A., (2007). *Energy*. Green Books, 2007.
44. Coertjens L., Boeue de Pauw J., Maeyer S., (2010). *Do schools make a difference in their students' environmental attitudes and awareness? Evidence from pisa 2010*. International Journal of Science and Mathematics Education. Volume 8, Issue 3, pp 497-522. doi:10.1007/s10763-010-9200-0. Springer.
45. Γιούλτσης Β. (2012). *Κοινωνικές συνέπειες της οικολογικής αναστροφής. Ορθοδοξία και φυσικό περιβάλλον*. Πρακτικά συμποσίου 3-4/4/2012. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
46. Γραμματικάκης Γ. (2011). *Γη, οικοσύστημα και μετέωρος άνθρωπος. Τα μυστήρια του σύμπαντος*. (Αφιέρωμα – κοσμολογία), Ελευθεροτυπία τεύχος 97, 30/1/2001.
47. Dalvi S., Bhonsale A.V., Datar R.M., (2016). *Analysis of Indian residences in terms of energy efficiency through energy education - a case study of Mumbai megacity*. International Journal of Ambient Energy, Research Article.
48. Dascalaki EG., Sermpetzoglou VG., (2011). *Energy performance and indoor environmental quality in Hellenic schools*. Energy and Buildings. Elsevier.

49. Davis N., Krebs J., West S., (2012). *An introduction to behavioural ecology*. Wiley-Blackwell.
50. Dunlap R., Jorgenson A., (2012). *Environmental problems*. Wiley – Blackwell.
51. Deraine S. (2010). *Economie et Environment*. Le Monde Editions, Marabout.
52. Dessus, B. (2011). *Les promess des energies renouvelables. Recherche*, 214. Paris, pp.1282-1289.
53. DeWaters J., Powers S., (2011). *Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior*. Energy Policy, ScienceDirect.
54. Diekmann A., Preisendorfer P., (2011). *Personliches Ummweltverhalten. Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit*. Kolner Zeitschrift fur Soziology und Sozialpsychologie, H. 2, 226-251.
55. Δηλανάς, Α. (2011). *21^{ος} Αιώνας. Προβληματισμοί για τη ρύπανση του περιβάλλοντος*. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.
56. Dylewski R., Adamczyk J., (2011). *Economic and environmental benefits of thermal insulation of building external walls*. Elsevier.
57. Howitt D. & Cramer D., (2011). *Στατιστική με το SPSS για windows*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
58. Clift J., Cuthbert A., (2007). *Energy*. Green Books, 2007.
59. Coertjens L., Boeue de Pauw J., Maeyer S., (2010). *Do schools a difference in their studentes ' environmental attitudes and awareness? Evidence from pisa 2010*. International Journal of Science and Mathematics Education. Volume 8, Issue 3, pp 497-522. doi:10.1007/s10763-010-9200-0. Springer
60. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2013). *Με ποιο τρόπο η Ευρωπαϊκή Ένωση προστατεύει το περιβάλλον μας ;*, Βρυξέλλες.
61. Faucheux και Noel (2012). *Οι μεγάλες απειλές για το περιβάλλον*. Εκδόσεις Σάκκουλα. Θεσσαλονίκη.
62. Fisher D., E. Fire and G. Ice (2012). *The greenhouse effect. Ozone depletion and nuclear winter*. Harper and Row. New York.
63. Fietkau, H.J., (1987). *Umweltbewusstsein*. Callieb Jorg/Lob E.
64. Fliegenschnee M, Schelakovsky A., (2011). *Umweltpsychologie und Umweltbildung*. Wien.
65. Gambro J., Switzky H., (2010). *A National Survey of High School Students' Environmental Knowledge*. The Journal of Environmental Education, Research Article.
66. Gardel, A. (2013). *Energy-Economy and prospective*. Elsevier, New York.
67. Giolitto P. (2012). *Pedagogie de l'environnement*. Presses Universitaire de France. Paris.

68. Giordan A., Souchon C., (1991). *Une education pour L'environnement*. Z' editions.
69. Goldin I., (2014). *Is the Planet Full ?* Oxford University Press. New York.
70. Goudie A., (2013). *The human impact on the natural environment*. Wiley - Blackwell. Oxford.
71. Greig S., Pike G., Selby D., (2011). *Greenprints for changing schools*. Kogan Page and World Wide Fund for Nature.
72. Grubb, M., Rayner, S., Tanabe, A., Russell, J., Ledic, M., Mathur, A., Brackley P., (2012). *Energy policies and the greenhouse effect : A study of national differences*. Elsevier, pp. 911-917.
73. Goodstein ES., (2011). *Economics and the Environment*. Wiley.
74. Gough A., (2013). *Thinking globally in environmental education*. Routledge – Taylor & Francis group.
75. Gneezy U., Rey-Biel P., (2011). *When and why incentives (don't) work to modify behavior*. The journal of economic perspective. American Economic Association.
76. Gurjar BR., Jain A., Sharma A., Agarwal A., Gupta P., (2010). *Human health risks in megacities due to air pollution*. Atmospheric Environment. Elsevier.
77. Haan G. de, Kuckartz U. (2012). *Umweltbewusstsein*. Westdeutscher Verlag, Opladen.
78. Harrison R., Perry R., (2012). *Handbook of air – pollution analysis*. Springer.
79. Hart R., (2013). *Children's participation: The theory and practice of involving young citizens in community development and environmental care*. Routledge.
80. Hulot N., Barbault R., Bourg D. (2010). *Pour que la Terre reste humain*. Editions du Seuil, Paris.
81. Hutzinger O., (2013). *The handbook of Environmental chemistry*. Springer – Verlag.
82. Ίδρυμα Ευγενίδου (1996). *Ενέργεια. Πηγές – Εφαρμογές – Εναλλακτικές λύσεις*. Μετάφραση Ε. Δρη. Αθήνα.
83. Iuappa (2012). *Clean air around the world. International Union of Air Pollution Prevention Associations*. Brighton, England.
84. Jacquard A. (2010). *L'explosion demographique*. Dominos Flammarion, France.
85. Janos L., (2011). *Students Energy Saving Behavior - Case study of University of Coimbra*. Estudo Geral.
86. Jepson EJ., Edwards MM., (2010). *How Possible is Sustainable Urban Development? An Analysis of Planners' Perceptions about New Urbanism, Smart Growth and the Ecological City*. Taylor & Francis.

87. Jeronen E., Jeronen J., Raustia H., (2009). *Environmental Education in Finland--A Case Study of Environmental Education in Nature Schools. International Journal of Environmental and Science Education*, v4 n1 p1-23. ERIC.
88. Καλαϊτζίδης Δ. Ουζούνης Κ., (2011). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση : Θεωρία και πράξη*. Εκδόσεις Σπανίδης, Ξάνθη.
89. Καλλίνικος Ι., (2011). *Η κοινωνική ανατομία του χωροταξικού χάους*. Στο «Το Βήμα», 30/5/1999.
90. Kan H., Chen R., Tong S., (2012). *Ambient air pollution, climate change and population health in China*. Environment International. Elsevier
91. Κανελλόπουλος Α. (2010). *Φυσικοί πόροι και ενεργειακή πολιτική*. Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα.
92. Καπε (2010). *Οδηγός Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Δυνατότητες αξιοποίησης στην τοπική αυτοδιοίκηση*.
93. Καπε (2015). *Πρωτογενείς πηγές ενέργειας*.
94. Καραβασίλη Μ. (2012). *Αστικό περιβάλλον και κλιματική μεταβολή*. Στη Νέα Οικολογία, τεύχ. 3/1999, σελ. 31-32.
95. Καραγιάννης Σ., Φραγκουδάκης Α., (1985). *Ήπιες μορφές ενέργειας και οικονομική ανάπτυξη*. Β' Εθνικό Συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας. Ινστιτούτο Ηλιακής Τεχνικής. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σς. ΗΜΟ 7-14.
96. Καραμέρης Α., Σκουφά Α., Κατραμάτου Δ., Γαλυφιανάκη Ε., (2010). *Θέσεις και απόψεις για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση των εκπαιδευτικών της Β/βάθμιας εκπαίδευσης*. Στο Διεθνές Συνέδριο – Προστατευόμενες περιοχές και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Πρακτικά, Λέσβος.
97. Karger C., Wiedermann P. (2011). *Wir sehen nur, was uns betrifft*. Politisch Okologie, H.37, 16-20.
98. Κεπε (2012). *Εκθέσεις 21. Ενέργεια*. Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών. Αθήνα.
99. Κλαυδιανός Π. (2010). *Εξοικονόμηση Ενέργειας*. Οικονομικός Ταχυδρόμος. Τεύχος 45. Αθήνα, σς. 64-67.
100. Klein U, (2011). *Methoden der Umwelterziehung in Schule, außerschulischer Jugendarbeit und Erwachsenenbildung*. Frankfurt am Main.
101. Κουμούτσος Ν., Μαρίνος Δ., (2010). *Χρήση – Εξοικονόμηση ενέργειας*. Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα.
102. Κουσούρης Θ., Αθανασάκης Α., (1999). *Περιβάλλον - Οικολογία - Εκπαίδευση*. Εκδόσεις Σαββάλα, Αθήνα.

103. Kula E. (1994). *Economics of Natural Resources, the Environment and Policies*. Second Edition. Chapman & Hall, Springer.
104. Krol D., (2012). *Der sozialökonomische Beitrag zur Umweltbildung und Umwelterziehung – Ergebnisse einer Lehrerbefragung*. Hellberg – Rode, G. (Hrsg.) : Umwelterziehung. Theorie & Praxis. Munster und New York (Waxman), 17-60.
105. Κοδοσάκης, Δ. (2010). *Διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας*. Εκδόσεις Ιανός, Αθήνα.
106. Kobierska H., Tarabula-Fiortak M., Grodziska-Jurczak M., (2012). *Attitudes to environmental education in Poland*. Research Article, Journal of Biological Education. doi.org/10.1080/00219266.2007.9656101
107. Kuhlemeier H., Van Den Berg H. & Nijs, (2010). *Environmental Knowledge, Attitudes, and Behavior in Dutch Secondary Education*. Research Article. The Journal of Environmental Education. doi.org/10.1080/00958969909601864. Taylor & Francis.
108. Kuhn D., (1980). *A Study of the Attitudes of Secondary School Students toward Energy Related Issues*. Southern Journal of Educational Research, v14 n1 p47-62. ERIC.
109. Kushler MG., (1980). *Energy Conservation: Three Years of Research on the Attitudes and Behaviors of High School Students*. ERIC.
110. Κωνσταντινόπουλος Σ., (2011). *Στάσεις των δασκάλων απέναντι στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση – το παράδειγμα των δασκάλων του Νομού Φλώρινας*. Διδακτορική διατριβή. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Φλώρινας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Φλώρινα.
111. Κώττης Γ. (2012). *Οικολογία και οικονομία*. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
112. Lane JF., Floress K., Rickert M., (2014). *Development of school energy policy and energy education plans: A comparative case study in three Wisconsin school communities*. Energy Policy, Elsevier.
113. Langeheime R., Lehmann J. (2011). *Die Bedeutung der Erziehung für das Umweltbewusstsein, Ergebnisse pädagogisch – empirischer Forschungen zum ökologischen Wissen und Handeln*. Kiel
114. Lafuente R., Sanchez M., (2010). *Defining and measuring environmental consciousness*. RIS. doi:10.3989/ris.2008.11.03
115. Lee J., (2012). *Advanced biofuels and bioproducts*. Springer.
116. Leeming F., Dwyer W., Bracken B., (2010). *Children's Environmental Attitude and Knowledge Scale: Construction and Validation*. The Journal of Environmental Education, Volume 26. Research Article, doi.org/10.1080/00958964.1995.9941442. Taylor & Francis.

117. Leeming F., Porter B., Dwyer W., Cobern M., Oliver D., (2010). *Effects of Participation in Class Activities on Children's Environmental Attitudes and Knowledge*. The Journal of Environmental Education. doi.org/10.1080/00958964.1997.9942821. Taylor & Francis.
118. Lehmann, J., Gerds, I., (2010). *Merkmale von Umweltproblemen aus Auslöser ökologischen Handelns*. Kiel, Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
119. Lesage D., Van de Graaf T., Westphal K., (2016). *Global Energy Governance in a multipolar world*. Routledge – Taylor & Francis Group.
120. Liarakou G., Athanasiadis I., Gavrilakis K., (2011). *What Greek Secondary School Students Believe about Climate Change?* International Journal of Environmental and Science Education, v6 n1 p79-98. ERIC.
121. Liu S., Chen R., Chiou Y., Lai C., (2012). *Building Energy and Children: Theme-oriented and Experience-based Course Development and Educational Effects*. Journal of Asian Architecture and Building Engineering. Vol. 11.
122. Lucko BJ., Disinger JF., Roth RE., (2012). *Evaluation of Environmental Education Programs at the Elementary and Secondary School Levels*. The Journal of Environmental Education. Taylor & Francis.
123. Ma J., Qin J., Salisbury T., Xu p., (2012). *Demand reduction in building energy systems based on economic model predictive control*. Elsevier.
124. Marquardt – Mau, B., Mayer, J., Mikelskis, H., (2011). *UMWELT Lexikon ökologisches Grundwissen*. Hamburg.
125. Makki MH., Khalick F., (2013). *Lebanese Secondary School Students' Environmental Knowledge and Attitudes*. Research Article. Environmental Education Research. Taylor & Francis.
126. Manzano-Agugliaro F., Montoya F, Sabio-Ortega A., Garcia-Cruz A., (2015). *Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort*. Elsevier.
127. Martin J. R., Veal R., (1998). *The greening of school science : Ecogenesis in secondary classrooms*. Routledge.
128. Mata E., Kalagasidis AS., Johnsson F., (2013). *Energy usage and technical potential for energy saving measures in the Swedish residential building stock*. Elsevier.
129. Μακροδημήτρης Α. (2010). *Το περιβάλλον και η βιώσιμη ανάπτυξη*. Στο «Το Βήμα» 24/12/2000.
130. Μαυρογιώργος Γ., (2014). *Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιμορφωτικών Κέντρων για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Στο «Η λέσχη των Εκπαιδευτικών», τεύχος 15, 11-19.

131. Michelsen G. (2010). *Ökologie Lernen – zwischen Politik, Wissenschaft und Lebenswelt*. Frankfurt am Main.
132. Mc Veigh, J. (2011). *Energy around the world*. Pergamon Press. Oxford, New York.
133. Molina MJ, Molina LT, (2013). *Megacities and atmospheric pollution*. Journal of the air and waste management. Taylor & Francis
134. Mifsud MC., (2011). *An Investigation on the Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior of Maltese Youth*. Education Review. ERIC.
135. Morin E., (1982). *Η σύγκρουση ανάμεσα στην κοινωνία και τη φύση*. Τεκμήρια, τ.7, 1982.
136. Morris B., (1983). *Η εξέλιξη των απόψεων για τη φύση*. Οικολογία και Περιβάλλον, τ.11, 1983.
137. Μπίθας Κ. (2013). *Οικονομική θεώρηση περιβαλλοντικής προστασίας*. Εκδόσεις Γ.Δαρδάνος, Αθήνα.
138. Μπράουν Λ., Φλάβιν Κ., Πόστελ Σ., (1991). *Οικολογική Κρίση και Βιώσιμη Κοινωνία*. Εναλλακτικές Εκδόσεις Κομμούνα.
139. Negev M., Sagy G., Garb Y., Saltzberg A., (2008). *Evaluating the Environmental Literacy of Israeli Elementary and High School Students*. The Journal of Environmental Education. Taylor & Francis.
140. Νικολάου Κ. (2012). *Η γνώση του περιβάλλοντος, προϋπόθεση για συμμετοχή στην προστασία του*. Περιβάλλον και Εκπαίδευση, Υπεχωδε – Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
141. Νικολάου Κ. (2012). *Παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα με τοπική προέλευση*. Περιβάλλον και Εκπαίδευση, Υπεχωδε – Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
142. Νικολάου Κ. (2012). *Κυκλοφορία και περιβάλλον. Περιβάλλον και Εκπαίδευση*. Υπεχωδε – Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
143. Ντόνα Ε., (2010). *Ενεργειακή συμπεριφορά μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Γρεβενών*. ΑΠΚΥ.
144. Ntona E., Arabatzis G., Kyriakopoulos G., (2015). *Energy saving: Views and attitudes of students in secondary education*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier.
145. Oecd (2015). *World Energy Outlook*. Paris.
146. Ozkan R., (2013). *Indicating the attitudes of high school students to environment*. Educational Research and Reviews. ProQuest.

147. O'Riordan T., (1981). *Environmentalism and Education*. Journal of Geography in Higher Education, V.5.
148. Osbaldiston R., Schmitz H., (2011). *Evaluation of an Energy Conservation Program for 9th Grade Students*. International Journal of Environmental and Science Education, v6 n2 p161-172. ERIC.
149. Παλιός Β., (2014). *Η ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφερειακής Ενότητας Λάρισας*. ΑΠΚΥ.
150. Panwar N.L., Kaushik S.C., Kothari S. (2011). *Role of renewable energy sources in environmental protection: A review*. Elsevier.
151. Παπασταύρου, Α. (2012). *Η δασική ενέργεια από δασοπολιτική σκοπιά*. Επιστημονική Επετηρίδα, Τμήμα Δασολογίας και Φυσ. Περιβ., Τόμος ΛΓ/1, Αριθ. 9, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
152. Παρασκευόπουλος Γ., (2013). *Η πολεοδομία του νέφους*. Νέα Οικολογία, τεύχ.156/1997, 41-42.
153. Παρασκευόπουλος Π. Σ., (2011). Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Έρευνας : Κέντρα ενεργητικής μάθησης του κοινού για την προστασία του περιβάλλοντος. Στο «Η λέσχη των Εκπαιδευτικών», Τεύχος 7.
154. Paraskevopoulos S., Padelidou S., Zafiroopoulos K., (2011). *Environmental Knowledge of Elementary School Students in Greece*. The Journal of Environmental Education. doi.org/10.1080/00958969809599119. Taylor & Francis.
155. Park C.C., (1983). *Towards a Philosophy of Environmental Education*. Environmental Education and Information, Vol. 3, No 1.
156. Passet R., (1985). *Οικονομία και Περιβάλλον*. Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.
157. Payne P., (2015). *Families, Homes and Environmental Education*. Australian Journal of Environmental Education, Volume 21, Article, DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0814062600000975>
158. Πελεκάση Κ., Σκούρτος Μ., (1992). *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα*. Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα.
159. Pimentel D., Pimentel M., (2010). *Food, energy and society*. CRC Press, Taylor & Francis Group
160. Raiswell R.W., Brimblecombe P., Dent D., Liss P., (1995). *Environmental chemistry*. Athenaeum Press Ltd.
161. Ramonet I. (2011). *Les peurs de l' an 2011*. Le Monde Diplomatique. Decembre 2011.

162. Reynolds C., Kamphaus R., Vannest K., (2004). *Behavior Assessment System for Children*. Springer.
163. Richmond JM., (1976). *A Survey of Environmental Knowledge and Attitudes of Fifth Year Students in England*. ERIC.
164. Ruth S., (2011). *A Study of High School Students' Attitudes toward the Environment and Completion of an Environmental Science Course*. ERIC.
165. Ρηγόπουλος, Ρ. (2011). *Ήπιες μορφές ενέργειας. Παρούσα κατάσταση – προοπτικές*. Β' εθνικό Συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας. Ινστιτούτο Ηλιακής Τεχνικής, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σς. 74-76.
166. Σαμαντάς Χρ. (2013). *Μερικές δυσοίωνες προϋποθέσεις στην εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Στο «Η λέσχη των Εκπαιδευτικών», Τεύχος 7.
167. Samuel P., (1992). *Το φαινόμενο του θερμοκηπίου*. Εναλλακτικές Εκδόσεις. Αθήνα.
168. Schafer F., Bassuysen R.V., (2013). *Reduced Emissions and Fuel Consumption in Automobile Engines*. Springer.
169. Schusler TM., Kransy ME., (2010). *Environmental action as context for youth development*. The journal of environmental education. Taylor & Francis.
170. Shrestha P., Kulkarni P., (2010). *Identifying Factors that Affect the Energy Consumption of Residential buildings*. Construction Research Congress 2010: pp. 1437-1446. doi: 10.1061/41109(373)144
171. Σιετής Α., (2014). *Διερεύνηση Των Επιπτώσεων Της Διείσδυσης Των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας*. artemis-new.cslab.ece.ntua.gr
172. Sivek D., (2010). *Environmental Sensitivity among Wisconsin High School Students*. Research Article. Environmental Education Research. doi.org/10.1080/13504620220128220. Taylor & Francis.
173. Satterthwait D., (1993). *The impact on health urban environment*. Environmental Studies, vol.5, 87-200.
174. Σιάρδος, Γ., και Κουτσούρης, Α., 2004. *Αειφορική Γεωργία και Ανάπτυξη*. 2^η έκδοση, σελ.88, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
175. Solow R., (1982). *International Equity and Exhaustible Resources*. Review of Economics Studies.
176. Stern AC., (2014). *Funtamentals of air pollution*. Academic Press Inc.
177. Σταυρόπουλος Α., (2012). *Το ενεργειακό πρόβλημα. Το παρόν και το μέλλον*. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος, Πειραιάς.

178. Stapp, W., (2014). *The concept of environmental education*. Journal of environmental education. Research article.
179. Stern, A. (2012). *Air pollution*. Academic Press, New York.
180. Scott, N. (2013). *Reduce, reuse, recycle*. Green Books, 2007.
181. Schahn J., Giesinger T., (2013). *Psychologie für den Umweltschutz*. Weinheim (Beltz).
182. Schmack, E. (2012). *Chancen der Umwelterziehung*. Dusseldorf.
183. Schneider P. (2011). *Alternative Modelle Utopien*. Calließ Jorg/Lob E. Reinhold (Hrsg.). Dusseldorf.
184. Smith K., (2013). *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*. Routledge – Taylor & Francis Group.
185. Smyth J.C. (2014). *Environment and education: a view of a changing scene*. Environmental Education Research, 2014 - Taylor & Francis.
186. Sweeney J., Kresling J., Webb D., Soutar G., Mazzarol T., (2013). *Energy saving behaviours: Development of a practice-based model*. Energy Policy. Elsevier.
187. Συγκολίτου Έ. (2010). *Περιβαλλοντική Ψυχολογία*. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
188. Σταμπολής Κ.Ν., Χατζηβασιλειάδης Ι., Μάζης Ι., Θεοφύλακτος Κ., Σοφινός Ν., και Ροϊνιώτης Α. (2013). *Για μια Εθνική Ενεργειακή Πολιτική*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
189. Tietenberg T., Lewis L., (2016). *Environmental and Natural Resources Economics*. Routledge USA. Taylor & Francis.
190. Tolba M.K., (2011). *Our fragile world. Challenges and Opportunities for Sustainable development*. Eolss Publishers Co. Ltd. Oxford U.K.
191. Tortop HS., (2012). *Awareness and Misconceptions of High School Students about Renewable Energy Resources and Applications: Turkey Case*. Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies v4 n3 p1829-1840. ERIC.
192. Twidell J., Weir T., (2015). *Renewable Energy Resources*. Routledge – Taylor & Francis Group.
193. Τρικαλίτη Α., Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου Ρ. (2010). *Βιωσιμότητα και πόλη*. Πρακτικά περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του 21^{ου} αιώνα. Προοπτικές δυνατότητες. Επιμέλεια Βασιλική Παπαδημητρίου, Λάρισα, 411-416.
194. Τσαούσης Γ. (1984). *Η κοινωνία του ανθρώπου*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.

195. Τσεκούρας Ι. (2010). *Έχει ηθική ο καπιταλισμός* ; Στο «Το Βήμα», 19/11/2010.
196. Tuncer G., Ertepinar H., Tekkaya C., Sungur S. (2010). *Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender*. Environmental Education Research. Volume 11, Research Article. Taylor & Francis.
197. Unesco – Unep, (2010). *International Environmental Education Programme*. Environmental Education Series, No 22.
198. United Nations (1996). *Air Pollution Studies*. New York.
199. Valkila N., Saari A., (2013). *Attitude–behaviour gap in energy issues: case study of three different Finnish residential areas*. Energy for Sustainable Development. Elsevier
200. Vicente – Molina MA., Fernandez – Sainz (2013). *Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: comparison of university students from emerging and advanced countries*. Elsevier.
201. Vlahov S., Treagust D., (2013). *Students' Knowledge of Energy and Attitudes to Energy Conservation*. School Science and Mathematics. Wiley.
202. Mohr H., (1989) : *Verfugungswissen und Orientierungswissen – Wie frei sind wir bei unseren Handlungsmustern ?* Elsevier, H.J. Stuttgart.
203. ΥΒΕΤ (2010). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα*. Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας. Αθήνα.
204. Υπεχωδε (Δ/νση Εαρθ) *Έλεγχος ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου*. Στο «Νέα Οικολογία», τεύχ.156/1997, 39-40.
205. Φλογαίτη Ε., (2013). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
206. Φλογαίτη Ε., Μέρτζιου Ε. (2013). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο δημοτικό σχολείο*. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Ίδρυμα Μποδοσάκη – WWF, Αθήνα.
207. Φούρα Γ., (2011). *Ι.Χ. και ζέστη σκοτώνουν τους Αθηναίους*. Στην «Η Καθημερινή», 21/1/2011.
208. Φράγκος Χ., (2011). *Επίκαιρα θέματα παιδείας*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
209. Φράγκος Χ., (2012). *Ψυχοπαιδαγωγική*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
210. Westphalen K., (1982). *Αναμόρφωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων*. Εκδόσεις Κυριακίδης, Θεσσαλονίκη.

211. Williams B., (2011). *Adaptive management of natural resources—framework and issues*. Elsevier
212. Χαραλαμπίδου Β., Γαλάνης Δ. (2000). *Η ζωή στις πόλεις τον 21^ο αιώνα*. Στο «Το Βήμα», 2/4/2000.
213. Χατζημπίρος Κ., (1994). *Προοπτικές συμβολής νέων τεχνολογιών στη μείωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης*. Επιστήμες και περιβάλλον στα τέλη του αιώνα. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, σσ. 383-393.
214. Χειρακάκη Μ. (2011). *Βιομηχανία : παράγοντας ανάπτυξης αλλά και πηγή ρύπανσης*. «Περιβάλλον και Εκπαίδευση», Υπεχωδε-Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
215. Χριστοφιλόπουλος Δ., (2001). *Τα πολεοδομικά καρκινώματα και ο ρόλος του ΣτΕ*. Στο «Βήμα», 14/1/2001.
216. Χρυσafiδης Κ. (2000). *Βιοματική – Επικοινωνιακή Διδασκαλία*. Gutenberg, Αθήνα.
217. Yilmaz A., Tekkaya C., Ertepinar H., (2011). *A survey on Turkish elementary school students' environmental friendly behaviours and associated variables*. Environmental Education Research, Research Article.
218. Yohanis YG., (2012). *Domestic energy use and householders' energy behaviour*. Energy Policy, Elsevier.
219. Yuan SW., (2013). *Energy, Resources and Environment*. Pergamon Press, USA.
220. Zhou S., Patty A., Chen S., (2015). *Advances in Energy science and equipment engineering*. CRC Press. Taylor & Francis Group.
221. Zuttel A., Borgschulte A., Schlapbach L., (2011). *Hydrogen as a future energy carrier*. Wiley.
222. Zsoka A., Szerenvi ZM., Szechy A., Kocsis T., (2013). *Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students*. Elsevier.

Ιστοσελίδες

- <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=224&language=el-GR>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable_resource
- http://library.tee.gr/digital/m2413/m2413_contents.htm

Παραρτήματα

1. Ερωτηματολόγιο Δημοτικού

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΦΥΛΟ : Αγόρι Κορίτσι

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΠΑΤΕΡΑ :

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΜΗΤΕΡΑΣ :

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΑΤΕΡΑ : ΑΕΙ ΤΕΙ ΛΥΚΕΙΟ ΑΛΛΟ

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΗΤΕΡΑΣ : ΑΕΙ ΤΕΙ ΛΥΚΕΙΟ ΑΛΛΟ

ΤΑΞΗ : Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

ΣΤ΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1) Ποιους φυσικούς πόρους χρησιμοποιούμε για να παράγουμε ενέργεια ;

1. Πετρέλαιο
2. Φυσικό αέριο
3. Λιγνίτη
4. Όλα τα παραπάνω

2) Σε ποιες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, καταναλώνουμε ηλεκτρική ενέργεια ;

1. Γεωργία-κτηνοτροφία
2. Βιομηχανία

3. Μεταφορές
 4. Κατοικίες
 5. Όλα τα παραπάνω
- 3) Τι πετυχαίνουμε μειώνοντας την κατανάλωση ρεύματος στα σπίτια μας ;
1. Μειώνουμε το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα
 2. Εξοικονομούμε φυσικούς πόρους (π.χ. πετρέλαιο)
 3. Εξοικονομούμε χρήματα
 4. Όλα τα παραπάνω
- 4) Τα αποθέματα πετρελαίου ολοένα και :
1. Μειώνονται 2. Αυξάνονται
- 5) Οι χώρες που παράγουν πετρέλαιο, ζητούν συνέχεια :
1. Αυξήσεις τιμών 2. Μειώσεις τιμών
- 6) Συμφωνείς ότι η Γη αντιμετωπίζει πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα ;
1. ΝΑΙ 2. ΟΧΙ
- 7) Αν ΝΑΙ πώς θα τα χαρακτήριζες ;
1. Πολύ σοβαρά
 2. Σοβαρά
 3. Μικρής σημασίας
 4. Ασήμαντα
- 8) Από πού κυρίως έχεις πληροφορηθεί για τα περιβαλλοντικά προβλήματα ;
1. Γονείς 2. Σχολείο 3. Τηλεόραση 4. Βιβλία-περιοδικά 5. Ίντερνετ
- 9) Κάθε φορά που χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια, πετρέλαιο ή κάρβουνα, απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα ένα αέριο, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το οποίο μαζί με άλλα, δημιουργεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 10) Τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα είναι ακίνδυνα για το περιβάλλον.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 11) Η άριστη θερμοκρασία για το σπίτι είναι οι 30 βαθμοί Κελσίου.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω

- 12) Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωναs ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια από κάθε άλλη συσκευή στο σπίτι.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 13) Η λειτουργία των ψυγείων συμβάλλει στην τρύπα του όζοντος.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 14) Συνήθως τα πλυντήρια ρούχων χρησιμοποιούν για κάθε πλύση, το λιγότερο 500 λίτρα νερού.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 15) Το νερό είναι ανεξάντλητο.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 16) Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ποσότητα ενέργειας με τις απλές λάμπες.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 17) Χρησιμοποιούν οι γονείς σου στον κήπο ή στα χωράφια, για τα δέντρα και τα λουλούδια :
1. Φυτοφάρμακα 2. Λιπάσματα 3. Φυσικά λιπάσματα (κοπριά, σάπια φύλλα κ.λπ.).
- 18) Πώς ποτίζετε τον κήπο ;
1. Με λάστιχο από τη βρύση 2. Με κουβάδες 3. Με σύγχρονο ποτιστικό σύστημα
- 19) Έχετε παρατηρήσει αν υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης (για χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο) στην πόλη που μένεις ;
1. Ναι 2. Όχι
- 20) Αν όχι, θα ήθελες να υπήρχαν ώστε να μπορείς κι εσύ να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;
1. Ναι 2. Όχι
- 21) Υπάρχει κάποιο θερμόμετρο σπίτι σου που παρακολουθούν οι γονείς σου τη θερμοκρασία του χώρου ;
1. Ναι 2. Όχι
- 22) Ξέρεις ότι τα κλιματιστικά ξοδεύουν πολύ ενέργεια και ότι η χρήση τους αυξάνει τη θερμοκρασία του πλανήτη ;
1. Ναι 2. Όχι
- 23) Φροντίζεις να κλείνεις τον υπολογιστή, τα φώτα, την τηλεόραση, κ.λπ., φεύγοντας από το δωμάτιο ;
1. Ναι 2. Όχι
- 24) Το σπίτι σου έχει ηλιακό θερμοσίφωνα ;
1. Ναι 2. Όχι
- 25) Στο σχολείο σου πηγαίνεις :

1. Με τα πόδια 2. Με ποδήλατο 3. Με λεωφορείο 4. Με αυτοκίνητο

26) Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες στο σχολείο ή αλλού ;

1. Ναι 2. Όχι

27) Αν ήσουν εσύ υπεύθυνος του σχολείου στα διαλείμματα, θα :

1. Έκλεινες τα φώτα για οικονομία
2. Θα τα άφηνες ανοιχτά για περισσότερο φως
3. Είναι ένα θέμα που δε θα σε απασχολούσε

28) Όταν πλένεις τα δόντια σου, κλείνεις τη βρύση ή την αφήνεις να τρέχει συνέχεια ;

1. Την κλείνεις πάντα 2. Την κλείνεις μερικές φορές 3. Δεν την κλείνεις ποτέ

29) Σε ποιο βαθμό έχετε μειώσει τα έξοδα στην οικογένεια για βενζίνη, πετρέλαιο, ηλεκτρικό ρεύμα κλπ., εξαιτίας της οικονομικής κρίσης των τελευταίων ετών ;

1. Σε πολύ μεγάλο βαθμό
2. Σε μεγάλο βαθμό
3. Σε μικρό βαθμό
4. Καθόλου

30) Πιστεύεις ότι πρέπει να φροντίζουμε και να προστατεύουμε το περιβάλλον ώστε να μπορούν να το χαίρονται και οι επόμενες γενιές;

1. Ναι 2. Όχι

31) Θα ήθελες να μάθεις περισσότερες πληροφορίες για τα προβλήματα του περιβάλλοντος ;

1. Ναι 2. Όχι 3. Δεν ξέρω

32) Θα ήθελες να βοηθήσεις στη λύση τους ;

1. Ναι 2. Όχι 3. Δεν ξέρω

2. Ερωτηματολόγιο Λυκείου

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΦΥΛΟ : Αγόρι Κορίτσι **ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΠΑΤΕΡΑ :**

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΜΗΤΕΡΑΣ :

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΑΤΕΡΑ : ΑΕΙ ΤΕΙ ΛΥΚΕΙΟ ΑΛΛΟ

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΗΤΕΡΑΣ : ΑΕΙ ΤΕΙ ΛΥΚΕΙΟ ΑΛΛΟ

Α΄ Λυκείου

ΤΑΞΗ : Β΄ Λυκείου

Γ΄ Λυκείου

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Ποιους φυσικούς πόρους χρησιμοποιούμε για να παράγουμε ενέργεια ;
 1. Πετρέλαιο
 2. Φυσικό αέριο
 3. Λιγνίτη
 4. Όλα τα παραπάνω
- 2) Σε ποιες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, καταναλώνουμε ηλεκτρική ενέργεια ;
 1. Γεωργία-κτηνοτροφία
 2. Βιομηχανία
 3. Μεταφορές
 4. Κατοικίες

5. Όλα τα παραπάνω
- 3) Τι πετυχαίνομε μειώνοντας την κατανάλωση ρεύματος στα σπίτια μας ;
1. Μειώνουμε το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα
 2. Εξοικονομούμε φυσικούς πόρους (π.χ. πετρέλαιο)
 3. Εξοικονομούμε χρήματα
 4. Όλα τα παραπάνω
- 4) Τα αποθέματα πετρελαίου ολοένα και :
1. Μειώνονται
 2. Αυξάνονται
- 5) Οι πετρελαιοπαραγωγές χώρες πιέζουν συνεχώς την αγορά με :
1. Αυξήσεις τιμών
 2. Μειώσεις τιμών
- 6) Συμφωνείς ότι η Γη αντιμετωπίζει πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα ;
1. ΝΑΙ
 2. ΟΧΙ
- 7) Αν ΝΑΙ πώς θα τα χαρακτηρίζες ;
1. Πολύ σοβαρά
 2. Σοβαρά
 3. Μικρής σημασίας
 4. Ασήμαντα
- 8) Από πού κυρίως έχεις πληροφορηθεί για τα περιβαλλοντικά προβλήματα ;
1. Γονείς
 2. Σχολείο
 3. Τηλεόραση
 4. Βιβλία περιοδικά
 5. Ίντερνετ
- 9) Κάθε φορά που χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια, πετρέλαιο ή κάρβουνα, απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα ένα αέριο, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το οποίο μαζί με άλλα, δημιουργεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
1. Σωστό
 2. Λάθος
 3. Δεν ξέρω
- 10) Τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα είναι ακίνδυνα για το περιβάλλον.
1. Σωστό
 2. Λάθος
 3. Δεν ξέρω
- 11) Η άριστη θερμοκρασία για το σπίτι είναι οι 30 βαθμοί Κελσίου.
1. Σωστό
 2. Λάθος
 3. Δεν ξέρω
- 12) Ο ηλεκτρικός θερμοσίφοντας ξοδεύει την περισσότερη ενέργεια από κάθε άλλη συσκευή στο σπίτι.
1. Σωστό
 2. Λάθος
 3. Δεν ξέρω

- 13) Η λειτουργία των ψυγείων συμβάλλει στην τρύπα του όζοντος.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 14) Τα πλυντήρια ρούχων ξοδεύουν τουλάχιστον 500 λίτρα νερού, στα συνηθισμένα προγράμματα.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 15) Το νερό είναι ανεξάντλητο.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 16) Οι λάμπες οικονομίας ξοδεύουν την ίδια ποσότητα ενέργειας με τις απλές λάμπες.
1. Σωστό 2. Λάθος 3. Δεν ξέρω
- 17) Χρησιμοποιούν οι γονείς σου στον κήπο ή στα χωράφια, για τα δέντρα και τα λουλούδια :
1. Φυτοφάρμακα 2. Λιπάσματα 3. Φυσικά λιπάσματα (κοπριά, σάπια φύλλα κ.λπ.).
- 18) Πώς ποτίζετε τον κήπο ;
1. Με λάστιχο από τη βρύση 2. Με κουβάδες 3. Με σύγχρονο ποτιστικό σύστημα
- 19) Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης (για χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο) στο Δήμο που κατοικείς ;
1. Ναι 2. Όχι
- 20) Αν όχι, θα ήθελες να υπήρχαν ώστε να μπορείς κι εσύ να συμμετέχεις στην ανακύκλωση ;
1. Ναι 2. Όχι
- 21) Υπάρχει κάποιο θερμόμετρο σπίτι σου που παρακολουθούν οι γονείς σου τη θερμοκρασία του χώρου ;
1. Ναι 2. Όχι
- 22) Ξέρεις ότι τα κλιματιστικά ξοδεύουν πολύ ενέργεια και ότι η χρήση τους αυξάνει τη θερμοκρασία του πλανήτη ;
1. Ναι 2. Όχι
- 23) Αφήνεις ανοικτό τον υπολογιστή, τα φώτα, την τηλεόραση, κ.λπ., ακόμα κι αν δε βρίσκεσαι στο δωμάτιο ;
1. Ναι 2. Όχι
- 24) Το σπίτι σου έχει ηλιακό θερμοσίφωνα ;
1. Ναι 2. Όχι
- 25) Στο σχολείο σου πηγαίνεις :
1. Με τα πόδια 2. Με ποδήλατο 3. Με λεωφορείο 4. Με αυτοκίνητο 5. Με μηχανάκι
- 26) Συμμετέχεις σε περιβαλλοντικές ομάδες στο σχολείο ή αλλού ;

1. Ναι 2. Όχι

27) Αν ήσουν εσύ υπεύθυνος του σχολείου στα διαλείμματα, θα :

1. Έκλεινες τα φώτα για οικονομία
2. Θα τα άφηνες ανοιχτά για περισσότερο φως
3. Είναι ένα θέμα που δε θα σε απασχολούσε

28) Όταν πλένεις τα δόντια σου, κλείνεις τη βρύση ή την αφήνεις να τρέχει συνέχεια ;

1. Την κλείνεις πάντα
2. Την κλείνεις μερικές φορές
3. Δεν την κλείνεις ποτέ

29) Σε ποιο βαθμό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει εσένα και την οικογένειά σου, στη μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας, σε όλους τους τομείς (σπίτι, αυτοκίνητο, δουλειά, σχολείο, κ.λπ.) ;

1. Σε πολύ μεγάλο βαθμό
2. Σε μεγάλο βαθμό
3. Σε μικρό βαθμό
4. Καθόλου

30) Πιστεύεις ότι το περιβάλλον «το δανειζόμαστε από τις επόμενες γενιές» και γι' αυτό δεν πρέπει να το καταστρέφουμε ούτε να το εξαντλούμε ;

1. Ναι 2. Όχι

31) Θα ήθελες να μάθεις περισσότερες πληροφορίες για τα προβλήματα του περιβάλλοντος ;

1. Ναι 2. Όχι 3. Δεν ξέρω

32) Θα ήθελες να βοηθήσεις στη λύση τους ;

1. Ναι 2. Όχι 3. Δεν ξέρω