



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών της Αγωγής
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Διδακτική και Τεχνολογίες Μάθησης των Φυσικών Επιστημών»

Γνώσεις και Συμπεριφορές μαθητών και μαθητριών της Γ΄ Λυκείου αναφορικά με την κλιματική αλλαγή. Η περίπτωση της Ηπείρου.

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Τσώλης Θεόδωρος
Α.Μ. 37

Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων: Γαβριλάκης Κώστας, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
Μέλη: Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου
Μαυρίδης Δημήτριος Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου

Ιωάννινα 2023



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών της Αγωγής
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Διδακτική και Τεχνολογίες Μάθησης των Φυσικών Επιστημών»

Γνώσεις και Συμπεριφορές μαθητών και μαθητριών της Γ΄ Λυκείου αναφορικά με την κλιματική αλλαγή. Η περίπτωση της Ηπείρου.

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Τσώλης Θεόδωρος
Α.Μ. 37

Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων: Γαβριλάκης Κώστας, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
Μέλη: Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου
Μαυρίδης Δημήτριος Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου

Ιωάννινα 2023

Στην Εβίτα και στον Ιάσονα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπόνηση της παρούσας διατριβής πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Διδακτική και Τεχνολογίες Μάθησης των Φυσικών Επιστημών» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, τη χρονική περίοδο Απρίλιος 2022 – Ιούνιος 2023. Η ανάθεση του θέματος, η επίβλεψη και η καθοδήγηση έγινε από τον Αν. καθηγητή κ. Κώστα Γαβριλάκη.

Πρώτα απ’ όλα αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τον κ. Κώστα Γαβριλάκη τόσο για την επιστημονική του καθοδήγηση όσο και για την άμεση ανταπόκριση του σε οποίες δυσκολίες αντιμετώπισα.

Έπειτα να αναφερθώ στη σύντροφο μου Εβίτα και στο παιδάκι μας Ιάσωνα, που όλη αυτή τη περίοδο στάθηκαν στο πλευρό μου, στήριξαν την προσπάθεια μου με κάθε τρόπο και με βοήθησαν να ξεπεράσω τις δυσκολίες και να υλοποιήσω την εκπόνηση της διατριβής μου.

Πολλές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στα υπόλοιπα δύο μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής τον Καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Κώτση και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Δημήτρη Μαυρίδη του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για τις θεωρητικές και εμπειρικές τους γνώσεις καθώς και για το χρόνο που αφιέρωσαν για τη μελέτη της παρούσας διατριβής

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους/τις διευθυντές/τριες των σχολικών μονάδων που φιλοξένησαν την έρευνα μου και τους συναδέλφους/ισσες που μεσολάβησαν για να πραγματοποιηθεί αυτό.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματική αλλαγή είναι μια από τις κύριες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα, με την εκπαίδευση να θεωρείται ένας από τους κυρίους τρόπους καταπολέμησης της. Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές και οι μαθήτριες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης προσεγγίζουν την κλιματική αλλαγή. Παρόλα αυτά, είναι η πρώτη μελέτη που πραγματοποιείται σε εγχώριο επίπεδο και αφορά μαθητές και μαθήτριες ολόκληρης περιφέρειας, αυτή της Ηπείρου. Στην έρευνα συμμετείχαν 853 μαθητές/τριες της Γ' Λυκείου, που απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο που εστίαζε στη μελέτη του γνωστικού επιπέδου των μαθητών/τριων για το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής αλλά και στη διερεύνηση των σχετικών φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε και έλεγχος της επίδρασης των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών (φύλο, περιφερειακή ενότητα, είδος σχολείου, τύπος τόπου διαμονής, μορφωτικό επίπεδο γονέων), του προσανατολισμού σπουδών και της συμμετοχής σε σχολικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στις γνώσεις αλλά και στις φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν σχετικά επιφανειακές γνώσεις αναφορικά με ζήτημα της κλιματικής αλλαγής και υιοθέτηση κάποιων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Επίσης διαπιστώθηκαν κάποιες εσφαλμένες αντιλήψεις και έλλειψη γνώσεων σε ερωτήσεις που απαιτούσαν διεισδυτικό τρόπο σκέψης. Οι έλεγχοι έδειξαν σε όλα τα επίπεδα στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το φύλο, το είδος σχολείου και τη συμμετοχή σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Ο προσανατολισμός σπουδών, το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας και η περιοχή φαίνεται να επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό. Το σχολείο πρέπει να παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο για υπάρξει βαθύτερη γνώση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής και έτσι να πραγματοποιηθεί αποτελεσματικότερα η καταπολέμηση της.

Λέξεις κλειδιά: Μαθητές/τριες Γ' Λυκείου, Ήπειρος, Γνώσεις, Συμπεριφορές, Κλιματική αλλαγή

ABSTRACT

Climate change is one of the main challenges facing humanity, and education is considered one of the main ways to inhibit it. Several studies have been conducted on how secondary school students approach climate change. Nevertheless, it is the first study to be carried out at a domestic level and concerns students of the entire region, Epirus region. 853 students of the last grade of high school participated in the research, who answered a questionnaire that focused on the study of the students' cognitive level on the issue of climate change and also on the investigation of relevant pro-environmental behaviors. In addition, the effect of socio-demographic characteristics (gender, region, type of school, parents educational level), field of study and participation in school environmental education programs on the knowledge and environmentally friendly behaviors of the participants was also examined. The results showed rather superficial knowledge regarding the issue of climate change and the adoption of some pro-environmental behaviors. Some misconceptions and lack of knowledge were also found in questions that required an insightful way of thinking. The test showed at all levels statistically significant differences based on gender, type of school and participation in environmental education programs. Field of study, mother's educational level and region seem to influence to a lesser extent. The school must play a leading role in order to have a deeper knowledge of the phenomenon of climate change and thus to carry out the tackling against it more effectively.

Keywords: Final grade high school students, Epirus, Knowledge, Behaviors, Climate change

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ABSTRACT	iii
Μέρος Πρώτο.....	14
Κεφάλαιο 1 ^ο : Κλιματική Αλλαγή	15
1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2 Αιτίες της κλιματικής αλλαγής	16
1.2.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	16
1.2.2 Αέρια του Θερμοκηπίου	18
1.3 Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής	21
1.4 Τρόποι αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.....	23
1.5 Εκπαίδευση και κλιματική αλλαγή	27
1.5.1 Ο ρόλος της εκπαίδευσης	27
1.5.2 Προσέγγιση ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Ένα απαιτητικό θέμα για την εκπαίδευση	28
Κεφάλαιο 2 ^ο : Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	30
2.1 Εισαγωγή.....	30
2.2 Έρευνες με μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.....	30
2.2.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.....	30
2.2.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης	33
2.3 Έρευνες με μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	35
2.3.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	36
2.3.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	41
2.4 Έρευνες με μαθητές/τριες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	41
2.4.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	42
2.4.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	49
2.5 Έρευνες με φοιτητές/τριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	50

2.5.1 Έρευνες με φοιτητές/τριες διαφόρων χωρών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.....	50
2.5.2 Έρευνες με φοιτητές/τριες ελληνικών πανεπιστημίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	52
2.6 Παράγοντες που έχουν εξεταστεί ως προς την επίδραση τους στις γνώσεις και τις συμπεριφορές των συμμετεχόντων	53
Μέρος Δεύτερο	56
Κεφάλαιο 3 ^ο : Μεθοδολογία	57
3.1 Εισαγωγή.....	57
3.2 Αναγκαιότητα έρευνας.....	57
3.3 Σκοπός της έρευνας.....	58
3.4 Ερευνητικά ερωτήματα	58
3.5 Ερωτηματολόγιο	58
3.6 Ερευνητική διαδικασία.....	59
3.7 Αξιοπιστία και εγκυρότητα του ερωτηματολογίου	61
3.8 Περιορισμοί της έρευνας.....	61
3.9 Περιγραφή του δείγματος.....	62
Κεφάλαιο 4 ^ο : Αποτελέσματα	72
4.1 Εισαγωγή.....	72
4.2 Βασικές γνώσεις των μαθητών/τριων για την κλιματική αλλαγή.....	72
4.3 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τα αίτια της κλιματικής αλλαγής.....	77
4.4 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής	79
4.5 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής	81
4.6 Συμπεριφορές των μαθητών/τριων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.....	83
4.7 Στατιστικοί έλεγχοι	86
4.7.1 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο.....	87
4.7.2 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου	87
4.7.3 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση την περιοχή διαμονής.....	89

4.7.4 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα	90
4.7.5 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση τον προσανατολισμό σπουδών	91
4.7.6 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο.....	92
4.7.7 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου	93
4.7.8 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.	94
4.7.9 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	96
4.7.10 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση τον προσανατολισμό σπουδών.....	97
4.7.11 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο.....	98
4.7.12 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου	99
4.7.13 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση την περιφερειακή ενότητα	100
4.7.14 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας	101
4.7.15 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα	103
4.7.16 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση το φύλο.	104
4.7.17 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση το σχολείο	105
4.7.18 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση την περιφερειακή ενότητα	107
4.7.19 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.....	109
4.7.20 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων αιτιών και συνεπειών της κλιματικής αλλαγής.....	110

4.7.21 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής	110
4.7.22 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.....	110
4.7.23 Ανάλυση συσχετίσεων μεταξύ των μέσων όρων των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών και των αιτιών, συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής	110
Κεφάλαιο 5 ^ο : Συζήτηση	112
Κεφάλαιο 6 ^ο : Συμπεράσματα	123
Κεφάλαιο 7 ^ο : Βιβλιογραφία	126
7.1 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	126
7.2 Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία	134
Κεφάλαιο 8 ^ο : Παράρτημα	136

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	17
Εικόνα 2: Το ποσοστό συνεισφοράς των ενεργειακών πηγών της Ε.Ε. στο φαινόμενο του θερμοκηπίου	17
Εικόνα 3: Απεικόνιση των εκπεμπόμενων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα (CO ₂) στον πλανήτη από την καύση ορυκτών καυσίμων.....	19
Εικόνα 4: Ποσοστά συνεισφοράς αερίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	21
Εικόνα 5: Πλημμυρισμένη πόλη, έπειτα από έντονη καταιγίδα, μία από τις φανερές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.....	22
Εικόνα 6: Απεικόνιση κάποιων από των μέτρων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (Οικονομικός Ταχυδρόμος, 2022).	25
Εικόνα 7: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το φύλο.....	62
Εικόνα 8: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το είδος σχολείου.	63
Εικόνα 9: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την περιφερειακή ενότητα.	64
Εικόνα 10: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον τύπο διαμονής.	65
Εικόνα 11: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον προσανατολισμό.	66
Εικόνα 12: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το μορφωτικό επίπεδο.	67
Εικόνα 13: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πηγή ενημέρωσης.	68
Εικόνα 14 :Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την ενασχόληση τους με περιβαλλοντικά θέματα.	69
Εικόνα 15: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	70
Εικόνα 16: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την θεματολογία των προγραμμάτων ΠΕ στα οποία είχαν συμμετάσχει οι μαθητές/τριες.	71
Εικόνα 17: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το βαθμό αίσθησης κατοχής γνώσεων για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.	73

Εικόνα 18: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο συνδέεται κυρίως η κλιματική αλλαγή.	74
Εικόνα 19: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το που οφείλεται η κλιματική αλλαγή.	74
Εικόνα 20: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πεποίθηση τους σχετικά με το αν η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την Ελλάδα.	75
Εικόνα 21: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με την ακτινοβολία που συνδέεται η κλιματική αλλαγή.	76
Εικόνα 22: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου.	77
Εικόνα 23: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους με τα πιθανά αίτια της κλιματικής αλλαγής.	79
Εικόνα 24: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.	81
Εικόνα 25: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.	83
Εικόνα 26: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τις συμπεριφορές που έχουν υιοθετήσει για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.	86
Εικόνα 27: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση το φύλο.	87
Εικόνα 28: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.	89
Εικόνα 29: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση την περιοχή και συγκρίσεις περιοχών ανά ζεύγη.	90
Εικόνα 30: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	91
Εικόνα 31 Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση τον προσανατολισμό και συγκρίσεις προσανατολισμών ανά ζεύγη.	92
Εικόνα 32: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το φύλο.	93
Εικόνα 33: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.	94
Εικόνα 34: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.	96

Εικόνα 35: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	97
Εικόνα 36 Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση τον προσανατολισμό και συγκρίσεις των προσανατολισμών ανά ζεύγη.	98
Εικόνα 37: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το φύλο.	99
Εικόνα 38: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.	100
Εικόνα 39: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση την περιφερειακή ενότητα και συγκρίσεις αυτής ανά ζεύγη.	101
Εικόνα 40: Διαγράμματα μέσων όρων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.	103
Εικόνα 41: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	104
Εικόνα 42: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το φύλο.	104
Εικόνα 43: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου, Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου, Γ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου ανά ζεύγη σχολείων και Δ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου ανά ζεύγη σχολείων.	106
Εικόνα 44: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου, Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου, Γ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου ανά ζεύγη περιφερειακής ενότητας και Δ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου ανά ζεύγη περιφερειακής ενότητας.	108
Εικόνα 45: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου και Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου.	109
Εικόνα 46: Διάγραμμα μέσων όρων αιτιών κλιματικής αλλαγής.114Εικόνα 47: Διάγραμμα μέσων όρων παραπλανητικών αιτιών κλιματικής αλλαγής.....	114
Εικόνα 48: Α) Διάγραμμα μέσων όρων συνεπειών κλιματικής αλλαγής και Β) Μέσοι όροι περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών συνεπειών.	115
Εικόνα 49: Διάγραμμα μέσων όρων παραπλανητικών συνεπειών κλιματικής αλλαγής.	116
Εικόνα 50: Διάγραμμα μέσων όρων τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.	117

Εικόνα 51: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου.	118
Εικόνα 52: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου.	118
Εικόνα 53: Μέσοι όροι γνώσεων αιτιών, συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.....	119

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το φύλο	62
Πίνακας 2: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το είδος σχολείου	63
Πίνακας 3: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα και καταγραφή του συνολικού πληθυσμού ως προς την περιφερειακή ενότητα.	64
Πίνακας 4: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον τύπο διαμονής.	64
Πίνακας 5: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον προσανατολισμό.	65
Πίνακας 6: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το μορφωτικό επίπεδο.	66
Πίνακας 7: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πηγή ενημέρωσης.	67
Πίνακας 8: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την ενασχόληση τους με περιβαλλοντικά θέματα.	69
Πίνακας 9: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	70
Πίνακας 10: Θεματολογία των προγραμμάτων ΠΕ στα οποία είχαν συμμετάσχει οι μαθητές/τριες.	71
Πίνακας 11: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το βαθμό αίσθησης κατοχής γνώσεων για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.	72
Πίνακας 12: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο συνδέεται κυρίως η κλιματική αλλαγή.	73
Πίνακας 13: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το που οφείλεται η κλιματική αλλαγή.	74
Πίνακας 14: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πεποίθηση τους σχετικά με το αν η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την Ελλάδα.	75
Πίνακας 15: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με την ακτινοβολία που συνδέεται η κλιματική αλλαγή.	76

Πίνακας 16: Γνώσεις αερίων του θερμοκηπίου. _____	77
Πίνακας 17: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τα πιθανά αίτια της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά. _____	78
Πίνακας 18: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά. _____	80
Πίνακας 19: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά. _____	82
Πίνακας 20: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τις συμπεριφορές που έχουν υιοθετήσει για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά. _____	84
Πίνακας 21: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	87
Πίνακας 22: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	88
Πίνακας 23: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	88
Πίνακας 24: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	89
Πίνακας 25 Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	90
Πίνακας 26: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	90
Πίνακας 27: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	91
Πίνακας 28: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	92
Πίνακας 29: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	93
Πίνακας 30: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	93
Πίνακας 31: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	93
Πίνακας 32: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	95
Πίνακας 33: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	95
Πίνακας 34: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	96
Πίνακας 35: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	97

Πίνακας 36: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	98
Πίνακας 37: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	98
Πίνακας 38: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	99
Πίνακας 39: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	100
Πίνακας 40: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	101
Πίνακας 41: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	101
Πίνακας 42: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. _____	102
Πίνακας 43: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές. _____	102
Πίνακας 44: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	103
Πίνακας 45: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. _____	104
Πίνακας 46: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’. _____	105
Πίνακας 47: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’. _____	107
Πίνακας 48: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’. _____	109
Πίνακας 49: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.	110
Πίνακας 50: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.	110
Πίνακας 51: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.	110
Πίνακας 52: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.	111

Κατάλογος Πινάκων Παραρτήματος

Πίνακας Π1: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς το φύλο.....	136
Πίνακας Π2: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς το σχολείο.	136
Πίνακας Π3: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς την περιοχή.	136
Πίνακας Π4: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	137
Πίνακας Π5: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς τον προσανατολισμό σπουδών.	137
Πίνακας Π6: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το φύλο.....	137
Πίνακας Π7: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το σχολείο.	137
Πίνακας Π8: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.	138
Πίνακας Π9: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	138
Πίνακας Π10: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς τον προσανατολισμό σπουδών.....	138
Πίνακας Π11: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το φύλο.	138
Πίνακας Π12: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς την περιφερειακή ενότητα.....	139
Πίνακας Π13: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το σχολείο.....	139
Πίνακας Π14: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.....	139
Πίνακας Π15: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.	139
Πίνακας Π16: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού σκορ ως προς το φύλο.	140

Πίνακας Π17: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.	140
Πίνακας Π18: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.	141
Πίνακας Π19: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.	141
Πίνακας Π20: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσω των όρων αιτιών και συνεπειών κλιματικής αλλαγής.	141
Πίνακας Π21: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσω των όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.	142
Πίνακας Π22: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσω των όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.	142

Μέρος Πρώτο

Κεφάλαιο 1^ο: Κλιματική Αλλαγή

1.1 Εισαγωγή

Ένα από τα πιο πολυσυζητημένα ζητήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα αυτή τη στιγμή είναι η κλιματική αλλαγή (Tunji-Olayeni et al., 2021). Αν και η εμφάνιση κλιματικών αλλαγών δεν είναι νέα, ο ασυνήθιστος ρυθμός με τον οποίο πραγματοποιείται τις τελευταίες δεκαετίες είναι μια βασική αιτία ανησυχίας (Gashaw et al., 2014). Η κλιματική αλλαγή έχει αναδειχθεί ως παγκόσμιο περιβαλλοντικό πρόβλημα, και με βάση το πρωτόκολλο του Κιότο και των μετέπειτα σχετικών συμβάσεων, όσα κράτη έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να λάβουν συλλογικά μέτρα για την άμβλυνση του προβλήματος. Η αλλαγή του κλίματος οφείλεται τόσο σε φυσικά αίτια, όπως σε ηφαιστειακές εκρήξεις και σε διακυμάνσεις της περιστροφής και περιφοράς της Γης όσο και σε ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως από την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου αλλά και από την καταστροφή των δασών (Trenberth, 2018).

Με τον όρο κλιματική αλλαγή υποδηλώνεται οποιαδήποτε συστηματική μεταβολή της κατανομής των ατμοσφαιρικών παραμέτρων (θερμοκρασία, υγρασία, άνεμος), η οποία μπορεί να προσδιοριστεί (πχ. με τη χρήση στατιστικών δεδομένων), για εκτεταμένη χρονική περίοδο (δεκαετιών ή αιώνων ή εκατομμυρίων ετών) (Reay et al., 2007). Οι μεταβολές αυτές έχουν επιφέρει και ενδέχεται να επιφέρουν περαιτέρω επιπτώσεις, που απαιτούν τουλάχιστον 100 χρόνια για να πραγματοποιηθεί διεξοδική ανάλυση τους (Heal, 1997). Για την περιγραφή του φαινομένου αυτού, αρχικά χρησιμοποιήθηκε ο όρος «παγκόσμια θέρμανση» ή Global Warming, όπως είναι διεθνώς γνωστό, καθώς απεικόνιζε μόνο την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης. Η κλιματική αλλαγή έχει επικρατήσει στις μέρες μας ως έννοια, καθώς δεν περιλαμβάνει μόνο την ίδια τη θέρμανση αλλά και όλες τις μεταβολές και τις συνέπειες που έχουν προκύψει ή θα προκύψουν στο μέλλον από αυτή (Ποσπαλίδου, 2011).

Σύμφωνα με την Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης αυξήθηκε κατά $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ τον 20ό αιώνα, αναμένοντας συνέχιση αυτής της τάσης, με αύξηση που μπορεί να φτάσει και έως $5,8^{\circ}\text{C}$ έως το 2100. Πέρα από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, υπάρχουν προβλέψεις για αυξανόμενη ένταση και συχνότητα τόσο σοβαρών πλημμυρών όσο και ξηρασιών (Gashaw et al., 2014). Στην ήπειρο που ανήκει και η Ελλάδα, στην Ευρώπη, κατά την διάρκεια του περασμένου αιώνα και μέχρι το 2005, η μέση τιμή της θερμοκρασίας αυξήθηκε κατά μέσο όρο σε $0,9^{\circ}\text{C}$ με μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας στις περισσότερες περιοχές την περίοδο του χειμώνα σε σχέση με το καλοκαίρι. Ένα ακόμη εύρημα από τον 20ό αιώνα ήταν ότι η βροχόπτωση αυξήθηκε στις βόρειες περιοχές

της Ευρώπης και μειώθηκε στις νοτιότερες περιοχές (Reay et al., 2007). Οι αλλαγές αυτές μπορούν να τεκμηριωθούν παρατηρώντας τη συμπεριφορά των φυσικών μεταβλητών του περιβάλλοντος: θερμοκρασία, ποσότητες πάγου, αλλαγές εδάφους, ακτινοβολία από τον ήλιο, θερμική ακτινοβολία από την επιφάνεια της Γης και άλλα (Einaudi, 2013). Απόδειξη των παραπάνω είναι και οι ανθρώπινες δραστηριότητες, οι οποίες αποτελούν την κύρια αιτία για την παραγωγή αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Wang & Wei, 2008).

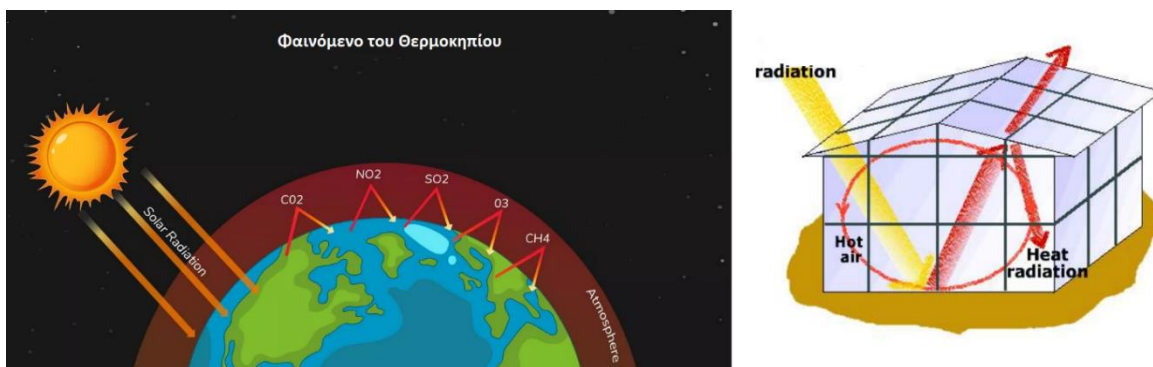
1.2 Αιτίες της κλιματικής αλλαγής

1.2.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Πριν ξεκινήσουμε να αναφερθούμε στις αιτίες, οι οποίες ευθύνονται για την αλλαγή του κλίματος, θα πρέπει πρώτα να περιγράψουμε το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που πήρε το όνομα του από τον Γάλλο επιστήμονα Joseph Fourier το 1822 (Ακριώτη, 2009). Ο πλανήτης μας περιβάλλεται από το πολύ λεπτό στρώμα της ατμόσφαιρας. Για να αντιληφθεί κάποιος/α το πάχος της ατμόσφαιρας, αρκεί να φανταστεί ένα σύστημα μπάλας-κόλλας A4. Αν η μπάλα είναι η Γη, η κόλλα A4 είναι η ατμόσφαιρα της. Σε απόσταση λίγο μικρότερη των 150 εκατομμυρίων χιλιομέτρων βρίσκεται ο Ήλιος, ο οποίος εκπέμπει ακτινοβολία, γνωστή σε όλους και ως φως. Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται προς στο διάστημα, στα ανώτερα στρώματα της ατμοσφαίρας, με το περισσότερο όμως να φτάνει στην επιφάνεια της Γης και να τη θερμαίνει. Ως γνωστό κάθε σώμα που θερμαίνεται απελευθερώνει και αυτό ακτινοβολία, έτσι και η Γη με τη σειρά της εκπέμπει ακτινοβολία και συγκεκριμένα υπέρυθη ακτινοβολία (Λουβέρδης, 2018). Η ακτινοβολία αυτή έχει μεγάλο μήκος κύματος και για αυτό το λόγο απορροφάται από την ατμόσφαιρα που και αυτή, αφού θερμαίνεται, την επανεκπέμπει στην επιφάνεια του εδάφους. Η κατακράτηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας οφείλεται κυρίως στην παρουσία των αερίων των θερμοκηπίων, για τα οποία θα αναφερθούμε παρακάτω, που εγκλωβίζουν περίπου το 85% της συνολικής απορροφούμενης γήινης ακτινοβολίας (Αβράμη, 2015; Ποσπαλίδου, 2011). Τα αέρια αυτά δηλαδή λειτουργούν σαν μια τεράστια κουβέρτα, ως ένα θερμοκήπιο, διατηρώντας τη παγκόσμια μέση θερμοκρασία της Γης σταθερή, περίπου στους 14,6 °C. Άρα το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο το οποίο επιδρά θετικά πάνω στο κλίμα και στη ζωή του πλανήτη Γη (Μελάς et al., 2000). Η ύπαρξη του στον πλανήτη μας είναι ζωτικής σημασίας, αρκεί να αναλογιστούμε ότι στον γειτονικό μας πλανήτη Άρη, η απουσία του φαινομένου αυτού έχει ως αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να κυμαίνεται από τους -100 °C το βράδυ και να φτάνει τους 30 °C κατά τη διάρκεια της ημέρας (Λουβέρδης, 2018).

Όπως έγινε κατανοητό, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, στις φυσικές του διαστάσεις, δεν είναι επιβλαβές, το πρόβλημα ξεκινά όταν οι ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται, εξαιτίας των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και αναγκών. Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι τιμές αυτών των αερίων, με αποτέλεσμα να εγκλωβίζονται μεγαλύτερα ποσά υπέρυθρης ακτινοβολίας να ενισχύεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, να αυξάνεται η θερμοκρασία στην

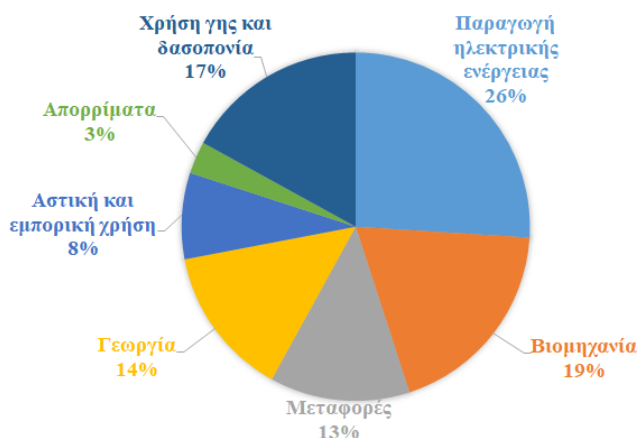
ατμόσφαιρα της Γης, η οποία με τη σειρά της να οδηγεί στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και στην αλλαγή του κλίματος (Οικολογική Επιθεώρηση, 2016).



Εικόνα 1: Το φαινόμενο του θερμοκηπίου
(Boylan, 2008; Plana Air, 2021)

Οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, ξεκίνησαν να καταγράφονται το 1958 και μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970, έγινε κατανοητό ότι η αύξηση τους οφείλεται σε ανθρώπινες ενέργειες (Αβράμη, 2015). Τα αέρια του θερμοκηπίου και οι μεγάλες ποσότητες τους προκύπτουν από (Κάσσιου, 2015):

- Την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, στις μεταφορές, στη βιομηχανία και στα νοικοκυριά.
- Την καταστροφή των δασών.
- Τις γεωργικές δραστηριότητες.
- Στα απόβλητα σε χώρους εδαφικής διάθεσης απορριμμάτων.
- Στις βιομηχανικές διεργασίες με απελευθέρωση φθοριούχων αερίων.



Εικόνα 2: Το ποσοστό συνεισφοράς των ενεργειακών πηγών της Ε.Ε. στο φαινόμενο του θερμοκηπίου
(Κυριακοπούλου, 2019)

1.2.2 Αέρια του Θερμοκηπίου

Τα αέρια που συμβάλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί (H_2O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4), το υποξείδιο του αζώτου (N_2O), το τροποσφαιρικό όζον (O_3) και τα φθοριούχα αέρια (University of Illinois, 2013).

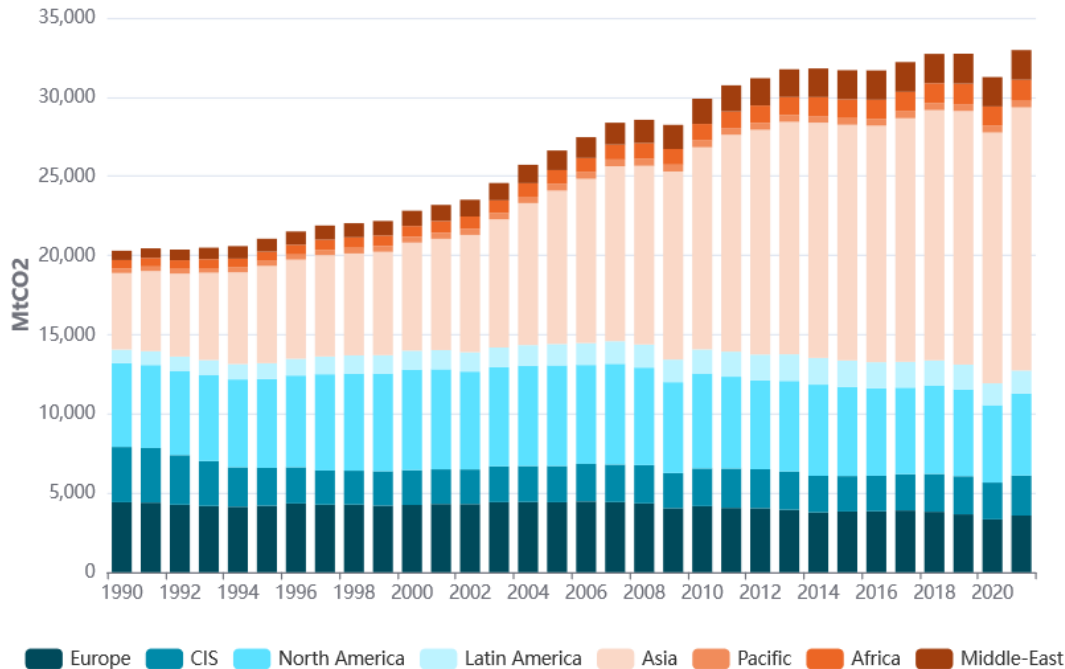
1.2.2.1 Νερό (H_2O)

Το νερό είναι αυτό που υπάρχει σε μεγαλύτερο ποσοστό στην ατμόσφαιρα της Γης (1-5%), αλλά είναι εκείνο που επηρεάζεται λιγότερο από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Η αύξηση των συγκεντρώσεων του είναι συνήθως αποτέλεσμα κλιματικών ανατροφοδοτήσεων που σχετίζονται με την θέρμανση της ατμόσφαιρας. Καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, περισσότερο νερό εξατμίζεται από τα ποτάμια, τις λίμνες και τους ωκεανούς. Ο θερμότερος αέρας μπορεί να συγκρατήσει περισσότερους υδρατμούς, οι οποίοι μπορούν να εγκλωβίσουν περισσότερη θερμότητα. Οι υδρατμοί, είτε δημιουργούνται από απλή εξάτμιση από θάλασσες ή λίμνες, είτε από βιομηχανικές διεργασίες, είναι άχρωμοι, άοσμοι και ακίνδυνοι (University of Illinois, 2013).

1.2.2.2 Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)

Το δεύτερο μεγαλύτερο σε ποσοστό αέριο του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (0,04%) είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Η συνεισφορά του διοξειδίου του άνθρακα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι καταλυτική. Οι ποσότητες του CO_2 αυξάνονται στην ατμόσφαιρά είτε άμεσα από τη καύση ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, γαιάνθρακας) είτε έμμεσα από την καταστροφή δασικών εκτάσεων. Ο περιορισμός των δασικών εκτάσεων, λόγω πυρκαγιών και αποψίλωσης τους, έχει ως αποτέλεσμα τη διατάραξη της δυναμικής ισορροπίας μεταξύ του παραγόμενου και του απορροφούμενου, μέσω της φωτοσύνθεσης των φυτών, CO_2 . Απελευθέρωση του CO_2 έχουμε και από την παραγωγή ορυκτών, μετάλλων και πετρελαϊκών προϊόντων (Μελάς et al., 2000).

Με βάση την παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3), παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση του CO_2 αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία 30 χρόνια, με εξαίρεση το 2020 και οφείλεται κυρίως στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η πτώση κατά 5,4% το 2020 οφείλεται στην αναστολή οικονομικών δραστηριοτήτων λόγω της υγειονομικής κρίσης της πανδημίας (Euroneews, 2021). Οι παγκόσμιες εκπομπές CO_2 ανέκαμψαν κατά 5,4% το 2021 και έφτασαν το επίπεδο ρεκόρ τους, 33 Gt CO_2 (33 εκατομμύρια τόνους CO_2). Η αύξηση των ποσοτήτων με τέτοιους ρυθμούς (0,4 – 0,5% ετησίως), θα έχει ως συνέπεια το διπλασιασμό της συγκέντρωσης του και πιθανή αύξηση της θερμοκρασίας έως και 5 °C μέχρι το 2030. Ακόμη και αν σταματήσει η παραγωγή του, η αποκατάσταση του στα επιθυμητά επίπεδα θα καθυστερήσει, καθώς έχει χρόνο ζωής στην ατμόσφαιρα 5 – 7 χρόνια (Ποσπαλίδου, 2011).



Εικόνα 3: Απεικόνιση των εκπεμπόμενων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στον πλανήτη από την καύση ορυκτών καυσίμων (Enerdata, 2022)

1.2.2.3 Μεθάνιο (CH₄)

Το μεθάνιο (CH₄) είναι το δεύτερο αέριο, μετά το CO₂, αναφορικά με τη συνεισφορά του στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (12 – 20%). Παρόλα αυτά έχει υψηλότερη ικανότητα δέσμευσης θερμότητας, 21 φορές μεγαλύτερη, σε σχέση με το CO₂ (University of Illinois, 2013). Το μεθάνιο, που παράγεται κυρίως από την αποδόμηση της οργανικής ύλης σε περιοχές με ελάχιστο έως και καθόλου οξυγόνο, είναι ένα άχρωμο, άοσμο και εύφλεκτο αέριο και μέσο χρόνο ζωής τα 12 χρόνια. Το CH₄ παράγεται κυρίως σε καλλιέργειες ρυζιού, σε χώρους διάθεσης απορριμμάτων, από το πεπτικό σύστημα των μηρυκαστικών ζώων αλλά και από διεργασίες διύλισης του αργού πετρελαίου. Το CH₄ μπορεί επίσης να παραχθεί στα ανθρακωρυχεία κατά την εξόρυξη ορυκτών, κατά την παραγωγή πετροχημικών προϊόντων, από τη χαλυβουργία και από την καύση των αγροτικών υπολειμμάτων. Η αύξηση των επιπέδων CH₄ στην ατμόσφαιρα κατά 1 – 2%, συνδέεται και με την ολοένα αυξανόμενη κατανάλωση τροφίμων, λόγω της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού (Βδοκάκη, 2017).

1.2.2.4 Υποξείδιο του αζώτου (N₂O)

Το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), ευρέως γνωστό ως αέριο του γέλιου, χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια σε χειρουργικές και οδοντιατρικές επεμβάσεις, λόγω των αναισθητικών και

αναλγητικών ιδιοτήτων του. Στη φύση, αυτό το άχρωμο, μη τοξικό αέριο με γλυκιά οσμή, απελευθερώνεται κυρίως από τον ωκεανό και τα βακτήρια του νερού και του εδάφους (University of Illinois, 2013). Επίσης το N_2O παράγεται από τη διάσπαση αζωτούχων λιπασμάτων, από την καύση ορυκτών καυσίμων και σε βιομηχανική κλίμακα και από την παράγωγή του νιτρικού οξέος. Η ετήσια αύξηση του είναι κατά 0,25 – 0,4% και μπορεί να παραμείνει στην ατμόσφαιρα έως και 170 χρόνια. Η συνεισφορά του στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι 4 – 6% και είναι 320 φορές πιο αποτελεσματικό στη δέσμευση θερμότητας σε σχέση με το CO_2 (Μελάς et al., 2000).

1.2.2.5 Τροποσφαιρικό όζον (O_3)

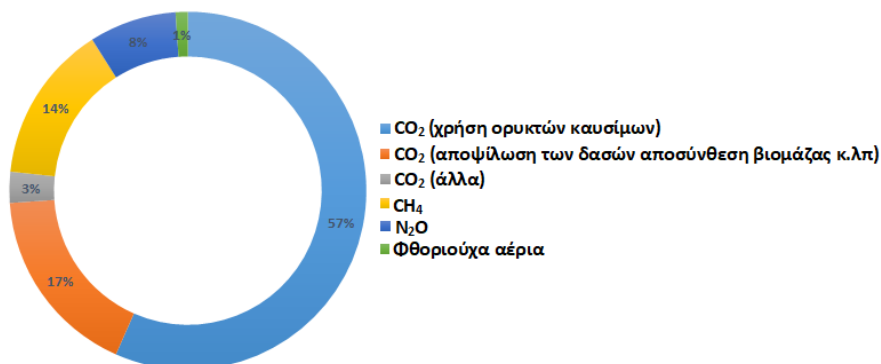
Το τροποσφαιρικό όζον (O_3) συνεισφέρει στο φαινόμενο κατά 10 – 12%. Η ετήσια αύξησή του φτάνει το 2%, ενώ ο χρόνος παραμονής του στην ατμόσφαιρα δεν ξεπερνάει τις 3 εβδομάδες. Το 75% του O_3 παράγεται με τη φωτοχημική δράση του ηλιακού φωτός σε αέριους ρύπους όπως τα οξείδια του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες (Plana Air, 2021).

1.2.2.6 Φθοριούχα αέρια

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFCs) και το εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Οι CFCs είναι ενώσεις που περιέχουν φθόριο και άνθρακα. Μετατρέπονται εύκολα από αέριο σε υγρό και αντίστροφα. Για πολλά χρόνια, οι CFCs ήταν μια δημοφιλής επιλογή για προωθητικά αεροζόλ, καθαριστικά και ψυκτικά υγρά που βρισκόταν σε πολλά ψυγεία και συστήματα κλιματισμού. Λόγω των καταστροφικών τους επιπτώσεων στο προστατευτικό στρώμα του όζοντος της Γης (το οποίο φιλτράρει το υπεριώδες φως του ήλιου) και των ιδιοτήτων τους να συγκρατούν θερμότητα, η παραγωγή τους απαγορεύτηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) τη δεκαετία του 1970 και στις περισσότερες χώρες μετά από αυτήν (University of Illinois, 2013). Η χρήση τους έχει σε μεγάλο ποσοστό αντικατασταθεί με αντίστοιχα προϊόντα που περιέχουν υδροφθοράνθρακες. Η συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα παρουσίαζε ετήσια αύξηση της τάξης του 6% ωστόσο, μετά την εφαρμογή των διεθνών συνθηκών (Πρωτόκολλο Μόντρεαλ και Κοπεγχάγης), η παραγωγή τους έχει μειωθεί στο ελάχιστο. Οι CFCs είχαν φτάσει να συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου έως και 25% και ο χρόνος παραμονής τους στην ατμόσφαιρα ανέρχεται πιθανόν σε εκατοντάδες χρόνια και για το λόγο αυτό οι συνέπειες τους θα είναι αισθητές και στον αιώνα που διανύουμε (Ποσπαλίδου, 2011).

Οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFCs), ανήκουν στη μεγαλύτερη ομάδα φθοριούχων αερίων. Χρησιμοποιούνται και αυτά ως ψυκτικά μέσα σε εξοπλισμό ψύξης, κλιματισμού και αντλιών θερμότητας. Επίσης χρησιμοποιούνται ως διαλύτες και ως στοιχείο διόγκωσης αφρωδών υλικών και βρίσκονται σε πυροσβεστήρες και αερολύματα. Οι HFCs μαζί με τα άλλα φθοριούχα αέρια που θα αναφερθούν παρακάτω, συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου περίπου 2% (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2008).

Το εξαφθοριούχο θείο (SF_6), κατασκευάστηκε το 1900 από τον Henri Moissan και το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής του χρησιμοποιείται σε συστήματα διανομής και διακοπών ηλεκτρικής ενέργειας. Οι περισσότεροι δεν το γνωρίζουν και είναι το ισχυρότερο αέριο θερμοκηπίου που είναι γνωστό στον άνθρωπο και χρησιμοποιείται ευρύτατα στη βιομηχανία (BBC, 2019). Είναι άριστο μονωτικό υλικό, χρησιμοποιείται ευρύτατα στους διπλούς υαλοπίνακες κατοικιών για υψηλότερη θερμομόνωση και έχει πολλές εφαρμογές στη σύγχρονη τεχνολογία (Γκίνης, 2013).



Εικόνα 4: Ποσοστά συνεισφοράς αερίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
(Χατζόπουλος Ελευθέριος, 2012)

1.3 Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα περιβαλλοντικό φαινόμενο, το οποίο όμως έχει αρνητικές επιπτώσεις όχι μόνο σε περιβαλλοντικό αλλά και σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, με αποτέλεσμα την πλημμύρα παραθαλάσσιων περιοχών, η ξηρασία, οι έντονες βροχοπτώσεις, η εμφάνιση πυρκαγιών και οι οικολογικές διαταραχές είναι παραδείγματα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή (Kilroy, 2015). Σε κοινωνικό επίπεδο επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι η πείνα, η μετανάστευση πληθυσμών, λόγω πλημμυρών και οι πιθανές αναπνευστικές ή/και δερματικές ασθένειες μετά από μια δασική πυρκαγιά (Sanson & Burke, 2020). Τέλος η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει και τρομερές οικονομικές συνέπειες ως αποτέλεσμα της απώλειας των μέσων διαβίωσης για τους ανθρώπους που εξαρτώνται από τα ποτάμια και τις βροχοπτώσεις και λόγω της αύξησης του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης, εξαιτίας της συχνότερης εμφάνισης ασθενειών (Hu et al., 2018; Rufino et al., 2013).

Συγκεκριμένα σε περιβαλλοντικό επίπεδο, η ολοένα συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων αναμένεται να παρατείνει τις περιόδους ξηρασίας, λόγω περιορισμού των βροχοπτώσεων μόνο το χειμώνα, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα εκδηλώσεων πυρκαγιάς.

Αντιθέτως υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος εμφάνισης πλημμυρών σε άλλες περιοχές, λόγω συχνότερων και εντονότερων βροχοπτώσεων. Μάλιστα σε μεσογειακές περιοχές, όπως είναι και η Ελλάδα, αναμένεται να παρατηρηθούν ακόμη και φαινόμενα λειψυδρίας λόγω μείωσης των υπόγειων αποθεμάτων και της άρδευσης των αγροτικών εκτάσεων (Ποσπαλίδου, 2011). Επίσης, στοιχεία από την έκθεση Stern αναφέρουν θα υπάρξει σοβαρό αντίκτυπο στα αποθέματα νερού, με αποτέλεσμα έως και 3 δισεκατομμύρια άνθρωποι σε όλον τον πλανήτη δε θα έχουν ικανοποιητική πρόσβαση σε αυτό (Γιαννακόπουλος et al., 2009). Επιπλέον με την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας προβλέπεται μεταβολή τόσο της χλωρίδας και της πανίδας κάποιων περιοχών όσο και γεωργικών καλλιεργειών νοτιότερων περιοχών, με τις εκτάσεις των τελευταίων να μετακινούνται σε υψηλότερα γεωγραφικά πλάτη. Ανέβασμα όμως σε μεγαλύτερο πλάτος αναμένεται και για τις ασθένειες των φυτών, καθώς θα ευνοηθεί η ανάπτυξη των ξενιστών των φυτών και σε αυτά τα πλάτη, λόγω αύξησης της θερμοκρασίας ακόμη και τους χειμερινούς μήνες. Σχετικά πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι η συνέχιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη θα έχει ως αποτέλεσμα την απειλή ακόμη και της βιοποικιλότητας, καθώς υπάρχει κίνδυνος εξαφάνισης του 1/3 των ειδών της πανίδας και της χλωρίδας (Thuiller et al., 2005). Μάλιστα ο Balint και οι συνεργάτες του ανέφεραν ότι το 2080 η απώλεια αυτή εκτιμάται να φτάσει και ως το 80% (Bálint et al., 2011).



Εικόνα 5: Πλημμυρισμένη πόλη, έπειτα από έντονη καταιγίδα, μία από τις φανερές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Θοδωρης Γεωργακοπουλος, 2007)

Κοινωνικά, η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σημαντικά την υγεία των ανθρώπων. Διάφορες ασθένειες, λόγω καρδιαγγειακών και αναπνευστικών προβλημάτων ή εξαιτίας μετάδοσης μολυσματικών νόσων, όπως η ελονοσία και η δυσεντερία, είναι κάποιες αιτίες θανάτου, για τους οποίους ευθύνεται η αλλαγή του κλίματος (Kovats et al., 2003). Ο γνωστός πλέον σε όλους μας ΠΟΥ (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας) έχει αναφερθεί σε 150.000 χιλιάδες ετησίως, την τελευταία τριακονταετία, οι οποίοι οφείλονται σε έντονες βροχοπτώσεις και στην αύξηση της

θερμοκρασίας. Στην Ευρώπη μόνο, μέσα σε δύο εβδομάδες, περίπου 22.000 με 45.000 άτομα έχασαν την ζωή τους από τον καύσωνα το καλοκαίρι του 2003 (Patz et al., 2005).

Τέλος σε οικονομικό επίπεδο, η σοβαρότερη συνέπεια της κλιματικής αλλαγής είναι η έλλειψη τροφής, η οποία μπορεί να οδηγήσει ακόμη και στο θάνατο, καθώς η παρατεταμένη ξηρασία ή η εμφάνιση κάποιου ακραίου καιρικού φαινομένου έχει ως αποτέλεσμα καταστροφή καλλιεργειών. Βέβαια η έλλειψη κάποιων ειδών θα έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση των τιμών, μεταβάλλοντας έτσι το εμπορικό ισοζύγιο μεταξύ χωρών (Καραμάνος & Βολουδάκης, 2011). Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής αναμένεται και στον τουρισμό. Οι ηπιότερες θερμοκρασίες το χειμώνα μπορεί να επηρεάσουν τους τουριστικούς προορισμούς της εποχής, λόγω έλλειψης χιονιού ή οι υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι είναι πιθανόν να “μετακινήσουν” τους καλοκαιρινούς ταξιδιώτες πιο βόρεια. Το τελευταίο θα είναι ένα σαφές οικονομικό πλήγμα για τις μεσογειακές χώρες, άρα και για την Ελλάδα (Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, 2011).

1.4 Τρόποι αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

Οι σοβαρές επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή έκαναν επιτακτική την ανάγκη ώστε να ληφθούν μέτρα τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο και σε επίπεδο χώρας. Σε παγκόσμιο επίπεδο η αρχή έγινε από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), με τη δημιουργία της IPCC. Ειδικό επιστημονικό προσωπικό από όλες τις χώρες, αφού αξιολογήσει συγκεκριμένες μελέτες, καταλήγει στα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ξανά με πρωτοβουλία του ΟΗΕ, αποφασίζετε το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας, η δημιουργία διάσκεψης των μερών (γνωστή διεθνώς ως COP). Διασκέψεις για το κλίμα, που φέρνει κοντά 197 έθνη. Στην ιστορία του θεσμού, ξεχωριστή θέση έχει η διάσκεψη του Κιότο το 1997, με το ομώνυμο πρωτόκολλο, που είχε ως μακροπρόθεσμο στόχο την σταθεροποίηση των ποσοτήτων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Η συμφωνία αυτή υπεγράφη από 140 χώρες, αξίζει να σημειωθεί ότι οι ΗΠΑ και η Κίνα δεν κύρωσαν την συμφωνία και με βάση αυτή οι ανεπτυγμένες χώρες δεσμεύτηκαν να μειώσουν, μέχρι το 2012, το ποσοστό των αερίων του θερμοκηπίου κατά 5,2%, σε σχέση με τις συγκεντρώσεις αυτών το 1990. Συγκεκριμένα για τις Η.Π.Α. προβλεπόταν μείωση κατά 7%, για την Ιαπωνία κατά 6% και για 15 χώρες, που ήταν τότε στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), ο στόχος ήταν η μείωση κατά 8%. Για τα νέα κράτη μέλη προβλεπόταν η μείωση αυτή να ξεπεράσει το 6% (Greenpeace, 2012). Μάλιστα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα κράτη μέλη συμφώνησαν ότι μέχρι το 2020 θα υπήρχε στόχος για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 20%, σε σχέση με το επίπεδο αναφοράς (1990) και τουλάχιστον 55% έως το 2030 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2018). Για τη χώρα μας είχε επιτραπεί να **αυξήσει** τις εκπομπές αερίων κατά 25%, μέχρι το 2010, παρόλα αυτά «καταφέραμε» μέχρι το 2000, να έχουμε ήδη αυξήσει τα επίπεδα κατά 23,4%, που σύμφωνα με το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών ο ρυθμός αυτός θα επέφερε μεταβολή στις ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2010 κατά + 35,8% (Greenpeace, 2012). Γι’ αυτό και είναι επιτακτική η ανάγκη να ληφθούν

μέτρα που θα έχουν ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την αξιοποίηση ενναλακτικών και καθαρών πηγών ενέργειας με απώτερο σκοπό τη μείωση των επικίνδυνων αερίων που αποσταθεροποιούν την ατμόσφαιρα της Γης, επιδεινώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και πυροδοτούν τις κλιματικές αλλαγές.

Μεταξύ 1998 και 2006 πραγματοποιήθηκαν εννέα σύνοδοι. Παρά τις σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, όλα αυτά τα χρόνια η πρόοδος ήταν ελάχιστη. Το 2007 οι συμμετέχοντες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα σημάδια της υπερθέρμανσης του πλανήτη ήταν αδιαμφισβήτητα και γι' αυτό υιοθέτησαν το «Σχέδιο Δράσης του Μπαλί». Μεταξύ άλλων συμφωνήθηκε η ότι οι πολίτες πρέπει να αποκτήσουν περιβαλλοντική συνείδηση και να διαμορφώσουν την καθημερινότητα και τις συνήθειες τους κατά τρόπο ώστε να μειώσουν την ενέργεια που καταναλώνουν και να βοηθήσουν στην μείωση της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου (Staikos, 2021).

Εξάλλου, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η κλιματική αλλαγή δεν αποτελεί μόνο περιβαλλοντικό ζήτημα καθώς οι επιπτώσεις της είναι ορατές σε προσωπικό αλλά και σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, κατά συνέπεια οι ίδιοι οι πολίτες θα πρέπει να προσπαθήσουν για την μελλοντική της αναχαίτιση (Lorenzoni & Pidgeon, 2006). Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι η παγκόσμια επιτροπή για το περιβάλλον και την ανάπτυξη, στην έκθεσή της μεταξύ άλλων αναφέρεται στις στοχεύσεις που πρέπει να υπάρχουν ώστε να επιτευχθεί μια φιλοπεριβαλλοντική αειφορική ανάπτυξη (WCED, 1987). Με βάση αυτή την έκθεση πρέπει να υπάρχει ένα πολιτικό - κοινωνικοοικονομικό σύστημα, όπου οι πολίτες θα έχουν αποτελεσματική συμμετοχή στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, δεν θα υπάρχουν εντάσεις, να υπάρχει σεβασμός στην διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας, να αναζητούνται συνεχώς νέες λύσεις και να προωθούνται βιώσιμα πρότυπα για το εμπόριο και την οικονομία (Ζέρβα, 2018).

Βασίζομενη σε αυτή την έκθεση, η Ε.Ε. επιχειρεί να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες της, μέσω διαφόρων προγραμμάτων (όπως είναι η αλλαγή του κλίματος εξαρτάται από εσάς) και να τους μεταδώσει το μήνυμα αναφορικά με το πόσο κρίσιμη είναι η συμβολή τους στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Άλλες δράσεις που γίνονται για την αντιμετώπιση της είναι η επικοινωνία της σε σχολεία (βίντεο, δημοσιεύματα, ημερολόγιο σχολείου κ.α.), η διοργάνωση σχετικών συνεδρίων και ο συντονισμός σε επίπεδο χωρών (Ποσπαλίδου, 2011).

Έτσι γίνεται κατανοητό, ότι οι ίδιοι οι πολίτες πρέπει να ενημερωθούμε και να δράσουμε, ώστε να αλλάξουμε τις καθημερινές συνήθειες και να μειώσουμε έτσι τις συγκεντρώσεις των εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου. Με βάση διάφορα στοιχεία, από το συνολικό ποσό ενέργειας που καταναλώνει ένα νοικοκυριό, το 70% δαπανάται στη θέρμανση και το 14% για ζεστό νερό. Η αλλαγή ξεκινά από εμάς τους ίδιους και από τα σπίτια μας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει διάφορα μέτρα σε επίπεδο κατοικίας/νοικοκυριού όπως (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2008):

- Σβήσιμο των φώτων.
- Οικονομική χρήση ηλεκτρικών συσκευών
- Μείωση της θερμοκρασίας της θέρμανσης.
- Καλύτερη μόνωση των σπιτιών.

- Χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.
- Αγορά αυτοκινήτων με χαμηλές εκπομπές CO₂.
- Μετακίνηση, όπου είναι εφικτό, με ποδήλατο.
- Ανακύκλωση υλικών.
- Χρήση συσκευών που έχουν χαμηλή κατανάλωση.
- Γενική προσπάθεια μικρότερης κατανάλωσης.

Παράλληλα, τα κράτη μέλη της Ε.Ε. για να επιτύχουν μείωση των συγκεντρώσεων των αερίων έλαβαν τα παρακάτω μέτρα (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2008):

- ❖ Ενίσχυση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας, έως το 2020, κατά 20%.
- ❖ Αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση, τουλάχιστον 20% έως το 2020.
- ❖ Χρήση 10% των βιοκαυσίμων στη συνολική ποσότητα καυσίμων, που καταναλώνονται για μεταφορές.
- ❖ Ενίσχυση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της Ε.Ε. όσο αφορά τα εργοστάσια υψηλής ενεργειακής έντασης, ώστε να περιλαμβάνει περισσότερα αέρια του θερμοκηπίου, να καλύπτει όλους τους σημαντικούς βιομηχανικούς παραγωγούς εκπομπών και να εισάγει περισσότερη δημοπράτηση.
- ❖ Μείωση των εκπομπών σε όλη την Ε.Ε. κατά 10% κάτω από τα επίπεδα του 2005, έως το 2020 σε κτίρια, μεταφορές, γεωργία και απόβλητα.



Εικόνα 6: Απεικόνιση κάποιων από των μέτρων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (Οικονομικός Ταχυδρόμος, 2022).

Η επόμενη αξιοσημείωτη συνάντηση ήταν αυτή που έλαβε χώρα στην Νότια Αφρική το 2011. Στη διάσκεψη αυτή αποφασίστηκε η δημιουργία ενός πράσινου ταμείου για το κλίμα (με 100 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο), προκειμένου να βοηθήσει τις φτωχές χώρες να ανταποκριθούν στο κόστος της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής (Black, 2011).

Περνώντας τα χρόνια, φτάνουμε στην COP21, που έλαβε χώρα στο Παρίσι το 2015. Ο κύριος στόχος της παγκόσμιας συμφωνίας είναι να διατηρήσει μια παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας αυτόν τον αιώνα πολύ κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου (Newsroom, 2016). Η Συμφωνία του Παρισιού και τα αποτελέσματα της Διάσκεψης καλύπτουν όλους τους κρίσιμους τομείς που προσδιορίζονται ως βασικοί για ένα ορόσημο συμπέρασμα:

- Μετριασμός: μείωση των εκπομπών αρκετά γρήγορα για την επίτευξη της θερμοκρασίας – στόχου.
- Σύστημα διαφάνειας και παγκόσμιος απολογισμός.
- Προσαρμογή: ενίσχυση της ικανότητας των χωρών να αντιμετωπίζουν κλιματικές επιπτώσεις.
- Απώλειες και ζημιές: ενίσχυση της ικανότητας ανάκαμψης από τις κλιματικές επιπτώσεις.
- Υποστήριξη: συμπεριλαμβανομένης της χρηματοδότησης, για τα έθνη να χτίσουν καθαρά, ανθεκτικά μέλλοντα.

Από το 2015 μέχρι σήμερα δυστυχώς, ενώ το πρόβλημα γίνεται όλο ένα και πιο ορατό, ελάχιστα βήματα έχουν γίνει ώστε να περιοριστούν οι δραματικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Συχνή και λογική, θα μπορούσε κάποιος/α να τη χαρακτηρίσει, την απορία των πολιτών αν όντως αυτά που προτείνονται θα μπορούσαν να αλλάξουν την υπάρχουσα κατάσταση και αν οι όποιες προσπάθειες φέρουν αποτέλεσμα, ειδικά αν αναλογιστούμε το ποσό ενέργειας που σπαταλάτε από ένα νοικοκυριό σε σύγκριση με ένα εργοστάσιο. Αν ξέραμε ότι κατεβάζοντας τη θερμοκρασία του θερμοστάτη του καλοριφέρ μας κατά 1 βαθμό Κελσίου ότι θα μειώναμε το λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος κατά 10% περίπου και θα συμβάλλαμε στη μείωση των εκπομπών CO₂, τότε όλοι θα το σκεφτόμασταν θετικά και θα το κάναμε. Επιπλέον ευρήματα μελετών έδειξαν ότι όταν κάποιες ηλεκτρικές συσκευές είναι σε κατάσταση αναμονής (stand by) καταναλώνουν μέχρι και 60% της ενέργειας που δαπανάται συνολικά από αυτές. Επίσης η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που οφείλεται σε συσκευές, οι οποίες βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής αντιστοιχεί κατά μέσο σε 170KWh/νοικοκυριό, δηλαδή πάνω από 6% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (WWF, 2006). Έτσι γίνεται κατανοητό ότι πρέπει να κλείνουμε τις τηλεοράσεις από το κουμπί της συσκευής και να απενεργοποιούμε τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, όταν έχουμε ολοκληρώσει τη δουλειά μας. Αν συνέβαινε κάτι τέτοιο από όλους τους πολίτες της ελληνικής επικράτειας, θα μπορούσαμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια, ικανή να ηλεκτροδοτεί δωρεάν κάθε χρόνο ένα μεγάλο νησί του Αιγαίου, όπως είναι η Χίος ή η Σάμος.

Βέβαια όσο πρόθυμοι και να είναι οι πολίτες για να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, υπάρχει διαφωνία μεταξύ των ιδίων των επιστημόνων κατά ποσό αποτελεί σοβαρό ζήτημα η κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δυσπιστία προς την επιστημονική κοινότητα και να μην είναι τόσο σίγουροι ότι η κλιματική αλλαγή συμβαίνει τώρα και έχει ανθρωπογενή αίτια (Ding et al., 2011). Στη διαφωνία αυτή, συμμετέχουν δύο βασικές αντίθετες απόψεις, η μία που υποστηρίζει ότι η κλιματική αλλαγή συμβαίνει λόγω φυσικών αιτιών

και γίνεται αντιληπτή από τους πολίτες λόγω μεγαλοποίησης της από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και η άλλη που αναφέρεται στην κλιματική αλλαγή ως ένα εμφανές και κοινωνικό πρόβλημα και οφείλεται σε ανθρωπογενείς επεμβάσεις (Gerald Stanhill, 2012; Hulme, 2009). Στην πραγματικότητα, η πρώτη θέση εκφράζεται από μια μικρή μερίδα, αμφίβολης αξιοπιστίας επιστήμονες, και στηρίζει τις πολιτικές θέσεις και αποφάσεις εξίσου μειωμένης σοβαρότητας πολιτικών προσώπων. Ωστόσο, όλοι υποστηρίζουν ότι υπάρχουν ή τουλάχιστον θα υπάρξουν επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο μέλλον, καθώς τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αύξηση των ποσοτήτων των ανεπιθύμητων αερίων, τα οποία έχουν προκαλέσει αλλαγές στη θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης, και μεταβολές στη μάζα των παγετώνων (Cogley, 2012).

1.5 Εκπαίδευση και κλιματική αλλαγή

1.5.1 Ο ρόλος της εκπαίδευσης

Όπως έχει αναφερθεί, η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα σοβαρότερα ζητήματα που έχει να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα. Η IPCC θεωρεί την εκπαίδευση έναν από τους θεμελιώδεις κοινωνικούς πυλώνες για την αναχαίτησή της. Η εκπαίδευση θα πρέπει να έχει ως κύριο σκοπό να κατανοηθούν οι αιτίες και οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής καθώς και τις συμπεριφορές που θα πρέπει να υιοθετηθούν ώστε να συμβάλλουν στην μείωση των επιπτώσεων από τη αυτή. Μέσα από την εκπαίδευση οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να κατανοήσουν τα προβλήματα που θα προκύψουν και ως το μέλλον της κοινωνίας να μάχονται κατά των αιτιών της κλιματικής αλλαγής. Θα είναι ταυτόχρονα συνειδητοποιημένοι καταναλωτές και ενεργοί πολίτες, ασκώντας πιέσεις για την λήψη φιλοπεριβαλλοντικών αποφάσεων.

Μέσα από την εκπαίδευση τα παιδιά θα πρέπει να κατανοήσουν ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αφορούν όλους μας και ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι για να επικουρήσουν και αυτά στην επίλυση του προβλήματος. Πέρα από έξυπνοι καταναλωτές πρέπει να αντιληφθούν ότι η αλλαγή ξεκινά από τους χώρους που ζούμε καθημερινά, από το σπίτι, το σχολείο, τη γειτονιά μας και όπου άλλου μπορούν αυτά να δράσουν. Μέσα από σύγχρονες στρατηγικές μάθησης, όπως είναι για παράδειγμα η ομαδοσυνεργασία, οι μαθητές/τριες μπορούν να δημιουργήσουν ένα σχολείο, δηλαδή σε ένα χώρο που περνάνε τουλάχιστον 6 ώρες καθημερινά, με μικρό ή γιατί όχι και με μηδενικό αποτύπωμα. Για παράδειγμα μπορούν αρχικά να επικεντρωθούν στην εξοικονόμηση ενέργειας καταγράφοντας εστίες απώλειας θερμότητας, όπως για παράδειγμα σπασμένα παράθυρα, ελέγχοντας αν υπάρχουν άσκοπα αναμμένα φώτα και κατά πόσο σπαταλάται πετρέλαιο ή φυσικό αέριο με συνετό τρόπο, σημειώνοντας ηλεκτρικές συσκευές παλιάς τεχνολογίας και παλιούς λαμπτήρες, που ως γνωστόν σπαταλούν πολλή ενέργεια και να προτείνουν αντικατάσταση αυτών με καινούργιες συσκευές και λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας αντίστοιχα.

Τέλος μπορούν στα σχολεία να οργανωθούν δράσεις δεντροφύτευσης, τοποθετώντας δέντρα και στον ίδιο το χώρο του σχολείου. Να οργανωθούν εκδηλώσεις, που να μπορούν να

συμμετέχουν και οι γονείς των παιδιών, με θεματική την αξία αγοράς ηλεκτρικών οικιακών συσκευών (πλυντήριο ρούχων, ψυγείο, πλυντήριο πιάτων ή/και φούρνο) με όσο το δυνατόν, σε σχέση με την εκάστοτε οικονομική δυνατότητα, καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να εκτυπώνουν φωτοτυπίες και από τις δύο μεριές ή και να χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμο χαρτί. Έτσι δείχνουν και στους μαθητές/τριες τους, ότι και οι ίδιοι/ες κάνουν την ανάλογη προσπάθεια για την μεταβολή της υπάρχουσας κατάστασης. Να προτείνεται στους μαθητές/τριες, όπου είναι εφικτό, να φροντίζουν να μπαίνει φυσικό φως στην αίθουσα έτσι εκτός από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, εξασφαλίζεται και πιο ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον.

1.5.2 Προσέγγιση ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Ένα απαιτητικό θέμα για την εκπαίδευση

Παραπάνω αναφέρθηκαν κάποιες δράσεις που μπορεί να γίνουν για να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή και μέσα από την εκπαίδευση. Βέβαια πέρα από την οργάνωση εκδηλώσεων ή μερικών δράσεων, που μπορεί να γίνουν μεν αλλά δυστυχώς διεκπαιρωτικά δε, για να επιτευχθούν τα υπόλοιπα, ειδικά αυτά που αφορούν τη δημιουργία ενεργών μαθητών/τριων, πρέπει να γίνουν αποφασιστικές αλλαγές στο τρόπο εκπαίδευσης της κλιματικής.

Αρχικά, ο εγγραμματισμός για το κλίμα έγινε η εκπαιδευτική προσέγγιση που ευνοήθηκε για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως μέρος του επιστημονικού εγγραμματισμού (Dupigny-Giroux, 2010). Έτσι, οι προσπάθειες επικεντρώθηκαν σε θετικιστικούς τρόπους μάθησης, για την ενίσχυση της επιστημονικής γνώσης στα σχολεία με την οπτική ότι αυτή η γνώση θα μπορούσε να αλλάξει τις στάσεις των πολιτών και να ενθαρρύνει φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα του φαινομένου, μαζί με το γεγονός ότι οι αιτίες του βασίζονται στο παγκόσμιο οικονομικό σύστημα και στον τρόπο ζωής των πλούσιων χωρών, καθιστούν δύσκολη την αντιμετώπισή του αποκλειστικά από την οπτική της επιστημονικής γνώσης (Lundholm, 2019). Αυτό έχει αναφερθεί άλλωστε και σε σχετικές μελέτες διαφόρων χωρών όπως στις Η.Π.Α., τη Βραζιλία και τη Μοζαμβίκη, όπου οι μαθητές και οι μαθήτριες των χωρών αυτών είχαν βασικές ελλείψεις αναφορικά με την κλιματική αλλαγή (Barros & Pinheiro, 2013; Bodzin et al., 2014; García Vinuesa et al., 2020). Επιπλέον, όταν η κλιματική αλλαγή αποτελεί αντικείμενο μάθησης μόνο σε μαθήματα των θετικών επιστημών, όπως η χημεία, η φυσική και η βιολογία, αποθαρρύνει πολλούς μαθητές/τριες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που έχουν κλίση στις ανθρωπιστικές επιστήμες. Για αυτό το λόγο, η κλιματική αλλαγή ως εκπαιδευτικό θέμα, απαιτεί μία ολιστική και ανθρωπιστική οπτική και να συμπεριλαμβάνεται σε διαφορετικούς τομείς της εκπαίδευσης προκειμένου να αντιμετωπιστεί ως ένα πρόβλημα που έχει ήδη ξεπεράσει τη βιοφυσική του διάσταση και θα καθορίσει το κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό μέλλον όλων των κοινωνιών (Siegener & Stapert, 2019).

Βέβαια, το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής, όντας πολυδιάστατο, παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες για τη συζήτησή του μέσα στη τάξη. Ο Shepardson και οι συνεργάτες του συμπέραναν δυσκολίες στην κατανόηση των μαθητών/τριων λόγω της υπεροχής του μονόπλευρου τρόπου σκέψης, σε αντίθεση με τη συστημική οπτική που απαιτείται για την κατανόηση του κλίματος. Ο

συστημικός αυτός τρόπος σκέψης είναι δύσκολο να καλλιεργηθεί σε σχολεία που εφαρμόζουν προγράμματα σπουδών, όπου ζητήματα όπως η κλιματική αλλαγή περιέχονται μόνο σε μαθήματα των θετικών επιστημών. Αυτός ο επιστημολογικός περιορισμός δημιουργεί μια σειρά από παρανοήσεις που διαιωνίζονται μέσω σχολικών βιβλίων που περιέχουν μεροληπτικές πληροφορίες ή που δίνουν προτεραιότητα σε μια προσέγγιση της κλιματικής αλλαγής αποκλειστικά από τη βιοφυσική της διάσταση (Shepardson et al., 2012)

Πέρα από τη δυσκολία της προσέγγισης της κλιματικής αλλαγής, πρέπει να αντιμετωπιστεί και η παρουσία των αρνητών αυτής σε ορισμένες χώρες (Klein, 2015). Έτσι, τόσο οι προσωπικές πεποιθήσεις όσο και η υπαρκτή δημόσια διαφωνία για την κλιματική αλλαγή επηρεάζουν τους εκπαιδευτικούς τόσο στις τάξεις όσο και σε άλλα μη τυπικά εκπαιδευτικά πλαίσια (Busch et al., 2018). Σε τέτοια περιβάλλοντα μάθησης αμφισβητούνται τα στοιχεία της ανθρωπογενούς προέλευσης της κλιματικής αλλαγής και εμποδίζεται έτσι η ύπαρξη διαφορετικών περιβαλλόντων μάθησης που την ενσωματώνουν στο πρόγραμμα σπουδών τους ως και ένα κοινωνικό, οικονομικό και πολιτιστικό ζήτημα (Artur & Hilhorst, 2012).

Με βάση αυτά που έχουν αναφερθεί ως τώρα γίνεται αντιληπτό ότι η κλιματική κρίση πρέπει να διδάσκεται ως ενότητα με κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές διαστάσεις και μην περιορίζεται μόνο στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών αλλά και σε σχετικές εξωσχολικές δραστηριότητες. Οι μορφές μάθησης, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκμάθηση της, πέρα από τον θετικισμό είναι ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός και ο κριτικός/μετασχηματιστικός τρόπος μάθησης (Busch et al., 2018). Οι προσπάθειες που γίνονται σε αυτό το πλαίσιο είναι οι εξής (Gaudiano González & Meira-Cardete, 2020):

- Ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριων σχετικά με την κλιματική αλλαγή.
- Προσέγγιση της κλιματικής αλλαγής από διεπιστημονική και πολυεπιστημονική σκοπιά.
- Κατανόηση της ηθικής υποχρέωσης για παγκόσμια κλιματική δικαιοσύνη.
- Επιδίωξη για δημιουργία τοπικών και παγκόσμιων σχετικών εκδηλώσεων.
- Προσπάθεια ανάπτυξης κοινωνικών τρόπων μάθησης.
- Προώθηση της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή στους βασικούς άξονες του προγράμματος σπουδών.

Εν κατακλείδι, η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των δυσμενών επιπτώσεων από αυτή φαίνεται να είναι μια καθαρά ανθρώπινη υπόθεση και οι λύσεις απαιτούν την εφαρμογή μέτρων από όλους μας. Η κλιματική αλλαγή είναι πλέον πραγματικότητα και είναι σημαντικό όλοι να συμβάλουν στο μετριασμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου άρα και των επιπτώσεων από τη κλιματική αλλαγή. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί κυρίως στις νέες γενεές, κυρίως μέσα από την εκπαίδευση, ώστε να κατανοήσουν τις αιτίες και να υιοθετήσουν συμπεριφορές περιορισμού των συνεπειών της. Διότι, υιοθετώντας το μήνυμα του στίχου του Λευτέρη Παπαδόπουλου ‘αν γλιτώσει το παιδί υπάρχει ελπίδα’.

Κεφάλαιο 2^ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Εισαγωγή

Ένας σημαντικός αριθμός μελετών έχει πραγματοποιηθεί σχετικά με τη γνώση, την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση της κλιματικής αλλαγής από μαθητές/τριες της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σε γενικές γραμμές τα ευρήματα που έχουν εξαχθεί και αναλυθεί οδήγησαν στον εντοπισμό κοινών στοιχείων της γνώσης και των αντιλήψεων αναφορικά με την κλιματική αλλαγή, παρά τις πολιτισμικές διαφορές μεταξύ των κοινωνιών στις οποίες ανήκαν οι συμμετέχοντες/ουσες μαθητές/τριες. Στη παρούσα ανασκόπηση θα αναφερθούμε σε έρευνες που έχουν γίνει σε μαθητές/τριες όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων, κυρίως της δευτεροβάθμιας, συγκεντρώνοντας όσο το δυνατό περισσότερες πηγές.

2.2 Έρευνες με μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν κάποιες ιδέες και γνώσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη, ειδικά όσο αφορά τις εμφανείς επιπτώσεις αυτών, έχοντας όμως τις περισσότερες φορές ελλείψεις και παραπλανητικές αντιλήψεις (Rickinson, 2001). Η μεγαλύτερη σύγχυση των παιδιών της πρωτοβάθμιας ήταν αυτή ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος. Επιπλέον, διαπιστώθηκε πως πολλοί/ές μαθητές και μαθήτριες έχουν άγνοια από καθημερινές συνήθειες οι οποίες θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη μη επιβάρυνση της υπάρχουσας κατάστασης (Ekborg & Areskoug, 2012). Οι γενικότερες γνώσεις των μαθητών/τριων, στις περισσότερες αναφερόμενες εργασίες, έδειξαν να βελτιώνονται έπειτα από την υλοποίηση σχετικής διδακτικής παρέμβασης.

2.2.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Μία έρευνα, που αφορούσε παιδιά Δημοτικού της Αγγλίας (8 έως 11 ετών) μελετούσε, μέσω ερωτηματολογίου αλλά και συνέντευξης, τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα αυτής υποδηλώνουν ότι η πλειονότητα των παιδιών εκτιμά ότι η εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Κάτι τέτοιο δεν συνέβη στη περίπτωση της πυρηνικής ενέργειας, καθώς λιγότερα από τα μισά παιδιά την επέλεξαν ως

τρόπο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (Francis et al., 1993). Επιπλέον, αναδύθηκαν και κάποιες παρανοήσεις σχετικές με το θέμα, όπως ότι η καταστροφή πυρηνικών εργοστασίων ή η χρήση αμόλυβδης βενζίνης θα οδηγούσε σε περιορισμό του φαινομένου. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, τέτοιες λανθασμένες αντιλήψεις μπορεί να έχουν την προέλευση τους σε μια εσφαλμένη γενίκευση, ή ακόμα και σε σύγχυση ιδεών στο μυαλό των παιδιών. Παρανοήσεις βρέθηκαν και στις συνεντεύξεις, όπου τα παιδιά μπερδεύαν την υπερθέρμανση του πλανήτη και την καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος (Francis et al., 1993). Αυτό οφείλεται σε ένα εναλλακτικό γνωστικό πλαίσιο, που είναι δύσκολο να αλλάξει και έχει να κάνει με την εντύπωση ότι η αραίωση στο στρώμα του όζοντος επιτρέπει την διείσδυση περισσότερης ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία ζεστάνει τη Γη (Ausubel, 1968).

Παρανοήσεις σχετικές με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, αναφέρονται και στην έρευνα του Boylan, που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές/τριες Δημοτικού της Νέας Νότιας Ουαλίας της Αυστραλίας. Ως γνωστό η χρήση των ΑΠΕ είναι μία υποσχόμενη λύση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Παρόλα αυτά οι μισοί μαθητές/τριες πίστευαν λανθασμένα ότι το φυσικό αέριο ανήκει στις ΑΠΕ, κάτι που γίνεται εξαιτίας της λέξης «φυσικό». Λανθασμένη αντίληψη τα παιδιά είχαν και για την πυρηνική ενέργεια, με τα έξι στα 10 παιδιά να τη θεωρούν ΑΠΕ. Εντύπωση όμως προκαλεί και το γεγονός ότι το 34% αυτών των μαθητών/τριων θεωρεί τη βενζίνη ΑΠΕ. Τέλος, για πολλούς/ες μαθητές/τριες δεν ήταν σαφής η διαφοροποίηση στις βασικές περιβαλλοντικές έννοιες της κλιματικής αλλαγής, του φαινομένου του θερμοκηπίου και της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Boylan, 2008).

Η ερευνητική ομάδα του Pruneau μελέτησε τις γνώσεις και τις στάσεις 24 παιδιών της τρίτης Δημοτικού για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, διεξάγοντας ποιοτική έρευνα. Οι μαθητές/τριες αυτοί/ες φοιτούσαν σε σχολεία του Καναδά και συγκεκριμένα στο Μόντρεαλ και στο Μόνκτον. Το πιο σημαντικό εύρημα αυτής της μελέτης αποτελεί ότι κανένα παιδί δεν γνώριζε το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Εντύπωση προκαλεί επίσης, ότι 2 στα 3 παιδιά στο Μόντρεαλ και 3 στα 4 στο Μόνκτον δεν είχαν ακούσει ποτέ για την κλιματική αλλαγή. Έτσι προφανώς και τα περισσότερα από αυτά δεν γνώριζαν τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Από τα υπόλοιπα παιδιά, αρκετά ανέφεραν τις απρόβλεπτες αλλαγές καιρού, το λιγότερο χιόνι το χειμώνα και την ύπαρξη κρύων καλοκαιριών ηπιότερων χειμώνων. Κανένα δεν ανέφερε την πιθανότητα πλημμύρας ή το ξέσπασμα περισσότερων καταγίδων. Τέλος τα παιδιά από το Μόνκτον δεν μίλησαν καθόλου για την γενικότερη αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ μόλις το 20,8% των μαθητών/τριών από το Μόντρεαλ το ανέφεραν ως επίπτωση της κλιματικής αλλαγής. Από την άλλη, τα παιδιά αυτά δεν αναφέρθηκαν καθόλου για στην μη κανονική μετάβαση από εποχή σε εποχή. Περιορισμένες γνώσεις βρέθηκαν και κατά την διερεύνηση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής. Εν συντομία, μόλις το 8,4% των παιδιών από το Μόνκτον και περίπου 20% από το Μόντρεαλ γνώριζε κάποιες από αυτές. Εντούτοις, δεν ειπώθηκε καθόλου ότι η αύξηση παραγωγής του CO₂ και σε άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες θα μπορούσε να προκαλέσει όξυνση του φαινομένου (Pruneau et al., 2001).

Μία ακόμη ποιοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε σε εννέα σχολεία της επαρχίας Οντάριο του Καναδά. Σε αυτή παιδιά ηλικίας 11 - 12 ετών, μέσω εικονογραφημένων απαντήσεων, εξέφρασαν τι σημαίνει για αυτά η κλιματική αλλαγή. Οι μαθητές/τριες δεν αντιλαμβάνονται την κλιματική αλλαγή ως ανθρωπογενή και την αποτυπώνουν ως μια αλλαγή στις καιρικές συνθήκες και όσοι/ες απεικόνισαν και συνέπειες αυτής, ζωγράρισαν σκίτσα που σχετίζονται με κινδύνους στον άνθρωπο και στα ζώα. Εκτός από εικονογραφημένες απαντήσεις η ερευνήτρια προχώρησε και σε ανοιχτού τύπου συνεντεύξεις. Διαπιστώθηκε και σε αυτή την περίπτωση σύγχυση της κλιματικής αλλαγής με άλλο περιβαλλοντικό πρόβλημα, αυτή τη φορά με τη ρύπανση ή τη διαχείριση των απορριμμάτων. Επιπλέον τα παιδιά είναι σχετικά λιγότερο ενημερωμένα για τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής από τις επιπτώσεις, αλλά είναι περισσότερο για τις επιλογές μετριασμού της (Ho, 2009).

Με αξιοποίηση ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων ο Hallar και οι συνεργάτες του αξιολόγησαν κατά πόσο βελτιώθηκαν οι γνώσεις διακοσίων δεκατεσσάρων παιδιών της πέμπτης και έκτης Δημοτικού αναφορικά με το καιρό, το κλίμα αλλά και με την κλιματική αλλαγή. Επιπλέον μελέτησαν και τις στάσεις αυτών των μαθητών/τριων για την κλιματική αλλαγή. Τα παιδιά συμπλήρωσαν ένα κουίζ πριν και μετά από την παρακολούθηση ενός προγράμματος, που πραγματοποιείται από το Storm Peak Laboratory και ονομάζεται πρόγραμμα σπουδών, σε μεγάλο υψομέτρου περιβάλλοντα, σχετικά με την διδασκαλία της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής (Curriculum in High Altitude Environments for Teaching Global Climate Change Education - CHANGE). Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση των γνώσεων των μαθητών/τριων για όλες τις ερωτήσεις του κουίζ κατά 24%, από 52% στο 76%. Όσο αφορά τη στάση αυτών, το πρόγραμμα φαίνεται να τις επηρέασε θετικά, καθώς αρκετά παιδιά δήλωσαν τρόπους μείωσης ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, όπως χρήση ποδηλάτου ή λεωφορείο αντί αυτοκινήτου, ανακύκλωση, δενδροφύτευση και άλλα (Hallar et al., 2011).

Ως κύριο ερευνητικό ερώτημα: "πώς αλλάζει η κατανόηση των μαθητών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη μετά τη συμμετοχή μαθητών/τριων σε ένα βελτιωμένο τεχνολογικά περιβάλλον μάθησης που περιλαμβάνει διαδραστικά εικονικά πειράματα", οι Varma και Linn επέλεξαν να εξετάσουν το υπο μελέτη θέμα. Για να γίνει αυτό, πραγματοποιήθηκε ένα test πριν και μετά τη δοκιμή της διδακτικής παρέμβασης, που περιελάμβανε οκτώ ερωτήσεις κυρίως ανοικτού τύπου σχετικές με την υπερθέρμανση του πλανήτη, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τους επιμέρους παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτά τα φαινόμενα. Τα αποτελέσματα μπορούν να θεωρηθούν και ενθαρρυντικά, καθώς όχι μόνο υπήρχε βελτίωση των γνώσεων τους αλλά δείχνουν και σχεδόν μια ολοκληρωμένη κατανόηση του θέματος. Οι μαθητές/τριες ήταν σε θέση πλέον να εξηγήσουν πώς συμβαίνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να συμπεριλάβουν και το ρόλο των αερίων του θερμοκηπίου, της ηλιακής και της υπέρυθρης ακτινοβολίας (Varma & Linn, 2012).

Σε 29 παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Αυστραλίας, διερευνήθηκαν οι λανθασμένες και οι εναλλακτικές αντιλήψεις σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη πριν από τη διδακτική παρέμβαση, αν και κατά πόσο η θεωρία μάθησης του κονστρουκτιβισμού και η

θεωρία μάθησης που βασίζεται στην κριτική σκέψη μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση των μαθητών/τριών αυτών για την υπερθέρμανση του πλανήτη και κατά πόσο μια τέτοια προσέγγιση θα δώσει μια εικόνα για τη στάση των μαθητών/τριών σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Σε αυτή την περίπτωση, τα ποσοτικά αποτελέσματα από τη σύγκριση πριν και μετά την παρέμβαση δεν έδειξαν δραματική βελτίωση στη γνώση των παιδιών και αποκάλυψε μια σειρά από παρανοήσεις που αποδείχθηκαν πολύ δύσκολο να αλλάξουν. Για παράδειγμα, πάνω από το ένα τρίτο των ερωτηθέντων πίστευαν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου ήταν ορατό από το διάστημα και σχεδόν το 65% συνέχισαν να συνδέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με τη μόλυνση των ποταμών (Taber & Taylor, 2009). Βεβαία αυτό είναι αναμενόμενο καθώς έχει επισημανθεί ότι εναλλακτικές ιδέες και λανθασμένες αντιλήψεις των παιδιών δεν μετασχηματίζονται εύκολα ακόμη και με μια αρκετά πειστική διδασκαλία και απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από μια σχολική περίοδο (Hewson, 1981).

Παρόμοια τύπου μελέτη διεξήχθη σε μαθητές και μαθήτριες της προτελευταίας τάξης του Δημοτικού στις ΗΠΑ, με τη μόνη διαφορά ότι οι αρχικές αντιλήψεις των παιδιών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου έγινε με ποιοτικό τρόπο, μέσω γραπτών εκθέσεων. Αντίθετα με τους Taber και Taylor, αυτή η μελέτη έδειξε τα παιδιά να έχουν βελτιωμένη εικόνα, έπειτα από την εμπλοκή τους στην παρέμβαση. Συγκεκριμένα, ήταν αποτελεσματική στην ανάπτυξη της επιστημονικής κατανόησης του ορισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και των αιτιών, συνεπειών ενεργειών που θα μπορούσαν να γίνουν για την επίλυση αυτού του προβλήματος. Αντίθετα, ούτε μετά την παρέμβαση δεν κατάφεραν οι μαθητές και οι μαθήτριες να αποσαφηνίσουν τη διαφορά μεταξύ του φαινομένου του θερμοκηπίου και της καταστροφής του στρώματος του όζοντος (Lee et al., 2007).

Σε μικρό δείγμα μαθητών/τριών της πέμπτης Δημοτικού από πόλη της βόρειας Ιταλίας, την Πάντοβα, επιλέχθηκε και από τους Mason και Santi. Οι ερευνητές εξέτασαν αν και σε ποιο βαθμό μπορεί να υπάρξει εννοιολογική πρόοδος, σε ατομικό επίπεδο, σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, έπειτα από κοινωνικο-γνωστική αλληλεπίδραση σε σχετικές ομαδικές συζητήσεις. Με ατομικές συνεντεύξεις διαπιστώθηκαν οι αντιλήψεις των παιδιών για τα αίτια, επιπτώσεις και τρόπους εξυγίανσης του φαινομένου. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν δηλώνουν ότι μέσω της κοινωνικο-γνωστικής αλληλεπίδρασης οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να προωθήσουν τη μάθησή τους σε ατομικό επίπεδο, να ανταλλάξουν απόψεις και να αποκτήσουν τη νέα γνώση, έπειτα από αναθεώρηση των προσωπικών τους αντιλήψεων και πεποιθήσεων (Mason & Santi, 1998).

2.2.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Στην εγχώρια βιβλιογραφία, ο Βουδρισλής διερεύνησε αρχικά, με χρήση ερωτηματολογίου, τις αντιλήψεις σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις συνέπειες του σε 112 μαθητές/τριες της τελευταίας τάξης τριών Δημοτικών σχολείων. Έπειτα θέλοντας ο ερευνητής οι παραπάνω μαθητές/τριες να αντιληφθούν τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη και να συνδέσουν το φαινόμενο της τήξης των πάγων με τις πλημμύρες, σχεδίασε μια

διδασκτική παρέμβαση, με τη βοήθεια χαρτών. Από την έρευνα διαπιστώθηκε η δυσκολία κατανόησης του μηχανισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου, η σύγχυση που υπάρχει ανάμεσα σε διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα, η ελλιπής ενημέρωση στις οικονομικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής σε αλιεία, βιομηχανία και τουρισμό αλλά και η ήδη αναφερόμενη πιο πάνω παρερμηνεία σχετικά με τη πυρηνική ενέργεια, με το 64% να θεωρεί ότι η μειωμένη χρήση της θα βοηθούσε να περιορίσουμε την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπλέον βρέθηκε ότι πάνω από το 80% των ερωτηθέντων γνώριζε την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου από το CO₂, χωρίς όμως να ξέρουν επακριβώς τις πηγές εκπομπής του. Τέλος οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούσαν να συνδέσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την αύξηση της θερμοκρασίας και το λιώσιμο των πάγων όχι όμως με την αύξηση της στάθμης της θάλασσας και τις πλημμύρες. Πολλές από αυτές τις παρερμηνείες και ελλείψεις περιορίστηκαν έπειτα από τη διδασκτική παρέμβαση (Βουδρισλής, 2007).

Ποιοτική έρευνα σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, σε 40 μαθητές και μαθήτριες πέμπτης και έκτης Δημοτικού της Θεσσαλονίκης, πραγματοποιήθηκε από τους Κουλαϊδής και Χρηστίδου, μέσω ατομικών συνεντεύξεων. Από τα πιο σημαντικά συμπεράσματα, που κατέληξε η μελέτη αυτή ήταν ότι σχεδόν 4 στους 10 μαθητές/τριες συνδέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ υπήρχαν και σε αυτή περίπτωση μαθητές/τριες που πίστευαν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται στην τρύπα του όζοντος. Εκτός των παραπάνω εναλλακτικών αντιλήψεων, τα παιδιά δεν μπορούσαν να διακρίνουν τα είδη της ακτινοβολίας, τη διαφορά γήινης και ηλιακής ακτινοβολίας καθώς και τα είδη, θέση και κατανομή των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Τέλος, οι μαθητές/τριες της παραπάνω μελέτης είχαν και σωστές ιδέες αναφορικά με την κλιματική αλλαγή, όπως ότι από τις κυριότερες επιπτώσεις της είναι το λιώσιμο των πάγων και η αύξηση της θερμοκρασίας (Koulaidis & Christidou, 1999).

Έρευνα σχετική με το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, τις αιτίες, τα αποτελέσματα και τους τρόπους αντιμετώπισης του, με χρήση μεικτού ερωτηματολογίου και ενός ιχνογραφήματος, διεξήγε στα πλαίσια της διπλωματικής της εργασίας η Δαβιδούδη. Η μελέτη έγινε επίσης σε σχολεία της Θεσσαλονίκης, στην οποία εμπλέκηκαν 118 παιδιά τεσσάρων Δημοτικών σχολείων. Όπως και στην έρευνα του Βουδρισλή, έτσι και εδώ οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν ελλείψεις αναφορικά με το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Αντίθετα είναι καλά ενημερωμένοι/ες για τις αιτίες, τις συνέπειες αλλά και τους τρόπους περιορισμού του. Επιπλέον, αναδείχθηκε: **i)** αδυναμία εντοπισμού της «κρυμμένης ενέργειας», **ii)** περιορισμένη γνώση για τα θερμοκηπικά αέρια, **iii)** λανθασμένη αντίληψη ότι κάθε φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά (όπως η προστασία σπάνιων ειδών) ή πράξεις που ωφελούν την ανθρώπινη υγεία (π.χ. κάπνισμα) συμβάλλουν θετικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και **iv)** η ήδη αναφερόμενη σύγχυση σύνδεσης του φαινομένου του θερμοκηπίου με την καταστροφή του όζοντος. Στη συνέχεια η ερευνήτρια έλεγξε αν υπήρχε διαφοροποίηση στις γνώσεις των παιδιών, έπειτα από εφαρμογή σχετικής διδασκτικής παρέμβασης σε δύο ομάδες (ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου). Η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε κάποια ουσιαστική διαφοροποίηση, σε αντίθεση με την ομάδα παρέμβασης, όπου τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων αυξήθηκαν σημαντικά. Εμφανής βελτίωση υπήρχε ειδικά στις σχετικές ερωτήσεις με την «κρυμμένη ενέργεια» και τα

αέρια του θερμοκηπίου. Παρόλα αυτά δεν υπήρχε αλλαγή ούτε αναφορικά με τη σύγχυση του υπο μελέτη θέματος και της καταστροφής του όζοντος, ούτε με την αντίληψη ότι θετικές προς το περιβάλλον δράσεις είναι απαραίτητα και τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (Δαβιδούδη, 2012).

Παρομοίου τύπου μελέτη πραγματοποιήθηκε σε πενήντα παιδιά της τελευταίας τάξης του Δημοτικού της Καρπάθου. Σε αυτή την περίπτωση η ερευνήτρια επέλεξε ένα project για να διερευνήσει αν και κατά πόσο υπήρχε βελτίωση στις γνώσεις των μαθητών/τριων. Πράγματι η γνώση αναφορικά με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής αυξήθηκε κατά 44%, με όλα τα παιδιά να απαντούν σωστά έπειτα από τη μεθοδολογική προσέγγιση. Θετική επίδραση του project υπήρξε επίσης στις γνώσεις, στις αιτίες, στις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, αύξηση σημειώθηκε στο ποσοστό των παιδιών σχετικά με τη γνώση του φαινομένου του θερμοκηπίου και τη σχέση αυτού με την κλιματική αλλαγή (Βδοκάκη, 2017).

Στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας, η Ανδριανού μελέτησε τις αντιλήψεις 114 μαθητών/τριων των τάξεων πέμπτης και έκτης Δημοτικού σε δύο περιοχές, Μυτιλήνη και Σαλαμίνα. Τα συμπεράσματα και αυτής της έρευνας έδειξαν ελλιπή γνώση για σοβαρά περιβαλλοντικά θέματα, όπως είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η κλιματική αλλαγή. Όσο αφορά τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, οι μαθητές/τριες ανέφεραν το λιώσιμο των πάγων, την άνοδο της θερμοκρασίας καθώς και την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς (MMM) αντίστοιχα (Ανδριανού, 2019). Για την ανάγκη ορθότερης χρήσης της ενέργειας αναφέρονται επίσης σε έρευνα, που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές/τριες Δημοτικού και οι Δημητρίου, Κατσιγιάννη (Δημητρίου & Κατσιγιάννη, 2009).

2.3 Έρευνες με μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σχετικά αρκετές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί για την υπερθέρμανση του πλανήτη και για την κλιματική αλλαγή, που έχουν επιλέξει ως δείγμα μαθητές και μαθήτριες και από τα δύο πρώτα επίπεδα εκπαίδευσης. Εκτός από το συμπέρασμα ότι και σε αυτή την περίπτωση υπήρχε σύγχυση του εξεταζόμενου προβλήματος με άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα, ένα άλλο κοινό εύρημα είναι ότι η ηλικία των παιδιών επηρεάζει την προθυμία τους για δράση (είναι πιο έντονη στους μικρούς μαθητές/τριες) και την επιλογή χρήσης της πυρηνικής ενέργειας ως μέσο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (το γνωρίζουν τα μεγαλύτερα παιδιά). Επιπλέον αναδείχθηκε ότι τα μεγαλύτερα παιδιά γνωρίζουν περισσότερα πράγματα αναφορικά με τις αιτίες και τις επιπτώσεις αυτής. Τέλος η εμπλοκή των παιδιών σε συναφείς δραστηριότητες, βελτίωσε αισθητά τις γνώσεις τους και την προθυμία τους για δράση.

2.3.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Από τις πρώτες έρευνες που έγιναν από κοινού σε μαθητές και μαθήτριες της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ήταν αυτή των Boyes και των συνεργατών του το 1993. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με χρήση μεικτού ερωτηματολογίου και διερευνούσε τις αιτίες, τις συνέπειες και τα μέτρα αντιμετώπισης της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε δείγμα 702 παιδιών. Η μελέτη έδειξε ότι οι περισσότεροι/ες μαθητές/τριες είχαν κατανοήσει μερικές από τις επιπτώσεις και τις αιτίες της υπερθέρμανσης του πλανήτη, καθώς και μερικές από τις ενέργειες που θα μπορούσαν να την μειώσουν, όπως ο περιορισμός του αυτοκινήτου. Το πιο γενικό συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί από αυτά τα αποτελέσματα είναι ότι πολλοί/ες μαθητές/τριες φαίνεται να συγχέουν την υπερθέρμανση του πλανήτη με τη καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος, αλλά και με άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως με τη ραδιενεργή μόλυνση, την όξινη βροχή, ακόμη και τη μείωση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας. Λίγα παιδιά παρουσίασαν πιο ασυνήθιστες παρανοήσεις, καθώς δήλωσαν ότι η αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των σεισμών. Επιπλέον η πλειοψηφία των παιδιών δεν ήξερε ότι το O_3 είναι ένα από τα αέρια του θερμοκηπίου, σχεδόν οι μισοί μαθητές/τριες δεν γνώριζε ότι ένας από τρόπους αναχαίτισης του φαινομένου είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική ενέργεια και ότι η αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου θα αύξανε τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του δέρματος. Όσο αφορά την ηλικία, όλες σχεδόν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριων ήταν ανεξάρτητες από αυτή, με εξαίρεση την αντίληψη ότι η έκταση του παγκόσμιου πυρηνικού οπλοστασίου επηρεάζει κατά κάποιο τρόπο τον βαθμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη, που φαίνεται να διορθώνεται εν μέρει κατά την περίοδο φοίτησης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτό το σημείο να επισημανθεί ότι η λανθασμένη πεποίθηση χρήσης βενζίνης χωρίς μόλυβδο μειώνει τον αντίκτυπο της χρήσης του αυτοκινήτου στην υπερθέρμανση του πλανήτη, όχι μόνο συνεχίστηκε, αλλά στην πραγματικότητα αυξήθηκε στους μεγαλύτερους/ες μαθητές/τριες (Edward Boyes et al., 1993).

Λίγο αργότερα, διεξήχθη έρευνα σε μαθητές και μαθήτριες, που φοιτούσαν στη τελευταία τάξη του Δημοτικού και στις δύο πρώτες του Γυμνασίου σε αγροτικά σχολεία της Πενσυλβάνιας. Αφού οι μαθητές/τριες είχαν ολοκληρώσει μία διαφορετική από τις έξι ενότητες σχετικές με την υπερθέρμανση του πλανήτη, προσεγγίζοντας το θέμα όχι μόνο ως επιστημονικό αλλά και μέσω της τεχνολογίας και ως κοινωνικό ζήτημα, οι ερευνητές μελέτησαν ποιοτικά, μέσω ανοικτού τύπου συνεντεύξεων, τις αντιλήψεις αυτών σχετικά με τα αίτια και τις πιθανές λύσεις που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι μαθητές/τριες έχουν συγκεκριμένες εναλλακτικές αντιλήψεις που πιθανόν να περιορίζουν και την κατανόησή τους για τη φύση, την αιτία και την επίλυση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Περίπου τα μισά παιδιά και σε αυτή την μελέτη είχαν την εναλλακτική αντίληψη ότι η καταστροφή του όζοντος είναι μια από τις κύριες αιτίες της υπερθέρμανσης του πλανήτη και ότι το CO_2 καταστρέφει τη στοιβάδα του όζοντος. Κλείνοντας οι συγγραφείς προτείνουν, με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διδασκαλία σχετικής ενότητας: **i)** στη διαφοροποίηση εισερχόμενης (ηλιακής) και εξερχόμενης (όπως εκπέμπεται από τη Γη)

ακτινοβολίας καθώς και στην αποσαφήνιση του μηχανισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου, **ii)** στη σύνδεση της υπερθέρμανσης του πλανήτη με την αύξηση των ποσοτήτων των θερμοκηπικών αερίων και **iii)** η χρήση των CFCs έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή της στoιβάδας του όζοντος και όχι το CO₂ (Rye et al., 1997).

Διαφορετικού τύπου μελέτη πραγματοποιήθηκε για κορίτσια 8 - 14 ετών στη Μασαχουσέτη. Συγκεκριμένα ο Puttick και οι συνεργάτες του διερεύνησαν ποσοτικά και ποιοτικά τις γνώσεις, τις πεποιθήσεις και την συμπεριφορά πριν και μετά την παρακολούθηση ενός άτυπου εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και την κλιματική αλλαγή. Με βάση τα αποτελέσματα, οι σχετικές γνώσεις αυξήθηκαν, με τα μικρότερα παιδιά να παρουσιάζουν μεγαλύτερη βελτίωση σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα. Επιπλέον αυξήθηκε η ευαισθητοποίηση των κοριτσιών σχετικά με τις αχρησιμοποίητες ηλεκτρικές συσκευές ή τα φώτα που έμειναν αναμμένα ή τις εκπομπές ρύπων. Ακόμη υπήρξε μεγαλύτερη κατανόηση για το πώς η χρήση ενέργειας συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και αυξανόμενο ενδιαφέρον για εναλλακτικές πηγές ενέργειας όπως η αιολική ενέργεια. Μετά τη παρέμβαση οι νέες ξεκίνησαν να σκέφτονται πως μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταφορές χωρίς χρήση αερίου, να ανακυκλώνουν και να μειώνουν τη χρήση συσκευασμένων προϊόντων (Puttick et al., 2015).

Με χρήση καινούργιου ερωτηματολογίου οι Edward Boyes και Martin Stanisstreet ερεύνησαν τις πεποιθήσεις 961 Άγγλων μαθητών και μαθητριών, ηλικίας 11 - 16 ετών, σχετικά με τη χρησιμότητα συγκεκριμένων ενεργειών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και την προθυμία τους να τις υιοθετήσουν. Με βάση τις απαντήσεις των παιδιών, το 61% πίστευε ή ήταν βέβαιο ότι συνέβαινε η υπερθέρμανση του πλανήτη, με περίπου τους μισούς/ες μαθητές/τριες να δηλώνουν την ανησυχία τους για την υπερθέρμανση του πλανήτη. Λίγοι μαθητές/τριες, το 14%, πίστευαν ότι ήταν καλά ενημερωμένοι/ες για την υπερθέρμανση του πλανήτη, με το 45% να είναι πολύ ή τουλάχιστον αρκετά φιλικόι/ες προς το περιβάλλον. Όσο αφορά την προθυμία των μαθητών/τριων να υιοθετήσουν συμπεριφορές, που θα μείωναν το περιβαλλοντικό αποτύπωμά τους, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι περίπου 7 στους 10 θα έσβηναν τις αχρησιμοποίητες ηλεκτρικές συσκευές, περίπου τα μισά παιδιά ήταν δεκτικά στη μόνωση του σπιτιού, στην ανακύκλωση και στην αγορά περισσότερων ενεργειακά αποδοτικών οικιακών συσκευών. Τα ποσοστά προθυμίας μειώνονται αισθητά όταν πρόκειται για την πληρωμή περισσότερης δεντροφύτευσης, την απόκτηση τροφίμων, που καλλιεργούνται χωρίς τεχνητά λιπάσματα και τη μείωση κατανάλωση κρέατος. Σε ποσοστά που κυμαίνονται από 10 – 25%, ήταν οι θετικές αποκρίσεις όσο αφορά τη μη χρήση αυτοκινήτου και τη χρήση ΑΠΕ, την διάθεση για περισσότερη περιβαλλοντική εκπαίδευση και την αύξηση της περιβαλλοντικής φορολογίας. Παρόλο που δεν ήταν πρόθυμοι να μειώσουν τη χρήση αυτοκινήτου, περίπου 7 στους 10 πίστευαν ότι η μείωση του θα επιδρούσε θετικά στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Άλλα μέτρα που προτάθηκαν περισσότερο είναι ενδεικτικά: **i)** η χρήση ΑΠΕ και πυρηνική ενέργειας, **ii)** η απενεργοποίηση αχρησιμοποίητων ηλεκτρικών ειδών και **iii)** η ανακύκλωση, η δενδροφύτευση και η εκπαίδευση, με τη μείωση κατανάλωση κρέατος και την αγορά λιγότερων νέων αντικειμένων να αποτελούν τις λιγότερο δημοφιλείς αποκρίσεις. Τέλος σε σύγκριση προθυμίας

και πεποιθήσεων για την αντιμετώπιση της κατάστασης, οι συγγραφείς βρήκαν μικρό συσχετίσης αυτών (Edward Boyes & Stanisstreet, 2012).

Δύο χρόνια αργότερα πραγματοποιήθηκε παρόμοια έρευνα, αλλά σε παγκόσμιο επίπεδο διεξήχθη από τον Eddie Boyes και τους συνεργάτες του. Σε αυτή τη μελέτη, διερευνώνται οι σχέσεις μεταξύ της δηλωμένης προθυμίας για ανάληψη συγκεκριμένων ενεργειών (περιορισμός χρήσης ιδιωτικών συγκοινωνιών) και του επιπέδου πίστης στην αποτελεσματικότητα αυτών στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη καθώς και σε μικρή έκταση οι πεποισθήσεις αναφορικά με αυτή. Έγινε χρήση ερωτηματολογίου σε 12.627 μαθητές/τριες από έντεκα χώρες, μέσα σε αυτές και η Ελλάδα, που φοιτούσαν από έκτη Δημοτικού μέχρι και πρώτη Λυκείου. Οι μαθητές/τριες από την Τουρκία, την Ινδία και τη Σιγκαπούρη, ήταν αυτοί/ές που πίστευαν ότι υπάρχει υπερθέρμανση του πλανήτη, σε ποσοστό που άγγιζε και ξεπερνούσε το 90%. Αντίθετα τα παιδιά από την Ελλάδα ήταν τα πιο δύσπιστα μετά από αυτά του Ηνωμένου Βασιλείου. Παρόμοια φαίνεται να είναι και οι αποκρίσεις σχετικά με την ανησυχία των παιδιών στις συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι μαθητές/τριες χωρών της Ανατολής (Τουρκία, Μπρουνέι και Ινδία) ανησυχούν περισσότερο από εκείνους/ες της Δύσης (Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ και Αυστραλία). Επίσης τα παιδιά από Τουρκία και Ινδία ένιωθαν καλά ενημερωμένα για το υπο μελέτη πρόβλημα, με εκείνα της νότιας Ευρώπης (Ελλάδα και Ισπανία) να αισθάνονται τόσο καλά ενημερωμένα. Όσο αφορά τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές οι μαθητές/τριες από το Ομάν θεώρησαν ότι είναι πολύ ή αρκετά φιλικό/ες προς αυτό σε αντίθεση με τους Κορεάτες μαθητές/τριες που πίστευαν το αντίθετο. Κατά τη διερεύνηση της προθυμίας τα παιδιά να χρησιμοποιήσουν μικρότερα αλλά πιο αποδοτικά οχήματα ή τα MMM, φαίνεται να ακολουθείται η ίδια τάση με τα προηγούμενα. Συγκεκριμένα τα ποσοστά προθυμίας των μαθητών και μαθητριών των δυτικών χωρών, όπως Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ και Αυστραλία, δεν ξεπερνούσαν το 40% και το 20% αντίστοιχα, ενώ στην περίπτωση της Ινδίας τα παιδιά αποκρίθηκαν θετικά κατά περίπου 60% και για τις δύο περιπτώσεις. Η μελέτη κατά πόσο οι συγκεκριμένες ενέργειες θα ήταν αποδοτικές, τα παιδιά από όλες τις χώρες αποκρίθηκαν ότι η μετακίνηση MMM θα ήταν πιο αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε σύγκριση με τη χρήση μικρότερου αυτοκινήτου. Τέλος οι διαφορετικές ηλικίες των μαθητών/τριων φαίνεται να επηρεάζουν μόνο το βαθμό προθυμίας χρήσης MMM, με τα μικρότερα παιδιά να είναι πιο πρόθυμα από τα μεγαλύτερα (Eddie Boyes et al., 2014).

Οι απόψεις μαθητών/τριων σχετικά με το πόσο χρήσιμες μπορεί να είναι διάφορες συγκεκριμένες ενέργειες που σχετίζονται με τη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και την προθυμία τους να τις αναλάβουν αυτές τις διάφορες ενέργειες, μελετήθηκαν και σε μαθητές/τριες, ηλικίας 11 - 16 ετών, του Δελχί. Η έρευνα έγινε με χρήση κλειστής μορφής ερωτηματολογίου σε 768 παιδιά. Τα ευρήματα έδειξαν ότι υπάρχει υψηλό επίπεδο ανησυχίας για την κλιματική αλλαγή και ισχυρή προθυμία να δράσουν κατά της υπερθέρμανσης του πλανήτη και υπέρ του περιβάλλοντος. Εν τάχει, σχεδόν όλοι/ες θα έκλειναν πλέον τις ηλεκτρικές συσκευές και σε ποσοστό πάνω από 70% θα πλήρωναν για δένδροφύτευση και οικιακές συσκευές χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, θα ανακύκλωναν και χρησιμοποιούσαν μικρότερο αυτοκίνητο που καταναλώνει λιγότερα καύσιμα. Η ηλικία φαίνεται να επηρεάζει και σε αυτή την μελέτη την

επιλογή τρόπων αντιμετώπισης του προβλήματος, με τα παιδιά της ΣΤ' Δημοτικού να είναι πιο πρόθυμα να χρησιμοποιήσουν MMM, σε σχέση με τα μεγαλύτερα παιδιά. Αντίθετα οι μαθητές/τριες της Α' Λυκείου ήταν πιο πρόθυμοι να πληρώσουν για τη χρήση πυρηνικής ενέργειας. Αναφορικά με την δραστηριότητα των μέσων αντιμετώπισης, σύμφωνα με την άποψη του δείγματος, οι άμεσες ενέργειες της δέντροφύτευσης, η χρήση των MMM και η εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και οι έμμεσες όπως η εκπαίδευση και η συμμετοχή, με ψηφοφορία, για διεθνείς συμφωνίες ήταν αυτές που θεωρήθηκαν πιο αποτελεσματικές (Chhokar et al., 2011).

Ακόμη μία μελέτη, αναφορικά για τις στάσεις που έχουν μαθητές και μαθήτριες για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, έγινε σε χώρα της ανατολής. Τα 1532 παιδιά ήταν ηλικίας 11 - 18 ετών και φοιτούσαν σε σχολεία του Σουλτανάτο του Ομάν. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η πλειονότητα πιστεύει ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει τώρα και ανησυχεί για αυτό. Οι μαθητές/τριες ήταν πρόθυμοι να αναλάβουν κάποιες δράσεις, όπως να σβήσουν τις αχρησιμοποίητες οικιακές συσκευές, περισσότερο από τις άλλες και να χρησιμοποιούν τα MMM. Επιπλέον, υπάρχει ισχυρή σύνδεση μεταξύ πίστης και προθυμίας για δράση για ορισμένες ενέργειες, όπως είναι η ανακύκλωση, από άλλες, όπως η χρήση μικρότερων, πιο αποδοτικών αυτοκινήτων. Τέλος οι συγγραφείς αναφέρουν τη χρησιμότητα να συμπεριληφθούν κάποιες φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις, με στόχο την αλλαγή συμπεριφοράς σε θέματα σχετικά με την κλιματική αλλαγή, στα σχολικά προγράμματα σπουδών (Ambusaidi et al., 2012).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα των πεποιθήσεων για την υπερθέρμανση του πλανήτη αλλά και η προθυμία αντιμετώπισης της, που έγινε από τον Skamp και τους συνεργάτες του. Η μελέτη έγινε σε σχολεία της Αυστραλίας και σε αυτή εμπλέκηκαν 283 μαθητές/τριες της ΣΤ' Δημοτικού και για λόγου σύγκρισης 130 παιδιά της Α' Γυμνασίου. Τα ευρήματα δεν διέφεραν με τα προηγούμενα. Με λίγα λόγια περισσότεροι/ες μαθητές/τριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης πίστευαν στην αποτελεσματικότητα των περισσότερων προτεινόμενων, από τους συγγραφείς, ενεργειών για τη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και ήταν πρόθυμοι να τις αναλάβουν κιόλας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η προθυμία χρήσης των MMM και η αγορά ενεργειακά αποδοτικότερων οικιακών συσκευών. Σύμφωνα με τους ερευνητές η εκπαιδευτική ωρίμανση είναι απίθανο να παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς η ηλικιακή διαφορά των δύο αυτών ομάδων είναι μικρή, σημειώνοντας ότι πιθανόν να οφείλεται στο τρόπο λειτουργίας του Δημοτικού σχολείου, που η περιβαλλοντική εκπαίδευση γίνεται από ένα/μία δάσκαλο/α, σε αντίθεση με τα περισσότερα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που μπορεί να μοιράζεται μεταξύ αρκετών μαθημάτων και καθηγητών/τριων (Skamp et al., 2007). Μία άλλη πιθανή εξήγηση που δίνεται είναι στο τρόπο που γίνεται το μάθημα. Στην πρωτοβάθμια δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στη συναισθηματική μάθηση σε σχέση με το παραδοσιακό τρόπο μάθησης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Ballantyne et al., 2001).

Ο Edward Boyes και οι συνεργάτες του, επέλεξαν τη χρήση ενός κλειστού ερωτηματολογίου για να αξιολογήσουν το βαθμό πεποίθησης κινέζων μαθητών και μαθητριών (ηλικίας (11 - 16 ετών), ότι διάφορες ενέργειες θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και εξέτασαν κατά πόσο αυτές σχετίζονται με την ηλικία. Τα

αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες φαίνεται να έχουν κάποια κατανόηση του θέματος, με ορισμένες σωστές ιδέες να αυξάνονται με την ηλικία και διάφορες λανθασμένες αντιλήψεις να μειώνονται. Για παράδειγμα, η κατανόηση της σπουδαιότητας για περισσότερη δενδροφύτευση, περιορισμού της χρήσης του πετρελαίου, εξοικονόμηση ενέργειας, χρήση πυρηνικής ενέργειας και περαιτέρω εκπαίδευση, για τη βελτίωση της κατάστασης έδειξαν να αυξάνονται σε δημοτικότητα όσο αυξανόταν η ηλικία. Παρόλα αυτά, κάποιες παρανοήσεις φάνηκε να παραμένουν αναλλοίωτες ακόμη και στους μεγαλύτερους μαθητές, όπως οι απόψεις ότι η μείωση της ρύπανσης της θάλασσας (σχεδόν τα 2/3) και ότι το αν σταματήσουν οι άνθρωποι να βάζουν φωτιές στους κήπους τους (σχεδόν 75%) θα βοηθούσαν στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Υπήρχε όμως και μία λανθασμένη αντίληψη, που την επέλεξαν περισσότεροι/ες μαθητές/τριες, και ήταν η αιτιακή συσχέτιση της τρύπας του όζοντος με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Η εξήγηση που δίνουν οι συγγραφείς, πέρα από την προφανή σύγχυση των δύο περιβαλλοντικών ζητημάτων είναι και το υιοθετημένο λογικό μοντέλο σκέψης των παιδιών για την ερμηνεία της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Ένα από τα ενθαρρυντικά ευρήματα της μελέτης είναι ότι μεγάλο ποσοστό θεώρησε ότι η ευθύνη για την ανάληψη δράσης πρέπει να μοιράζεται μεταξύ της κυβέρνησης, των βιομηχανιών αλλά και του ατόμου, δίνοντας την εντύπωση ότι έχει κατανοηθεί η σημαντικότητα των ατομικών μικρών ενεργειών (Edward Boyes et al., 2008).

Σε μία άλλη χώρα της Ανατολής, στις Φιλιππίνες, διερευνήθηκαν οι αντιλήψεις και οι στάσεις μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Συνολικά αναδύθηκαν χαμηλά επίπεδα αντιλήψεων μεταξύ των ερωτηθέντων σχετικά με τις έννοιες για την κλιματική αλλαγή, με τους μαθητές/τριες της δευτεροβάθμιας να έχουν περισσότερες γνώσεις τόσο για την κλιματική αλλαγή όσο και για το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε σύγκριση με τα παιδιά της πρωτοβάθμιας. Λόγω της μειωμένης γνώσης πάνω στο ζήτημα, οι μαθητές/τριες ανησυχούσαν σε μικρό βαθμό για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, πίστευαν ότι δεν είναι δική τους ευθύνη η αντιμετώπιση της και δεν ήταν και τόσο αισιόδοξοι/ες για την αποτελεσματικότητα διαφόρων δράσεων για την αναχαίτηση της (Prudente et al., 2015).

Οι Dogru και Sarac επικεντρώθηκαν στο κατά πόσο οι μαθητές και οι μαθήτριες, που φοιτούν σε σχολεία Τουρκίας, αναγνωρίζουν τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Το δείγμα των παιδιών άνηκε στην ηλικιακή ομάδα 10 – 16 και το αντικείμενο μελέτης έγινε βασίστηκε σε ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους έρευνας. Οι επιπτώσεις που αναδείχθηκαν περισσότερο είναι η αύξηση της θερμοκρασίας και η ξηρασία. Εντύπωση προκαλεί και το γεγονός ότι υπήρχε ένα πολύ μικρό ποσοστό (3,6%), που υποστήριξε ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει θετικές επιπτώσεις. Με βάση τους στατιστικούς ελέγχους της έρευνας, η ηλικία των μαθητών/τριων φαίνεται να επηρεάζει τον τρόπο σκέψης τους αναφορικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα τα μεγαλύτερα παιδιά εξέφρασαν την αγωνία τους και το καταστροφικό αντίκτυπο που έχει για την ανθρώπινη ζωή η υπερθέρμανση του πλανήτη, σε αντίθεση με τους περισσότερους/ες μαθητές/τριες να περιορίζονται στη δήλωση αύξησης της θερμοκρασίας (Dogru & Sarac, 2013).

Σε πρόσφατη έρευνα διερευνήθηκαν οι αιτίες και οι συνέπειες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή καθώς και το κύριο αέριο του θερμοκηπίου που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 176 μαθητές και μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και 399 της δευτεροβάθμιας. Η κύρια αιτία της κλιματικής αλλαγής, η οποία αναδείχθηκε με βάση τα ευρήματα της μελέτης, ήταν η ρύπανση του περιβάλλοντος με 70%, με την αύξηση και τη μεταβολή της θερμοκρασίας να θεωρείται η πιο δημοφιλής επιλογή σχετικά με το αντίκτυπο αυτής. Όσο αφορά το κύριο αέριο του θερμοκηπίου, η πλειονότητα απάντησε ότι είναι το CO₂ (63,5%), κάτι προφανώς που είναι λανθασμένο, καθώς το κύριο αέριο του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι οι υδρατμοί. Τέλος, από την έρευνα αναδείχθηκε το συμπέρασμα ότι όσο αυξάνεται η ηλικία των παιδιών μπορεί μεν να αυξάνονται οι γνώσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις και τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής, κανένα παιδί όμως της τελευταίας τάξης του Λυκείου δεν γνώριζε ότι το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου είναι το CO₂ (Morote & Hernández, 2022).

2.3.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Στην ελληνική βιβλιογραφία η Fys μελέτησε την εξέλιξη των αντιλήψεων των μαθητών και μαθητριών για τον ορισμό, τα αίτια, τις επιπτώσεις και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η συλλογή δεδομένων έγινε με χρήση μικτού ερωτηματολογίου και συμπληρώθηκε από 408 μαθητές/τριες της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου, της Γ' τάξης του Γυμνασίου και της Γ' τάξης του Λυκείου. Όσο αφορά τον ορισμό της κλιματικής αλλαγής, η πλειοψηφία τους θεωρεί πως αφορά στην αλλαγή των καιρικών συνθηκών, δηλαδή επεξηγούν τον ορισμό με άλλα λόγια. Έκπληξη προκαλεί ότι περίπου το 1/5 των παιδιών της δευτεροβάθμιας φαίνεται να αγνοούν το πώς ορίζεται η κλιματική αλλαγή. Εκτός αυτού, μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της ομάδας επέλεξε ότι η κλιματική αλλαγή συνδέεται με την τρύπα του όζοντος. Το κύριο αίτιο που αναδείχθηκε ήταν η ρύπανση του περιβάλλοντος, ενώ ως συνέπειες επιλέχθηκαν κυρίως οι καταστροφές, οι πλημμύρες, οι ακραίες μεταβολές των καιρικών συνθηκών και το λιωσίμο των πάγων. Ο δημοφιλέστερος τρόπος αντιμετώπισης της είναι η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου και έπειτα η μείωση των καυσαερίων της βιομηχανίας (Τσιαντή, 2018).

2.4 Έρευνες με μαθητές/τριες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Οι περισσότερες έρευνες αναφορικά με τις πεποιθήσεις και τις γνώσεις πάνω στο ζήτημα της κλιματικής αλλαγής έχουν γίνει σε μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίου και Λυκείου. Σε γενικές γραμμές οι έφηβοι και οι έφηβες γνώριζαν βασικά πράγματα και σε ερωτήσεις που απαιτούσαν βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου, οι μέσοι όροι ήταν αξιοσημείωτα χαμηλοί. Επιπλέον, δεν αναφέρονταν στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στον ίδιο τον άνθρωπο αλλά και γενικότερα στις οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες αυτής. Σημαντικότερο συμπέρασμα αυτών των μελετών είναι η ανάδειξη των ενναλακτικών ιδεών των εφήβων και οι προτάσεις για σχεδιασμό

καταλλήλων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων για το μετασχηματισμό αυτών των καλά εδραιωμένων σε λογικό πλαίσιο ιδέες. Τέλος σε όλες τις μελέτες που εξέτασαν αν και κατά πόσο μία σχετική διδακτική παρέμβαση επηρέαζε το γνωστικό επίπεδο των παιδιών, τα ευρήματα ήταν πολύ ενθαρρυντικά, υποδεικνύοντας ότι η εκπαίδευση είναι ένας αποτελεσματικός έμμεσος τρόπος αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

2.4.1 Έρευνες με μαθητές/τριες διαφόρων χωρών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η εξέταση των γνώσεων για τις αιτίες, τις επιπτώσεις και τους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης της όξυνσης του φαινομένου του θερμοκηπίου, ξεκινά περίπου πριν από 30 χρόνια. Οι Edward Boyes και Martin Stanisstreet, θεωρώντας ότι η συμβολή της εκπαίδευσης είναι σημαντική για τη βελτίωση της κατάστασης, αποφάσισαν, με χρήση κλειστού ερωτηματολογίου, να διερευνήσουν τα παραπάνω σε μαθητές/τριες της Αγγλίας. Αρχικά διαπιστώθηκε έλλειμα στην ερμηνεία του μηχανισμού του φαινομένου, με όλα παιδιά να γνωρίζουν απλοϊκά πράγματα, όπως η αύξηση της έντασης του φαινομένου θα προκαλέσει αλλαγές του καιρού, αύξηση της θερμοκρασίας και λιώσιμο των πάγων. Κάποιες λανθασμένες αντιλήψεις εμφανιζόντουσαν σε λίγους/ες μαθητές/τριες όλων των ηλικιών, όπως η σύνδεση της υπερθέρμανσης του πλανήτη με τις καρδιακές παθήσεις και άλλες ενναλακτικές ιδέες μειωνόντουσαν σε συχνότητα όπως ότι το παγκόσμιο πυρηνικό οπλοστάσιο ευθύνεται για το υπο μελέτη πρόβλημα. Παρόλα αυτά παρανοήσεις, όπως η σύνδεση της τρύπας του όζοντος με την υπερθέρμανση του πλανήτη, η άποψη ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης θα μειώσει την υπερθέρμανση του πλανήτη και η αύξηση των περιστατικών καρκίνου του δέρματος, παραμένουν σε υψηλά επίπεδα και στα μεγαλύτερα παιδιά. Ο πιο δημοφιλής τρόπος αντιμετώπισης ήταν η χρήση ΑΠΕ, με τους συγγραφείς να αναφέρουν ότι αναδύθηκε η πεποίθηση ότι όλες «φιλικές» προς το περιβάλλον ενέργειες βοηθούν όλα τα προβλήματα (Edward Boyes & Stanisstreet, 1993).

Οι ίδιοι ερευνητές το 1997 μελέτησαν, με χρήση ερωτηματολογίου διαγραμμάτων ροής, τις ιδέες των μαθητών/τριων σχετικά με το πώς οι εκπομπές καυσαερίων των αυτοκινήτων επηρεάζουν τρία παγκόσμια περιβαλλοντικά (το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή και την τρύπα του όζοντος). Το δείγμα που επιλέχθηκε ανήκε σε συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα αυτή των 14 - 15. Η πλειοψηφία των παιδιών εκτίμησε ότι τα καυσαέρια των αυτοκινήτων επιδεινώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, με τα μισά από αυτά να πιστεύουν ότι το CO₂ είναι για αυτό υπεύθυνο. Ωστόσο, μόνο τα μισά από τα παιδιά συνειδητοποίησαν ότι η χρήση του αυτοκινήτου συμβάλλει και στην όξινη βροχή, με πολύ λιγότερα παιδιά να γνωρίζουν ότι αιτία αυτής είναι η παραγωγή οξειδίων του αζώτου. Αντίθετα, και σε αυτή τη περίπτωση η όξινη βροχή προκαλείται από το CO₂. Η πλειοψηφία των παιδιών σκέφτηκε, λανθασμένα, ότι οι εκπομπές των οχημάτων βλάπτουν και τη στοιβάδα του όζοντος και να αποδίδουν και αυτό το περιβαλλοντικό ζήτημα στο CO₂ αλλά σε αυτή την περίπτωση και στη θερμότητα. Προφανώς οι μαθητές και οι μαθήτριες αντιλαμβάνονται συγκεκριμένα αέρια ως «ρύπους» και έτσι οι συγγραφείς προτείνουν μια διδακτική προσέγγιση που να αποφεύγεται η χρήση του γενικού όρου «ρύπανση» και να υπάρχει σύνδεση του κάθε ρυπαντή με τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκαλεί, δίνοντας

μάλιστα έμφαση στο ότι μια ουσία μπορεί να είναι ρύπος σε ένα πλαίσιο, αλλά περιβαλλοντικά αβλαβής σε ένα άλλο (Edward Boyes & Stanisstreet, 1997).

Ακριβώς την ίδια ηλικιακή ομάδα επέλεξε ο Dawson για να μελετήσει την κατανόηση των μαθητών και μαθητριών της Δυτικής Αυστραλίας για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να εντοπίσει τυχόν εναλλακτικές αντιλήψεις για αυτά. Η έρευνα βασίστηκε σε χρήση ερωτηματολογίου και σε σχετικές συνεντεύξεις που απευθυνόταν σε 438 και 20 παιδιά αντίστοιχα. Σε γενικές γραμμές τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι έφηβοι/ες γνωρίζουν κάποια χαρακτηριστικά τόσο της κλιματικής αλλαγής όσο και του φαινομένου του θερμοκηπίου, αλλά όχι απαραίτητα τις σχέσεις μεταξύ τους. Επιπλέον προσδιορίστηκαν πέντε κατηγορίες εναλλακτικών αντιλήψεων, οι οποίες ήταν: **i)** σύνδεση του φαινομένου του θερμοκηπίου με τη στοιβάδα του όζοντος, **ii)** θεώρηση του CO₂ ως το μόνο θερμοκηπικό αέριο, **iii)** δυσκολία διαχωρισμού των ειδών ακτινοβολίας, **iv)** σύγχυση καιρού και κλίματος και **v)** αιτιακή σχέσης ατμοσφαιρικής ρύπανσης με φαινόμενο του θερμοκηπίου. Κλείνοντας ο συγγραφέας αναφέρει ότι τα ευρήματα παρέχουν στους υπευθύνους εκπαιδευτικής πολιτικής μια βάση για να αναπτύξουν διδακτικές στρατηγικές και προγράμματα σπουδών τέτοια ώστε να βελτιωθούν οι δεξιότητες κατανόησης και λήψης αποφάσεων των μαθητών/τριών τους σχετικά με το κοινωνικοεπιστημονικό ζήτημα της κλιματικής αλλαγής (Dawson, 2015).

Με χρήση της ποιοτικής μεθόδου ημιδομημένων συνεντεύξεων σε μαθητές και μαθήτριες της Σιγκαπούρης, συλλέχθηκαν τα δεδομένα για την αξιολόγηση της κατανόησης των εννοιών και των διαδικασιών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βασική γνώση των μαθητών/τριων για την κλιματική αλλαγή αποτελείται από ελλιπή και λανθασμένα στοιχεία, που είναι χτισμένα μέσα σε συνεκτικά και δομικά υγιή νοητικά μοντέλα. Εκτός από τις ήδη αναφερόμενες εσφαλμένες αντιλήψεις, τα παιδιά σε αυτή τη περίπτωση συμπεριέλαβαν τους CFCs και το μονοξείδιο του άνθρακα ως τα κύρια αέρια του θερμοκηπίου, σε ποσοστά 88% και 51% αντίστοιχα. Ακόμη, πάνω από τους μισά παιδιά σύνδεσαν την κλιματική αλλαγή με το τσουνάμι και τους σεισμούς. Οι μαθητές/τριες, σύμφωνα με το άρθρο, έχουν υιοθετήσει ένα λογικό μοντέλο σκέψης, για την επεξήγηση της κλιματικής αλλαγής. Αυτό ο τρόπος σκέψης δεν επιτρέπει στα παιδιά να καταλάβουν τα λάθη τους και ο μετασχηματισμός αυτών των νοητικών μοντέλων, μέσω πολλαπλών και σκόπιμων διαψεύσεων, θα πρέπει να είναι ο πρώτος στόχος ενός δασκάλου (Chang & Pascua, 2016).

Οι Hermans και Korhonen εξέτασαν τη στάση 549 Φινλανδών μαθητών/τριων απέναντι στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, τις απόψεις τους για τον μετριασμό αυτής αλλά και κατά πόσο κάποιοι παράγοντες θα μπορούσαν να επηρεάσουν την προθυμία τους για δράση με στόχο την αντιμετώπιση της. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι έφηβοι/ες αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο της αλλαγής του κλίματος και θεωρούν σημαντική την καταπολέμηση της. Η τελευταία πεποίθηση σε συνδυασμό με το ενδιαφέρον των παιδιών για διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις απόψεις τους για το σχεδιασμό και το περιεχόμενο της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την προθυμία αυτών δράσουν (Hermans & Korhonen, 2017).

Στα ίδια πλαίσια κινήθηκε και η μελέτη του Chhokar και των συνεργατών του, οι οποίοι σχεδίασαν ένα ερωτηματολόγιο και με βάση αυτό διερευνήσαν τις στάσεις και τις συμπεριφορές μαθητών/τριών της τελευταίας τάξης της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε σχολεία της πρωτεύουσας Ινδίας για την υπερθέρμανση του πλανήτη. Η πλειοψηφία του δείγματος (90%) πίστευε ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει αυτή τη στιγμή, δείχνοντας μάλιστα υψηλά επίπεδα ανησυχίας καθώς, το 82% αναφέρει ότι ήταν είτε «πολύ ανήσυχος» ή «αρκετά ανήσυχος» για το θέμα. Η πλειοψηφία των μαθητών ανέφερε επίσης υψηλό επίπεδο γνώσεων σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη και τα τρία τέταρτα των ατόμων ισχυρίστηκαν ότι είναι «πολύ» ή «αρκετά» φιλικά προς το περιβάλλον. Οι μαθητές και οι μαθήτριες ήταν πρόθυμοι/ες να μειώσουν την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, με άμεσες δράσεις, όπως σβήσιμο ηλεκτρικών συσκευών και θα διάθεση χρημάτων για δένδροφύτευση και μόνωση του σπιτιού αλλά και με έμμεσες ενέργειες όπως να μάθουν περισσότερα μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Έκπληξη προκαλούν τα χαμηλά ποσοστά προθυμίας χρήση MMM και πληρωμή περισσότερων χρημάτων για ΑΠΕ. Παρόλα αυτά η χρήση MMM και η εκμετάλλευση των ΑΠΕ συγκέντρωσαν, μετά τη δένδροφύτευση, τα μεγαλύτερα ποσοστά πεποίθησης αποτελεσματικότητας των άμεσων ενεργειών (Chhokar et al., 2012).

Σε άλλη περιοχή της Ινδίας, αξιολογήθηκε η γνώση σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη και η αποτελεσματικότητα σχετικής διδακτικής παρέμβασης σε 135 μαθητές και μαθήτριες δύο τάξεων (Α' Λυκείου & Γ' Λυκείου). Πριν την παρέμβαση, το 96% των μαθητών έλαβε βαθμολογία κάτω του 50%, υποδηλώνοντας σοβαρή έλλειψη γνώσεων. Το επίπεδο γνώσης βρέθηκε να είναι πολύ χαμηλότερο σχετικά με τις επιπτώσεις και τα μέτρα αντιμετώπισης σε σύγκριση με τις βασικές έννοιες και τις αιτίες του υπο εξέταση προβλήματος. Μετά την παρέμβαση, υπήρξε σημαντική βελτίωση των γνώσεων, με τα παιδιά της μεγαλύτερης τάξης να παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα. Τέλος, οι μαθητές/τριες βελτίωσαν αισθητά τις γνώσεις αναφορικά με τις συνέπειες και τις ενέργειες μετριασμού του φαινομένου (Chakraborty et al., 2016).

Την επίδραση διδακτικής παρέμβασης, με βάση την κονστρουκτιβιστική θεωρία, στην καλύτερη κατανόηση διάφορων περιβαλλοντικών ζητημάτων όπως είναι η όξινη βροχή, η υπερθέρμανση του πλανήτη, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος, αλλά και στην ύπαρξη λιγότερων παρανοήσεων και συγχύσεων ανάμεσα σε αυτά, επέλεξαν να μελετήσουν ο Karpudewan και οι συνεργάτες του. Στην έρευνα συμμετείχαν δύο ομάδες μαθητών και μαθητριών της Μαλαισίας (μία ομάδα ελέγχου και μία πειραματική) και τα δεδομένα ελήφθησαν μέσω ερωτηματολογίου, πριν και μετά τη παρέμβαση και ενισχύθηκαν με χρήση συνεντεύξεων μόνο μετά από αυτή. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η πειραματική ομάδα παρουσίασε σημαντικά βελτιωμένες αντιλήψεις και λιγότερες παρανοήσεις σχετικά με όλα τα υπο μελέτη περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι δραστηριότητες, που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη, έδωσαν την ευκαιρία για ενεργή συμμετοχή και συνεργασία, σε αντίθεση με το γνωστό δασκαλοκεντρικό μοντέλο (Karpudewan et al., 2015).

Μαθητές και μαθήτριες από μόνο μία τάξη σχολείου της Ινδονησίας επέλεξαν οι Handayani και Triyanto για να εντοπίσουν, σε μια πρόσφατη έρευνα τους, τις αντιλήψεις σχετικά με την κλιματική αλλαγή, την υπερθέρμανση του πλανήτη και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγιο ανοικτού τύπου και τα αποτελέσματα έδειξαν την ύπαρξη απλοποιημένων σκέψεων όπως οι ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλούν υπερθέρμανση του πλανήτη και με κατάλληλες, πάλι από τον άνθρωπο, ενέργειες θα μειωνόντουσαν τα αέρια του θερμοκηπίου, άρα και η υπερθέρμανση του πλανήτη, μειώνοντας έτσι τα οικολογικά προβλήματα. Συγκεκριμένα η χρήση ορυκτών καυσίμων και αερολυμάτων, η αποψίλωση των δασών, τα σκουπίδια και η ατμοσφαιρική ρύπανση αναδείχθηκαν οι κυριότερες αιτίες. Επιπλέον έγινε αναφορά στις αρνητικές επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στο έδαφος, στον αέρα, στα ζώα, στα φυτά και στους ωκεανούς. Τέλος οι ερωτηθέντες συνέδεσαν των υπερθέρμανση του πλανήτη με το φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλά και με την τρύπα του όζοντος (Handayani & Triyanto, 2022).

Το επίπεδο γνώσεων για τις αιτίες, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής διερευνήθηκε σε μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίου της περιοχής Μπογιολάλι της Ινδονησίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 96% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει, ενώ μόλις το 35% αυτών κατανοεί ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλείται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες. Επίσης το 98% είχε ακούσει γενικά για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλά μόλις το 31% το σύνδεσε με την κλιματική αλλαγή. Επιπροσθέτως, πάνω από τους μισούς/ες μαθητές/τριες δεν γνώριζε ποια είναι τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου, με μόλις το 43% να απαντά σωστά, αναφέροντας το CO₂, το CH₄ και τους υδρατμούς. Το ίδιο συνέβη και στη γνώση τους ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι μία από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Η απώλεια των κοραλλιών στις θάλασσες, είναι μία από τις σημαντικότερες επιπτώσεις αυτής, παρόλα αυτά πάνω από το 85% δεν το γνώριζε αυτό. Τα κυριότερα μέτρα αντιμετώπισης που επισημάνθηκαν είναι η χρήση ΑΠΕ, η δεντροφύτευση και η μείωση αποψίλωσης των δασών. Εν κατακλείδι, οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορεί να συμφωνούν ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει πράγματι, ωστόσο, οι περισσότεροι/ες δεν είχαν ιδέα για τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (Dewi & Khoirunisa, 2018).

Το 2016 δημοσιεύτηκε σχετική μελέτη για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, στην οποία συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίων και Λυκείων της Γαλλίας. Οι ερευνητές βασίστηκαν σε ερωτηματολόγιο, στο οποίο όμως ζητούσαν από τα παιδιά να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα, που αναφέρθηκαν λίγο παραπάνω, οι Γάλλοι/ίδες νέοι/ες γνώριζαν καλύτερα τις συνέπειες ενός ενισχυμένου φαινομένου του θερμοκηπίου και τις πιθανές λύσεις του παρά τις αιτίες του. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν επίσης ότι το δυτικό πολιτισμικό πλαίσιο από μόνο του δεν επαρκεί για να οικοδομηθεί μια επιστημονική κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, όταν φαίνεται να είναι κρίσιμο σε κοινωνικό επίπεδο. Από τις αιτιολογήσεις των συμμετεχόντων/ουσών διαφαίνεται η δυσκολία να κατανοήσουν και να διατυπώσουν ορθά ορισμένους από τους επιστημονικούς όρους, όπως τα

ονόματα των θερμοκηπικών αερίων. Τέλος οι μαθητές/τριες του Λυκείου είχαν καλύτερες επιδόσεις από τα αντίστοιχα παιδιά του Γυμνασίου (Frappart et al., 2018).

Σε μία άλλη χώρα της Ευρώπης, στην Ισπανία, πραγματοποιήθηκε μελέτη σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών και μαθητριών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Οι κυριότερες αιτίες που αναδείχθηκαν είναι αυτές της κακής χρήσης των οχημάτων και τα καυσαέρια των εργοστασίων, με λίγα παιδιά να αναφέρουν την κακή χρήση της οικιακής ενέργειας και την αποψίλωση των δασών. Επιπλέον και σε αυτή την έρευνα υπήρχε η εσφαλμένη σύνδεση του φαινομένου με άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Υπάρχει επίσης έλλειμμα στη γνώση των αερίων του θερμοκηπίου (με εξαίρεση αυτού του CO₂) και έγινε εστίαση μόνο στις περιβαλλοντικές συνέπειες του φαινομένου και πολύ λιγότερο στις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις αυτού (Punter et al., 2011).

Ο Kilinc και οι συνεργάτες του αξιολόγησαν την κατανόηση των αιτίων, των επιπτώσεων αλλά και των μέτρων αντιμετώπισης της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε μαθητές και μαθήτριες της Τουρκίας. Ένα γενικό συμπέρασμα της έρευνας ήταν ότι ενώ οι μισοί/ες μαθητές/τριες αποδέχθηκαν τον αποδεκτό επιστημονικό μηχανισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη ταυτόχρονα πίστευαν και στη λανθασμένη εξήγηση του φαινομένου, δηλαδή τη σύνδεση του με την τρύπα της στοιβάδας του όζοντος. Έτσι, η αποδοχή των επιστημονικών ιδεών δεν οδηγεί αυτόματα και στην εξάλειψη των λανθασμένων αντιλήψεων για το ίδιο θέμα. Άλλες παρανοήσεις που αναδύθηκαν ήταν ότι μεγάλο ποσοστό των παιδιών ανέφερε ως αιτία την ραδιενέργεια που παράγεται από τους πυρηνικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρισμού και ως συνέπεια την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης του καρκίνου του δέρματος. Αναφορικά με τις ενέργειες καταπολέμησης του φαινομένου, υπήρχε η εσφαλμένη αντίληψη ότι όλες οι φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις θα έχουν αποτέλεσμα και στην αντιμετώπιση όλων των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Kilinc et al., 2008).

Μία ενδιαφέρουσα έρευνα σχετικά με την κατανόηση και τις συμπεριφορές γύρω από την κλιματική αλλαγή, είναι αυτή που πραγματοποιήθηκε σε νέους/ες των νησιών Φίτζι, χώρα του Ειρηνικού Ωκεανού, που λόγω της υψηλής αναλογίας ακτογραμμής προς ξηρά και της υψηλής εξάρτησης των κατοίκων από τα φυσικά οικοσυστήματα, είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε μελλοντικές εκδηλώσεις αυτής. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με βάση την ποιοτική μέθοδο των συζητήσεων, στις όποιες συμμετείχαν 30 άτομα. Συντριπτικά, οι νέοι/ες ένιωσαν ότι θα μπορούσαν να έχουν μια αποτελεσματική φωνή για τις λύσεις του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής, αρκεί να είχαν την υποστήριξη από το τοπικό συμβούλιο, την κυβέρνηση ή/και τις περιβαλλοντικές οργανώσεις. Οι σπασμωδικές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που γίνονται στα σχολεία επιτυγχάνουν το αντίθετο αποτέλεσμα, καθώς προκαλούν περαιτέρω σύγχυση, απογοήτευση και αποθάρρυνση στους εφήβους/ες. Για αυτό το λόγο, όπως προτείνεται από τα ίδια τα παιδιά, απαιτείται ευαισθητοποίηση του συνολικού πληθυσμού για να υπάρξει και ουσιαστική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Scott-Parker & Kumar, 2018).

Ποιοτικά δεδομένα συλλέχθηκαν και από την ερευνητική ομάδα του Shepardson, που διερεύνησε τις αντιλήψεις των μαθητών και των μαθητριών της Β' Γυμνάσιου των ΗΠΑ για την

υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή. Ένα από τα βασικότερα ευρήματα της ήταν η αδυναμία σύνδεσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αναγνώριζαν το CO₂, ως θερμοκηπικό αέριο και δήλωσαν ως κύριες αιτίες αύξησης της συγκέντρωσης του τις εκπομπές από τα οχήματα και τα εργοστάσια. Έτσι, οι προτεινόμενες λύσεις αντιμετώπισης της υπερθέρμανσης του πλανήτη επικεντρώθηκαν στον περιορισμό των ποσοτήτων του CO₂, δηλαδή στη λιγότερη χρήση του αυτοκινήτου, στη μείωση του αριθμού των εργοστασίων και στη δεντροφύτευση. Λίγοι/ες μαθητές/τριες αντιλήφθηκαν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον ίδιο άνθρωπο και στην κοινωνία που ζει, αναφέροντας ως συνέπειες τις πλημμύρες, την έλλειψη πόσιμου νερού και τη ξηρασία. Επίσης ελάχιστα αναφέρθηκε το αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και στην κτηνοτροφία. Τέλος σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες, τα περισσότερα παιδιά δεν συνέδεσαν την τρύπα του όζοντος με την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή, υποδηλώνοντας ότι οι μαθητές/τριες ίσως να αποκτούν μεγαλύτερη γνώση της διαφοράς μεταξύ της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της καταστροφής του όζοντος στη στρατόσφαιρα (Shepardson et al., 2009).

Η ίδια ομάδα, δύο χρόνια αργότερα, μελέτησε τις αντιλήψεις για την κλιματική αλλαγή, αλλά αυτή τη φορά σε μαθητές και μαθήτριες όχι της ίδιας τάξης. Τα ευρήματα ήταν συνεπή με αυτά που έχουν αναφερθεί παραπάνω, με τις γνώσεις τους για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή να είναι περιορισμένες και απλοϊκές. Από τα σημαντικά συμπεράσματα αυτής της έρευνας ήταν ότι τα παιδιά δεν γνώριζαν το είδος της ακτινοβολίας που εμπλέκεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και δεν είχαν λανθασμένη αντίληψη κατά την εξήγηση του μηχανισμού του. Επίσης, πίστευαν ότι η κλιματική αλλαγή έχει αντίκτυπο κυρίως στο περιβάλλον και όχι στον ίδιο τον άνθρωπο (Shepardson et al., 2011).

Ο Özdem και η ομάδα του δεν ήθελαν να διερευνήσουν τις γενικότερες γνώσεις των εφήβων Τουρκίας σχετικά με την κλιματική αλλαγή, αλλά τις γενικές περιβαλλοντικές ανησυχίες, τις πεποιθήσεις, τις στάσεις και τις ενέργειες αντιμετώπισης που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Πάνω από τους 7 στους 10 μαθητές/τριες προβληματίζονται για την ατμοσφαιρική ρύπανση με μόλις το 18% να θεωρεί κυρίαρχο περιβαλλοντικό ζήτημα την κλιματική αλλαγή. Πιστεύουν ότι οι βασικές αιτίες της τελευταίας οφείλονται στο σύγχρονο τρόπο ζωής και τις Η.Π.Α.. Οι περισσότεροι/ες θεωρούν ότι η κλιματική αλλαγή δεν επηρεάζει μόνο τον καιρό, αλλά και την ζωή του ίδιου του ανθρώπου. Παρόλα αυτά δήλωσαν ότι δεν μπορούν να κάνουν κάτι διότι είναι πλέον πολύ αργά. Κλείνοντας οι συγγραφείς, με βάση τα παραπάνω ευρήματα, πρότειναν την πραγματοποίηση προγραμμάτων που να στοχεύουν στην αντιμετώπιση ζητημάτων όπως η κλιματική αλλαγή και η υπερθέρμανση του πλανήτη (Özdem et al., 2014).

Ποιοτική μέθοδο συλλογής δεδομένων επέλεξαν οι Andersson και Wallin για να αναδείξουν τις απόψεις για το υπό συζήτηση θέμα. Συγκεκριμένα ζητήθηκε από τελειόφοιτους/ες μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίου και Λυκείου να απαντήσουν στις εξής ερωτήσεις: **i)** πώς εξηγούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και **ii)** πώς πιστεύουν θα επηρεάσει η μείωση των εκπομπών CO₂ την κοινωνία. Οι απαντήσεις σχετικά με την πρώτη ερώτηση οδήγησαν στη δημιουργία πέντε μοντέλων. Το πρώτο περιελάμβανε μόνο το φράγμα (τα αέρια του θερμοκηπίου),

το δεύτερο το φράγμα και την εισερχόμενη ακτινοβολία, το τρίτο το φράγμα και την εξερχόμενη ακτινοβολία, το τέταρτο περιείχε το φράγμα και τις δύο ακτινοβολίες, χωρίς να γίνεται διαχωρισμός, κάτι που υπάρχει ως πρόσθετο στοιχείο στο τελευταίο μοντέλο. Σχετικά με την άλλη ερώτηση οι έφηβοι/ες ενώ προτείνουν δραστική μείωση των εκπομπών CO₂ σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και να οριστεί ένα χαμηλό επίπεδο του πόσο θα πρέπει να επιτρέπεται να εκπέμπουν οι χώρες, αναφέρουν λίγες συνέπειες αυτών των δραστικών μέτρων. Σύμφωνα με τους συγγραφείς αυτά τα μέτρα χαρακτηρίζονται ριζοσπαστικά και θα είχαν επιπτώσεις στην οικονομία, στις επιχειρηματικές δραστηριότητες, στις υποδομές, τους κοινωνικούς θεσμούς και το περιβάλλον. Τέλος, με βάση τα ευρήματα της έρευνας, γίνεται και πρόταση για διδασκαλία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Αρχικά θεωρείται ότι ο παραδοσιακός τρόπος εκπαίδευσης δεν μπορεί να προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις, με την ομαδοσυνεργατική και τη μετέπειτα συζήτηση σε όλη την τάξη να αποτελούν πιθανές κατάλληλες μέθοδοι για την ορθή κατανόηση του φαινομένου (Andersson & Wallin, 2000).

Σε πρόσφατη έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η ίδια ερευνητική προσέγγιση για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τη διερεύνηση των γνώσεων μαθητών/τριων διαφορετικών Λυκείων της πόλης Ότα της Νιγηρίας. Οι έφηβοι/ες της περιοχής φαίνεται να γνωρίζουν αρκετά πράγματα για την αλλαγή του κλίματος με την κυρίαρχη πηγή γνώσης να είναι το σχολείο. Πέρα από τις περιβαλλοντικού είδους επιπτώσεις της, όπως είναι η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και το λιώσιμο των πάγων, αναφέρθηκαν και αυτές που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία. Από όλους προτάθηκε η ευαισθητοποίηση ως στρατηγική μετριασμού, με πάνω από τους μισούς να αναφέρουν τη δενδροφύτευση και τη χρήση οχημάτων χαμηλών εκπομπών CO₂ (Tunji-Olayeni et al., 2021).

Για τη μείωση των εκπομπών από τη χρήση οχημάτων, αναφέρθηκαν και οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα με αντικείμενο μελέτης τον βαθμό στον οποίο διάφορες ενέργειες θα μπορούσαν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Επιπλέον η πλειοψηφία του δείγματος εκτίμησε και τη μείωση των εκπομπών από τη βιομηχανία, όπως και τη χρήση Α.Π.Ε., ως μέτρα καταπολέμησης του περιβαλλοντικού προβλήματος. Λιγότερες δημοφιλείς ήταν άλλοι πιθανοί τρόποι όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η ανακύκλωση χαρτιού. Τέλος αναδείχθηκαν και κάποιες λανθασμένες αντιλήψεις όπως ότι η μείωση της πυρηνικής ενέργειας θα μείωνε την υπερθέρμανση του πλανήτη, ενώ στην πραγματικότητα η πυρηνική ενέργεια, παρά τους περιβαλλοντικούς κινδύνους της, θα μπορούσε να είναι μια επιλογή για την κάλυψη ενός μέρους ενεργειακού κενού (Daniel et al., 2004).

Με χρήση ερωτηματολογίου καθορίστηκαν οι απόψεις 500 μαθητών/τριων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Αυστραλίας σχετικά με το πόσο χρήσιμες μπορεί είναι συγκεκριμένες ενέργειες για τη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, την προθυμία τους να αναλάβουν διάφορες από αυτές και τον βαθμό συσχέτισης των δύο παραπάνω. Για ορισμένες φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις, ο βαθμός στον οποίο οι μαθητές/τριες δήλωναν προθυμία ήταν μεγαλύτερος από τον αναμενόμενο και από το βαθμό στον οποίο πίστευαν ότι η δράση αυτή θα ήταν χρήσιμη. Για τις ενέργειες αυτές είτε δεν απαιτούταν μεγάλη προσπάθεια, όπως είναι η

απενεργοποίηση αχρησιμοποίητων ηλεκτρικών συσκευών, ή είναι πρακτικές καλά αφομοιωμένες στην κοινωνία, όπως είναι η ανακύκλωση. Από την άλλη, υπήρχαν φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις, που ο βαθμός στον οποίο οι μαθητές/τριες ήταν πρόθυμοι να δράσουν φαινόταν μικρότερος από τον αναμενόμενο, δεδομένου του βαθμού στον οποίο πίστευαν ότι η εκάστοτε δράση ήταν χρήσιμη. Τέτοια παραδείγματα ήταν οι προσωπικές μεταφορές, όπως η αγορά μικρότερων αυτοκινήτων ή η χρήση δημόσιων και όχι ιδιωτικών συγκοινωνιών και η απόκτηση περισσότερης ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικούς σταθμούς (Edward Boyes et al., 2009).

Οι Bofferding και Kloser, θεωρώντας την εκπαίδευση πολύ σημαντική για την επίδραση της σε φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές και στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα βιολογικά και φυσικά συστήματα, μελέτησαν τις γνώσεις αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της αλλαγής του κλίματος, πριν και μετά την πραγματοποίηση διδακτικής παρέμβασης. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι έφηβοι/ες συγγέουν πολύ λιγότερο τις στρατηγικές μετριασμού της κλιματικής αλλαγής με άσχετα περιβαλλοντικά προβλήματα από ό,τι σε προηγούμενες έρευνες και υπήρξε βελτιωμένη κατανόηση έπειτα από τη παρέμβαση (Bofferding & Kloser, 2015).

Ενδιαφέρουσα έρευνα, με χρήση ημιδομημένων συνεντεύξεων, πραγματοποιήθηκε σε μαθητές/τριες του Πεκίνου, που φοιτούσαν σε Πράσινα Σχολεία. Τα τελευταία είναι ένα διεθνές μακροπρόθεσμο πρόγραμμα με στόχο την αύξηση της γνώσης των μαθητών/τριων για περιβαλλοντικά θέματα και τη μεταφορά αυτής της γνώσης σε θετικές δράσεις που επηρεάζουν την ευρύτερη κοινότητα. Ο στόχος της μελέτης ήταν να διερευνήσει τις πεποιθήσεις στο δίλημμα της οικονομικής ανάπτυξης και του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές/τριες επικεντρώθηκαν αποκλειστικά στην οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία, θεωρώντας ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι αναπόφευκτα. Επομένως για το συγκεκριμένο δείγμα δεν υπάρχει δίλημμα μεταξύ ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος (Sternäng & Lundholm, 2012).

2.4.2 Έρευνες με μαθητές/τριες ελληνικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η μόνη συναφή μελέτη, δημοσιευμένη σε έγκριτο διεθνές περιοδικό, είναι αυτή της Λιαράκου και των συνεργατών της. Η έρευνα απευθύνθηκε σε 638 μαθήτριες και μαθητές των Δωδεκανήσων, που φοιτούσαν στη δεύτερη τάξη του Γυμνασίου και του Λυκείου. Όσο αφορά τις αιτίες του υπο εξέταση φαινομένου, περίπου το 60% του δείγματος γνώριζε ότι το CO₂ είναι αέριο του θερμοκηπίου και ότι η κύρια πηγή του είναι η καύση ορυκτών καυσίμων. Εντύπωση προκαλεί ότι λιγότερα από τα μισά παιδιά γνώριζαν ότι η χρήση της ηλιακής ενέργειας δεν επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μόνο τρεις στους 10 διαφώνησε στο ότι το φυσικό αέριο δε συμβάλλει στην όξυνση του φαινομένου. Όσο αφορά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η πλειοψηφία ήξερε ότι η αύξηση της στάθμης της θάλασσας και το λιώσιμο των πάγων είναι αρνητικές επιπτώσεις αυτής. Παρόλα αυτά οι αρκετοί έφηβοι/ες πίστευαν εσφαλμένα, σε ποσοστό που άγγιζε το 50%, ότι η αυξανόμενη συχνότητα του καρκίνου του δέρματος τα τελευταία χρόνια οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τέλος, απογοητευτικό ποσοστό γνώριζε το

πρωτόκολλο του Κιότο (27,48%) και με βάση τη βιβλιογραφία, μικρό ποσοστό, κάτω από 50%, ανέφερε τη χρήση της αιολικής ενέργειας ως ένα πιθανό τρόπο αναχαίτισης του φαινομένου. Αντίθετα, περίπου το 60% του δείγματος αναγνώρισε ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλλουν στον μετριασμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, με λίγο λιγότερο ποσοστό (49,84%) να δηλώνει ότι η χρήση των ΜΜΜ μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου (Liarakou et al., 2011).

Μεγάλο δείγμα εμπεριείχε και η έρευνα της Ποσπαλίδου, που έγινε στα πλαίσια της μεταπτυχιακής της διατριβής. Συγκεκριμένα οι ερωτηθέντες έφτασαν τους 715 και φοιτούσαν σε γυμνάσια και λύκεια νησιών του Νοτίου Αιγαίου (Κυκλάδες & Δωδεκάνησα). Σε γενικές γραμμές οι έφηβοι/ες γνώριζαν βασικά πράγματα, όπως ότι η μη συχνή χρήση αυτοκινήτων, η δέντροφύτευση και η λιγότερη χρήση πετρελαίου θα βοηθούσε στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Παρόλα αυτά και σε αυτή τη μελέτη αναδείχθηκε η εσφαλμένη αντίληψη, σε ποσοστό κοντά στο 65%, ότι η ύπαρξη των πυρηνικών σταθμών συμβάλλει στην όξυνση του φαινομένου. Επιπλέον από την παρούσα έρευνα μπορεί να αναδειχθεί και η εναλλακτική ιδέα των μαθητών/τριων ότι κάθε φιλοπεριβαλλοντική ενέργεια μπορεί να αποτελέσει λύση για κάθε περιβαλλοντικό πρόβλημα. Το ίδιο παρατηρήθηκε και κατά τη διερεύνηση των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη, καθώς τα παιδιά επικεντρώθηκαν κυρίως στις περιβαλλοντικές επιδράσεις (στις επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, στην καταστροφή του οικοσυστήματος και στα ακραία καιρικά φαινόμενα) και πολύ λιγότερο στο κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο αυτής. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι σε ερωτήσεις, που απαιτούσαν περισσότερη γνώση του φαινομένου, η πλειοψηφία των μαθητών και των μαθητριών κατέφυγε στην επιλογή “Δεν γνωρίζω” (Ποσπαλίδου, 2011).

2.5 Έρευνες με φοιτητές/τριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Τα ευρήματα αυτών των μελετών δεν διέφεραν και πάρα πολύ με εκείνες που πραγματοποιήθηκαν σε μαθητές και μαθήτριες μικρότερης ηλικίας. Εν συντομία, αναδύθηκαν οι ήδη γνωστές παρανοήσεις, όπως είναι η σύνδεση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής με την τρύπα της οζονόσφαιρας του όζοντος ή η αιτιακή σχέση της αλλαγής του κλίματος με την αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του δέρματος. Επιπροσθέτως, συναφή διδακτική παρέμβαση, συνεισφέρει στην αύξηση της συνολικής κατανόησης επί του θέματος, ακόμη και στα άτομα αυτής της ηλικιακής ομάδας, παρόλο που είναι γνωστό ότι όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο δυσκολότερα πραγματοποιείται μετασχηματισμός των ήδη υπάρχουσών γνώσεων.

2.5.1 Έρευνες με φοιτητές/τριες διαφόρων χωρών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Από τις πρώτες μελέτες σχετικά με την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, που έγινε σε φοιτητές και φοιτήτριες, ήταν αυτή του Dove. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με χρήση

ερωτηματολογίου, το οποίο μοιράστηκε σε πρωτοετή και δευτεροετή άτομα παιδαγωγικού τμήματος. Η συντριπτική πλειοψηφία γνώριζε ότι το CO₂ είναι το κύριο θερμοκηπικό αέριο, με το 39% όμως να πιστεύει εσφαλμένα ότι είναι αυτό με την υψηλότερη ικανότητα παγίδευσης θερμότητας. Όσο αφορά τα αέρια του θερμοκηπίου, αξίζει να σημειωθεί ότι μετά το CO₂, το δεύτερο πιο δημοφιλές αέριο ήταν εσφαλμένα το μονοξείδιο του άνθρακα. Επιπλέον, περίπου οι μισοί αγνοούσαν ότι η ύπαρξη ζωής στο πλανήτη μας οφείλεται και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τέλος από τα αποτελέσματα της έρευνας, αναδείχθηκε και η λανθασμένη άποψη ότι η τρύπα του όζοντος οξύνει το φαινόμενο, κάτι που προφανώς οι φοιτητές/τριες το ‘‘κουβαλούν’’ από τα μαθητικά τους χρόνια (Dove, 1996).

17 φοιτητές και φοιτήτριες, που προερχόταν κυρίως από τα τμήματα Γεωγραφίας και Περιβάλλοντος, συμμετείχαν σε σχετική ποιοτική έρευνα. Στην έρευνα αυτή έγινε αξιολόγηση των γνώσεων αναφορικά με την κλιματική αλλαγή, με χρήση εννοιολογικών χαρτών, πριν και μετά από διδακτική παρέμβαση. Η παρέμβαση φαίνεται να επίδρασε θετικά στους σπουδαστές, καθώς οι περισσότεροι/ες (12 στους 17) αύξησαν τις συνολικές τους γνώσεις με το σύνολο των εσφαλμένων και αδύναμων αντιλήψεων να μειώνεται σημαντικά από το 17% στο 9% (Rebich & Gautier, 2005).

Οι Edward Boyes & Martin Stanisstreet πραγματοποίησαν ποσοτική έρευνα, με χρήση κλειστού τύπου ερωτηματολογίου, σε δείγμα 218 φοιτητών και φοιτητριών. Από τα ευρήματα της συγκεκριμένης έρευνας αξίζει να σημειωθεί ότι οι περισσότεροι/ες γνώριζαν τις ήδη εμφανιζόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, όπως για παράδειγμα το λιώσιμο των πάγων, άλλα δυστυχώς λιγότερους από τους μισούς συμφώνησαν ότι με την όξυνση του φαινομένου θα υπάρχουν περισσότερα βιολογικά παράσιτα στις καλλιέργειες. Αυτό ήταν απογοητευτικό, σύμφωνα με τους συγγραφείς, καθώς όλοι είχαν παρακολουθήσει μάθημα βιολογίας ή σχετικό μάθημα με αυτό, τόσο σε προπτυχιακό επίπεδο όσο και σε προχωρημένο επίπεδο. Άλλο ένα αποτέλεσμα της μελέτης ήταν οι ερωτηθέντες, σε ποσοστό πάνω από 50% συμφώνησαν ότι για την αυξανόμενη εμφάνιση του καρκίνου του δέρματος ευθύνεται το υπο εξεταζόμενο περιβαλλοντικό πρόβλημα. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει καθώς η συνέπεια της καταστροφής της στιβάδας του όζοντος. Όπως ήταν αναμενόμενο, το 64% ανέφερε εσφαλμένα ότι η τρύπα του όζοντος είναι μία από τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής. Παρόλα αυτά ενθαρρυντικό ήταν το γεγονός ότι 8 στους 10 φαίνεται να κατανοούν το βασικό μηχανισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Τέλος, έκπληξη προκάλεσε το γεγονός ότι το 51% πιστεύει ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης θα μειώσει αμβλύνει το πρόβλημα. Μεταξύ άλλων πάνω από 90% θεώρησε ορθά ότι η δεντροφύτευση και ο περιορισμός χρήσης των αυτοκινήτων είναι πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (Edward Boyes & Stanisstreet, 1992).

Μικτό ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε από το Ratinen, για τη συλλογή δεδομένων αναφορικά με την κατανόηση του φαινομένου από φοιτητές και φοιτήτριες του Παιδαγωγικού τμήματος Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου της Γυβάσκουλας. Σε γενικές γραμμές το επίπεδο γνώσεων είναι χαμηλό και εμπεριέχει τις ήδη αναφερόμενες παρανοήσεις. Εν συντομία, αναδείχθηκε ότι οι σπουδαστές/τριες δεν είχαν κατανοήσει ότι το φαινόμενο του

θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο που ρυθμίζει το κλίμα της Γης, με πολύ λίγους να ερμηνεύουν σωστά το μηχανισμό του. Εμφανίζεται ξανά σε μεγάλο ποσοστό (80%) η λανθασμένη αντίληψη, που συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με το καρκίνο του δέρματος (Ratinen, 2013).

Πρόσφατη σχετική έρευνα έγινε σε σπουδαστές και σπουδάστριες του Πανεπιστημίου της Γκάμπια. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, χρησιμοποιώντας φόρμα της Google. Οι φοιτητές/τριες επέδειξαν ικανοποιητική κατανόηση των αιτιών της υπερθέρμανσης του πλανήτη, κατά 63% και καλή επίγνωση των συνεπειών (52%) και των τρόπων αντιμετώπισης του (54%). Παραδόξως, το 50,7% των ερωτηθέντων γνώριζε ότι η ηλιακή ενέργεια δεν συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη, με το 89% να αποδίδει την επιδείνωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη στα αυξημένα επίπεδα του CO₂ στην ατμόσφαιρα. Οι δημοφιλέστερες επιπτώσεις του φαινομένου ήταν η αύξηση της στάθμης της θάλασσας και της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας, σε ποσοστά που ξεπερνούσαν το 93%. Στη παρούσα μελέτη εξετάστηκαν και οι στάσεις των φοιτητών/τριών, με το 65% του δείγματος να είναι θετικό ως προς τη χρήση των ΜΜΜ αντί ιδιωτικού αυτοκινήτου και μόλις το 27% δήλωσε πρόθυμο να ανακυκλώσει (Kah et al., 2021).

2.5.2 Έρευνες με φοιτητές/τριες ελληνικών πανεπιστημίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Σε εθνικό επίπεδο, η πρώτη έρευνα που έλαβε χώρα σε ελληνικό πανεπιστήμιο ήταν αυτή της Παπαδημητρίου. Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων της χρησιμοποιήθηκε ανοικτό τύπου ερωτηματολόγιο, που μοιράστηκε σε 172 πρωτοετής φοιτητές/τριες του τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης. Από τις απαντήσεις τους φάνηκε ότι οι ερωτηθέντες πιστεύουν ότι η κλιματική αλλαγή βρίσκεται σε εξέλιξη, αγνοώντας όμως ποιες κατάλληλες ενέργειες μπορούσαν να ληφθούν ώστε να επιτευχθεί επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον, έχουν την λανθασμένη αντίληψη ότι η καταστροφή του όζοντος, η όξινη βροχή και η γενικότερη ρύπανση ευνοούν την κλιματική αλλαγή. Επίσης, συσχετίζουν εσφαλμένα την κλιματική αλλαγή με την καταστροφή του στρώματος του όζοντος, που πιθανώς οφείλεται στη σύγχυση μεταξύ του φαινομένου του θερμοκηπίου και της καταστροφής αυτού. Αυτές οι παρανοήσεις σχετίζονται με την έλλειψη ή εσφαλμένη κατανόηση της επιστημονικής γνώσης στην οποία εμπλέκονται τα δύο αυτά φαινόμενα. Για παράδειγμα μεγάλο ποσοστό πιστεύει ότι CO₂ ευθύνεται και για τα δύο περιβαλλοντικά προβλήματα και δεν μπορούν να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα σε UV (υπεριώδης) και IR (υπέρυθρη) ακτινοβολίας, με την τελευταία να μην αναφέρεται από κανένα άτομο κατά την ερμηνεία του μηχανισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου (Papadimitriou, 2004).

Άλλη μία έρευνα, δημοσιευμένη σε έγκριτο διεθνές περιοδικό, είναι αυτή του Μανωλά και των συνεργατών του. Το δείγμα εμπεριείχε 245 φοιτητές και φοιτήτριες του τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης και πραγματοποιήθηκε με χρήση ερωτηματολογίου. Το 80% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι ήταν ενημερωμένο για το θέμα. Η ομάδα του δείγματος πιστεύει ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες που

συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι η βιομηχανική δραστηριότητα, οι CFCs, η αποψίλωση των δασών και οι εγκαταστάσεις που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια (Manolas et al., 2010).

2.6 Παράγοντες που έχουν εξεταστεί ως προς την επίδραση τους στις γνώσεις και τις συμπεριφορές των συμμετεχόντων

Στα προηγούμενα υποκεφάλαια, πραγματοποιήθηκε μία εκτενής αναφορά ερευνών που μελετούσαν το επίπεδο των συνολικών γνώσεων, τις στάσεις και τις συμπεριφορές μικρών και μεγάλων, σχετικά με το περιβαλλοντικό ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Σε αυτή την υποενότητα θα γίνει προσπάθεια αποτύπωσης των παραγόντων, όπως το φύλο, οι πηγές ενημέρωσης, η περιοχή και άλλα, που πιθανώς να επηρεάζουν τα παραπάνω.

Το φύλο είναι μία από τις μεταβλητές, η οποία έχει διερευνηθεί και συζητηθεί εκτενώς αν και κατά πόσο επηρεάζει το βαθμό κατανόησης των ατόμων σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Σε έρευνα που έγινε μεταξύ φοιτητών/τριων, αναδείχθηκε ότι οι γυναίκες ήταν λιγότερο καλά ενημερωμένες για τους μηχανισμούς και τις συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Edward Boyes & Stanisstreet, 1992). Παρόλα αυτά, οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν σε άλλη μελέτη τους ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο πρόθυμες να αναλάβουν δράσεις ενάντια στην αλλαγή του κλίματος και έχουν μεγαλύτερη πίστη στους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης της. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και άλλες έρευνες (Stevenson et al., 2019; Tranter & Skrbis, 2014; Zeeshan et al., 2021). Αντιθέτως σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε μαθητές και μαθήτριες από διαφορετικές χώρες, δεν υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση των απαντήσεων σε σχέση με το φύλο και εκεί που υπήρχε σε άλλες παρατηρείται μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των κοριτσιών και σε άλλες των αγοριών. (Eddie Boyes et al., 2014). Στο ίδιο συμπέρασμα με το τελευταίο κατέληξαν και άλλες σχετικές έρευνες (Chakraborty et al., 2016; Chhokar et al., 2011; Dogru & Sarac, 2013; Ganatsa et al., 2021; Punter et al., 2011; Ποσπαλίδου, 2011). Τέλος διαφοροποίηση με βάση το φύλο, έδειξε να υπήρχε στη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη, έπειτα από σχετική διδακτική παρέμβαση. Συγκεκριμένα οι γυναίκες έδειξαν να βελτιώνουν το επίπεδο των γνώσεων τους κατά 29%, ενώ οι άντρες κατά 23% (Lee et al., 2007).

Μία άλλη σημαντική μεταβλητή που έχει ελεγχθεί κατά πόσο επιδρά στην κατανόηση των παιδιών σχετικά με την κλιματική αλλαγή, είναι η πηγή ενημέρωσης τους σχετικά με το θέμα αλλά και για άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Στην πρόσφατη έρευνα που έγινε σε μαθήτριες και μαθητές της Βόρειας Ελλάδας, αναφέρθηκε ότι οι περισσότεροι/ες, πάνω από το 70%, ανέφερε ότι ενημερώνετε από το σχολείο (Ganatsa et al., 2021). Το ίδιο αποτέλεσμα ανέφεραν και άλλοι ερευνητές όπως ο Kilinc και οι συνεργάτες του, σε ποσοστό σαφώς μικρότερο (39%) (Kilinc et al., 2008). Το σχολείο ως κύρια πηγή πληροφόρησης ανέφεραν και τα παιδιά της Ινδονησίας, σχετική έρευνα (Dewi & Khoirunisa, 2018). Αντιθέτως σε άλλη μελέτη που έγινε σε μαθητές και

μαθήτριες της δευτεροβάθμιας, όπου φοιτούσαν σε σχολεία των Δωδεκανήσων, η τηλεόραση φαίνεται ως να επικρατεί, ως την πλειοψηφική επιλογή των παιδιών για την ενημέρωσή τους, σε κατά μέσο όρο ποσοστό 84,46% (Liarakou et al., 2011). Μάλιστα οι συγγραφείς της έρευνας αυτής αναφέρουν ότι τα παιδιά που ενημερώνονται από την τηλεόραση δείχνουν να έχουν μεγαλύτερη γνώση σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Το ίδιο παρατηρήθηκε και σε άλλες μελέτες, όπως αυτή του Özdem και των συνεργατών του (Özdem et al., 2014). Σε άλλη πολύ πρόσφατη έρευνα, η τηλεόραση φαίνεται να επικρατεί στις επιλογές των μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε ποσοστά 80,7% και 86,5% αντίστοιχα (Morote & Hernández, 2022). Το διαδίκτυο φαίνεται να είναι το τρίτο μέσο ενημέρωσης που επικρατεί σε έρευνες. Συγκεκριμένα ο Chakraborty και οι συνεργάτες του ανέφεραν ότι το 37% του δείγματος επέλεξε το διαδίκτυο για την πληροφόρησή του, ενώ σε άλλη μελέτη το ποσοστό αυτό άγγιξε το 75% (Chakraborty et al., 2016; Hestness et al., 2019). Αναφορικά με την τελευταία, αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές/τριες ανέφεραν ότι αρκετές φορές η επιλογή του διαδικτύου δεν είναι πάντα αξιόπιστη (Hestness et al., 2019).

Η περιοχή, στην οποία μένουν οι μαθητές και οι μαθήτριες, φαίνεται σε γενικές γραμμές να επηρεάζουν τις γνώσεις αναφορικά με την αλλαγή του κλίματος αλλά και τις συμπεριφορές που υιοθετούν για την αντιμετώπισή της. Συγκεκριμένα σε έρευνα των Dewi και Khoirunisa, αναδύθηκε ότι το γνωστικό επίπεδο των παιδιών των αστικών περιοχών ήταν υψηλότερο σε σχέση με αυτών των ημιαστικών και αγροτικών περιοχών (Dewi & Khoirunisa, 2018). Η περιοχή φαίνεται να έπαιξε ρόλο και στις γνώσεις των μαθητών/τριών, σε έρευνα που έγινε σε παιδιά που φοιτούσαν σε σχολεία της Μυτιλήνης και Σαλαμίνας, με $p = 0,007 < 0,05$. Συγκεκριμένα αυτοί/ες που καταγότουσαν από την Μυτιλήνη είχαν καλύτερο γνωστικό υπόβαθρο από αυτούς/ες της Σαλαμίνας (Ανδριανού, 2019). Από την άλλη υπάρχουν και έρευνες που δεν αναδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, σε σχέση με την περιοχή διαμονής (Ganatsa et al., 2021; Punter et al., 2011).

Σε μικρότερο βαθμό φαίνεται να έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα αν και κατά πόσο ο/η κηδεμόνας των παιδιών έχει επηρεάσει τις γνώσεις των τελευταίων. Ωστόσο η εκπαίδευση των γονέων φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά το γνωστικό επίπεδο, καθώς σε έρευνα έχει αναφερθεί ότι το ποσοστό των σωστών απαντήσεων βρέθηκε να είναι χαμηλότερο σε μαθητές/τριες που οι γονείς τους έλαβαν μόνο πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Ganatsa et al., 2021). Επιπροσθέτως, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων είχε σημαντική επιρροή και στην ανάπτυξη περιβαλλοντικών στάσεων, με τους νέους γονέων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να ανησυχούν περισσότερο από άλλα παιδιά, για την υπερθέρμανση του πλανήτη (Tranter & Skrbis, 2014). Αυτό επιβεβαιώνει τον Azadani και τους συνεργάτες του, που είχαν συμπεράνει ότι η περιβαλλοντική γνώση και η ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης επηρεάζεται από το μορφωτικό επίπεδο των γονέων (Azadani et al., 2014). Σε αντίθεση με την εκπαίδευση, το επάγγελμα του γονέα φαίνεται να μη συσχετίζεται σε στατιστικά σημαντικό βαθμό με τις απαντήσεις που έδωσαν μαθητές/τριες σε σχετικές ερωτήσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Ανδριανού, 2019).

Ενδιαφέρον, από προσωπική σκοπιά, έχει η μελέτη σχετικά με τις επιπλέον γνώσεις που αποκτούν οι μαθητές/τριες, όταν εμπλέκονται ενεργά σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Ευρήματα από τέτοιου είδους έρευνα, έχουν δείξει ότι η συμμετοχή σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης φαίνεται να είναι ένας κρίσιμος παράγοντας, καθώς φαίνεται να επηρεάζει τις ιδέες των μαθητών με θετικό τρόπο. Συγκεκριμένα, έχει αναφερθεί ότι τα παιδιά αυτά γνώριζαν περισσότερα πράγματα για τη συμβολή των ανανεώσιμων και των ενναλακτικών μορφών ενέργειας και για τις βασικές επιπτώσεις του φαινομένου (άνοδος τη μέσης παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας, εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων κ.α.). Δυστυχώς, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ενώ βελτιώνει τις κάποιες γνώσεις φαίνεται να επιδρά αρνητικά και να μη μπορεί να καταπολεμήσει κάποιες παρανοήσεις. Από την παραπάνω μελέτη αναδείχθηκε ότι οι μαθητές/τριες, που συμμετείχαν σε περιβαλλοντικά προγράμματα συσχέτιζαν εσφαλμένα το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος και πιστεύαν ότι η αυξανόμενη συχνότητα του καρκίνου του δέρματος, τα τελευταία χρόνια, οφείλεται στο υπο μελέτη περιβαλλοντικό πρόβλημα (Liarakou et al., 2011).

Η Lee και οι συνεργάτες της, κατά τον έλεγχο της βελτίωσης των γνώσεων μετά από διδακτική παρέμβαση, αναφέρουν ότι οι μαθητές/τριες μεσαίας και μικρής κοινωνικοοικονομικής κατάστασης βελτίωσαν σημαντικά το επίπεδο κατανόησης τους σε αντίθεση με τα παιδιά που έχουν μεγάλη κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε και όσο αφορά την εθνικότητα των παιδιών, με τους Ισπανόφωνους μαθητές/τριες να παρουσιάζουν την μεγαλύτερη βελτίωση (34%) και τους/τις Αφροαμερικάνους/ες να μην έχουν καμιά πρόοδο (Lee et al., 2007). Τέλος, ένας άλλος παράγοντας που έχει εξεταστεί είναι το είδος του σχολείου, με τα παιδιά που φοιτούν σε ιδιωτικά σχολεία να έχουν μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση και να είναι πρόθυμα να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Βέβαια σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί, ότι σε χώρες, όπως είναι η Ινδία που έλαβε χώρα η παραπάνω έρευνα, τα ιδιωτικά σχολεία φαίνεται να υπερτερούν από τα αντίστοιχα δημόσια (Zeeshan et al., 2021).

Μέρος Δεύτερο

Κεφάλαιο 3^ο: Μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν ο σκοπός και τα διερευνητικά ερωτήματα της συγκεκριμένης εργασίας καθώς και η μέθοδος της συλλογής των δεδομένων. Θα παρουσιαστεί στη συνέχεια το μεθοδολογικό εργαλείο αυτής της έρευνας, το ερωτηματολόγιο. Τέλος, θα περιγραφεί η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε και οι περιορισμοί της συγκεκριμένης έρευνας.

3.2 Αναγκαιότητα έρευνας

Στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών των τριών τάξεων του ελληνικού Γυμνασίου, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και κατά επέκταση το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής αναφέρεται στο 6^ο κεφάλαιο του μαθήματος Οικιακής Οικονομίας της Β' Γυμνασίου και συγκεκριμένα στην υποενότητα 6.3 με τίτλο Οικολογική κρίση. Παρόλα αυτά, έπειτα από αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε, το μάθημα αυτό δεν υπήρχε ανάμεσα στα μαθήματα της δευτέρας τάξης του Γυμνασίου κατά το σχολικό έτος 2018-2019, που διδάχθηκαν τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα.

Στο Λύκειο υπάρχει υποενότητα του φαινομένου του θερμοκηπίου στο μάθημα της Χημείας της Β' Λυκείου, αλλά δεν είναι εντός της διδακτέας ύλης. Μόνο στο μάθημα της Βιολογίας στη Β' Λυκείου, υπάρχει πολύ μικρή αναφορά για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, στην υποενότητα 2.4.4 με τίτλο Ρύπανση. Εκεί αναφέρεται με σαφή τρόπο, μόνο η ερμηνεία του μηχανισμού και εστιάζει κυρίως στην καύση των ορυκτών καυσίμων, ως αιτία όξυνσης του προβλήματος. Με λίγα λόγια, για ένα σοβαρό ζήτημα, όπως είναι η κλιματική αλλαγή οι μαθητές και οι μαθήτριες της δευτεροβάθμιας δεν έχουν την ευκαιρία να διδαχτούν για αυτή με σαφήνεια και εις βάθος, να ευαισθητοποιηθούν και να δράσουν αναλόγως, με στόχο την ύφεση αυτής. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη να μελετηθεί αν οι έφηβοι μας έχουν i) κατανοήσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ii) γνωρίζουν τα αίτια της και τους τρόπους αντιμετώπισης της και iii) υιοθετήσει συμπεριφορές ώστε και αυτοί να συμβάλουν στην υποχώρηση της. Επιπλέον και με βάση την εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι η πρώτη φορά που θα πραγματοποιηθεί τέτοια είδους έρευνα σε μαθήτριες και μαθητές της Ηπείρου.

3.3 Σκοπός της έρευνας

Με την παρούσα έρευνα έχουμε σκοπό να αναδείξουμε τις γνώσεις των μαθητριών και μαθητών της Γ' Λυκείου, αναφορικά με το πλέον πολυσυζητημένο περιβαλλοντικό πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής καθώς και τυχόν συμπεριφορές που υιοθετούν, με στόχο τη μείωση της έντασης του φαινομένου αυτού.

3.4 Ερευνητικά ερωτήματα

Πέρα από το σκοπό που θέλουμε να επιτύχουμε, τέθηκαν προς απάντηση και τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- ❖ Σε ποιον βαθμό οι μαθητές/τριες της τρίτης τάξης του Λυκείου έχουν κατανοήσει βασικές πτυχές της κλιματικής αλλαγής όπως είναι τα αίτια, οι επιπτώσεις και οι τρόποι αντιμετώπισης αυτής;
- ❖ Ποιες είναι οι συμπεριφορές τις οποίες υιοθετούν για την αναχαίτηση της κλιματικής αλλαγής;
- ❖ Σε ποιον βαθμό τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών/τριων (φύλο, τόπος διαμονής, επίπεδο εκπαίδευσης γονέων, τύπος σχολείου, μέσο πληροφόρησης και άλλα) επηρεάζουν το γνωστικό τους επίπεδο και τις συμπεριφορές τους;
- ❖ Σε ποιον βαθμό οι γνώσεις των μαθητών/τριων σχετίζονται με τη συμμετοχή αυτών σε περιβαλλοντικά προγράμματα ή/και με την ενασχόληση τους με περιβαλλοντικά θέματα σε προηγούμενες τάξεις;
- ❖ Υπάρχει συσχετισμός της γνώσης των μαθητών/τριων στο υπό εξέταση θέμα με τις συμπεριφορές που αυτοί/ες υιοθετούν;

3.5 Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα εύκολο εργαλείο συλλογής ερευνητικών δεδομένων. Έχει πολλά πλεονεκτήματα, καθώς με τις ίδιες τυποποιημένες αλλά και κατάλληλα διατυπωμένες ερωτήσεις για όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες, μπορεί να συλλεχθεί μεγάλος αριθμός απαντήσεων σε σύντομο χρονικό διάστημα (Cohen et al., 1997). Επιπλέον μέσω του συγκεκριμένου ερευνητικού εργαλείου εξασφαλίζουμε την επιθυμητή ανωνυμία των ερωτηθέντων και τους βοηθάμε να νιώσουν πιο ελεύθεροι και να απαντήσουν με ειλικρίνεια. Με τη χρήση του ερωτηματολογίου η μελέτη των αντιλήψεων των συμμετεχόντων/ουσών αλλά και η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται πιο απλή.

Το ερωτηματολόγιο (βλ. τέλος παραρτήματος) που χρησιμοποιήθηκε αποτελούταν από τρία μέρη και παρουσιάζεται στο παράρτημα της παρούσας διατριβής. Η συγκρότηση του έγινε με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα και συγκροτήθηκε από τον ερευνητή σε συνεργασία με τον επιβλέποντα της παρούσας εργασίας. Η δημιουργία του έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι γρήγορο, σαφές, περιεκτικό και με προσεκτικά επιλεγμένα και απλή διατύπωση χωρίς την παρουσία δυσνόητης ορολογίας.

Το πρώτο μέρος αφορούσε τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών/τριων. Συγκεκριμένα εμπεριείχε ερωτήσεις σχετικά με το φύλο, το είδος του σχολείου, τον προσανατολισμό των παιδιών του γενικού Λυκείου, την περιφερειακή ενότητα στην οποία άνηκε το σχολείο, τον τύπο διαμονής, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, τις πηγές πληροφόρησης για περιβαλλοντικά θέματα και τέλος αν τα παιδιά έχουν ασχοληθεί με περιβαλλοντικά θέματα ή αν έχουν συμμετάσχει σε περιβαλλοντικά προγράμματα στα σχολικά τους χρόνια. Οι ερωτήσεις αυτής της υποενότητας ήταν κυρίως κλειστού τύπου, με εξαίρεση τις ερωτήσεις που αφορούσαν τα περιβαλλοντικά θέματα και προγράμματα που ήταν ανοικτού τύπου. Η δεύτερη υποενότητα του αφορούσε τις γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με την κλιματική αλλαγή. Υπήρχαν γενικές σχετικές ερωτήσεις που αφορούσαν την έννοια και το μηχανισμό του φαινομένου αλλά και πιο συγκεκριμένες ερωτήσεις που είχαν να κάνουν με τις αιτίες, τις επιπτώσεις αλλά και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Μάλιστα η κάθε υποκατηγορία (αιτίες, επιπτώσεις και τρόποι αντιμετώπισης) περιελάμβανε τον ίδιο αριθμό ερωτήσεων (18). Τα δεδομένα των ερωτήσεων αυτών λήφθηκαν μέσω 5-βάθμης κλίμακας Likert που οι μαθητές/τριες μπορούσαν να διαφωνήσουν απόλυτα με μία πρόταση έως και να συμφωνήσουν απόλυτα με αυτή. Μέσω 5-βάθμης κλίμακας Likert συλλέχθηκαν και τα δεδομένα του τρίτου μέρους, που αφορούσε τις συμπεριφορές των εφήβων. Σε αυτό το μέρος οι μαθητές/τριες μπορούσαν να επιλέξουν ότι κάνουν πάντα μία ενέργεια που αποσκοπεί στην άμβλωση του φαινομένου έως και ποτέ. Σε αυτό το μέρος πάλι υπήρχε ο ίδιος αριθμός ενεργειών, όπως και στην προηγούμενη υποενότητα, δηλαδή 18.

Για να εκτιμηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου αλλά και για να γίνουν τυχόν διορθώσεις ως προς την διατύπωση των ερωτοαπαντήσεων, πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα σε 18 μαθητές και μαθήτριες της Γ' Λυκείου.

3.6 Ερευνητική διαδικασία

Η παρούσα μελέτη συνιστά μια ποσοτική έρευνα. Για τους σκοπούς της έρευνας συγκροτήθηκε γραπτό και ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, το οποίο μοιράστηκε σε μαθητές και μαθήτριες της Γ' τάξης του Λυκείου. Για να γίνει αυτό προηγήθηκαν όλες οι απαραίτητες ενέργειες, σύμφωνα με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), για την έγκριση της έρευνας. Εφόσον η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε σχολεία ολόκληρης της Περιφέρειας Ηπείρου, η σχετική άδεια διεξαγωγής της λήφθηκε από την Περιφερειακή Διεύθυνση Ηπείρου. Μετέπειτα

ακολούθησε τηλεφωνική επικοινωνία με τους διευθυντές/τριες των σχολικών μονάδων, που θα λάμβανε χώρα η έρευνα και έπειτα από την έγκριση των συλλόγων διδασκόντων συλλέχθηκαν τα έντυπα ενυπόγραφης συγκατάθεσης γονέων. Η επιλογή των σχολείων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να συμμετέχουν μαθητές και μαθήτριες που να καλύπτουν όλα τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως αυτά είχαν οριστεί από το ερευνητικό μας εργαλείο. Η επιλογή να συμμετάσχουν μόνο μαθητές/τριες της Γ' Λυκείου έγινε για να διασφαλιστεί ότι όλοι και όλες έχουν λάβει την ίδια γνώση αναφορικά με την κλιματική αλλαγή και μάλιστα τη μέγιστη, όσο αφορά το σχολείο, καθώς η τελευταία αναφορά για αυτή, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, γίνεται στη Β' Λυκείου. Το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο, διασφαλίστηκε η προστασία των όποιων ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, υπήρξε πλήρης εμπιστευτικότητα και εχεμύθεια αναφορικά με τις αποκρίσεις και τα δεδομένα της έρευνας. Δεν ζητήθηκε στο ερωτηματολόγιο ούτε ονοματεπώνυμο, ούτε άλλο ευαίσθητο προσωπικό δεδομένο. Δεν μοιράστηκε σε κανέναν άλλον και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε αποκλειστικά από τον ίδιο τον ερευνητή. Επίσης υπήρχε δυνατότητα άρνησης συμμετοχής ή αποχώρησης, ανά πάσα στιγμή. Η διαδικασία της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων έγινε στις σχολικές τάξεις, σε ώρα μαθήματος και όπου υπήρχε συνεννόηση με τη διοίκηση του σχολείου έγινε και μέσω της φόρμας της google. Στην πρώτη περίπτωση ο διαμοιρασμός των ερωτηματολογίων έγινε από τον ίδιο τον ερευνητή, που επεξηγούσε το σκοπό της μελέτης και έδινε τις απαραίτητες διευκρινίσεις, ενώ στη δεύτερη περίπτωση υπήρξε συνεννόηση με διδάσκοντα του σχολείου που βοήθησε να διεξαχθεί η έρευνα χωρίς κάποια δυσκολία.

Η καταχώριση και ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος IBM SPSS Statistics v. 28.0.1.0, χρησιμοποιώντας την άδεια του Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Για την ορθότερη επεξεργασία των δεδομένων και για την εκτέλεση στατιστικών ελέγχων, δημιουργήθηκαν 9 καινούργιες μεταβλητές, που αφορούσαν τους μέσους όρους από τις κατηγορίες των αιτιών, συνεπειών, τρόπων αντιμετώπισης και συμπεριφορών. Για να γίνει αυτό θεωρήθηκαν τα εξής:

Διαφωνώ απόλυτα = 1	Ποτέ = 1
Διαφωνώ = 2	Σπάνια = 2
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ = 3	Μερικές φορές = 3
Συμφωνώ = 4	Συχνά = 4
Συμφωνώ απόλυτα = 5	Πάντα = 5

Από τις καινούργιες μεταβλητές, η μία αφορούσε τα πραγματικά αίτια, στα οποία οφείλεται η κλιματικής αλλαγή. Η δεύτερη αφορούσε προτάσεις, που είχαν συμπεριληφθεί στην κατηγορία των αιτιών αλλά ήταν εσφαλμένες. Οι επόμενες τέσσερις περιλάμβαναν τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και συγκεκριμένα η μία είχε να κάνει με τις ορθές αρνητικές επιπτώσεις αυτής, ενώ η άλλη με φαινόμενα ή προβλήματα που δεν συσχετιζόντουσαν με την αλλαγή του κλίματος. Από τις αληθείς συνέπειες δημιουργήθηκε μία μεταβλητή με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και μία που αφορούσε τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Τέλος είχαμε τρεις ακόμη καινούργιες μεταβλητές μία για τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου και δύο με τις

συμπεριφορές των παιδιών. Στην ενότητα αυτή που εξέταζε τις συμπεριφορές των παιδιών οι έντεκα ήταν διατυπωμένες έτσι ώστε η επιλογή της απάντησης πάντα να αντιστοιχούσε σε φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και ήταν εκείνες που αποτέλεσαν την μία νέα μεταβλητή αυτής της κατηγορίας. Η μεταβλητή αυτή από δω και πέρα θα αναφέρεται ως ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές υψηλού μέσου όρου’’. Η διατύπωση των υπολοίπων επτά, που ήταν και η άλλη νέα μεταβλητή των συμπεριφορών, ήταν τέτοια ώστε η απάντηση ποτέ να σημαίνει φιλική ως προς το περιβάλλον συμπεριφορά και ονομάστηκε ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.

Για την αξιολόγηση των διαφορών τόσο σε γνωστικό επίπεδο όσο και στις συμπεριφορές των μαθητών/τριων, μεταξύ των κοινωνικοδημογραφικών μεταβλητών, πραγματοποιήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι, καθώς τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν σε καμία περίπτωση κανονική κατανομή (ούτε με τη δοκιμή Kolmogorov-Smirnov ούτε με Shapiro-Wilk). Έτσι, για μεταβλητές με δύο κατηγορίες (π.χ. συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα) πραγματοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U και για μεταβλητές με περισσότερες από δύο κατηγορίες (π.χ. περιοχή διαμονής, είδος σχολείου κ.α.) πραγματοποιήθηκε η δοκιμή Kruskal-Wallis (Ablak & Yesiltas, 2020). Για τις δύο δοκιμές, πληρούνταν όλες οι υποθέσεις, ιδίως η υπόθεση της «ομοιογένειας της διακύμανσης μεταξύ των ομάδων». Τα αποτελέσματα θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικά σε $p < 0,05$.

Η διάρκεια του αντιστοιχούσε περίπου σε είκοσι λεπτά με μισή ώρα και η ολόκληρη η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Οκτώβριο του 2022 έως τον Ιανουάριο του 2023.

3.7 Αξιοπιστία και εγκυρότητα του ερωτηματολογίου

Σε όλη τη διάρκεια της έρευνας έγινε προσπάθεια να εξασφαλιστούν οι παράμετροι της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της ερευνητικής διαδικασίας, όπως ορίζονται από τη σχετική βιβλιογραφία, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι έγκυρα και χρήσιμα για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων (Creswell, 2011; Παρασκευόπουλος, 1993). Εν συντομία, συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν τα δεδομένα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, αφού πρώτα εντοπίστηκαν και διορθώθηκαν γλωσσολογικά και εννοιολογικά ζητήματα, έπειτα από την πραγματοποίηση της πιλοτικής έρευνας. Στη συνέχεια οι ερωτήσεις τέθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε τα δεδομένα να είναι κατάλληλα για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα της υποενότητας 3.4.

3.8 Περιορισμοί της έρευνας

Το ερευνητικό εργαλείο της παρούσας μελέτης, περιλαμβάνει κυρίως ερωτήσεις κλειστού τύπου, ενώ ενδεχομένως θα ήταν πιο ενδεικτικά τα αποτελέσματα αν υπήρχαν και ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, οι οποίες θα επέτρεπαν να διερευνηθούν καλύτερα οι αντιλήψεις των μαθητών

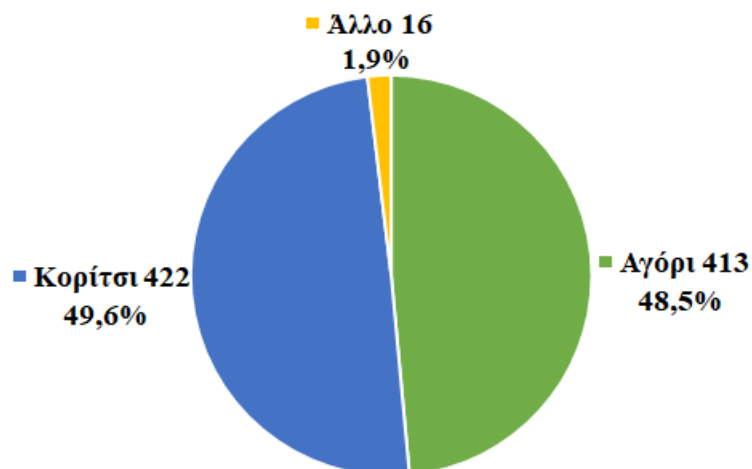
για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Επίσης, πέραν του ερωτηματολογίου, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και μια ποιοτική μέθοδος έρευνας όπως για παράδειγμα η συνέντευξη, η οποία θα επέτρεπε τη βαθύτερη κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών.

3.9 Περιγραφή του δείγματος

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 852 μαθητές και μαθήτριες της Γ' Λυκείου, που φοιτούσαν σε 23 διαφορετικά σχολεία της Ηπείρου. Από τα άτομα αυτά τα 422 ήταν κορίτσια τα 413 αγόρια, 16 που δήλωσαν την επιλογή άλλο και μία τιμή που έλειπε. Τα ποσοστά και η κατανομή των συμμετεχόντων ως προς το φύλο παρουσιάζονται παρακάτω (Πίνακας 1 & Εικόνα 7).

Πίνακας 1: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Ποσοστό
Αγόρι	413	48,5
Κορίτσι	422	49,6
Άλλο	16	1,9
Σύνολο	851	100

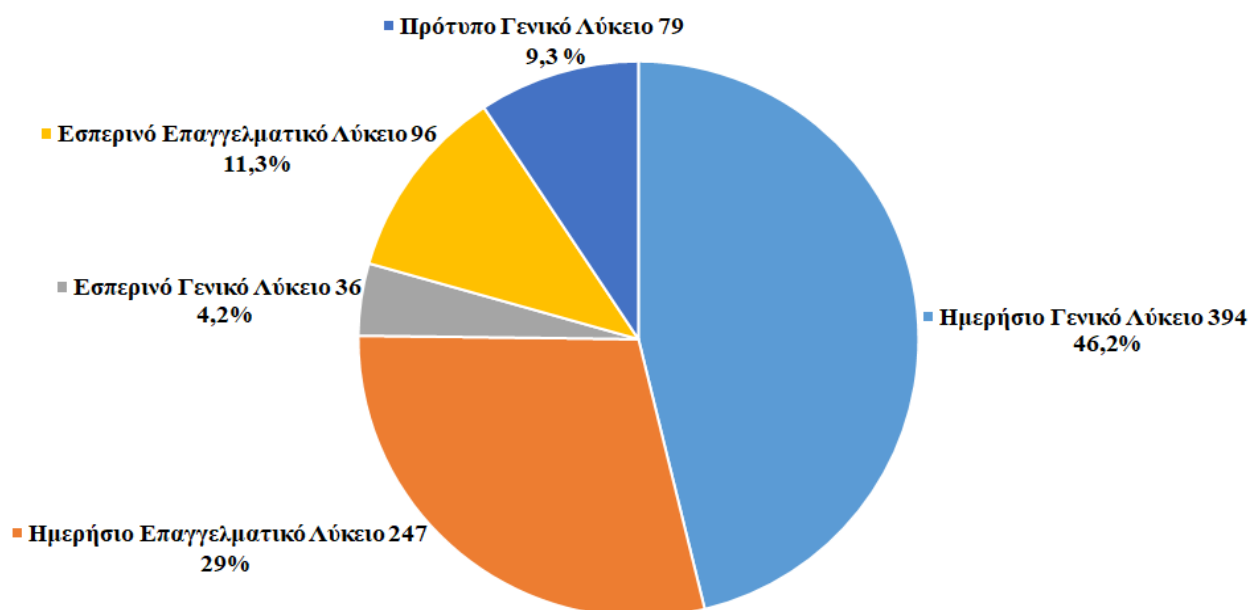


Εικόνα 7: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το φύλο.

Από τους συμμετέχοντες, 511 μαθητές/τριες παρακολουθούσαν την Γ' τάξη Γενικού Λυκείου (Ημερήσιου, Εσπερινού ή Πρότυπου) και οι υπόλοιποι 341 φοιτούσαν σε Επαγγελματικό Λύκειο (Ημερήσιο ή Εσπερινό). Παραπάνω λεπτομέρειες παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 και στην Εικόνα 8.

Πίνακας 2: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το είδος σχολείου

Είδος σχολείου	Συχνότητα	Ποσοστό
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	394	46,2
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	247	29,0
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	36	4,2
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	96	11,3
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	79	9,3
Σύνολο	852	100

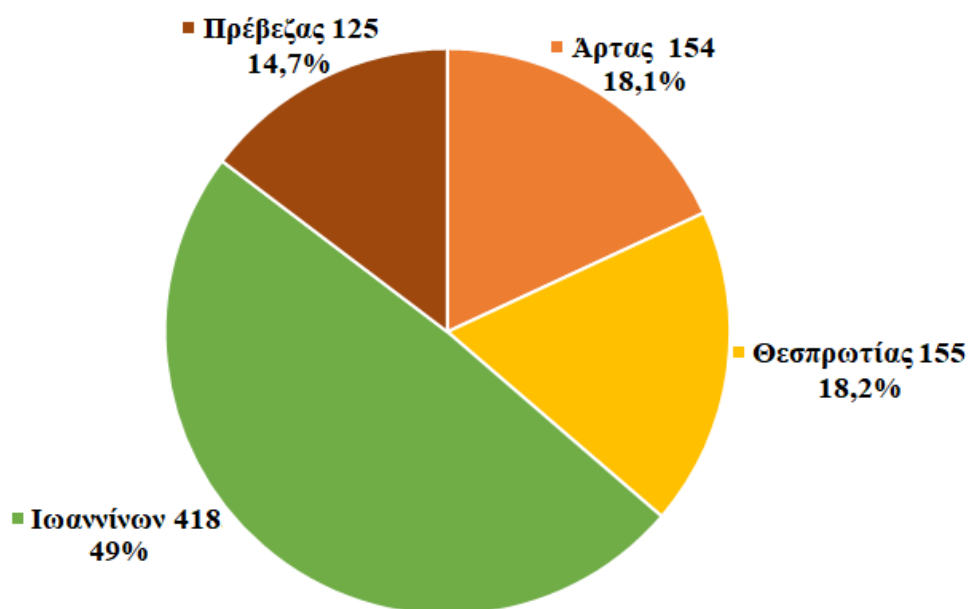


Εικόνα 8: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το είδος σχολείου.

Τα σχολεία αυτά ανήκαν και στις 4 περιφερειακές ενότητες της Ηπείρου και τα παιδιά που φοιτούσαν σε αυτά διέμεναν σε αστική ή ημιαστική ή αγροτική περιοχή. Αστική θεωρείται η περιοχή πάνω από 10.000 κατοίκους, ημιαστική είναι εκείνη όπου ο πληθυσμός της είναι πάνω από 2.000 αλλά δεν ξεπερνά τις 10.000 και αγροτική περιοχή θεωρείται αυτή με λιγότερο από 2.000 κατοίκους. Στον Πίνακα 3 και στην Εικόνα 9 υπάρχουν οι ακριβείς αριθμοί των μαθητών/τριών ανά την περιφερειακή ενότητα, που συμμετείχαν στην έρευνα αλλά και ο πληθυσμός ανά περιφερειακή ενότητα, σύμφωνα με την απογραφή του 2021 (ΕΛΣΤΑΤ, 2023). Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά των μαθητών/τριων που συμμετείχαν στην έρευνα είναι παρόμοια με εκείνα του γενικού πληθυσμού ανά περιφερειακή ενότητα. Στον Πίνακα 4 και στην Εικόνα 10 υπάρχουν τα δεδομένα αναφορικά με τον τύπο διαμονής.

Πίνακας 3: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα και καταγραφή του συνολικού πληθυσμού ως προς την περιφερειακή ενότητα.

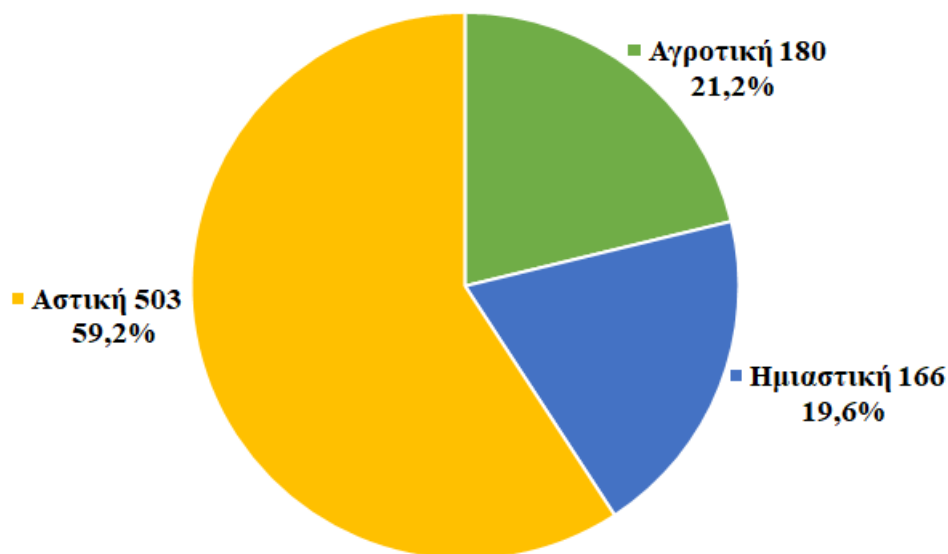
Περιφερειακή ενότητα	Συχνότητα	Ποσοστό	Περιφερειακή ενότητα	Πληθυσμός	Ποσοστό
Άρτας	154	18,1	Άρτας	63.732	19,9
Θεσπρωτίας	155	18,2	Θεσπρωτίας	40.804	12,8
Ιωαννίνων	418	49,0	Ιωαννίνων	160.773	50,2
Πρέβεζας	125	14,7	Πρέβεζας	54.682	17,1
Σύνολο	852	100	Σύνολο	319.991	100



Εικόνα 9: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την περιφερειακή ενότητα.

Πίνακας 4: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον τύπο διαμονής.

Τύπος διαμονής	Συχνότητα	Ποσοστό
Αγροτική	180	21,2
Ημιαστική	166	19,6
Αστική	503	59,2
Σύνολο	849	100

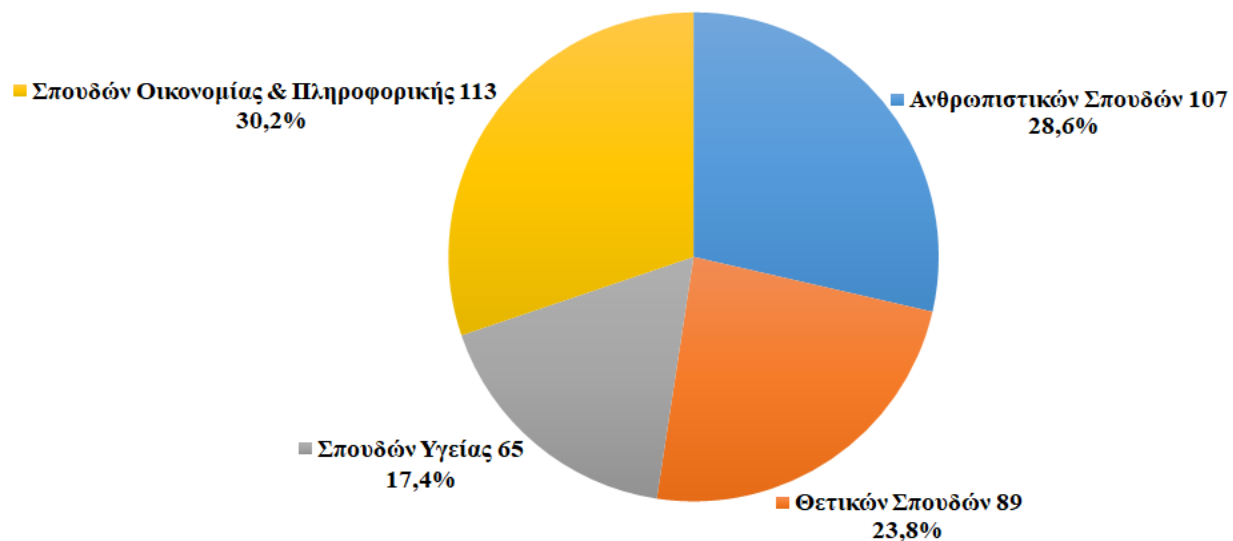


Εικόνα 10: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον τύπο διαμονής.

Στους συμμετέχοντες των γενικών Λυκείων αλλά και του προτύπου ζητήθηκε να αναφέρουν και τον προσανατολισμό στον οποίο ανήκουν. Οι περισσότεροι/ες, πάνω από 58%, παρακολουθούν τα μαθήματα των Ανθρωπιστικών σπουδών και των σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής (Πίνακας 5 & Εικόνα 11).

Πίνακας 5: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον προσανατολισμό.

Προσανατολισμός	Συχνότητα	Ποσοστό
Ανθρωπιστικών Σπουδών	107	28,6
Θετικών Σπουδών	89	23,8
Σπουδών Υγείας	65	17,4
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	113	30,2
Σύνολο	374	100

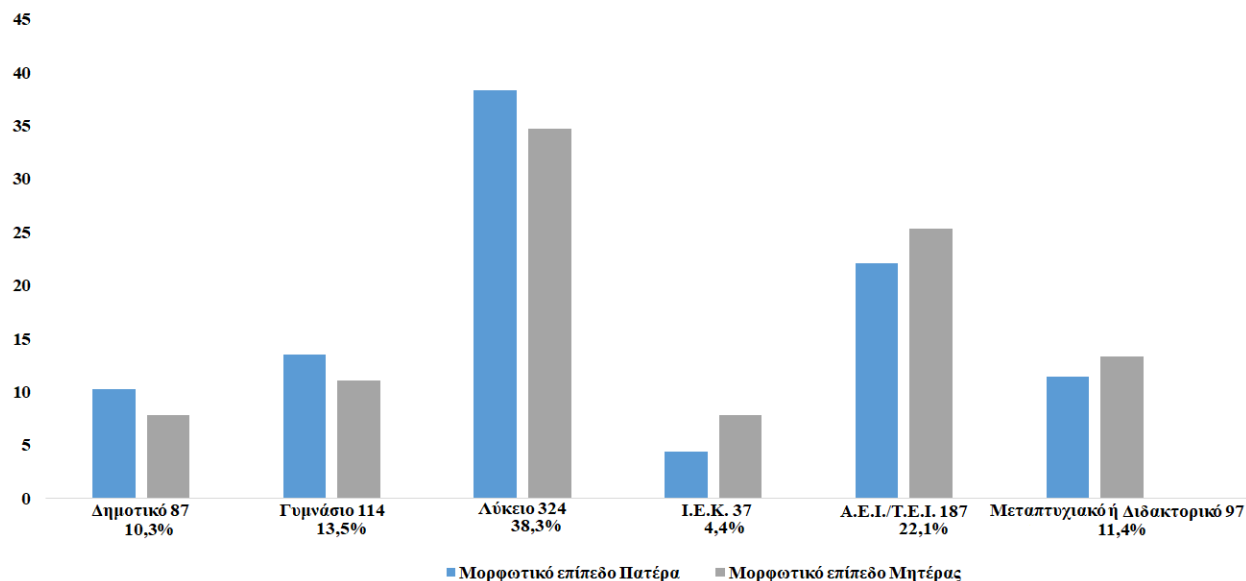


Εικόνα 11: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τον προσανατολισμό.

Στον επόμενο πίνακα και στην παρακάτω εικόνα (Πίνακας 6 & Εικόνα 12) αναφέρεται το ανώτερο μορφωτικό επίπεδο που έχουν οι γονείς των συμμετεχόντων. Από τα δεδομένα φαίνεται ότι μεγαλύτερο ποσοστό των μητέρων συνέχισε τις σπουδές μετά το λύκειο (46,4%), έναντι το αντίστοιχο 37,9% των πατεράδων.

Πίνακας 6: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το μορφωτικό επίπεδο.

Μορφωτικό επίπεδο Πατέρα			Μορφωτικό επίπεδο Μητέρας		
Μορφωτικό επίπεδο	Συχνότητα	Ποσοστό	Μορφωτικό επίπεδο	Συχνότητα	Ποσοστό
Δημοτικό	87	10,3	Δημοτικό	66	7,8
Γυμνάσιο	114	13,5	Γυμνάσιο	95	11,1
Λύκειο	324	38,3	Λύκειο	295	34,7
Ι.Ε.Κ.	37	4,4	Ι.Ε.Κ.	66	7,8
Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	187	22,1	Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	215	25,3
Μεταπτυχιακό ή Διδακτορικό	97	11,4	Μεταπτυχιακό ή Διδακτορικό	113	13,3
Σύνολο	846	100	Σύνολο	850	100

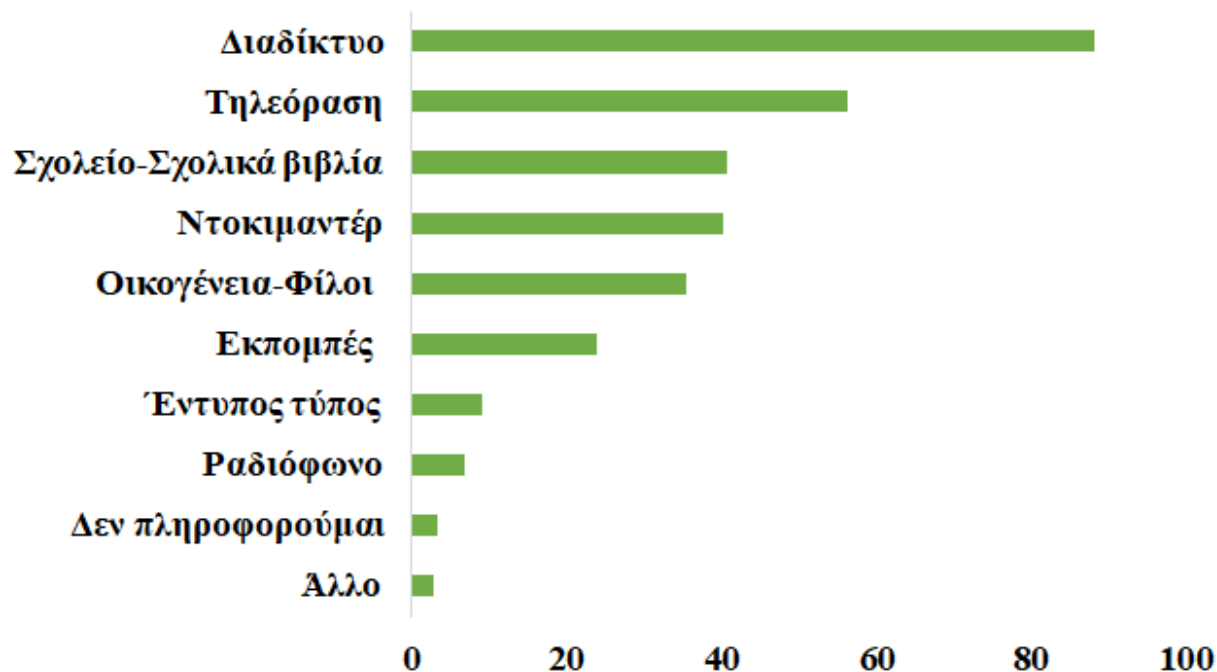


Εικόνα 12: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το μορφωτικό επίπεδο.

Στο επόμενο πίνακα (Πίνακας 7) καταγράφονται τα δεδομένα ως προς την πηγή πληροφόρησης των εφήβων, σχετικά με διάφορα περιβαλλοντικά θέματα. Σε αυτή την ερώτηση μπορούσε να γίνει επιλογή παραπάνω της μίας πιθανής απάντησης. Επίσης στην επιλογή άλλο, οι ερωτηθέντες μπορούσαν να προσδιορίσουν επακριβώς της πηγής ενημέρωσης. Όπως ήταν αναμενόμενο οι έφηβοι/ες ενημερώνονται κυρίως από το διαδίκτυο, την τηλεόραση αλλά και από το σχολείο. Η απάντηση περιελάμβανε κυρίως τα social media και εξωσχολικά βιβλία.

Πίνακας 7: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πηγή ενημέρωσης.

Πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα	Συχνότητα	Ποσοστό
Διαδίκτυο	752	88,2
Τηλεόραση	479	56,2
Σχολείο-Σχολικά βιβλία	348	40,8
Ντοκιμαντέρ	343	40,2
Οικογένεια-Φίλοι	302	35,4
Εκπομπές	204	23,9
Έντυπος τύπος	78	9,1
Ραδιόφωνο	57	6,7
Άλλο	24	2,8
Δεν πληροφορούμαι	29	3,4

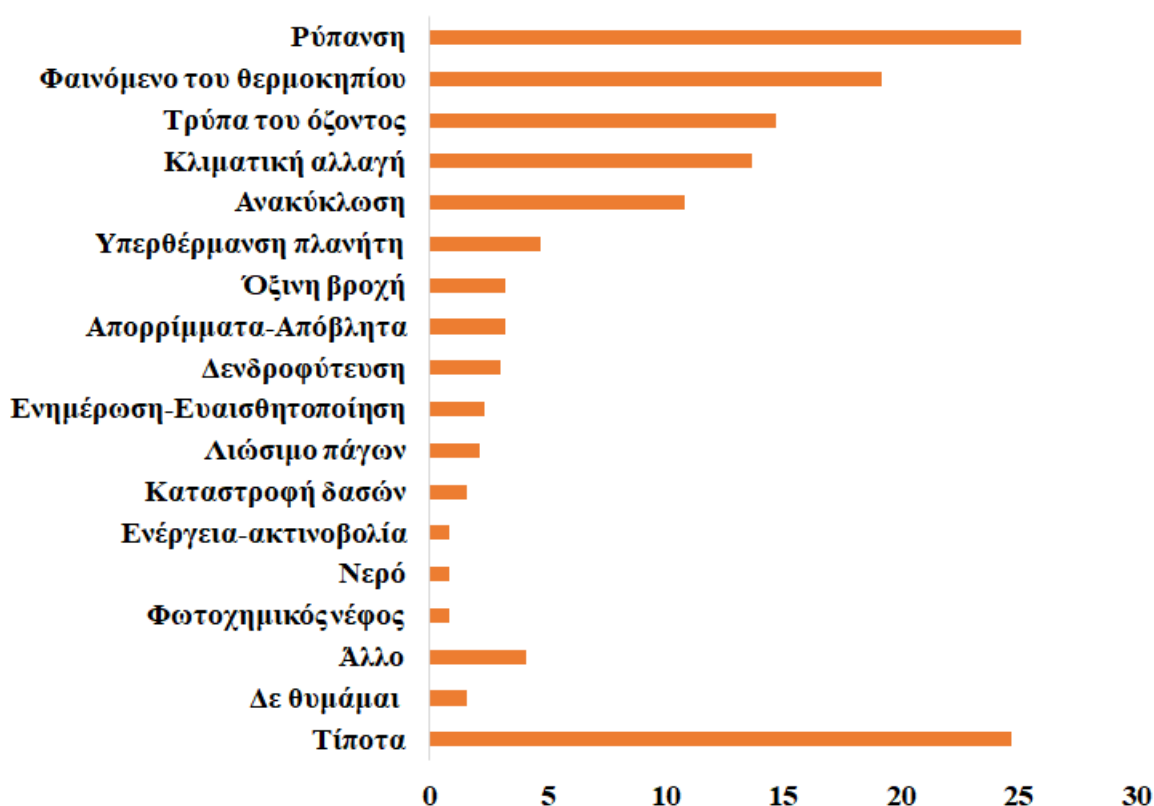


Εικόνα 13: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πηγή ενημέρωσης.

Οι επόμενες και τελευταίες ερωτήσεις αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος, αφορούν δύο ανοικτού τύπου ερωτήσεις και μία κλειστού. Στην πρώτη ανοικτού τύπου ζητήθηκε από τους μαθητές/τριες να αναφερθούν σε περιβαλλοντικά θέματα, με τα οποία έχουν ασχοληθεί πιο έντονα στα σχολικά τους μαθήματα (Πίνακας 8). Κάποιες απαντήσεις, αυτές που εμφανίστηκαν 5 ή λιγότερο φορές, ομαδοποιήθηκαν για καλύτερη διαχείριση των ευρημάτων. Συγκεκριμένα η ρύπανση περιλαμβάνει αποκρίσεις όπως είναι η ρύπανση του περιβάλλοντος, υδάτων, αέρα, ατμοσφαιράς, εδάφους και ηχορύπανση. Στην κατηγορία ενημέρωσης-ευαισθητοποίηση συμπερίλαβε απαντήσεις που συσχετιζόντουσαν με τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος ή/και διάφορων ποταμιών της Ηπείρου, την περιβαλλοντική αγωγή, επισκέψεις σε κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και δύο απαντήσεις που ανέφεραν έρευνα σχετικά με τον Αμβρακικό κόλπο. Η καταστροφή δασών περιλαμβάνει την αποψίλωση και τις πυρκαγιές, ενώ το νερό την εξοικονόμηση του καθώς και το πρόβλημα της λειψυδρίας. Τέλος στην κατηγορία άλλο έχουμε τις εξής απαντήσεις: πανίδα – χλωρίδα (2), ανεμοστρόβιλους (1), καυσάερια (3), βιοποικιλότητα (3), εθνικός δρυμός (1), κλίμα (1), ευτροφισμός (1), φυσικοί πόροι (5), φυσικές και χημικές καταστροφές (1), οικολογία-οικοσυστήματα (2), τροφική αλυσίδα (2), πλαστικά (4), ποτάμι-βουνό (4), ερημοποίηση (2), σεισμοί (1) και πετρελαιοκηλίδα (2). Από τα δεδομένα, αξίζει να σημειωθεί ότι το 1/4 του δείγματος δεν ανέφερε κάτι. Επίσης οι περισσότεροι/ες θυμούνται πιο έντονα την ενασχόληση τους με τη ρύπανση (25,1%), την κλιματική αλλαγή (13,7%) και την ανακύκλωση (10,8%) (Εικόνα 14).

Πίνακας 8: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την ενασχόληση τους με περιβαλλοντικά θέματα.

Περιβαλλοντικά θέματα	Συχνότητα	Ποσοστό
Ρύπανση	214	25,1
Φαινόμενο του θερμοκηπίου	164	19,2
Τρύπα του όζοντος	125	14,7
Κλιματική αλλαγή	117	13,7
Ανακύκλωση	92	10,8
Υπερθέρμανση πλανήτη	40	4,7
Όξινη βροχή	27	3,2
Απορρίμματα-Απόβλητα	27	3,2
Δενδροφύτευση	26	3,0
Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση	20	2,3
Λιώσιμο πάγων	18	2,1
Καταστροφή δασών	14	1,6
Ενέργεια-ακτινοβολία	7	0,8
Νερό	7	0,8
Φωτοχημικός νέφος	7	0,8
Άλλο	35	4,1
Δε θυμάμαι	14	1,6
Τίποτα	211	24,7

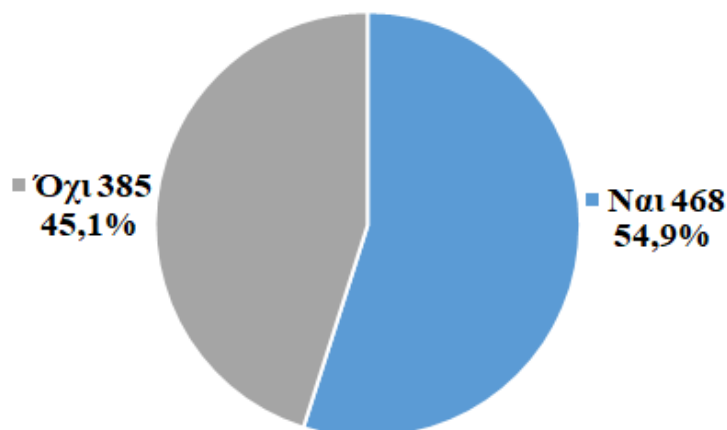


Εικόνα 14 :Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την ενασχόληση τους με περιβαλλοντικά θέματα.

Οι επόμενες ερωτήσεις συσχετιζόταν με την συμμετοχή των ερωτηθέντων σε περιβαλλοντικά προγράμματα και ποια ήταν αυτά (Πίνακας 9 & Εικόνα 15). Η πλειοψηφία αυτών, σχεδόν το 55%, έχει ασχοληθεί με κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα. Στην ανοικτού τύπου ερώτηση με το τι θέματα θυμάστε να έχετε ασχοληθεί στα προγράμματα αυτά, ακολουθήθηκε πάλι ομαδοποίηση των απαντήσεων, όπως και στην περίπτωση ενασχόλησης τους με συναφή θέματα στα σχολικά τους μαθήματα.

Πίνακας 9: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Συμμετοχή σε περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Συχνότητα	Ποσοστό
Ναι	468	54,9
Όχι	385	45,1
Σύνολο	853	100

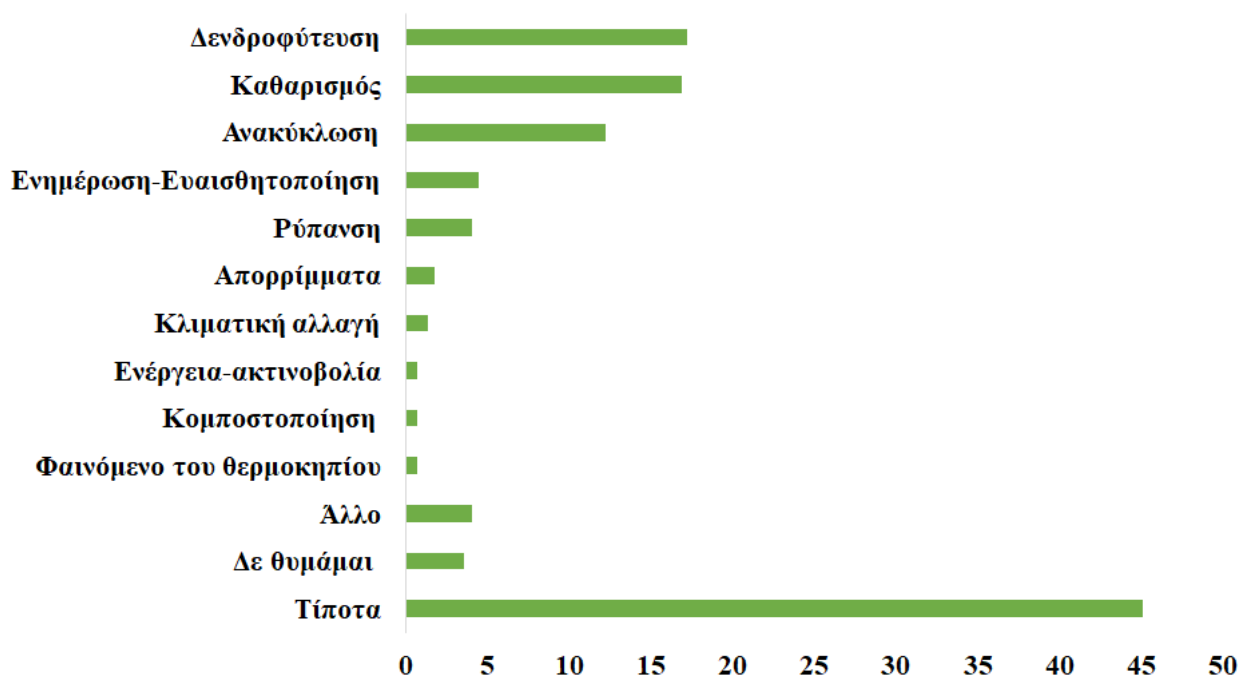


Εικόνα 15: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Στην κατηγορία καθαρισμός συμπεριλήφθηκαν όλες οι σχετικές αποκρίσεις των μαθητών/τριων που είχαν να κάνουν με τον καθαρισμό σχολικών αυλών, ακτών, λιμνών, δασικών περιοχών και πάρκων. Οι απαντήσεις αυτές μαζί με τη δένδροφύτευση ήταν από τις πιο δημοφιλείς απαντήσεις, με ποσοστά που ξεπερνούσαν το 16% (Πίνακας 10 & Εικόνα 16). Στην κατηγορία άλλο περιέχονται τα εξής: πανίδα – χλωρίδα (1), τρύπα του όζοντος (4), καυσαέρια (1), (υγρο)βιότοπος (5), υπερθέρμανση του πλανήτη (1), καταστροφή δασών (1), ευτροφισμός (1), είδη υπό εξαφάνιση (5), φυτά-μανιτάρια (3), φωτιές (1), όξινη βροχή (1), βιολογικός καθαρισμός (1), ποτάμι-βουνό (4) και μέτρηση pH (2).

Πίνακας 10: Θεματολογία των προγραμμάτων ΠΕ στα οποία είχαν συμμετάσχει οι μαθητές/τριες.

Περιβαλλοντικά Προγράμματα	Συχνότητα	Ποσοστό
Δενδροφύτευση	147	17,2
Καθαρισμός	144	16,9
Ανακύκλωση	104	12,2
Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση	38	4,5
Ρύπανση	35	4,1
Απορρίμματα	15	1,8
Κλιματική αλλαγή	12	1,4
Ενέργεια-ακτινοβολία	6	0,7
Κομποστοποίηση	6	0,7
Φαινόμενο του θερμοκηπίου	6	0,7
Άλλο	31	4,1
Δε θυμάμαι	32	3,6
Τίποτα	385	45,1



Εικόνα 16: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την θεματολογία των προγραμμάτων ΠΕ στα οποία είχαν συμμετάσχει οι μαθητές/τριες.

Κεφάλαιο 4^ο: Αποτελέσματα

4.1 Εισαγωγή

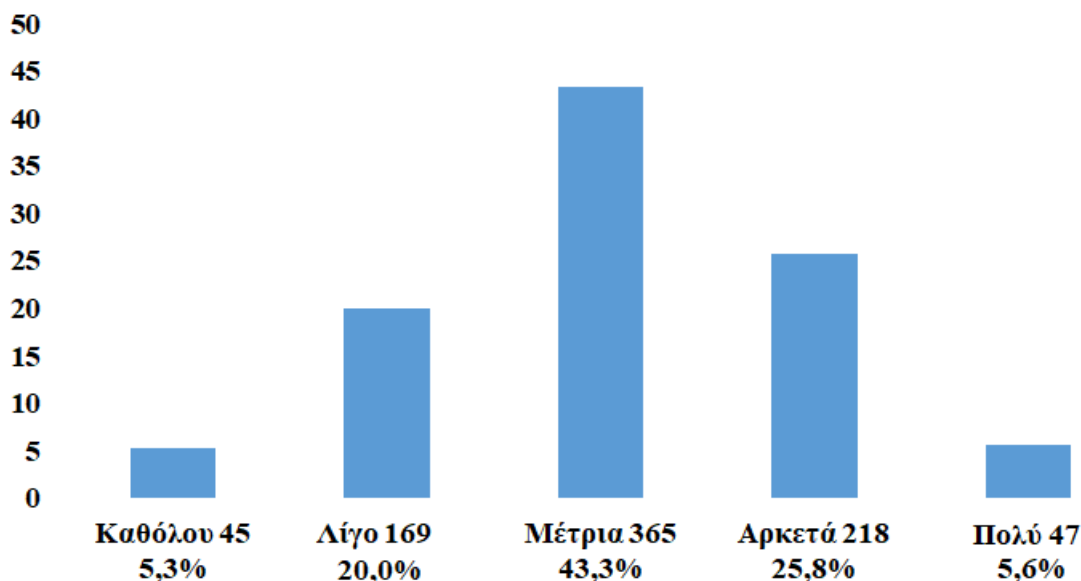
Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται τα περιγραφικά αποτελέσματα των μαθητών/τριων. Συγκεκριμένα καταγράφονται οι γενικές γνώσεις του δείγματος αναφορικά με την κλιματική αλλαγή, οι απόψεις σχετικά με τα αίτια, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της αλλά και οι πιθανές φιλικές ως προ το περιβάλλον συμπεριφορές που υιοθετούν οι έφηβοι/ες. Επιπλέον, σε αυτή την ενότητα περιέχονται στατιστικοί έλεγχοι για να διαπιστωθεί αν τα χαρακτηριστικά του δείγματος επηρεάζουν τις γνώσεις και τις πεποιθήσεις τους στο υπό μελέτη θέμα.

4.2 Βασικές γνώσεις των μαθητών/τριων για την κλιματική αλλαγή

Η ενότητα αυτή ξεκίνησε με το βαθμό αίσθησης κατοχής γνώσεων για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Στην ερώτηση αυτή πάνω από το 40% δήλωσε ότι έχει μέτρια γνώση με το θέμα, ενώ περισσότεροι/ες μαθητές/τριες αισθάνονται να έχουν αρκετή ή πολύ καλή γνώση (31,4%) σε σύγκριση με αυτούς/ές που πίστευαν ότι δεν έχουν καθόλου γνώση για το θέμα αυτό ή θεωρούσαν ότι έχουν λίγη (Πίνακας 11 & Εικόνα 17).

Πίνακας 11: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το βαθμό αίσθησης κατοχής γνώσεων για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Βαθμός αίσθησης	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	45	5,3
Λίγο	169	20,0
Μέτρια	365	43,3
Αρκετά	218	25,8
Πολύ	47	5,6
Σύνολο	844	100



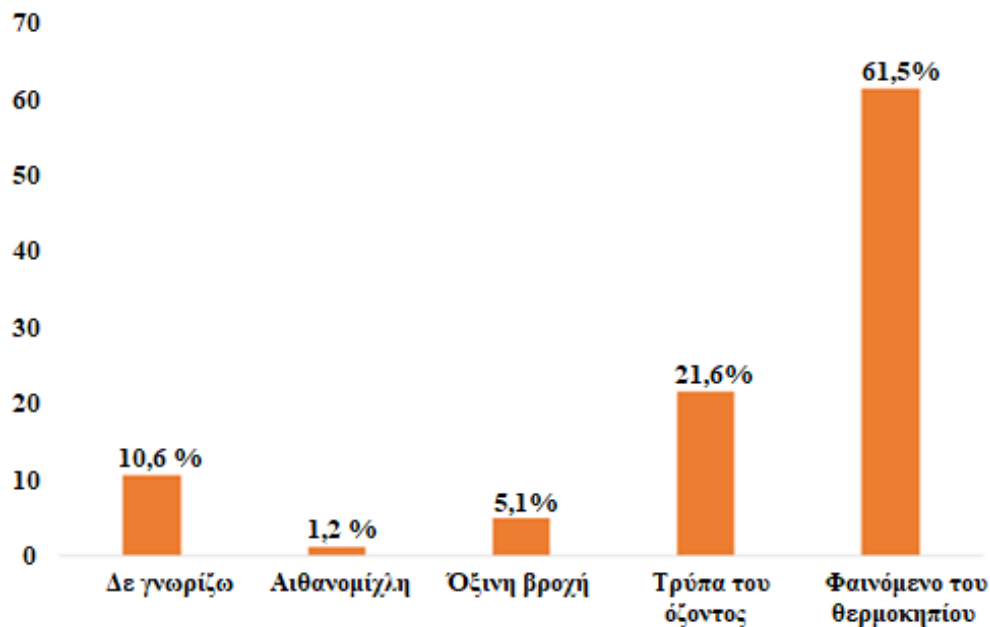
Εικόνα 17: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς το βαθμό αίσθησης κατοχής γνώσεων για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Στη συνέχεια τα παιδιά διερωτήθηκαν με ποιο φαινόμενο συνδέεται κυρίως η κλιματική αλλαγή. Από τον [Πίνακα 12](#) μπορούμε και την [Εικόνα 18](#) μπορεί να διαπιστωθεί ότι μεγάλο ποσοστό απάντησε σωστά στο ότι αυτή συνδέεται κυρίως με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Βέβαια αρκετοί/ες μαθητές/τριες έσφαλαν, καθώς επέλεξαν ως απάντηση κυρίως την τρύπα του όζοντος, ενώ 89 δεν γνώριζαν.

Πίνακας 12: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο συνδέεται κυρίως η κλιματική αλλαγή.

Φαινόμενο	Συχνότητα	Ποσοστό
Φαινόμενο του θερμοκηπίου	517	61,5
Τρύπα του όζοντος	181	21,6
Όξινη βροχή	43	5,1
Αιθαλομίχλη	10	1,2
Δε γνωρίζω	89	10,6
Σύνολο	840	100

Στην ερώτηση «Που οφείλεται η κλιματική αλλαγή;» η συντριπτική πλειοψηφία αναγνώρισε τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις ως αίτιο της κλιματικής αλλαγής, σε ποσοστό 90%. Παρόλα αυτά το φαινόμενο αυτό οφείλεται και σε φυσικά αίτια, που το γνώριζαν 379 άτομα. Περισσότερες λεπτομέρειες αναγράφονται στο [Πίνακα 13](#) και παρουσιάζονται στην [Εικόνα 19](#).



Εικόνα 18: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο συνδέεται κυρίως η κλιματική αλλαγή.

Πίνακας 13: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το που οφείλεται η κλιματική αλλαγή.

Που οφείλεται η κλιματική αλλαγή	Συχνότητα	Ποσοστό
Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις	384	45,3
Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις & Φυσικά αίτια	379	44,7
Φυσικά αίτια	56	6,6
Δε γνωρίζω	29	3,4
Σύνολο	848	100



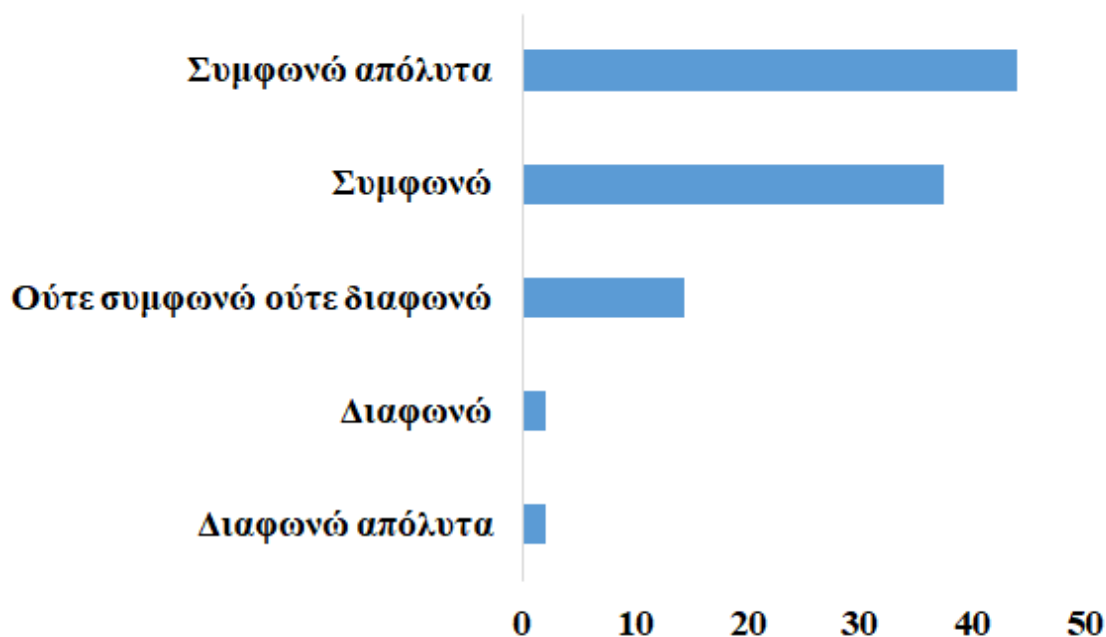
Εικόνα 19: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με το που οφείλεται η κλιματική αλλαγή.

Η επόμενη ερώτηση συσχετιζόταν με την πεποίθηση των παιδιών για το αν η κλιματική αλλαγή επηρεάζει και την χώρα μας. Το 81,4% συμφωνούσε απόλυτα ή συμφωνούσε ότι η Ελλάδα

επηρεάζεται από την αλλαγή του κλίματος. Ένα αξιοσέβαστο ποσοστό, λίγο κάτω από 15%, έμεινε ουδέτερο ως προς αυτή την ερώτηση και μόλις 36 μαθητές/τριες διαφωνούσαν με αυτή (Πίνακας 14 & Εικόνα 20).

Πίνακας 14: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πεποίθηση τους σχετικά με το αν η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την Ελλάδα.

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την Ελλάδα	Συχνότητα	Ποσοστό
Διαφωνώ απόλυτα	18	2,1
Διαφωνώ	18	2,1
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	122	14,4
Συμφωνώ	315	37,4
Συμφωνώ απόλυτα	372	44,0
Σύνολο	845	100

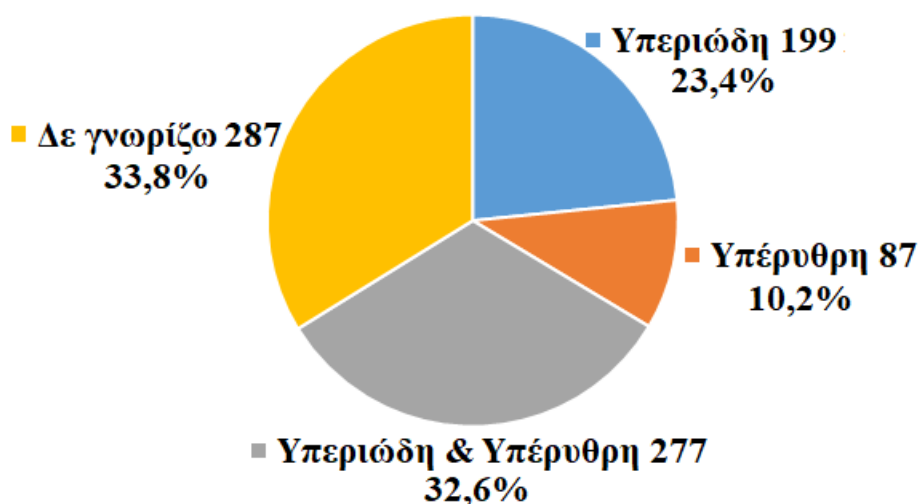


Εικόνα 20: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς την πεποίθηση τους σχετικά με το αν η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την Ελλάδα.

Οι δύο τελευταίες ερωτήσεις αυτής της κατηγορίας απαιτούσαν από τα παιδιά βαθύτερη γνώση του φαινομένου καθώς η μία αφορούσε το είδος της ακτινοβολίας που συνδέεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η άλλη τα αέρια του θερμοκηπίου. Όσο αφορά την πρώτη, τα αποτελέσματα ήταν απογοητευτικά, καθώς μόλις το 10 % του δείγματος απάντησε σωστά. Εντύπωση προκαλεί ότι η “δημοφιλέστερη” απάντηση ήταν το δε γνωρίζω. Οι υπόλοιποι/ες απάντησαν την υπεριώδη ακτινοβολία, σε ποσοστό 23,4 % και 277 θεωρούσαν ότι και οι αυτές ακτινοβολίες εμπλέκονται στο μηχανισμό του φαινομένου (Πίνακας 15 & Εικόνα 21).

Πίνακας 15: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με την ακτινοβολία που συνδέεται η κλιματική αλλαγή.

Είδος Ακτινοβολίας	Συχνότητα	Ποσοστό
Υπεριώδη & Υπέρυθρη	277	32,6
Υπεριώδη	199	23,4
Υπέρυθρη	87	10,2
Δε γνωρίζω	287	33,8
Σύνολο	850	100

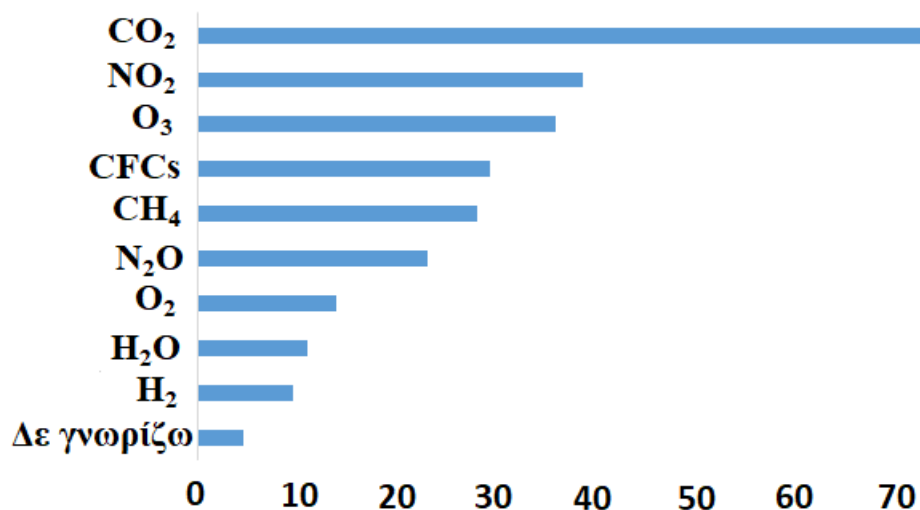


Εικόνα 21: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με την ακτινοβολία που συνδέεται η κλιματική αλλαγή.

Στην ερώτηση που αφορά τα θερμοκηπικά αέρια, η συντριπτική πλειοψηφία (72,9%) επέλεξε το CO₂, με το NO₂ να ακολουθεί σε “δημοτικότητα”. Βέβαια το N₂O ανήκει στα αέρια του θερμοκηπίου και όχι το NO₂. Παρόλα αυτά φαίνεται να γνώριζαν ότι το H₂ και το O₂ δεν ανήκουν σε αυτά. Τα πλήρης δεδομένα της ερώτησης φαίνονται παρακάτω (Πίνακας 16 & Εικόνα 22).

Πίνακας 16: Γνώσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Αέριο του θερμοκηπίου	Συχνότητα	Ποσοστό
CO ₂ (Διοξείδιο του Άνθρακα)	622	72,9
NO ₂ (Διοξείδιο του Αζώτου)	331	38,8
O ₃ (Οζόν)	307	36,0
(CFCs) Χλωροφθοράνθρακες	251	29,4
CH ₄ (Μεθάνιο)	240	28,1
N ₂ O (Υποξείδιο του Αζώτου)	198	23,2
O ₂ (Οξυγόνο)	119	14,0
H ₂ O (Υδρατμοί)	94	11,0
H ₂ (Υδρογόνο)	82	9,6
Δε γνωρίζω	39	4,6



Εικόνα 22: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου.

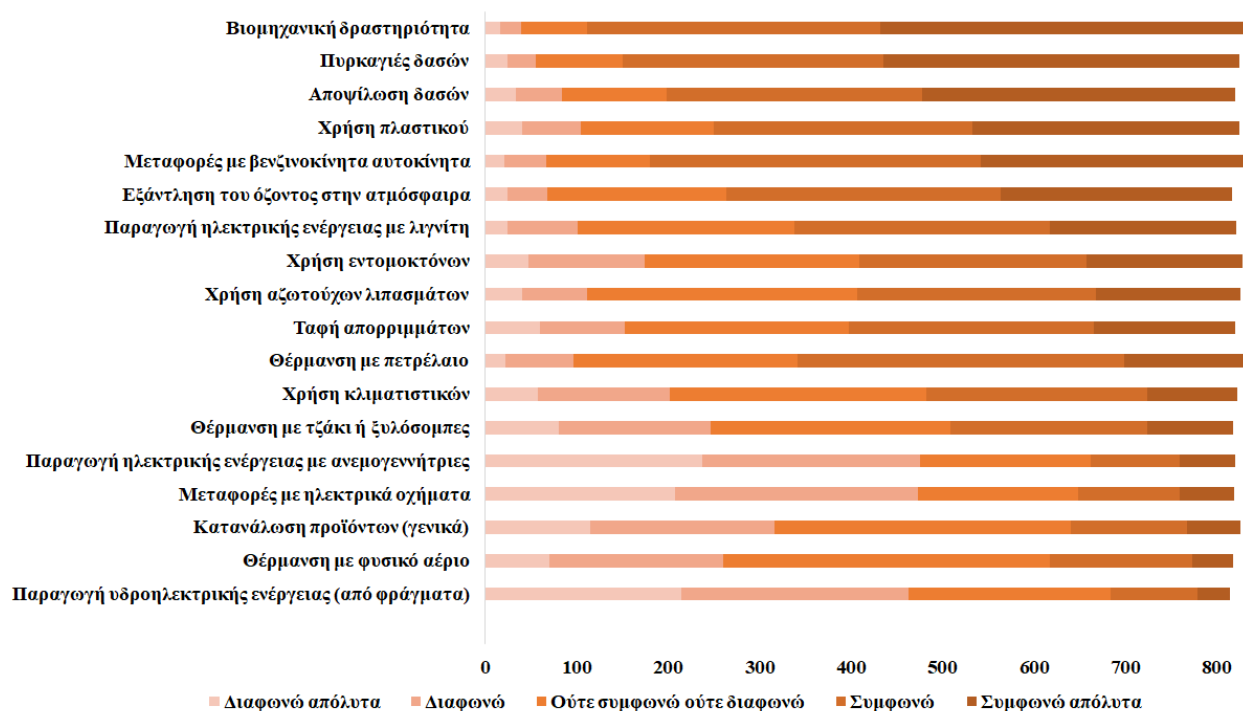
4.3 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τα αίτια της κλιματικής αλλαγής

Όπως αναφέρθηκε και στην υποενότητα 3.6, η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με χρήση 5-βαθμης κλίμακας Likert, ζητώντας από τα παιδιά να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν με 18 σχετικές δηλώσεις. Όλα τα δεδομένα καταγράφηκαν σε κοινό πίνακα (Πίνακας 17). Οι μαθητές και οι μαθήτριες συμφωνούσαν απόλυτα ότι αίτια της κλιματικής αλλαγής ήταν η βιομηχανική δραστηριότητα (48,0%) και η καταστροφή των δασών (αποψίλωση και πυρκαγιές αυτών με ποσοστά 41,7% και 47,2% αντίστοιχα). Αντίθετα υψηλά ποσοστά απόλυτης διαφωνίας κατέγραψαν: **i)** η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ανεμογεννήτριες, **ii)** οι μεταφορές με ηλεκτρικά οχήματα και **iii)** η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από φράγματα.

Πίνακας 17: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τα πιθανά αίτια της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά.

Αίτιο	Συχνότητα				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Βιομηχανική δραστηριότητα	17 (2,0)	22 (2,7)	72 (8,7)	321 (38,6)	399 (48,0)
Μεταφορές με βενζινοκίνητα αυτοκίνητα	21 (2,5)	46 (5,5)	113 (13,6)	362 (43,5)	290 (34,9)
Θέρμανση με πετρέλαιο	22 (2,6)	75 (9,0)	245 (29,5)	357 (43,0)	132 (15,9)
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με λιγνίτη	24 (2,9)	77 (9,4)	237 (28,9)	280 (34,1)	203 (24,7)
Χρήση πλαστικού	41 (5,0)	64 (7,7)	145 (17,6)	283 (34,3)	292 (35,4)
Αποψίλωση δασών	34 (4,2)	50 (6,1)	115 (14,0)	279 (34,0)	342 (41,7)
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ανεμογεννήτριες	238 (29,0)	238 (29,0)	186 (22,7)	98 (12,0)	60 (7,3)
Χρήση εντομοκτόνων	48 (5,8)	127 (15,3)	234 (28,3)	249 (30,1)	170 (20,5)
Κατανάλωση προϊόντων (γενικά)	115 (13,9)	201 (24,4)	324 (39,2)	128 (15,5)	58 (7,0)
Πυρκαγιές δασών	25 (3,0)	31 (3,8)	94 (11,4)	286 (34,7)	389 (47,2)
Εξάντληση του όζοντος στην ατμόσφαιρα	25 (3,0)	43 (5,3)	196 (24,0)	300 (36,7)	253 (31,0)
Μεταφορές με ηλεκτρικά οχήματα	208 (25,4)	265 (32,3)	175 (21,4)	111 (13,6)	60 (7,3)
Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (από φράγματα)	215 (26,4)	248 (30,4)	221 (27,1)	95 (11,7)	36 (4,4)
Θέρμανση με τζάκι ή ξυλόσομπες	81 (9,9)	166 (20,3)	262 (32,0)	215 (26,3)	94 (11,5)
Ταφή απορριμμάτων	60 (7,3)	93 (11,3)	245 (29,9)	268 (32,7)	154 (18,8)
Θέρμανση με φυσικό αέριο	70 (8,6)	190 (23,2)	358 (43,8)	155 (18,9)	45 (5,5)
Χρήση κλιματιστικών	58 (7,1)	144 (17,5)	281 (34,2)	241 (29,3)	98 (11,9)
Χρήση αζωτούχων λιπασμάτων	41 (5,0)	70 (8,5)	296 (35,8)	261 (31,6)	158 (19,1)

Άλλα αίτια της κλιματικής αλλαγής θεωρήθηκαν η εξάντληση του όζοντος στην ατμόσφαιρα και οι μεταφορές με βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Ουδετερότητα υπήρξε στις περιπτώσεις θέρμανσης με φυσικό αέριο και κατανάλωση προϊόντων. Περισσότερες λεπτομέρειες φαίνονται στην [Εικόνα 23](#).



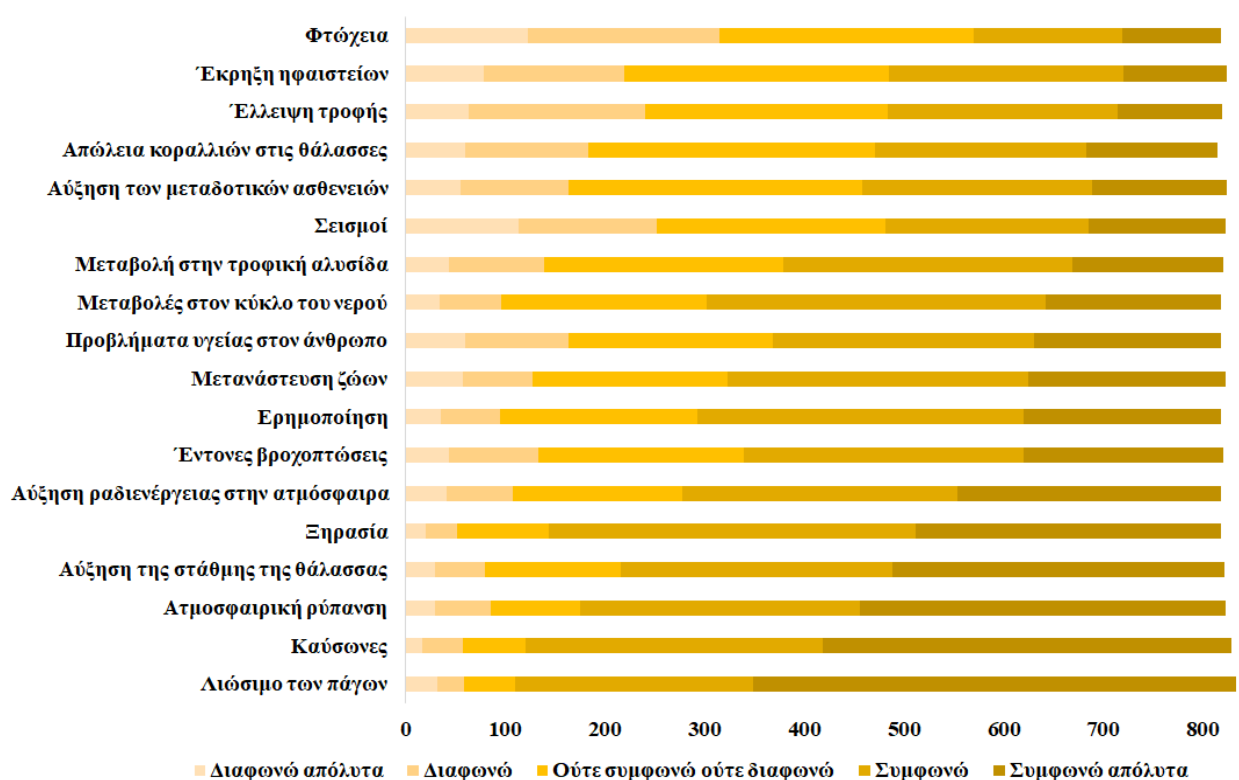
Εικόνα 23: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους με τα πιθανά αίτια της κλιματικής αλλαγής.

4.4 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής

Ακριβώς ο ίδιος τρόπος ακολουθήθηκε για να εκτιμηθεί το επίπεδο γνώσεων των μαθητών και μαθητριών σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις του φαινομένου. Περίπου 6 στους 10 συμμετέχοντες συμφώνησαν απόλυτα ότι το λιώσιμο των πάγων είναι συνέπεια της κλιματικής αλλαγής. Εκτός από το λιώσιμο των πάγων, οι μαθητές/τριες είχαν την ίδια άποψη για τους καύσωνες και την ατμοσφαιρική ρύπανση, σε ποσοστά 49,4% και 44,6% αντίστοιχα. Επιπλέον, συμφώνησαν ότι για την εμφάνιση παρατεταμένης σε διάρκεια ξηρασίας, τις μεταβολές στο κύκλο του νερού και την ερημοποίηση οφείλεται η κλιματική αλλαγή. Μεγάλα ποσοστά απόλυτης διαφωνίας αλλά και διαφωνίας διαπιστώθηκαν στις περιπτώσεις της φτώχειας, της έλλειψης τροφής και των σεισμών. Στην απάντηση ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ κατέφυγαν οι έφηβοι/ες για τις προτεινόμενες συνέπειες της αύξηση των μεταδοτικών ασθενειών, της απώλεια κοραλλιών και της έκρηξη ηφαιστείων. Παρακάτω ακολουθούν ο [Πίνακας 18](#) και η [Εικόνα 24](#), με περισσότερες λεπτομέρειες.

Πίνακας 18: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά.

Συνέπεια	Συχνότητα				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Λιώσιμο των πάγων	32 (3,9)	27 (3,2)	51 (6,1)	239 (28,7)	484 (58,1)
Καύσωνες	17 (2,1)	41 (4,9)	62 (7,5)	299 (36,1)	410 (49,4)
Ατμοσφαιρική ρύπανση	29 (3,5)	56 (6,8)	90 (10,9)	281 (34,2)	367 (44,6)
Μετανάστευση ζώων	58 (7,0)	70 (8,5)	195 (23,7)	302 (36,7)	198 (24,1)
Ξηρασία	20 (2,4)	32 (3,9)	92 (11,3)	368 (45,0)	306 (37,4)
Προβλήματα υγείας στον άνθρωπο	60 (7,3)	103 (12,6)	206 (25,1)	262 (32,0)	188 (23,0)
Αύξηση των μεταδοτικών ασθενειών	55 (6,7)	109 (13,2)	294 (35,7)	231 (28,0)	135 (16,4)
Απώλεια κοραλλιών στις θάλασσες	60 (7,4)	123 (15,1)	288 (35,3)	212 (26,0)	132 (16,2)
Έκρηξη ηφαιστειών	78 (9,5)	141 (17,1)	266 (32,3)	235 (28,5)	104 (12,6)
Έλλειψη τροφής	63 (7,7)	178 (21,7)	243 (29,6)	231 (28,2)	105 (12,8)
Φτώχεια	123 (15,0)	192 (23,5)	255 (31,1)	149 (18,2)	100 (12,2)
Μεταβολές στον κύκλο του νερού	34 (4,1)	62 (7,6)	206 (25,2)	341 (41,6)	176 (21,5)
Ερημοποίηση	35 (4,3)	60 (7,3)	198 (24,2)	327 (39,9)	199 (24,3)
Αύξηση ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα	41 (5,0)	67 (8,2)	170 (20,8)	276 (33,7)	264 (32,3)
Έντονες βροχοπτώσεις	44 (5,4)	89 (10,8)	207 (25,2)	280 (34,1)	201 (24,5)
Σεισμοί	114 (13,9)	138 (16,8)	230 (27,9)	204 (24,8)	137 (16,6)
Μεταβολή στην τροφική αλυσίδα	44 (5,4)	95 (11,6)	240 (29,2)	290 (35,3)	152 (18,5)
Αύξηση της στάθμης της θάλασσας	30 (3,7)	50 (6,1)	136 (16,5)	273 (33,2)	333 (40,5)



Εικόνα 24: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

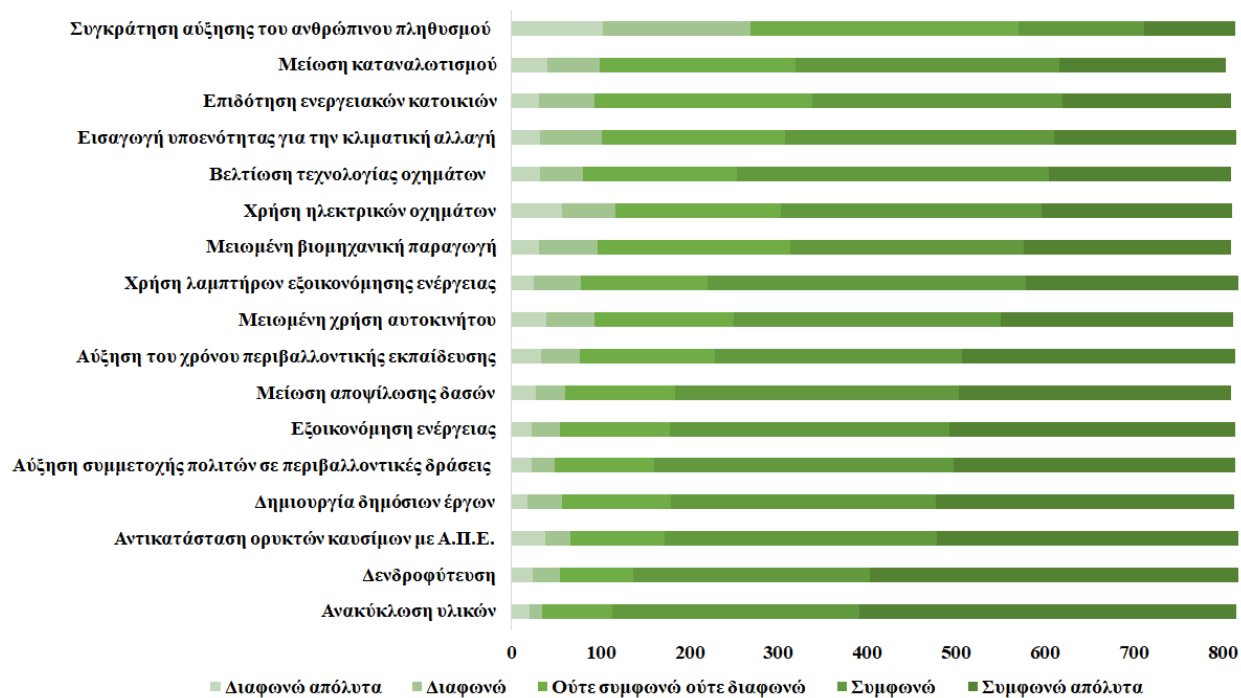
4.5 Γνώσεις των μαθητών/τριων αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής

Η τελευταία ερώτηση σχετικά με τη διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών/τριων για την κλιματική αλλαγή, αφορούσε τους τρόπους αναχαίτησής της. Στον Πίνακα 19 αναγράφονται όλες οι απαντήσεις και τα ποσοστά αυτών για κάθε ένα από τους προτεινόμενους τρόπους αντιμετώπισης. Η ανακύκλωση και η δεντροφύτευση φαίνεται να είναι δύο τρόποι, σύμφωνα με τις απαντήσεις των παιδιών, που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην εξομάλυνση του φαινομένου. Μεγαλύτερη διαφωνία υπήρξε όσο αφορά την μείωση κατανάλωση κρέατος και τη συγκράτηση αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού, ενώ ουδέτερη στάση κράτησαν στους προτεινόμενους τρόπους που αφορούν την επιδότηση ενεργειακών κατοικιών και τη μείωση του καταναλωτισμού. Στην Εικόνα 25 παρουσιάζονται το διάγραμμα των απαντήσεων αυτής της υποενοτήτας.

Πίνακας 19: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά.

Τρόπος αντιμετώπισης	Συχνότητα				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Αντικατάσταση ορυκτών καυσίμων με Α.Π.Ε.	38 (4,7)	28 (3,4)	106 (13,0)	307 (37,5)	339 (41,4)
Μειωμένη κατανάλωση κρέατος	139 (17,0)	216 (26,4)	254 (31,0)	161 (19,6)	49 (6,0)
Δενδροφύτευση	24 (2,9)	30 (3,7)	83 (10,2)	266 (32,5)	415 (50,7)
Χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	25 (3,0)	53 (6,5)	143 (17,5)	358 (43,8)	239 (29,2)
Χρήση ηλεκτρικών οχημάτων	57 (7,0)	60 (7,4)	186 (23,0)	293 (36,1)	215 (26,5)
Αύξηση του χρόνου περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	33 (4,1)	44 (5,4)	152 (18,7)	278 (34,1)	307 (37,7)
Μείωση αποψίλωσης δασών	28 (3,5)	32 (3,9)	124 (15,3)	319 (39,4)	307 (37,9)
Ανακύκλωση υλικών	20 (2,5)	14 (1,7)	79 (9,7)	279 (34,2)	423 (51,9)
Εξοικονόμηση ενέργειας	23 (2,8)	32 (3,9)	123 (15,1)	315 (38,7)	321 (39,5)
Μειωμένη βιομηχανική παραγωγή	31 (3,8)	66 (8,1)	217 (26,8)	263 (32,5)	233 (28,8)
Επιδότηση ενεργειακών κατοικιών	31 (3,8)	62 (7,6)	246 (30,4)	281 (34,7)	190 (23,5)
Εισαγωγή υποεπένδυσης για την κλιματική αλλαγή	32 (3,9)	70 (8,6)	206 (25,3)	303 (37,1)	205 (25,1)
Μείωση καταναλωτισμού	40 (5,0)	59 (7,3)	221 (27,5)	297 (36,9)	187 (23,3)
Βελτίωση τεχνολογίας οχημάτων	32 (4,0)	49 (6,0)	173 (21,4)	351 (43,3)	205 (25,3)
Αύξηση συμμετοχής πολιτών σε περιβαλλοντικές δράσεις	23 (2,8)	26 (3,2)	112 (13,8)	337 (41,4)	316 (38,8)
(συνεχίζεται)					

Δημιουργία δημόσιων έργων	18 (2,2)	39 (4,8)	122 (15,0)	299 (36,8)	335 (41,2)
Μειωμένη χρήση αυτοκινήτου	39 (4,8)	54 (6,7)	157 (19,3)	300 (36,9)	262 (32,3)
Συγκράτηση αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού	103 (12,7)	166 (20,4)	301 (37,0)	142 (17,4)	102 (12,5)



Εικόνα 25: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη γνώση τους σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

4.6 Συμπεριφορές των μαθητών/τριων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής

Μεγάλο ποσοστό, πάνω από 50%, ελέγχει πάντα αν έκλεισε τον υπολογιστή. Επιπλέον σχεδόν 4 στους 10 μαθητές/τριες πηγαίνει πάντα στο σχολείο με τα πόδια ή με τα ΜΜΜ. Παρόλα αυτά, σημαντικό ήταν και το ποσοστό των παιδιών που καταναλώνουν πάντα κρέας (29,1%). Αντιθέτως πολλοί/ες ανέφεραν ότι ποτέ δεν ξεχνάνε την πόρτα ανοικτή, δεν πετάνε σκουπίδια και δεν ξεχνούν το θερμοσίφωνα ανοικτό, σε ποσοστά 75,3%, 64,4% και 56,5% αντίστοιχα. Τέλος, αξιοσημείωτα ποσοστά έχουμε στην επιλογή μερικές φορές, που αφορούσε στην αγορά

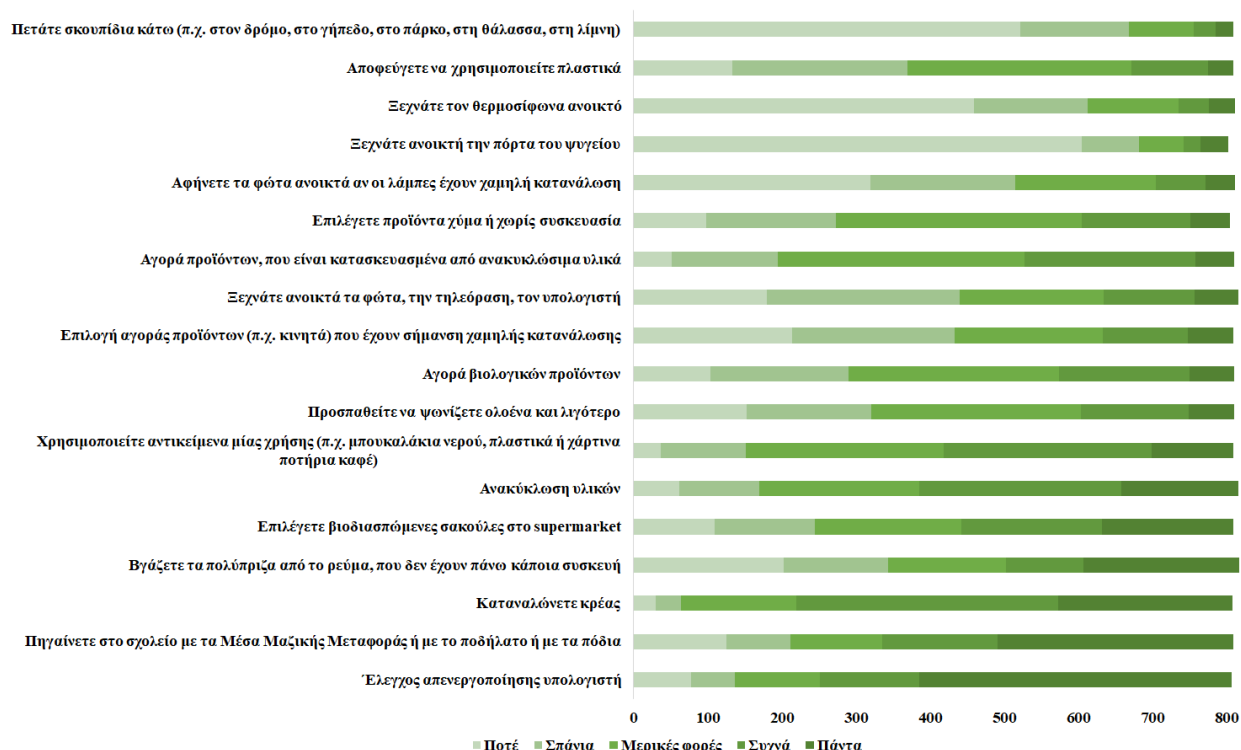
ανακυκλώσιμων και χύμα προϊόντων. Όλα τα δεδομένα παρουσιάζονται στον Πίνακα 20 και στην Εικόνα 26.

Πίνακας 20: Ομαδοποιημένη κατανομή συχνότητας και ποσοστού των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τις συμπεριφορές που έχουν υιοθετήσει για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Σε παρένθεση αναφέρονται τα ποσοστά.

Συχνότητα					
Συμπεριφορά	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Ανακύκλωση υλικών	62 (7,6)	107 (13,1)	217 (26,6)	272 (33,3)	158 (19,4)
Ξεχνάτε ανοικτά τα φώτα, την τηλεόραση, τον υπολογιστή	180 (22,0)	260 (31,9)	194 (23,8)	123 (15,1)	59 (7,2)
Αγορά προϊόντων, που είναι κατασκευασμένα από ανακυκλώσιμα υλικά	51 (6,3)	143 (17,6)	333 (41,1)	231 (28,5)	53 (6,5)
Έλεγχος απενεργοποίησης υπολογιστή	78 (9,7)	58 (7,2)	115 (14,2)	134 (16,6)	422 (52,3)
Ξεχνάτε ανοικτή την πόρτα του ψυγείου	605 (75,3)	77 (9,6)	60 (7,5)	23 (2,9)	38 (4,7)
Πηγαίνετε στο σχολείο με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς ή με το ποδήλατο ή με τα πόδια	125 (15,4)	87 (10,8)	124 (15,3)	155 (19,2)	318 (39,3)
Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε πλαστικά	133 (16,4)	236 (29,1)	303 (37,4)	103 (12,7)	35 (4,3)
Αγορά βιολογικών προϊόντων	104 (12,8)	186 (23,0)	284 (35,0)	176 (21,7)	61 (7,5)
Επιλογή αγοράς προϊόντων (π.χ. κινητά) που έχουν σήμανση χαμηλής κατανάλωσης	214 (26,5)	219 (27,1)	200 (24,7)	115 (14,2)	61 (7,5)

(συνεχίζεται)

Προσπαθείτε να ψωνίζετε ολοένα και λιγότερο	153 (18,9)	168 (20,7)	283 (34,9)	145 (17,9)	62 (7,6)
Πετάτε σκουπίδια κάτω (π.χ. στον δρόμο, στο γήπεδο, στο πάρκο, στη θάλασσα, στη λίμνη)	522 (64,4)	146 (18,0)	88 (10,9)	30 (3,7)	24 (3,0)
Επιλέγετε βιοδιασπώμενες σακούλες στο supermarket	109 (13,5)	136 (16,8)	197 (24,3)	190 (23,4)	178 (22,0)
Ξεχνάτε τον θερμοσίφωνα ανοικτό	459 (56,5)	154 (19,0)	122 (15,0)	41 (5,1)	36 (4,4)
Επιλέγετε προϊόντα χύμα ή χωρίς συσκευασία	98 (12,2)	175 (21,7)	332 (41,2)	147 (18,3)	53 (6,6)
Καταναλώνετε κρέας	30 (3,7)	34 (4,2)	155 (19,2)	354 (43,8)	235 (29,1)
Χρησιμοποιείτε αντικείμενα μίας χρήσης (π.χ. μπουκαλάκια νερού, πλαστικά ή χάρτινα ποτήρια καφέ)	37 (4,5)	114 (14,1)	267 (33,0)	281 (34,7)	111 (13,7)
Αφήνετε τα φώτα ανοικτά αν οι λάμπες έχουν χαμηλή κατανάλωση	320 (39,4)	195 (24,0)	190 (23,4)	67 (8,3)	40 (4,9)
Βγάζετε τα πολύπριζα από το ρεύμα, που δεν έχουν πάνω κάποια συσκευή	202 (24,7)	141 (17,3)	160 (19,6)	104 (12,7)	210 (25,7)



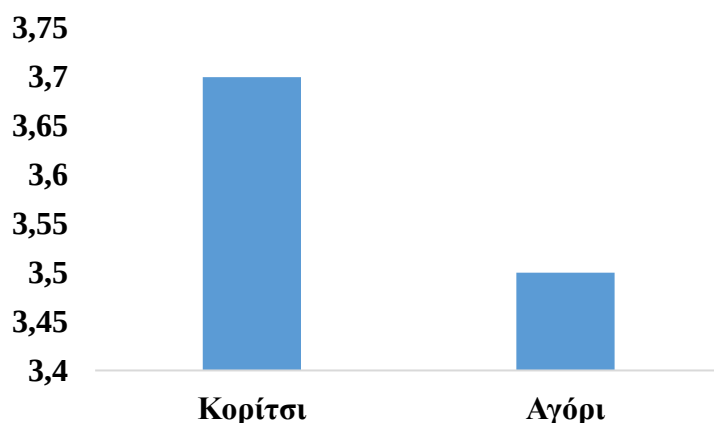
Εικόνα 26: Διάγραμμα της κατανομής των συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τις συμπεριφορές που έχουν υιοθετήσει για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

4.7 Στατιστικοί έλεγχοι

Για την πραγματοποίηση των στατιστικών ελέγχων ήταν αναγκαία η δημιουργία νέων μεταβλητών, όπως αυτές περιγράφηκαν στην υποενότητα 3.6. Στην παρούσα υποενότητα θα παρουσιαστούν μόνο οι έλεγχοι, όπου υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους πληθυσμούς που εξετάστηκαν, με βάση τα χαρακτηριστικά τους και τους μέσους όρους των καινούργιων μεταβλητών. Να διευκρινισθεί απλώς ότι η εξέταση έγινε μόνο για τις μεταβλητές που αφορούσαν τα πραγματικά αίτια και τις πραγματικές συνέπειες του φαινομένου. Όσο αφορά τις συμπεριφορές, ο έλεγχος έγινε και με τις δύο καινούργιες μεταβλητές αυτής της κατηγορίας, που έχουν ονομαστεί “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές υψηλού μέσου όρου” και “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου” (η επεξήγηση υπάρχει στην υποενότητα 3.6.)

4.7.1 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο

Λόγω του μικρού αριθμού παρατηρήσεων για την κατηγορία άλλο, ο στατιστικός έλεγχος έγινε μόνο ανάμεσα στα κορίτσια και στα αγόρια. Ο μέσος όρος γνώσεων αναφορικά με τα αίτια της κλιματικής αλλαγής δεν ακολουθεί κανονική κατανομή, στον πληθυσμό των αγοριών σύμφωνα με τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov (Πίνακας Π1). Μάλιστα με τον έλεγχο Shapiro-Wilk δεν ακολουθείτε κανονική κατανομή σε κανένα από τους δύο πληθυσμούς (Πίνακας Π1). Έτσι πραγματοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U. Από τον Πίνακα 21, συμπεραίνουμε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($U = 69231$, $p < ,001$). Τα αγόρια είχαν μέσο όρο 3,5, μικρότερο από αυτό των κοριτσιών, που βρέθηκε 3,7.



Εικόνα 27: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση το φύλο.

Πίνακας 21: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Φύλο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Κορίτσι	416	3,70	3,69	69231	151852	-4,48	<0,001
Αγόρι	406	3,50	3,58				

4.7.2 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου

Για να πραγματοποιηθεί ο συγκεκριμένος έλεγχος καταφύγαμε πάλι σε μη παραμετρικό τεστ, το Kruskal Wallis H, καθώς για τους πληθυσμούς που φοιτούσαν σε ημερήσιο ΓΕ.Λ., ημερήσιο ΕΠΑ.Λ και εσπερινό ΕΠΑ.Λ, ο μέσος όρος των γνώσεων αναφορικά με τα αίτια δεν ακολουθούσε κανονική κατανομή (Πίνακας Π2). Από τον έλεγχο Kruskal Wallis H συμπεραίνουμε την οι μέσοι όροι γνώσεων για τα αίτια της κλιματικής αλλαγής διαφέρουν με H

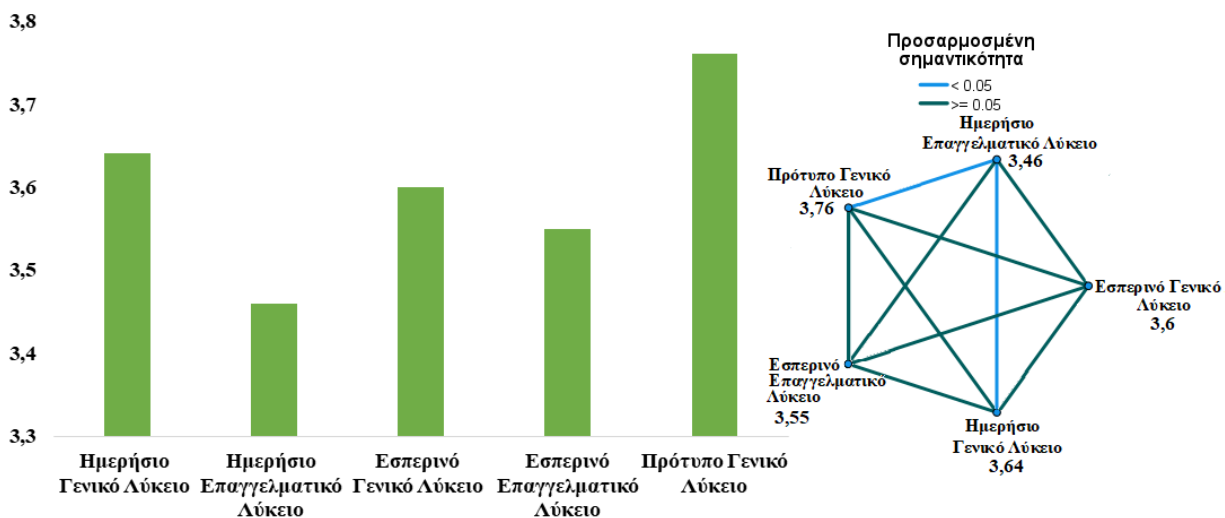
= 22,36 και $p < 0,001$ (Πίνακας 22). Με βάση τον Πίνακα 23 παρατηρούμε ότι σημαντική διαφορά έχουμε ανάμεσα στους μαθητές/τριες του ημερήσιου Επαγγελματικού Λυκείου με εκείνους του Γενικού Λυκείου (Ημερήσιο και Πρότυπο).

Πίνακας 22: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Σχολείο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	393	3,64	3,69	22,36	4	<0,001
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	235	3,46	3,54			
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	36	3,60	3,69			
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	95	3,55	3,62			
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	79	3,76	3,77			

Πίνακας 23: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Σχολείο	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Γενικό Λύκειο	1,000
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,612
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,002
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,823
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,000
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,208
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000



Εικόνα 28: Διαγράμματα μέσω όρων γνώσεων αιτιών με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.

4.7.3 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση την περιοχή διαμονής

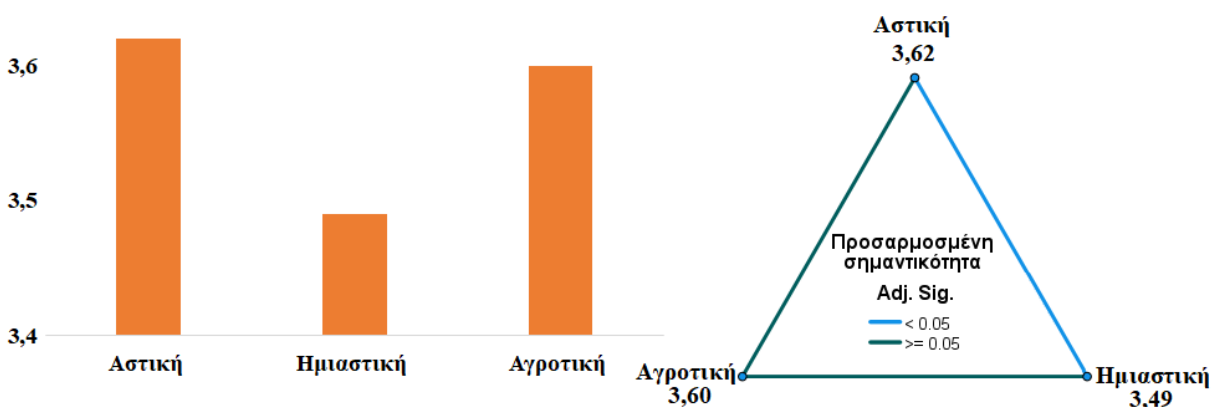
Ο έλεγχος έγινε με Kruskal Wallis H, καθώς οι παρατηρήσεις των παιδιών που έμεναν σε αστική περιοχή δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή (Πίνακας Π3). Από τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνεται να υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στους πληθυσμούς, με τα παιδιά που διαμένουν σε ημιαστική περιοχή να έχουν το μικρότερο μέσο όρο.

Πίνακας 24: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Περιοχή	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Αστική	498	3,62	3,69	7,87	2	0,020
Ημιαστική	164	3,49	3,54			
Αγροτική	173	3,60	3,62			

Πίνακας 25 Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Περιοχή	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Αστική - Ημιαστική	0,016
Αστική - Αγροτική	0,975
Ημιαστική - Αγροτική	0,394



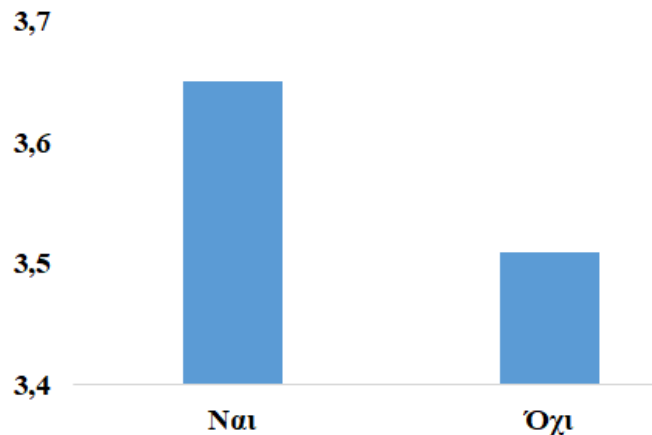
Εικόνα 29: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση την περιοχή και συγκρίσεις περιοχών ανά ζεύγη.

4.7.4 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα

Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U, έδειξε ότι οι μέσοι όροι ανάμεσα στους δύο αυτούς πληθυσμούς δεν ταυτίζονται, με τους/τις έφηβους/ες που συμμετείχαν σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα να γνωρίζουν περισσότερα σχετικά με τα αίτια της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 26: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Ναι	464	3,65	3,69	76471	146971	-3,02	<0,001
Όχι	375	3,51	3,61				



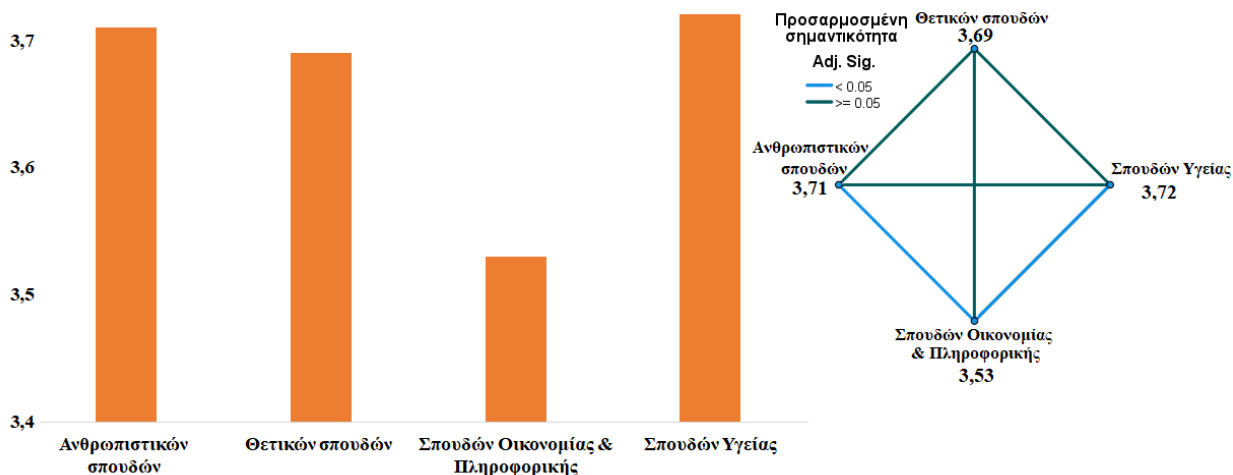
Εικόνα 30: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

4.7.5 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής με βάση τον προσανατολισμό σπουδών

Ούτε σε αυτή την περίπτωση τηρείται η προϋπόθεση της κανονικότητας και έτσι πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος Kruskal Wallis H. Με βάση τον Πίνακα 27 οι μεσοί όροι των μαθητών διαφέρουν ανάλογα τον προσανατολισμό σπουδών που παρακολουθούν. Από τον επόμενο πίνακα (Πίνακα 28) συμπεραίνουμε ότι η γνώση αναφορικά με τα αίτια της αλλαγής του κλίματος διαφέρει ανάμεσα στα παιδιά που παρακολουθούν τον προσανατολισμό Οικονομίας & Πληροφορικής και στα παιδιά που ανήκουν στον προσανατολισμό των ανθρωπιστικών σπουδών και στο σπουδών υγείας.

Πίνακας 27: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Προσανατολισμός	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ανθρωπιστικών σπουδών	107	3,71	3,77	12,58	3	0,006
Θετικών σπουδών	89	3,69	3,69			
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	112	3,53	3,54			
Σπουδών Υγείας	65	3,72	3,77			



Εικόνα 31 Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων αιτιών με βάση τον προσανατολισμό και συγκρίσεις προσανατολισμών ανά ζεύγη.

Πίνακας 28: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Προσανατολισμός	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ανθρωπιστικών σπουδών - Θετικών σπουδών	1,000
Ανθρωπιστικών σπουδών - Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,044
Ανθρωπιστικών σπουδών - Σπουδών Υγείας	1,000
Θετικών σπουδών - Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,147
Θετικών σπουδών - Σπουδών Υγείας	1,000
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής - Σπουδών Υγείας	0,009

4.7.6 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο

Ο μέσος όρος γνώσεων αναφορικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δεν ακολουθεί κανονική κατανομή και έτσι πραγματοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U. Από τον Πίνακα 29, συμπεραίνουμε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($U = 69945$, $p < ,001$). Τα κορίτσια είχαν μέσο όρο 3,77, σαφώς μεγαλύτερο από αυτό των αγοριών (3,55).



Εικόνα 32: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το φύλο.

Πίνακας 29: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Φύλο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Κορίτσια	413	3,77	3,79	69945	151755	-4,00	<0,001
Αγόρια	404	3,55	3,64				

4.7.7 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου

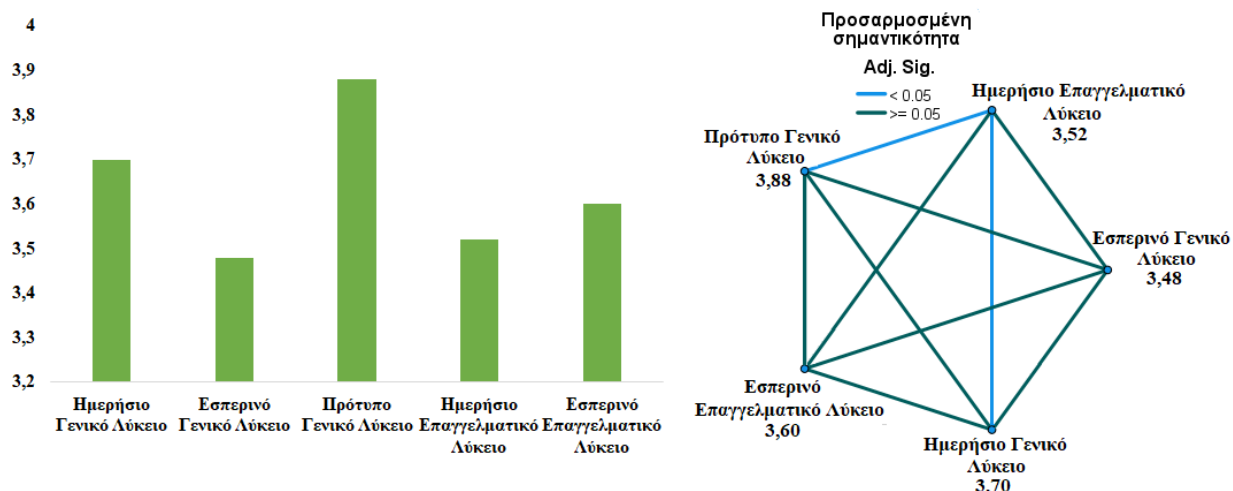
Ο έλεγχος Kruskal Wallis H έδειξε στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των πληθυσμών, με βάση το είδος του σχολείου, αναφορικά με τις γνώσεις των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Όπως και στην περίπτωση των αιτιών, διαφορά διαπιστώθηκε ανάμεσα στους μαθητές/τριες των ημερήσιων ΕΠΑ.Λ. και των ημερήσιων γενικών λυκείων.

Πίνακας 30: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Σχολείο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	392	3,70	3,79	22,92	4	<0,001
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	35	3,48	3,57			
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	79	3,88	3,93			
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	232	3,52	3,50			
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	95	3,60	3,62			

Πίνακας 31: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Σχολείο	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Γενικό Λύκειο	1,000
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,365
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,005
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,138
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,000
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,072
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000



Εικόνα 33: Διαγράμματα μέσω των όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.

4.7.8 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.

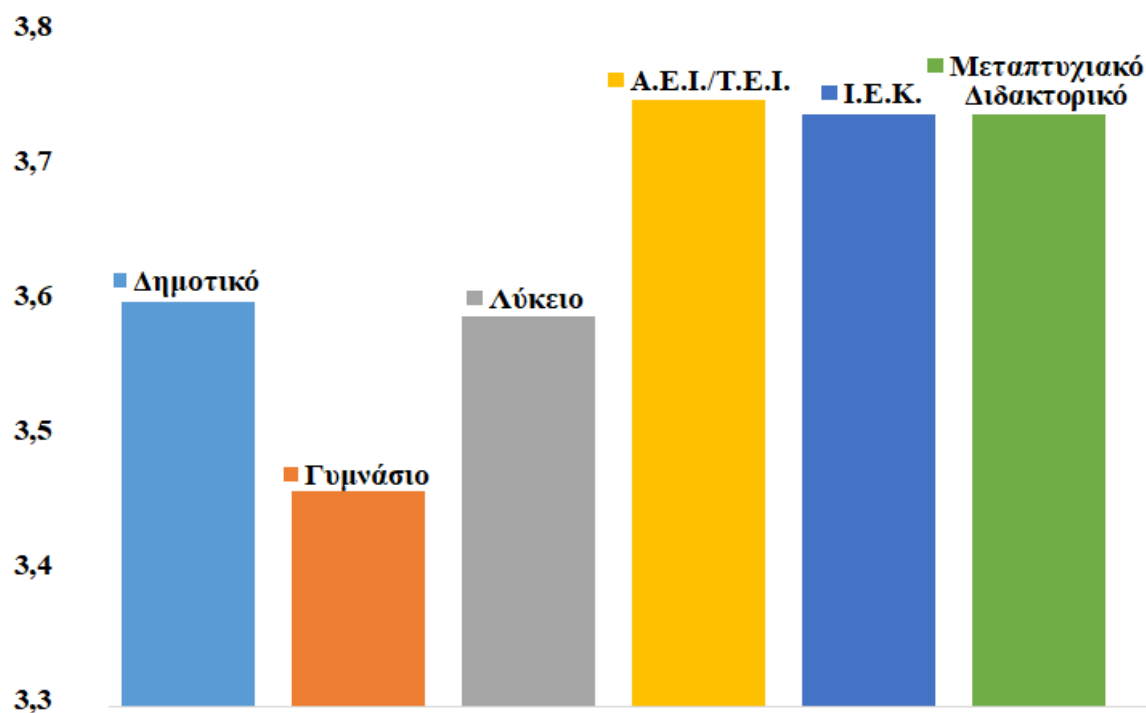
Σε αντίθεση με τις γνώσεις των αιτίων της κλιματικής αλλαγής, ο μέσος όρος των γνώσεων των συνεπειών διαφέρει ανάμεσα στους πληθυσμούς, με βάση το μορφωτικό επίπεδο μητέρας. Καθώς οι παρατηρήσεις δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή (Πίνακας Π8), πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος. Η τιμή του βρέθηκε 20,56 με $p = 0,002$ (Πίνακας 32). Η διαφορά υπήρχε μόνο ανάμεσα στους μαθητές/τριες όπου η μητέρα τους έχει τελειώσει το γυμνάσιο με αυτούς/ες που η μητέρα τους έχουν πτυχίο Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι. (Πίνακας 33).

Πίνακας 32: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Μορφωτικό Επίπεδο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Δημοτικό	64	3,60	3,57	20,56	6	0,002
Γυμνάσιο	93	3,46	3,50			
Λύκειο	284	3,59	3,64			
A.E.I./T.E.I.	214	3,75	3,79			
I.E.K.	64	3,74	3,79			
Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	112	3,74	3,86			

Πίνακας 33: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Μορφωτικό Επίπεδο	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Δημοτικό - Γυμνάσιο	1,000
Δημοτικό - Λύκειο	1,000
Δημοτικό - A.E.I./T.E.I.	1,000
Δημοτικό - I.E.K.	1,000
Δημοτικό - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000
Γυμνάσιο - Λύκειο	1,000
Γυμνάσιο - A.E.I./T.E.I.	0,022
Γυμνάσιο - I.E.K.	0,430
Γυμνάσιο - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	0,080
Λύκειο - A.E.I./T.E.I.	0,110
Λύκειο - I.E.K.	1,000
Λύκειο - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	0,497
A.E.I./T.E.I. - I.E.K.	1,000
A.E.I./T.E.I. - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000
I.E.K. - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000



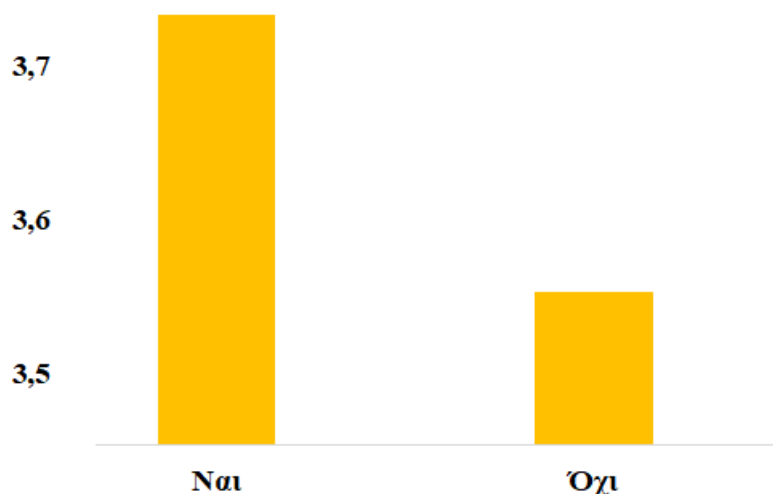
Εικόνα 34: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.

4.7.9 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Με βάση τον Πίνακα 34 υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στους δύο πληθυσμούς ($U = 73245$, $p < 0,001$). Τα παιδιά που συμμετείχαν σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα και σε αυτή την περίπτωση, γνωρίζουν περισσότερα σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 34: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Ναι	463	3,73	3,79	73245	142251	-3,66	<0,001
Όχι	371	3,55	3,57				



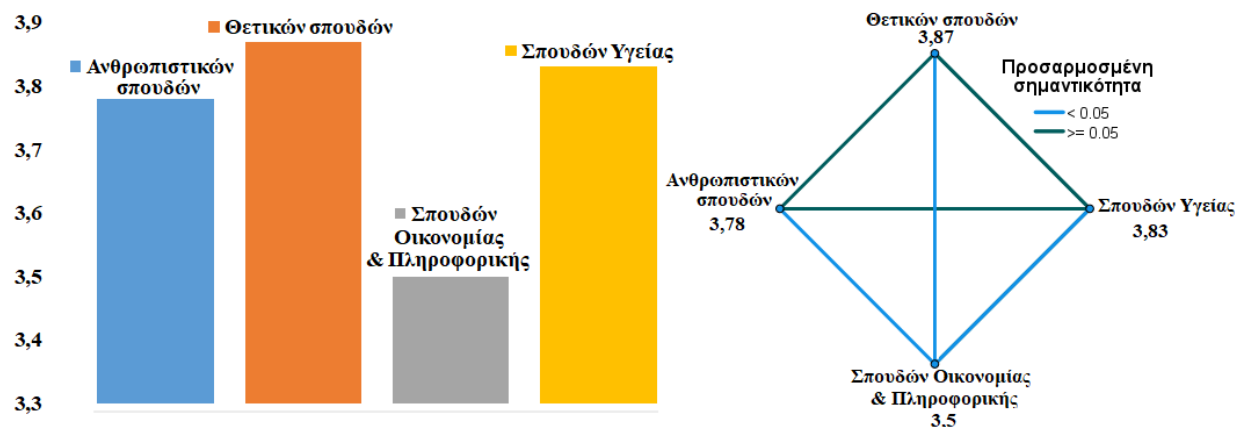
Εικόνα 35: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

4.7.10 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με βάση τον προσανατολισμό σπουδών

Ο έλεγχος Kruskal Wallis H, υποδεικνύει την ύπαρξη διαφοράς ανάμεσα στους μέσους όρους στους υπό εξέταση πληθυσμούς. Μάλιστα ο Πίνακας 36 αναφέρει ότι η διαφορά αυτή υπάρχει στους μαθητές/τριες των Οικονομικών σπουδών με εκείνους/ες όλων των άλλων κατευθύνσεων.

Πίνακας 35: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Προσανατολισμός	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ανθρωπιστικών σπουδών	107	3,78	3,79	24,90	3	<0,001
Θετικών σπουδών	89	3,87	3,86			
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	112	3,50	3,50			
Σπουδών Υγείας	64	3,83	3,86			



Εικόνα 36 Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων συνεπειών με βάση τον προσανατολισμό και συγκρίσεις των προσανατολισμών ανά ζεύγη.

Πίνακας 36: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

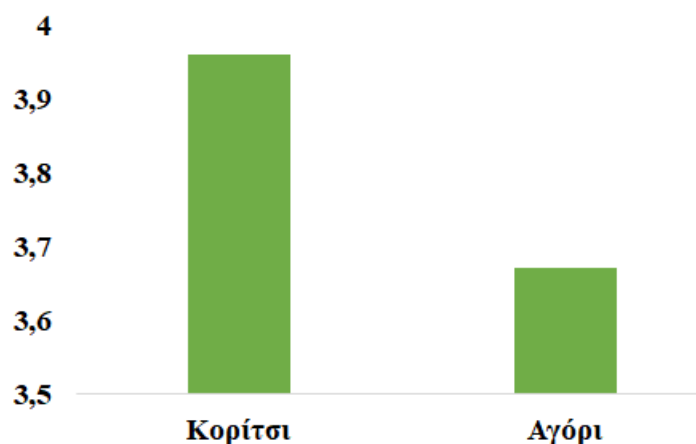
Προσανατολισμός	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ανθρωπιστικών σπουδών - Θετικών σπουδών	1,000
Ανθρωπιστικών σπουδών - Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,005
Ανθρωπιστικών σπουδών - Σπουδών Υγείας	1,000
Θετικών σπουδών - Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,000
Θετικών σπουδών - Σπουδών Υγείας	1,000
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής - Σπουδών Υγείας	0,001

4.7.11 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το φύλο

Ο μη παραμετρικός έλεγχος έδειξε ότι οι μέσοι όροι των γνώσεων σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ανάμεσα στους δύο πληθυσμούς, με βάση το φύλο, δεν ταυτίζονται. Η τιμή του ελέγχου βρέθηκε 63779 με $p < 0,001$. Όπως και στα δύο αντίστοιχα test έτσι και εδώ τα κορίτσια βρέθηκαν να γνωρίζουν καλύτερα τα μέσα αντιμετώπισης του φαινομένου.

Πίνακας 37: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Φύλο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Κορίτσια	417	3,96	4,00	63779	141200	-5,46	<0,001
Αγόρια	393	3,67	3,82				



Εικόνα 37: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το φύλο.

4.7.12 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου

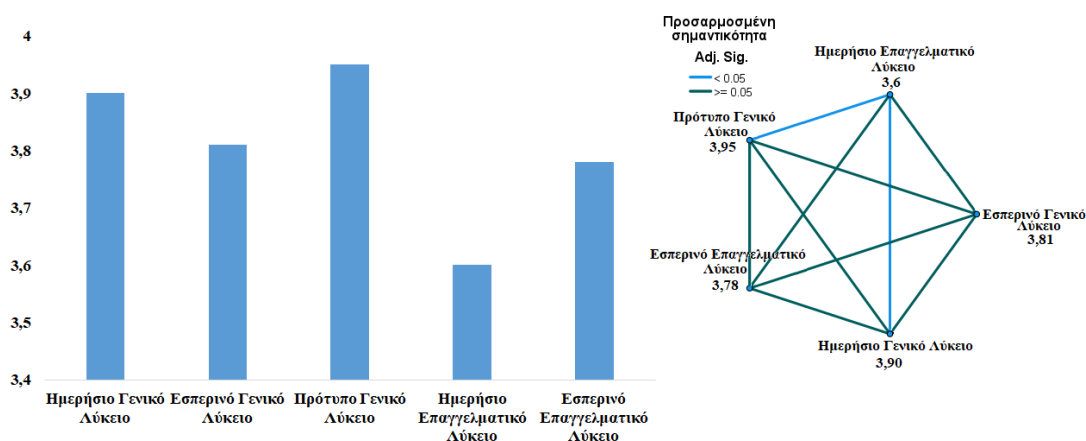
Οι μέσοι όροι των γνώσεων των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής διαφέρουν στους συγκεκριμένους πληθυσμούς. Ο έλεγχος Kruskal Wallis H είχε τιμή 31,46 με $p < 0,001$. Συγκεκριμένα, η διαφορά βρέθηκε ξανά ανάμεσα στους μαθητές/τριες των ημερήσιων ΕΠΑ.Λ. και των μαθητών/τριων των ημερήσιων γενικών λυκείων (Πίνακας 39).

Πίνακας 38: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Σχολείο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	393	3,90	3,94	31,46	4	<0,001
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	35	3,81	3,94			
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	79	3,95	3,94			
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	224	3,60	3,61			
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	94	3,78	3,94			

Πίνακας 39: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Σχολείο	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Γενικό Λύκειο	1,000
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	1,000
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,000
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Πρότυπο Γενικό Λύκειο	1,000
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,240
Εσπερινό Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,001
Πρότυπο Γενικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	1,000
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο - Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,186



Εικόνα 38: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το σχολείο και συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη.

4.7.13 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση την περιφερειακή ενότητα

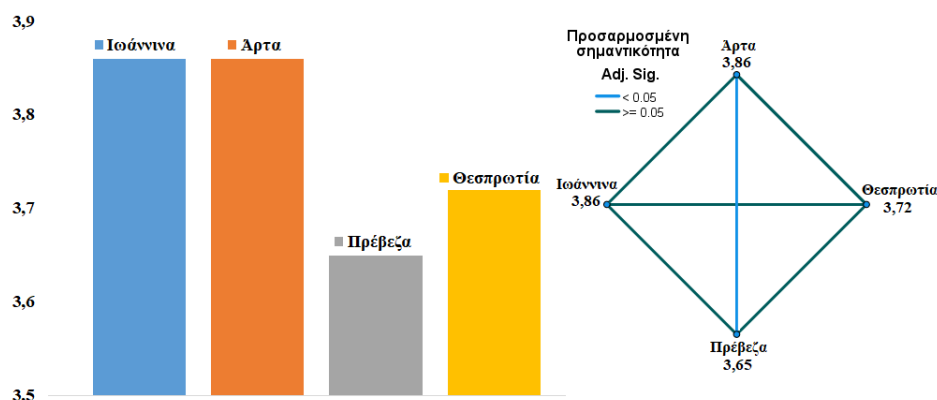
Αντίθετα με τους μέσους όρους των γνώσεων αναφορικά με τα αίτια και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, οι μέσοι όροι των γνώσεων των τρόπων αντιμετώπισης διαφέρουν στους πληθυσμούς, που εξετάζονται με βάση την περιφερειακή ενότητα. Ο μη παραμετρικός έλεγχος βρέθηκε 12,22 με $p = 0,007$. Η διαφορά βρέθηκε ανάμεσα στον πληθυσμό της Άρτας και της Πρέβεζας (Πίνακας 41).

Πίνακας 40: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Περιφερειακή ενότητα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ιωάννινα	401	3,86	3,89	12,22	3	0,007
Άρτα	151	3,86	4,00			
Πρέβεζα	124	3,65	3,83			
Θεσπρωτία	149	3,72	3,78			

Πίνακας 41: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Περιφερειακή ενότητα	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Ιωάννινα - Άρτα	1,000
Ιωάννινα - Πρέβεζα	0,104
Ιωάννινα - Θεσπρωτία	0,144
Άρτα - Πρέβεζα	0,046
Άρτα - Θεσπρωτία	0,063
Πρέβεζα - Θεσπρωτία	1,000



Εικόνα 39: Διαγράμματα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση την περιφερειακή ενότητα και συγκρίσεις αυτής ανά ζεύγη.

4.7.14 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας

Όπως, με τις γνώσεις των συνεπειών, έτσι και ο μέσος όρος των γνώσεων των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής διαφέρει ανάμεσα στους πληθυσμούς. Η τιμή του Kruskal Wallis H βρέθηκε 20,58 με $p = 0,002$ (Πίνακας 42). Η διαφορά υπήρχε ανάμεσα στους

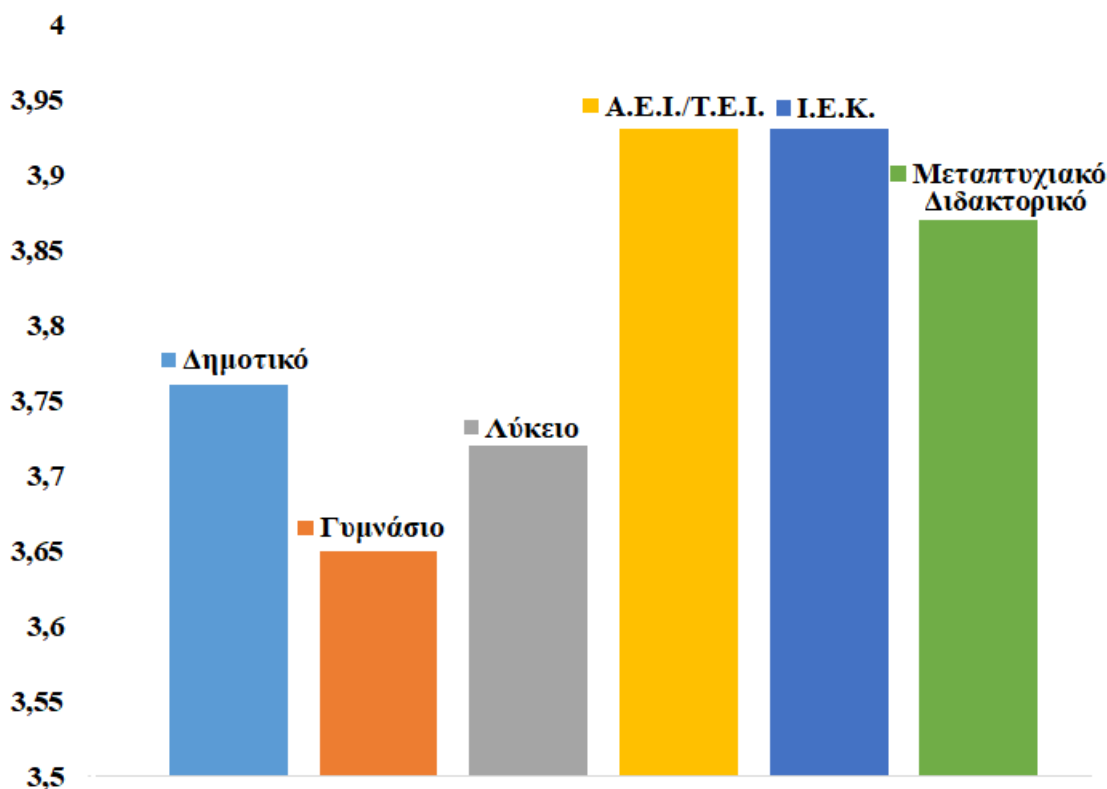
μαθητές/τριες όπου η μητέρα τους έχει τελειώσει το γυμνάσιο ή το λύκειο με αυτούς/ες που η μητέρα τους έχουν πτυχίο Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι. (Πίνακας 43).

Πίνακας 42: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H.

Μορφωτικό Επίπεδο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Δημοτικό	65	3,76	3,89	20,58	6	0,002
Γυμνάσιο	93	3,65	3,72			
Λύκειο	280	3,72	3,83			
Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	213	3,93	4,00			
Ι.Ε.Κ.	62	3,93	3,86			
Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	111	3,87	3,94			

Πίνακας 43: Συγκρίσεις σχολείων ανά ζεύγη. Οι τιμές σημαντικότητας έχουν προσαρμοστεί από τη διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές δοκιμές.

Μορφωτικό Επίπεδο	Προσαρμοσμένη σημαντικότητα
Δημοτικό - Γυμνάσιο	1,000
Δημοτικό - Λύκειο	1,000
Δημοτικό - Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	1,000
Δημοτικό - Ι.Ε.Κ.	1,000
Δημοτικό - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000
Γυμνάσιο - Λύκειο	1,000
Γυμνάσιο - Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	0,017
Γυμνάσιο - Ι.Ε.Κ.	0,672
Γυμνάσιο - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	0,559
Λύκειο - Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.	0,012
Λύκειο - Ι.Ε.Κ.	1,000
Λύκειο - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000
Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι. - Ι.Ε.Κ.	1,000
Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι. - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000
Ι.Ε.Κ. - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	1,000



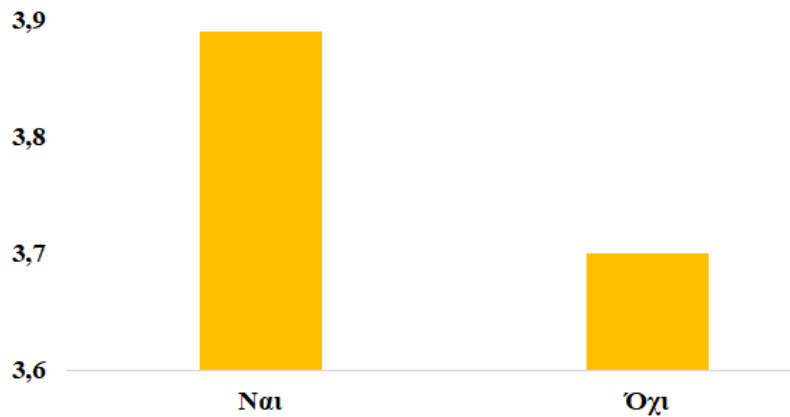
Εικόνα 40: Διαγράμματα μέσων όρων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.

4.7.15 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα

Η συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα φαίνεται να επηρεάζει και τις γνώσεις των εφήβων αναφορικά με τους τρόπους αναχαίτησης της κλιματικής αλλαγής, όπως υποδεικνύει ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U ($U = 71851$, $p < 0,001$). Τα παιδιά που συμμετείχαν σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα και σε αυτή την περίπτωση, γνωρίζουν περισσότερα σχετικά με τα μέσα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 44: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Ναι	455	3,89	3,94	71851	140857	-3,68	<0,001
Όχι	371	3,70	3,78				



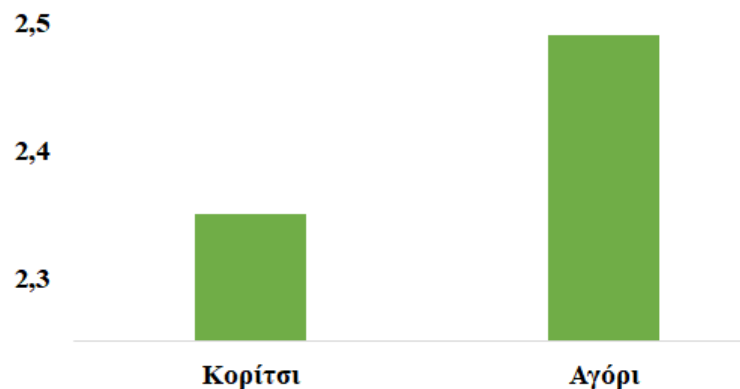
Εικόνα 41: Διάγραμμα μέσων όρων γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

4.7.16 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση το φύλο.

Το φύλο του παιδιού επηρέασε τις συμπεριφορές μόνο του χαμηλού μέσου, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney (Πίνακας 45). Δηλαδή τα κορίτσια δεν έκαναν ενέργειες, που οδηγούσαν σε επιδείνωση του φαινομένου (για παράδειγμα χρήση προϊόντων μίας χρήσης), τόσο συχνά όσο τα αγόρια.

Πίνακας 45: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U.

Φύλο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Κορίτσι	416	2,35	2,29	70201	156937	-3,15	0,002
Αγόρι	387	2,49	2,29				



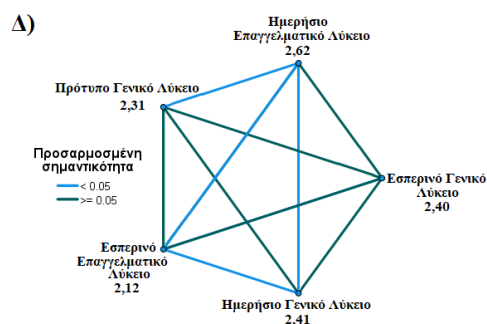
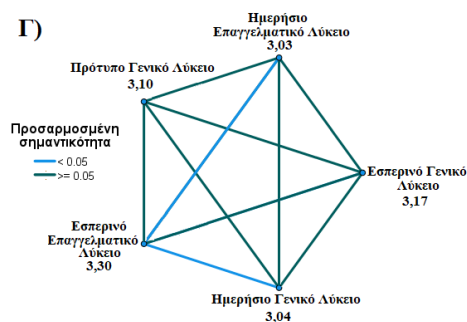
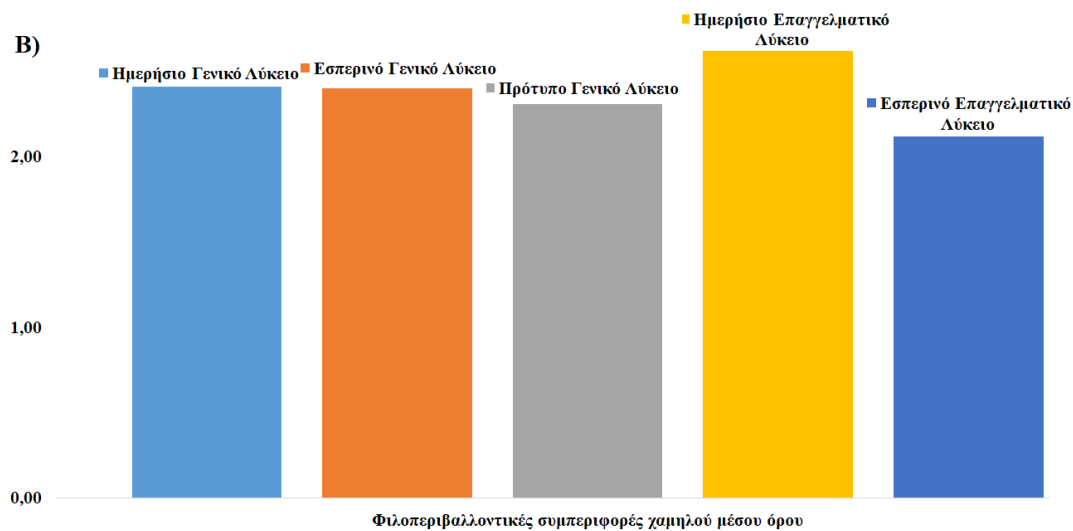
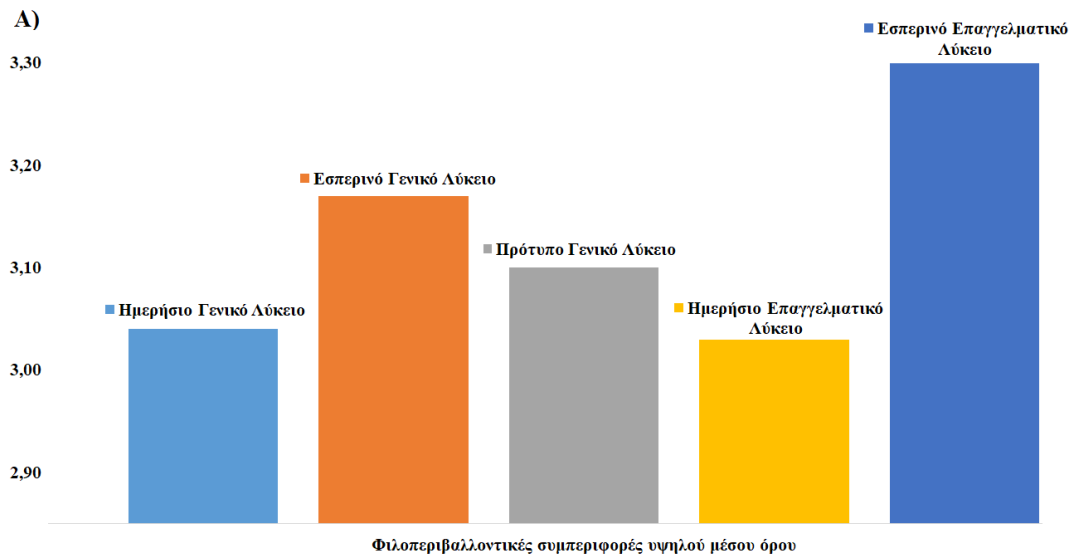
Εικόνα 42: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης με βάση το φύλο.

4.7.17 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση το σχολείο

Οι μέσοι όροι και των δύο μεταβλητών σχετικά με τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές διαφέρουν στους συγκεκριμένους πληθυσμούς. Οι έλεγχοι Kruskal Wallis H είχαν τιμή 13,19 με $p = 0,010$ για τον υψηλό μέσο όρο και 53,09 με $p < 0,001$ για το χαμηλό. Από την [Εικόνα 43Α](#) παρατηρούμε ότι οι μαθητές/τριες των εσπερινών ΕΠΑΛ έχουν υιοθετήσει συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον, πολύ περισσότερο από τα παιδιά των άλλων πληθυσμών. Μάλιστα οι έλεγχοι έδειξαν διαφορά στατιστικώς σημαντική ανάμεσα σε αυτούς/ες και στα παιδιά των ημερήσιων ΕΠΑΛ και ημερήσιων ΓΕΛ ([Εικόνα 43Γ](#)). Τα πράγματα δε διαφοροποιούνται πάρα πολύ και στην περίπτωση της μεταβλητής “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου, καθώς ο πληθυσμός των ημερήσιων ΕΠΑΛ συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέσο όρο, δηλαδή τα παιδιά αυτά είναι πιο επιρρεπείς να κάνουν πράγματα τα οποία επιδεινώνουν το πρόβλημα ([Εικόνα 43Β](#)). Από την [Εικόνα 43Δ](#) η διαφορά του μέσου όρου τους είναι στατιστικώς σημαντική με όλους τους άλλους πληθυσμούς εκτός από αυτόν του εσπερινού ΓΕΛ.

Πίνακας 46: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου”.

Σχολείο	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	391	3,04	3,09	13,193	4	0,010
	<u>391</u>	<u>2,41</u>	<u>2,29</u>			
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	36	3,17	3,14			
	<u>36</u>	<u>2,40</u>	<u>2,14</u>			
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	79	3,10	3,10			
	<u>79</u>	<u>2,31</u>	<u>2,14</u>			
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	220	3,03	3,00			
	<u>220</u>	<u>2,62</u>	<u>2,57</u>			
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	91	3,30	3,36	53,088	<u>4</u>	<u><0,001</u>
	<u>91</u>	<u>2,12</u>	<u>2,00</u>			



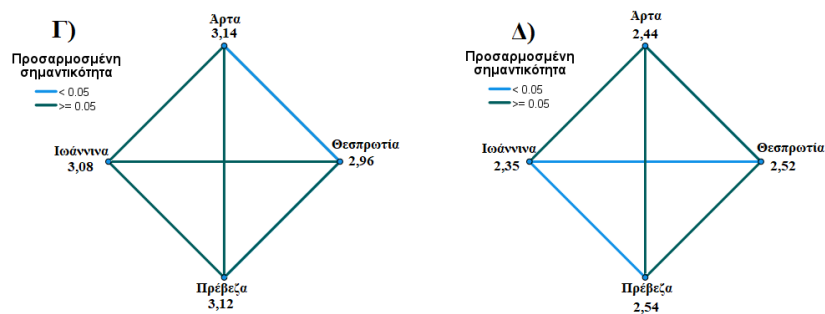
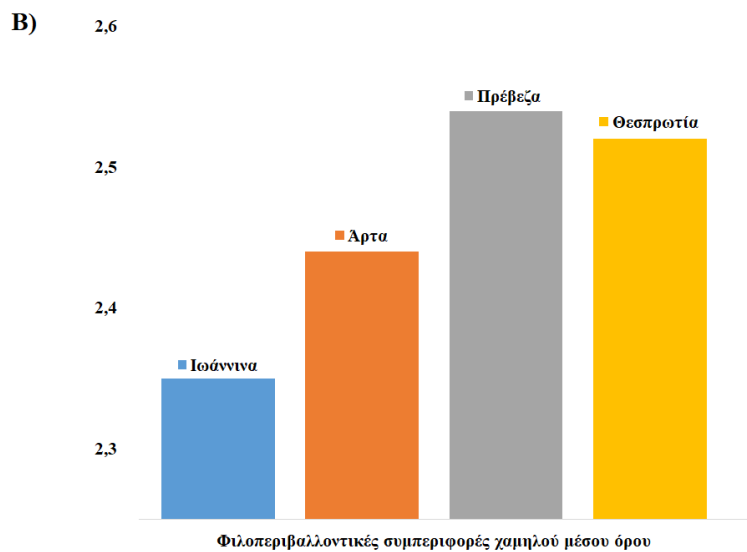
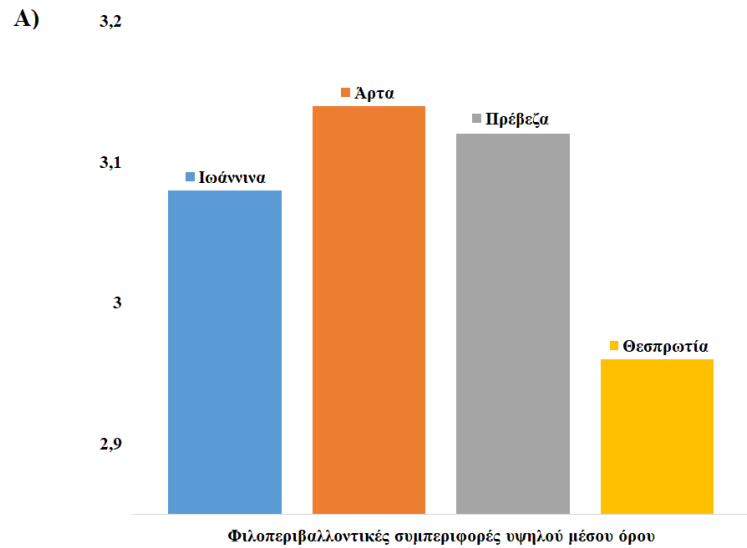
Εικόνα 43: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου, Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου, Γ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου ανά ζεύγη σχολείων και Δ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου ανά ζεύγη σχολείων.

4.7.18 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση την περιφερειακή ενότητα

Ο μη παραμετρικός έλεγχος Kruskal Wallis H έδειξε να υπάρχει στατιστική διαφορά στους μέσους όρους των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών ανάμεσα στους πληθυσμούς, που εξετάζονται με βάση την περιφερειακή ενότητα διαμονής τους. Η τιμή του test για τι συμπεριφορές υψηλού μέσου όρου βρέθηκε 8,12 ($p = 0,044$) και η αντίστοιχη του χαμηλού μέσου όρου 14,14 ($p = 0,003$) (Πίνακας 47). Από τα διαγράμματα παρατηρούμε ότι οι μαθητές/τριες της Θεσπρωτίας δεν έχουν υιοθετήσει φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, σε σχέση πάντα με τα παιδιά της υπόλοιπης Ηπείρου, έχοντας μέσο όρο οριακά κάτω από 3 (Εικόνα 44Α). Παρόλα αυτά δεν έχουν την αρνητική πρωτιά για την περίπτωση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου, καθώς οι έφηβοι/ες της Πρέβεζας συγκεντρώνουν το πιο υψηλό μέσο όρο (2,54) (Εικόνα 44Β). Από τις συγκρίσεις ανάμεσα στους πληθυσμούς, στην πρώτη περίπτωση διαπιστώθηκε διαφορά ανάμεσα στα παιδιά της Άρτας και της Θεσπρωτίας (Εικόνα 44Γ) και στη δεύτερη ανάμεσα σε αυτά της Θεσπρωτίας αλλά και της Πρέβεζας με αυτά των Ιωαννίνων (Εικόνα 44Δ).

Πίνακας 47: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Kruskal Wallis H. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου”.

Περιφερειακή ενότητα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Kruskal Wallis H	df	Sig
Ιωάννινα	397	3,08	3,09	8,120	3	0,044
	<u>397</u>	<u>2,35</u>	<u>2,17</u>			
Άρτα	149	3,14	3,18			
	<u>149</u>	<u>2,44</u>	<u>2,29</u>			
Πρέβεζα	124	3,12	3,09			
	<u>124</u>	<u>2,54</u>	<u>2,43</u>			
Θεσπρωτία	147	2,96	3,00			
	<u>147</u>	<u>2,52</u>	<u>2,43</u>			



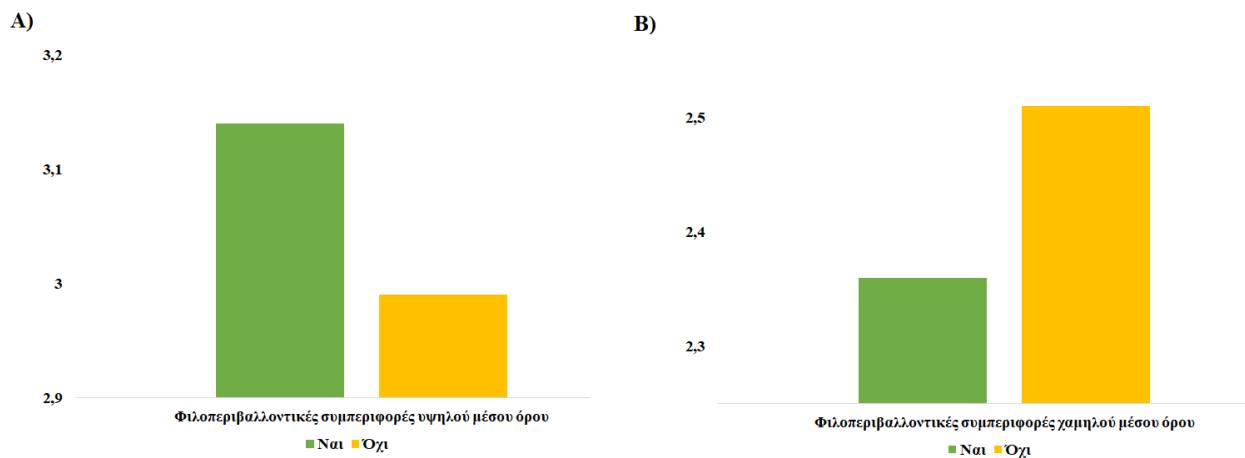
Εικόνα 44: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου, Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου, Γ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου ανά ζεύγη περιφερειακής ενότητας και Δ) συγκρίσεις φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου ανά ζεύγη περιφερειακής ενότητας.

4.7.19 Διερεύνηση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών με βάση τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα

Οι συμπεριφορές των παιδιών φαίνονται να επηρεάζονται και από την εμπλοκή τους σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Από τον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε ότι οι μέσοι όροι για φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές υψηλού αλλά και χαμηλού μέσου όρου διαφέρουν σημαντικά για τους δύο αυτούς πληθυσμούς. Για αυτή του υψηλού μέσου όρου η τιμή του ελέγχου βρέθηκε 72348 με $p = 0,002$, ενώ σε αυτή χαμηλού μέσου όρου 74613 με $p = 0,017$ (Πίνακας 48). Τέλος από την Εικόνα 45 φαίνεται ότι τα παιδιά που δεν έχουν συμμετέχει σε περιβαλλοντικά προγράμματα δεν έχουν υιοθετήσει συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον.

Πίνακας 48: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από τον έλεγχο Mann-Whitney U. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής “φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου”.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Συχνότητα	Μέσος όρος	Διάμεσος	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Assymp. Sig. (2-tailed)
Ναι	454	3,14	3,18				
	<u>454</u>	<u>2,36</u>	<u>2,29</u>	72348	139143	-3,13	0,002
Όχι	364	2,99	3,00	<u>74613</u>	<u>177898</u>	<u>-2,40</u>	<u>0,017</u>
	<u>364</u>	<u>2,51</u>	<u>2,29</u>				



Εικόνα 45: Α) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου και Β) Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου.

4.7.20 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων αιτιών και συνεπειών της κλιματικής αλλαγής

Η διερεύνηση συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών μέσων όρων αιτιών και συνεπειών πραγματοποιήθηκε με το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman, καθώς δεν πληρούταν η προϋπόθεση της κανονικότητας (Πίνακας Π20). Η τιμή του συντελεστή βρέθηκε + 0,593, υποδεικνύοντας ότι η συσχέτιση ανάμεσα στους δύο μέσους όρους είναι μέτρια και θετική. Επιπλέον, η τιμή p βρέθηκε μικρότερη από 0,001, που μας δείχνει στατιστικά σημαντική σχέση σε επίπεδο ακόμη και 1%.

Πίνακας 49: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.

Spearman's rho	Correlation Coefficient	Sig. (2-tailed)
	+ 0,593	<0,001

4.7.21 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής

Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, η διερεύνηση συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών μέσων πραγματοποιήθηκε με το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman, καθώς δεν πληρούταν ούτε εδώ η προϋπόθεση της κανονικότητας (Πίνακας Π21). Από τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, οι μεταβλητές έχουν θετική ισχυρή συσχέτιση με στατιστικά σημαντική σχέση ($r = +0,608$, $p < 0,001$).

Πίνακας 50: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.

Spearman's rho	Correlation Coefficient	Sig. (2-tailed)
	+ 0,608	<0,001

4.7.22 Ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των μέσων όρων συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής

Η τελευταία συσχέτιση βρέθηκε θετική και ισχυρή ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, αφού ο μη παραμετρικός συντελεστής βρέθηκε + 0,644.

Πίνακας 51: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.

Spearman's rho	Correlation Coefficient	Sig. (2-tailed)
	+ 0,644	<0,001

4.7.23 Ανάλυση συσχετίσεων μεταξύ των μέσων όρων των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών και των αιτιών, συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής

Από τον Πίνακα 52 φαίνεται να υπάρχει θετική αλλά μικρής ισχύος συσχέτιση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών και των τριών άλλων μεταβλητών. Παρόλα αυτά αξίζει να σημειωθεί ότι η μεγαλύτερη συσχέτιση των φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών βρέθηκε να είναι με τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, υποδεικνύοντας ότι η γνώση των

μέσων αναχαίτησης του φαινομένου ίσως να οδηγεί και σε υιοθετήσει συμπεριφορών φιλικές προς το περιβάλλον.

Πίνακας 52: Καταγραφή των αποτελεσμάτων από το μη παραμετρικό συντελεστή Spearman.

Spearman's rho	Correlation Coefficient	Sig. (2-tailed)
Αίτια - Συμπεριφορές	+ 0,260	<0,001
Συνέπειες - Συμπεριφορές	+ 0,232	<0,001
Τρόποι αντιμετώπισης - Συμπεριφορές	+ 0,301	<0,001

Κεφάλαιο 5^ο: Συζήτηση

Παραπάνω αποτυπώθηκαν οι γνώσεις που έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες της Γ' Λυκείου, που φοιτούν σε σχολεία της Ηπείρου, αναφορικά με την κλιματική αλλαγή, αλλά και τυχόν φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές που έχουν υιοθετήσει. Επίσης έγινε διερεύνηση συσχέτισης των γνώσεων και των συμπεριφορών αυτών με βάση τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Στη πρώτη ερώτηση, σχετικά με το φαινόμενο που συνδέεται η κλιματική αλλαγή, οι περισσότεροι/ες απάντησαν σωστά, επιλέγοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Παρόλα αυτά αρκετά παιδιά, πάνω από 20%, απάντησαν ότι η αραίωση της στοιβάδας του όζοντος είναι αυτή που ευθύνεται για την αλλαγή του κλίματος. Η εσφαλμένη αυτή αντίληψη έχει αναφερθεί αρκετές φορές από σχετικές έρευνες, ακόμη και αν αυτές έχουν γίνει σε φοιτητές/τριες (Edward Boyes et al., 2008· Edward Boyes & Stanisstreet, 1992, 1993· Dove, 1996· Handayani & Triyanto, 2022· Kilinc et al., 2008· Koulaidis & Christidou, 1999· Τσιαντή, 2018). Βέβαια το ποσοστό αυτό δεν είναι και πολύ μεγάλο κάτι που δείχνει ότι ίσως οι μαθητές/τριες να έχουν αποσαφηνίσει τη διαφορά μεταξύ της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της καταστροφής του όζοντος (Shepardson et al., 2009).

Οι έφηβοι/ες γνώριζαν ότι η κλιματική αλλαγή είναι αποτέλεσμα και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, κάτι τέτοιο έχει εξαχθεί ως συμπέρασμα και σε έρευνα που έγινε σε μαθητές/τριες της Ινδονησίας (Handayani & Triyanto, 2022). Αντίθετα σε άλλες μελέτες οι συμμετέχοντες είτε δεν μπορούσαν να αντιληφθούν την κλιματική αλλαγή ως συνέπεια της ανθρώπινης παρέμβασης ή την συνέδεαν σε μικρό ποσοστό με αυτή (Dewi & Khoirunisa, 2018· Ho, 2009).

Η ερώτηση σχετικά με το είδος της ακτινοβολίας που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή, ήταν εκείνη που ανέδειξε μια άλλη εικόνα των γνώσεων των παιδιών για το φαινόμενο αυτό. Τα ευρήματα δείχνουν ότι μόλις το 10% γνώριζε ότι η υπέρυθη ακτινοβολία είναι αυτή που ευθύνεται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, άρα και την κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, έγινε στον ίδιο τον ερευνητή η ερώτηση ‘‘τι είναι υπέρυθη και τι υπεριώδης ακτινοβολία;’’. Κάτι τέτοιο δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη, καθώς στη βιβλιογραφία έχει αναφερθεί πολλές φορές είτε η δυσκολία διαχωρισμού των ειδών ακτινοβολίας (Dawson, 2015· Koulaidis & Christidou, 1999· Papadimitriou, 2004), είτε το έλλειμμα που υπάρχει στα παιδιά να ερμηνεύσουν το μηχανισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Edward Boyes & Stanisstreet, 1993· Rye et al., 1997· Shepardson et al., 2011· Varma & Linn, 2012· Βουδρισλής, 2007· Δαβιδούδη, 2012).

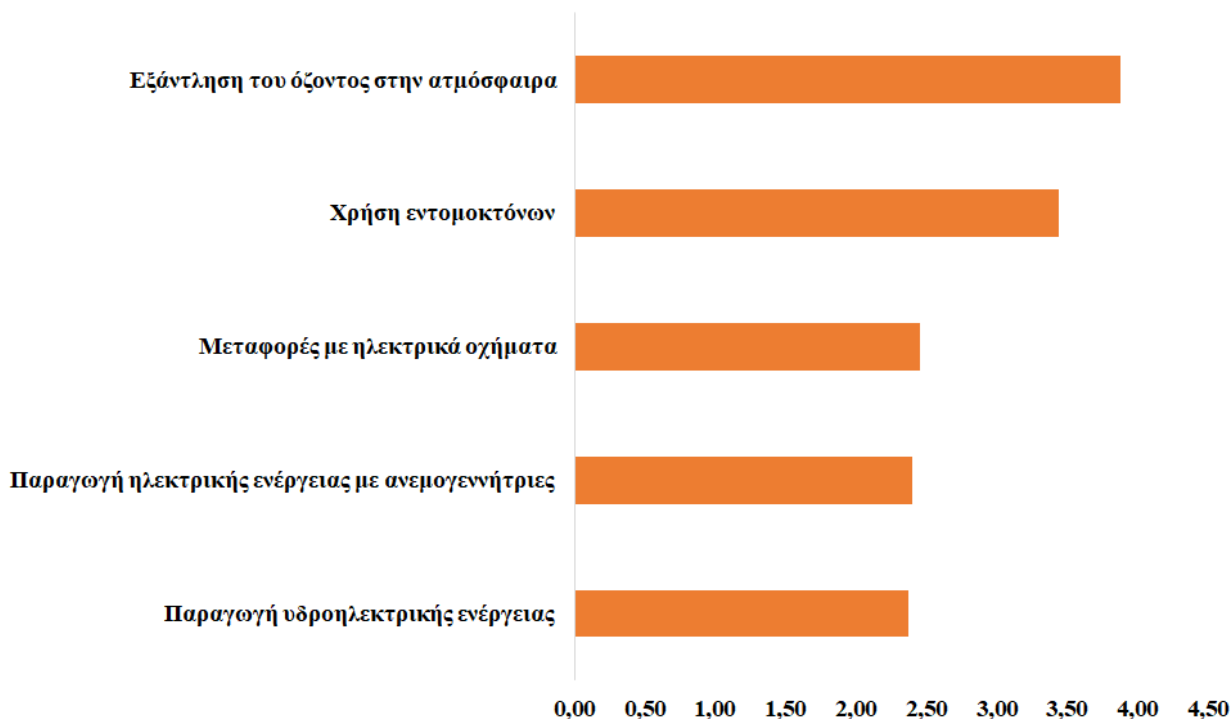
Συνεπώς με τη βιβλιογραφία φαίνεται να είναι τα ευρήματα της έρευνας σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου, καθώς πάνω από τα 7 στα 10 παιδιά αναγνώρισαν το CO₂ ως τέτοιο (Dove, 1996· Liarakou et al., 2011· Morote & Hernández, 2022· Shepardson et al., 2009· Βουδρισλής, 2007). Στην ερώτηση αυτή, οι μαθητές/τριες είχαν την ευχέρεια να επιλέξουν παραπάνω από ένα αέριο, παρόλα αυτά το 15% αυτών απάντησε μόνο το CO₂ ως θερμοκηπικό αέριο. Αυτό δεν προκαλεί εντύπωση, καθώς τόσο ο Dawson όσο και ο Punter με τους συνεργάτες του, το είχαν διαπιστώσει και στις δικές τους έρευνες (Dawson, 2015· Punter et al., 2011). Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι είναι από τα λίγα αέρια που αναφέρεται συχνά πέρα από τα σχολικά βιβλία και σε εκπομπές, τηλεόραση και διαδίκτυο. Αυτή βέβαια μπορεί να είναι και η αιτία ότι υπάρχει η εσφαλμένη αντίληψη πως το CO₂ ευθύνεται και για άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα (Edward Boyes & Stanisstreet, 1997· Papadimitriou, 2004· Rye et al., 1997). Η σύγχυση πάντως των φαινομένων ίσως να είναι υπαρκτή, ώστε να δικαιολογήσει και την επιλογή του NO₂, σε ποσοστό σχεδόν 40% (δεύτερο μεγαλύτερο μετά το CO₂), ως θερμοκηπικό αέριο. Το NO₂ μαζί με το SO₂ είναι αέρια που προκαλούν την όξινη βροχή και δεν έχουν καμία σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Σχετικά με τα άλλα αέρια σεβαστό ποσοστό (30%) αναφέρθηκε στους CFCs, όπως συνέβη και σε παρόμοιες μελέτες άλλωστε (Chang & Pascua, 2016· Manolas et al., 2010).

Οι γνώσεις των αιτιών της κλιματικής αλλαγής ήταν οι αναμενόμενες, με βάση τη βιβλιογραφία. Τα παιδιά ήξεραν ότι η βιομηχανική δραστηριότητα, η χρήση βενζοκίνητου αυτοκινήτου και η καταστροφή των δασών (αποψίλωση και πυρκαγιές) είναι οι κύριες αιτίες του φαινομένου. Τέτοιες έχουν αναφερθεί ουκ ολίγες φορές από μαθητές και μαθήτριες διαφόρων ηλικιών (Edward Boyes & Stanisstreet, 1997· Handayani & Triyanto, 2022· Manolas et al., 2010· Punter et al., 2011). Αντίθετα χαμηλοί μέσοι όροι εντοπίστηκαν σε άλλους λόγους στους οποίους οφείλεται η κλιματική αλλαγή, όπως είναι η θέρμανση με τζάκι ή φυσικό αέριο και η κατανάλωση προϊόντων. Αναφορικά με τη θέρμανση με χρήση φυσικού αερίου ο Boylan ισχυρίζεται ότι η λέξη «φυσικό» κάνει τα παιδιά να μη εντοπίζουν την αιτιακή σχέση του φυσικού αερίου με το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Boylan, 2008). Κάτι τέτοιο προφανώς συμβαίνει και στη περίπτωση της θέρμανσης με τζάκι, δηλαδή οι μαθητές/τριες δεν μπορούν να αντιληφθούν ότι η παραγωγή θερμότητας πραγματοποιείται μέσω της αντίδρασης καύσης, που ως γνωστό παράγεται το αέριο CO₂ και εστιάζουν μόνο στην καύσιμη ύλη. Κάτι τέτοιο επιβεβαιώνεται και με τον μέσο όρο που προέκυψε από τη θέρμανση με πετρέλαιο (3,60), που ‘‘ενοχοποιείται’’ συχνότερα και είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο του φυσικού αερίου (2,90) και του τζακιού (3,09). Η κατανάλωση αποτελεί το πλέον κρίσιμο και γενικότερο αίτιο, όχι μόνο της κλιματικής αλλαγής αλλά και όλων των περιβαλλοντικών ζητημάτων και το πολύ χαμηλό σκορ της (2,77) πιθανόν να οφείλεται στην ελλιπή έμφαση που δίνεται από το σχολείο, τα προγράμματα και την κοινωνία γενικότερα στην αναζήτηση βαθύτερων διαστάσεων (κοινωνικό-πολιτικών και οικονομικών) και αιτιών διαφόρων ζητημάτων. Με άλλα λόγια δεν γίνεται προσπάθεια να καλλιεργηθεί η κριτική σκέψη σε ποικίλα θέματα και έτσι υπάρχει υπεροχή του απλοϊκού συλλογισμού, αλλά πώς μπορούμε να πάμε σε ουσιαστικές λύσεις αν δεν αναγνωρίσουμε και πραγματευτούμε τις βαθύτερες αιτίες;. Στην αντίπερα όχθη, από τις παραπλανητικές αιτίες της κλιματικής αλλαγής ξεχώρισε αυτή της εξάντλησης του όζοντος στην ατμόσφαιρα, όπου ο μέσος όρος βρέθηκε αρκετά υψηλός (3,87),

τέταρτος μεγαλύτερος από όλες τις αιτίες (εσφαλμένες και μη) που συμπεριελήφθησαν στην παρούσα μελέτη. Η λανθασμένη σύνδεση αυτή έχει αναφερθεί παραπάνω και στη βιβλιογραφία (Edward Boyes et al., 2008· Edward Boyes & Stanisstreet, 1992, 1993· Dove, 1996· Handayani & Triyanto, 2022· Kilinc et al., 2008· Koulaidis & Christidou, 1999· Τσιαντή, 2018).

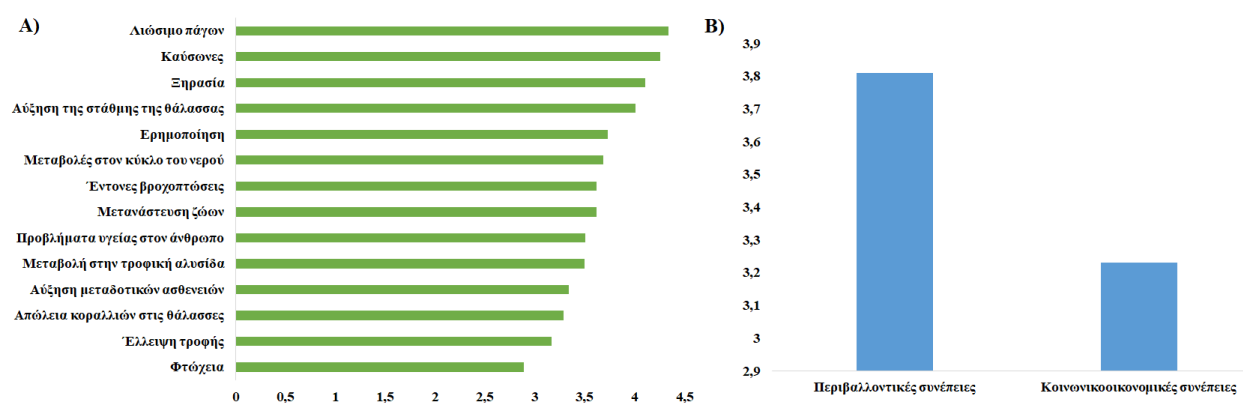


Εικόνα 46: Διάγραμμα μέσων όρων αιτιών κλιματικής αλλαγής.

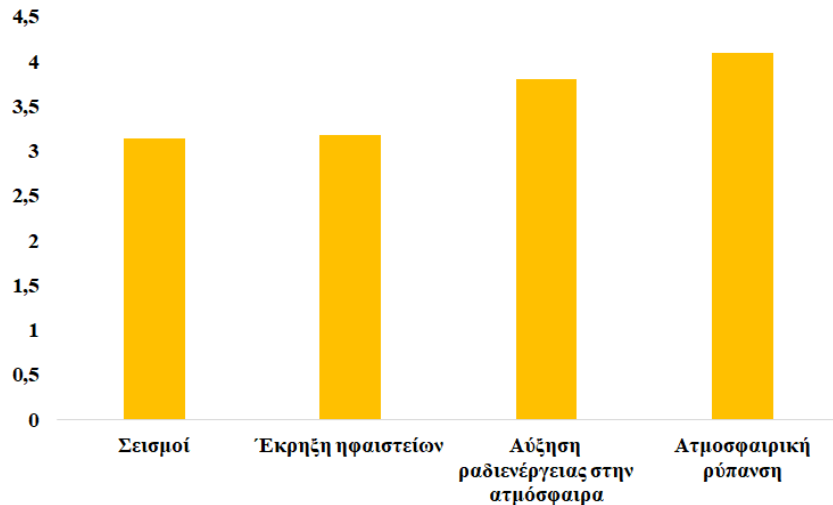


Εικόνα 47: Διάγραμμα μέσων όρων παραπλανητικών αιτιών κλιματικής αλλαγής.

Από την [Εικόνα 48B](#) παρατηρούμε ότι οι μαθητές/τριες γνώριζαν πολύ καλά τις περιβαλλοντικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (3,81), όχι όμως τόσο καλά τις δευτερογενείς/τριτογενείς επιπτώσεις της σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο (3,23). Τα ίδια συμπεράσματα έχουν εξαχθεί και σε άλλες έρευνες (Punter et al., 2011· Βουδρισλής, 2007). Παρόλα αυτά η Ho αναφέρει σε μια σχετική έρευνα της, ότι τα παιδιά ζωγράφισαν σκίτσα που αποτυπώνουν κυρίως κινδύνους για τον άνθρωπο (Ho, 2009). Υψηλά σκορ μέσου όρου σημειώθηκαν στο λιώσιμο των πάγων (4,34), στους καύσωνες (4,26) και στη ξηρασία (4,11). Στις ίδιες αρνητικές επιπτώσεις επικεντρώθηκαν τα παιδιά και σε άλλες μελέτες (Edward Boyes & Stanisstreet, 1992· Ανδριανού, 2019· Τσιαντή, 2018). Σχετικός χαμηλός ήταν ο μέσος όρος για την απώλεια κοραλλιών, από τις κυριότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, κάτι που έχει σχολιάσει και οι Dewi & Khoirunisa κατά την διερεύνηση των γνώσεων της αλλαγής του κλίματος σε παιδιά γυμνασίου (Dewi & Khoirunisa, 2018). Με μέσο όρο 2,89 η φτώχεια δε θεωρήθηκε ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής. Αναφορικά με τις εσφαλμένες συνέπειες, ξεχωρίζει αυτή της αύξησης ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα (3,80). Η ραδιενέργεια όντως μπορεί να έχει καταστροφικό αντίκτυπο στο περιβάλλον και στον άνθρωπο αλλά δεν οφείλεται σε αυτήν η κλιματική αλλαγή. Αντίθετα με σχετικά ευρήματα στη βιβλιογραφία οι σεισμοί δεν αποτέλεσαν για τους/τις έφηβους/ες της έρευνας μας, συνέπεια της κλιματικής αλλαγής, καθώς ο μέσος όρος τους μόλις που ξεπερνάει το 3 (Chang & Pascua, 2016).

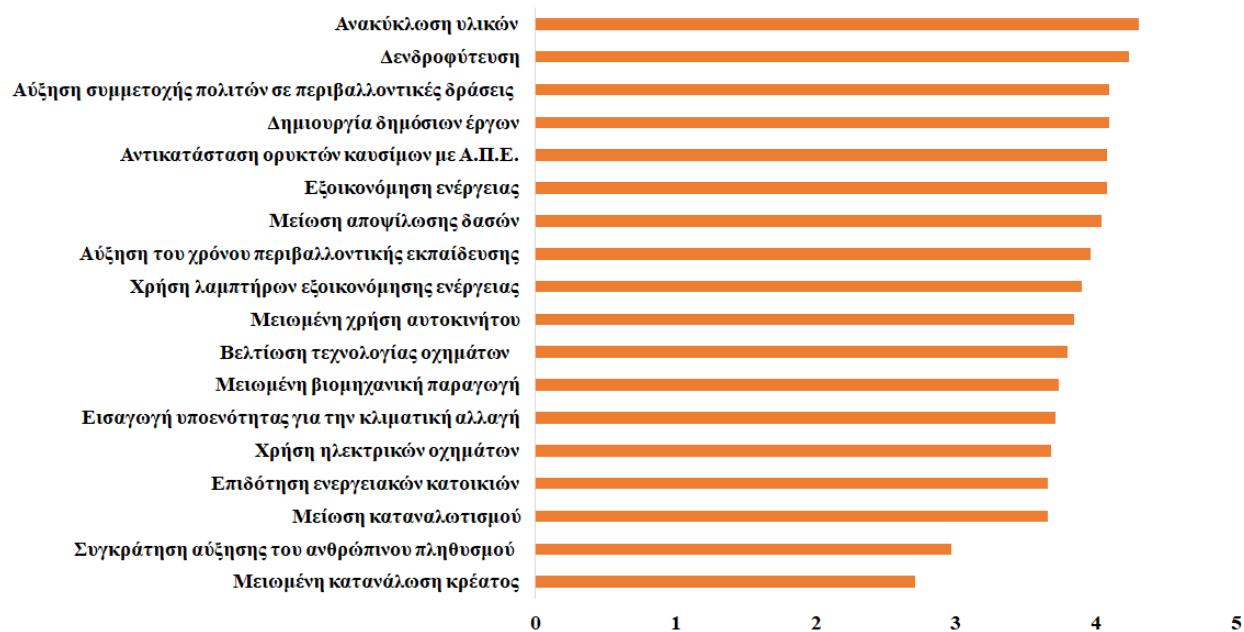


Εικόνα 48: A) Διάγραμμα μέσων όρων συνεπειών κλιματικής αλλαγής και B) Μέσοι όροι περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών συνεπειών.



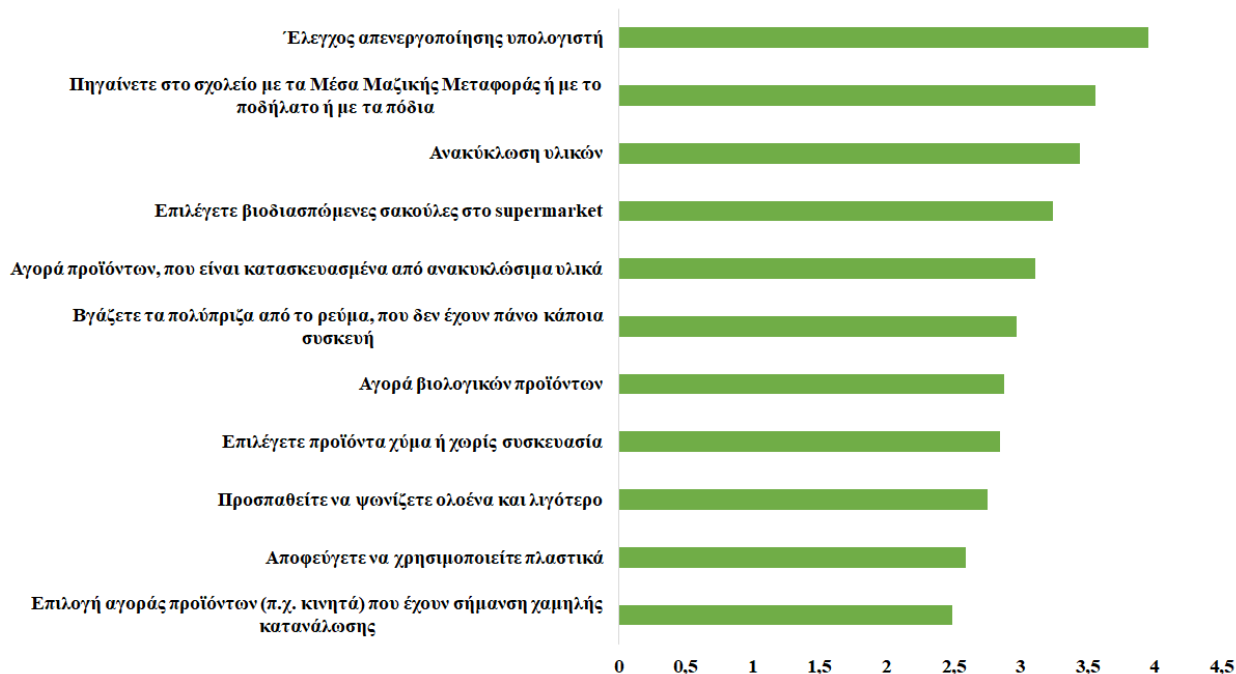
Εικόνα 49: Διάγραμμα μέσων όρων παραπλανητικών συνεπειών κλιματικής αλλαγής.

Τόσο στην διεθνή όσο και στην εγχωρία βιβλιογραφία έχει αναφερθεί ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες γνωρίζουν πολύ καλά συγκεκριμένους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, όπως είναι η εκμετάλλευση Α.Π.Ε., η δεντροφύτευση, η μειωμένη χρήση αυτοκινήτου – χρήση ΜΜΜ και η εξοικονόμηση ενέργειας (Eddie Boyes et al., 2014· Edward Boyes & Stanisstreet, 1993· Chhokar et al., 2011, 2012· Francis et al., 1993· Hallar et al., 2011· Liarakou et al., 2011· Ανδριανού, 2019· Δημητρίου & Κατσιγιάννη, 2009· Τσιαντή, 2018). Παρόμοια ήταν και τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, με την ανακύκλωση (4,31), την δεντροφύτευση (4,24), την εξοικονόμηση ενέργειας (4,08) και την αντικατάσταση ορυκτών καυσίμων με ΑΠΕ (4,08) να είναι οι τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου που γνώριζαν πολύ καλά (Εικόνα 50). Εντυπωσιακά χαμηλοί ήταν οι μέσοι όροι όσο αφορά την κατανάλωση κρέατος (2,71) και τη συγκράτηση της αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού (2,97), που υποδεικνύει για ακόμη μία φορά ότι οι γνώσεις σχετικά με το φαινόμενο είναι επιφανειακές και όταν απαιτείται κριτική ή λίγο πιο πολύπλοκη σκέψη τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο ενθαρρυντικά. Για την βοήθεια που έχει η μειωμένη κατανάλωση κρέατος στην αντιμετώπιση του φαινομένου δεν γνώριζαν και άλλα παιδιά που συμμετείχαν σε παρόμοια έρευνα (Ambusaidi et al., 2012).

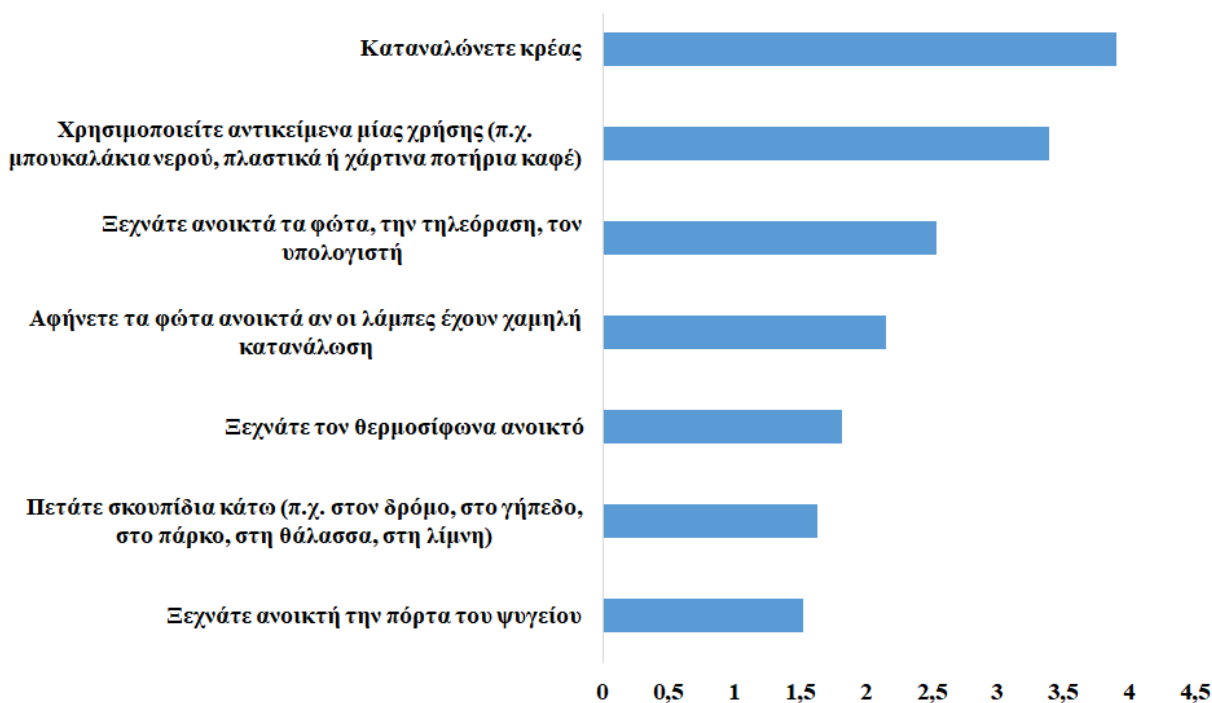


Εικόνα 50: Διάγραμμα μέσων όρων τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες της Ηπείρου έχουν υιοθετήσει κάποιες φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, όπως είναι ο έλεγχος απενεργοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή (3,95), η επιλογή να πηγαίνουν σχολείο με τα πόδια ή με τα ΜΜΜ (3,56) και η ανακύκλωση υλικών (3,44) (Εικόνα 51). Επιπλέον, δεν συνηθίζουν να αφήνουν την πόρτα του ψυγείου ανοικτή (1,52), να ξεχνάνε τον θερμοσίφωνα ανοικτό (1,82) και να πετάνε σκουπίδια σε πάρκα, λίμνες κτλ. (1,63) (Εικόνα 52). Παρόλα αυτά καταναλώνουν κρέας (3,90) και πολλές φορές χρησιμοποιούν αντικείμενα μίας χρήσης (3,39). Σε γενικές γραμμές, όλες οι επιλογές συγκεντρώνουν χαμηλά σκορ με το 60% των επιλογών να είναι κάτω από το 3. Τα ευρήματα αυτά πρέπει να θεωρηθούν αναμενόμενα καθώς συνάδουν με τις γνώσεις αναφορικά με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.



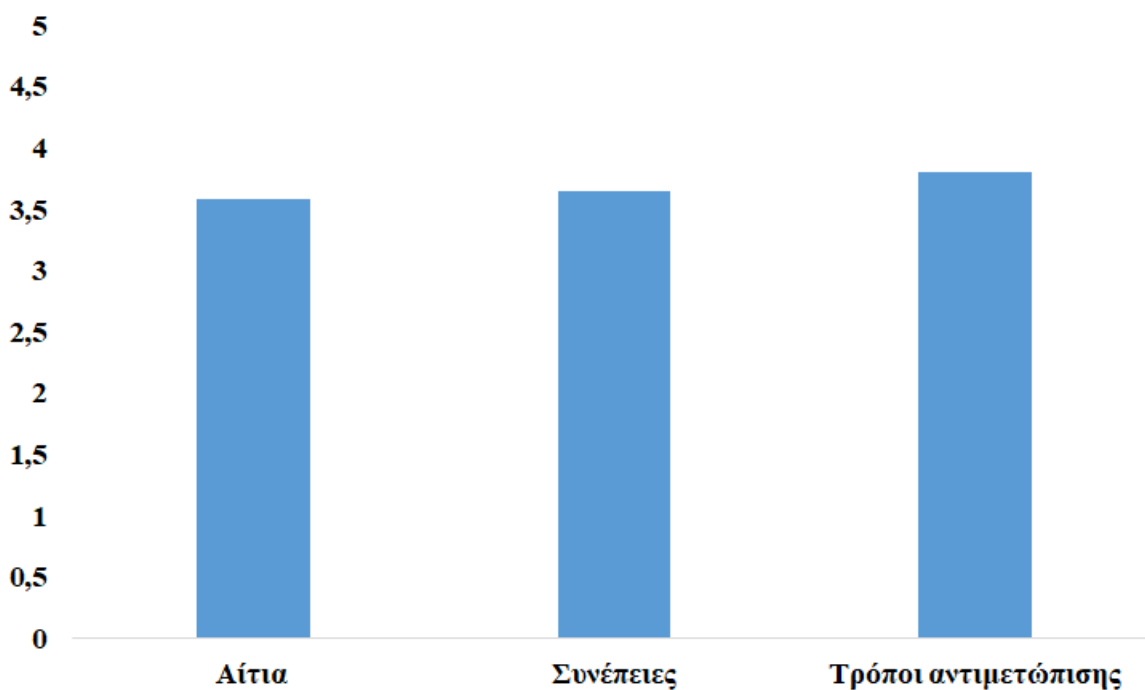
Εικόνα 51: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού μέσου όρου.



Εικόνα 52: Διάγραμμα μέσων όρων φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού μέσου όρου.

Πριν περάσουμε στο σχολιασμό των στατιστικών ελέγχων, η [Εικόνα 53](#) δείχνει τους μέσους όρους των μαθητών/τριων και για τις γνώσεις και των τριών κατηγοριών. Τα παιδιά γνώριζαν καλύτερα τους τρόπους αντιμετώπισης (3,81) από τις συνέπειες (3,65) και τα αίτια (3,51)

της κλιματικής αλλαγής, κάτι που δεν είναι και απολύτως λογικό, καθώς αν δεν ξέρεις το αίτιο του προβλήματος πως να βρεις το κατάλληλο τρόπο αντιμετώπισης του. Παρόλα αυτά κάτι συναφές έχει αναφερθεί και στη βιβλιογραφία (Ho, 2009).



Εικόνα 53: Μέσοι όροι γνώσεων αιτιών, συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

Οι στατιστικοί έλεγχοι έδειξαν ότι το φύλο επηρεάζει σημαντικά τις γνώσεις των παιδιών αναφορικά με τα αίτια, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα και στις τρεις κατηγορίες τα κορίτσια έδειξαν υψηλότερα επίπεδα γνώσεων έναντι των αγοριών. Αυτό το εύρημα έρχεται σε αντίθεση με τη βιβλιογραφία καθώς στην πλειονότητα των μελετών έχει αναφερθεί ότι το φύλο δεν επηρεάζει τις γνώσεις των μαθητών/τριων σχετικά με την κλιματική αλλαγή (Eddie Boyes et al., 2014· Chakraborty et al., 2016· Chhokar et al., 2011· Dogru & Sarac, 2013· Ganatsa et al., 2021· Punter et al., 2011ω Ποσπαλίδου, 2011). Μάλιστα υπάρχει έρευνα που αναδεικνύει ακριβώς το αντίθετο, δηλαδή τα αγόρια να είναι καλύτερα ενημερωμένα για τους μηχανισμούς και τις συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Edward Boyes & Stanisstreet, 1992). Βέβαια τα κορίτσια υπερέχουν στον τομέα προθυμίας και πίστης για την καταπολέμηση του φαινομένου, κάτι που ίσως να δικαιολογεί στην παρούσα μελέτη τις παραπάνω γνώσεις που έχουν. Άλλωστε για να καταπολεμήσεις κάτι πρέπει να το γνωρίσεις πρώτα (Stevenson et al., 2019· Tranter & Skrbis, 2014· Zeeshan et al., 2021).

Τα αποτελέσματα των ελέγχων ήταν διαφορετικά σχετικά με την περιοχή και τον τύπο διαμονής των παιδιών. Με λίγα λόγια η περιφερειακή ενότητα, στην οποία μένουν τα παιδιά, βρέθηκε να επηρεάζει μόνο τις γνώσεις των τρόπων αναχαίτισης του φαινομένου. Συγκεκριμένα

οι μαθητές/τριες της Άρτας και των Ιωαννίνων κατείχαν καλύτερη γνώση σε σύγκριση με αυτούς/ες της Πρέβεζας. Εκτός από την περιφερειακή ενότητα και ο τύπος διαμονής φαίνεται να επιδρά στις γνώσεις των αιτιών της κλιματικής αλλαγής. Τα παιδιά της αγροτικής περιοχής γνώριζαν τα αίτια αυτής σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με εκείνα της ημιαστικής, κάτι παρεμφερές έχει αναφερθεί και στη βιβλιογραφία (Dewi & Khoirunisa, 2018). Από την άλλη υπάρχουν και έρευνες, που δεν αναδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, σε σχέση με την περιοχή διαμονής (Ganatsa et al., 2021· Punter et al., 2011).

Για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία πραγματοποιείται διερεύνηση της στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη γνώση των αιτιών, συνεπειών και τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με βάση το είδος του σχολείου. Για όλες τις κατηγορίες βρέθηκε η γνώση να διαφέρει ανάμεσα στις υποομάδες. Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε ανάμεσα στους μαθητές και τις μαθήτριες των ημερήσιων γενικών λυκείων έναντι των αντίστοιχων επαγγελματικών. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί καθώς συνήθως οι μαθητές/τριες των επαγγελματικών λυκείων έχουν πιο περιορισμένες γνωστικές επιδόσεις από εκείνους/νες των αντίστοιχων γενικών. Θα μπορούσε να αναρωτηθεί κανείς γιατί τότε δεν υπάρχει αντίστοιχη διαφορά και για τους μαθητές/τριες των εσπερινών επαγγελματικών λυκείων;. Ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι στα εσπερινά λύκεια η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών/τριων είναι ενήλικες και έτσι να γνωρίζουν εμπειρικά περισσότερα πράγματα. Κάτι ακόμη που αξίζει να σχολιαστεί είναι ότι τα παιδιά του προτύπου παρουσίασαν καλύτερους μέσους όρους από τα αντίστοιχα των ημερήσιων γενικών λυκείων. Όπως και παραπάνω έτσι και εδώ αυτό πιθανώς να οφείλεται ότι στα πρότυπα φοιτούν μαθητές/τριες υψηλότερων γνωστικών επιδόσεων ή/και στον τρόπο που διεξάγονται τα μαθήματα σε ένα πρότυπο σχολείο. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σχολιαστεί ότι αν ισχύει η πρώτη αιτία (μαθητές/τριες υψηλών γνωστικών επιδόσεων), τότε ίσως να πρέπει να αναλογιστούν οι σύμβουλοι εκπαίδευσης ότι έτσι δημιουργούνται σχολεία δύο ταχυτήτων χωρίς αυτό να οφείλεται στον τρόπο μάθησης.

Πέρα από το είδος του σχολείου και ο προσανατολισμός σπουδών επηρεάζει σημαντικά το επίπεδο των γνώσεων αναφορικά με την κλιματική αλλαγή. Συγκεκριμένα στατιστικά σημαντική διαφορά εντοπίστηκε στην κατανόηση των αιτιών και των συνεπειών του φαινομένου. Η γνώση των αιτιών των μαθητών/τριων των σπουδών υγείας και των ανθρωπιστικών σπουδών διέφερε σημαντικά από εκείνη των παιδιών των σπουδών οικονομίας και πληροφορικής. Τα ευρήματα δεν αλλάζουν πολύ αναφορικά με το επίπεδο γνώσεων των συνεπειών, καθώς και σε αυτή την περίπτωση οι μαθητές/τριες των σπουδών οικονομίας και πληροφορικής γνώριζαν λιγότερα από τα παιδιά των άλλων προσανατολισμών. Θα περίμενε κάποιος/α ότι ίσως οι έφηβοι/ες των ανθρωπιστικών γνωρίζουν λιγότερα. Αυτό, τουλάχιστον στην περίπτωση μας, δεν ισχύει καθόλου και οφείλεται, και σε αυτή την περίπτωση, ότι οι μαθητές/τριες των οικονομικών σπουδών έχουν συνήθως γνωστικά πιο περιορισμένες επιδόσεις, ιδιαίτερα στα μαθήματα των φυσικών επιστημών και έτσι διαλέγουν αυτή την κατεύθυνση για να «αποφύγουν» τα δύσκολα μαθήματα της Φυσικής και της Χημείας.

Αναφορικά με τις γνώσεις του φαινομένου, σημαντικά επηρεάζει και η συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Σε αυτούς τους ελέγχους η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική και για τις τρεις κατηγορίες, με τα παιδιά που είχαν εμπλακεί σε κάποιο πρόγραμμα να έχουν καλύτερα επίπεδα γνώσης. Αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς τα παιδιά που συμμετέχουν σε τέτοια είδους προγράμματα, είτε μαθαίνουν πιο πολλά για το περιβάλλον και τις απειλές προς το αυτό μέσα από αυτά, είτε και μόνο το ενδιαφέρον τους να εμπλακούν σε τέτοια προγράμματα αρκεί να δικαιολογήσει την παραπάνω γνώση σχετικά με το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής.

Επιπροσθέτως, την κατανόηση των συνεπειών και των τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας, αλλά όχι του πατέρα. Η στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε ανάμεσα στις μητέρες που είχαν τελειώσει και το γυμνάσιο, για τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, στις μητέρες που είχαν τελειώσει και το γυμνάσιο ή το λύκειο, για τους τρόπους αντιμετώπισης της, με τις μητέρες που είχαν αποφοιτήσει από κάποιο Α.Ε.Ι. ή Τ.Ε.Ι.. Το φαινομενικά παράδοξο είναι ότι οι μαθητές/τριες των οποίων οι μητέρες που έχουν ολοκληρώσει μόνο το δημοτικό είχαν καλύτερες γνώσεις, τουλάχιστον σε αυτές τις δύο κατηγορίες και από εκείνους/ες των οποίων οι μητέρες έχουν λάβει την εκπαίδευση του γυμνασίου ή του λυκείου. Ίσως αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι τα χρόνια στα οποία πήγαιναν σχολείο αυτές οι γυναίκες, το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής να μην είχε ακόμη ενσωματωθεί στα προγράμματα σπουδών, σε σχέση με σήμερα (στο βαθμό τουλάχιστον που έχει γίνει). Αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω το ζήτημα της επικοινωνίας (τρόποι, ποιότητα) και διαμοιρασμού γνώσης μεταξύ μητέρας παιδιού σε αυτό το επίπεδο. Επιπλέον, οι γνώσεις για θέματα περιβαλλοντικής φύσεως, όπως είναι και αυτό που εξετάζεται εδώ, πιθανόν να επηρεάζονται και από τα βιώματα που έχει ο κάθε άνθρωπος. Λογικά οι γυναίκες, που είναι απόφοιτες δημοτικού να “ενηλικιώθηκαν” γρηγορότερα από αυτές του λυκείου και έτσι να έχουν διαφορετικά βιώματα, που τα βιώματα αυτά να αποτυπώνουν έμμεσα καλύτερη κατανόηση διαφόρων προβλημάτων. Η έλλειψη στατιστικά σημαντικής διαφοράς με βάση το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα, αξίζει να διερευνηθεί εάν αποδίδεται στο χρόνο (ποιοτικά/ποσοτικά) που αφιερώνεται από αυτούς στην υποστήριξη της εκπαίδευσης των παιδιών τους και στην επικοινωνία μαζί τους.

Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε αναφορικά με τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές με βάση το φύλο, το είδος του σχολείου, την περιφερειακή ενότητα και τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Συγκεκριμένα για το φύλο προέκυψε διαφορά σχετικά με τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου, όπου τα αγόρια βρέθηκαν να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο, κάτι που σημαίνει ότι κάνουν ή επιλέγουν πράγματα τα οποία επιβαρύνουν το περιβάλλον. Αυτό ίσως να αιτιολογείται με το γεγονός ότι στη σχετική βιβλιογραφία έχει αναφερθεί ότι οι γυναίκες έχουν και μεγαλύτερη πίστη στην υιοθέτηση τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και είναι πιο πρόθυμες να αναλάβουν τις αντίστοιχες δράσεις για να επιτευχθεί αυτό (Edward Boyes & Stanisstreet, 1992· Stevenson et al., 2019· Tranter & Skrbis, 2014· Zeeshan et al., 2021). Μια ακόμη πιθανή αιτία ίσως να ήταν και οι καλύτερες γνώσεις των κοριτσιών σε σχέση με αυτές των αγοριών, στο συγκεκριμένο δείγμα, αναφορικά με το υπό μελέτη πρόβλημα.

Στατιστικά σημαντική διαφορά αναφορικά με τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου βρέθηκε και κατά τον έλεγχο με βάση την περιφερειακή ενότητα. Οι μαθητές/τριες των Ιωάννινων είναι πιο προσεκτικοί/ες στις ενέργειες τους σε σχέση με τα παιδιά της Θεσπρωτίας και Πρέβεζας, αναφορικά με την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Στην περίπτωση αυτή υπήρχε σημαντική διαφορά και στις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές υψηλού μέσου όρου, με τους έφηβους/ες της Άρτας να έχουν υιοθετήσει ενέργειες, μέσω τις οποίες προσπαθούν να περιορίσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα τους σε σύγκριση με τα παιδιά της Θεσπρωτίας. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές, πιθανόν και να οφείλονται στις παραπάνω γνώσεις των παιδιών των Ιωάννινων και της Άρτας αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου, πάντα σε σύγκριση με τα παιδιά των άλλων δύο περιφερειακών ενοτήτων, όπως φαίνεται και στην [Εικόνα 39](#).

Στις δύο κατηγορίες των συμπεριφορών (χαμηλού και υψηλού μέσου όρου) διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και με βάση το είδος του σχολείου. Στις χαμηλού και υψηλού μέσου όρου η διαφορά βρέθηκε ανάμεσα στους/στις μαθητές/τριες του εσπερινού ΕΠΑ.Λ. και στους αντίστοιχους/ες του ημερήσιου ΕΠΑ.Λ. αλλά και του Γ.Ε.Λ.. Εκτός από τις παραπάνω ομάδες πληθυσμού διαφορά διαπιστώθηκε, σχετικά μόνο με του χαμηλού μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, και ανάμεσα στα παιδιά του ημερήσιου ΕΠΑ.Λ. με αυτά του προτύπου. Αν και δεν έχει σχολιαστεί κάτι σχετικό στη βιβλιογραφία, οι διαφορές αυτές πιθανώς να οφείλονται: **i)** στις λιγότερες γνώσεις των εφήβων των ημερήσιων ΕΠΑ.Λ. και **ii)** στην ηλικία των μαθητών/τριων των εσπερινών λυκείων, οι οποίοι/ες κατά ποσοστό πάνω από 90% είναι ενήλικα άτομα και ίσως η υιοθέτηση συμπεριφορών, φιλικές προς το περιβάλλον, να σχετίζεται και με την ηλικία των ατόμων. Άλλωστε δεν είναι τυχαίο ότι ενώ αυτοί οι μαθητές/τριες δεν έχουν τις καλύτερες γνώσεις πάνω στο θέμα, βρέθηκαν να έχουν τους δύο μεγαλύτερους μέσους όρους φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών υψηλού όρου ([Εικόνα 43Α](#)).

Όπως ήταν αναμενόμενο, η συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα επηρέασε σημαντικά τις φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές. Τα παιδιά που είχαν εμπλακεί σε περιβαλλοντικό πρόγραμμα φαίνεται να έχουν υιοθετήσει ενέργειες που να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον, ενώ οι μαθητές/τριες που δεν έχουν λάβει μέρος σε κάποιο σχετικό πρόγραμμα να είναι πιο επιρρεπείς και κάνουν πράγματα που δεν βοηθούν στην καταπολέμηση του προβλήματος, όπως για παράδειγμα να ξεχνάνε τα φώτα ανοικτά.

Τέλος οι αναλύσεις συσχέτισης έδειξαν μέτρια και θετική σχέση ανάμεσα στις γνώσεις αναφορικά με τα αίτια και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής ([Πίνακας 49](#)). Θετικά ισχυρή βρέθηκε η συσχέτιση μεταξύ των γνώσεων των τρόπων αντιμετώπισης με την κατανόηση των αιτιών αλλά και των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής ([Πίνακες 50 & 51](#)). Επιπλέον οι γνώσεις έχουν μικρή αλλά θετική επίδραση στις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, με τις γνώσεις αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης να έχουν μεγαλύτερο συντελεστή σε σχέση με την κατανόηση των άλλων δύο κατηγοριών ([Πίνακας 52](#)).

Κεφάλαιο 6^ο: Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκαν οι γνώσεις μαθητών και μαθητριών της Γ' Λυκείου αναφορικά με το πλέον πολυσυζητημένο ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον έγινε και μελέτη των φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών, που ταυτόχρονα είναι συμπεριφορές που βοηθούν στην αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος. Εκτός από την εξέταση αυτών έγινε και έλεγχος στατιστικά σημαντικής διαφοράς με βάση τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος γνώριζε για την αιτιακή σχέση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή, με ένα όμως σημαντικό ποσοστό να έχει την εσφαλμένη αντίληψη ότι η καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος ευθύνεται για αυτή. Αναγνώριζαν τις ανθρώπινες δραστηριότητες ως το κύριο λόγο όξυνσης του φαινομένου και το CO₂ ως το κύριο θερμοκηπικό αέριο. Βέβαια δεν ίσχυε αυτό και για τα άλλα αέρια του θερμοκηπίου όπως είναι το CH₄ και οι υδρατμοί. Σοβαρό έλλειμα εντοπίστηκε στην ερώτηση που συσχετιζόταν με το μηχανισμό του φαινομένου. Σε γενικές γραμμές γνώριζαν τα αίτια, τις αρνητικές επιπτώσεις και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Παρόλα αυτά, σε αιτίες, όπως πχ η κατανάλωση ή συνέπειες όπως η φτώχεια, που απαιτούσαν βαθύτερες γνώσεις ή μια πιο διεισδυτική ματιά, η κατανόηση του ζητήματος ήταν μικρότερη. Επιπλέον αναδύθηκαν και κάποιες λανθασμένες αντιλήψεις όπως ότι η εξάντληση του όζοντος ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή ή ότι η αύξηση της ραδιενέργειας είναι ένα από τα αρνητικά αποτελέσματά της. Οι γνώσεις των τρόπων αντιμετώπισης ήταν καλύτερες σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες αλλά και σε αυτή την περίπτωση βρέθηκε ότι όταν απαιτείται καλύτερη γνώση ή κριτική σκέψη τα πράγματα δεν είναι ενθαρρυντικά. Οι συμπεριφορές των μαθητών/τριων είναι φιλικές προς το περιβάλλον αλλά θα μπορούσαν να ήταν και περισσότερο αν υπήρχε μεγαλύτερη επιστημονική γνώση ή πιο διεισδυτική προσέγγιση πάνω στο θέμα. Οι στατιστικοί έλεγχοι έδειξαν ότι το φύλο, το είδος σχολείου και η συμμετοχή σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης επηρεάζουν τις γνώσεις των παιδιών σε όλες τις κατηγορίες. Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε σε κάποιες γνώσεις ανάμεσα στις υποομάδες που εξετάστηκαν με βάση την περιοχή (περιφερειακή ενότητα και τύπος), τον προσανατολισμό και το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας. Το φύλο, το είδος του σχολείου, η περιφερειακή ενότητα και η εμπλοκή σε περιβαλλοντικά προγράμματα επηρέασαν σημαντικά και τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές. Το σχολείο πρέπει είναι ο κύριος τρόπος εκμάθησης ζητημάτων που επηρεάζουν ολόκληρη την κοινωνία, όπως είναι και η κλιματική αλλαγή. Από τα αποτελέσματα φαίνεται η γνώση των μαθητών/τριων είναι μάλλον επιφανειακή, καθώς εκεί που απαιτήθηκε βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου τα ευρήματα ήταν σε κάποιες περιπτώσεις και απογοητευτικά. Πρέπει να αναλάβει το σχολείο αυτόν το ρόλο γιατί μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί και να υπάρξει ολοκληρωμένη αντίληψη του προβλήματος και να διαμορφωθούν ενεργοί πολίτες που να είναι πρόθυμοι να το αντιμετωπίσουν. Ενδιαφέρον

θα είχε μία παρόμοια έρευνα σε περίπου τρία χρόνια, όπου θα έχει αλλάξει το πρόγραμμα σπουδών και η κλιματική αλλαγή θα έχει εισαχθεί στο μάθημα της Χημείας ως ξεχωριστό κεφάλαιο. Έτσι θα μπορούσε να διαπιστωθεί αν θα έχουν βελτιωθεί οι γνώσεις των παιδιών και σε ποιο βαθμό ή αν απαιτούνται παραπάνω ενέργειες για αυτό, όπως για παράδειγμα να πραγματοποιείται σε παραπάνω βαθμό ο μαθητοκεντρικός τρόπος μάθησης. Το μόνο σίγουρο είναι ότι πρέπει να επιταχύνουμε αν θέλουμε η ανθρωπότητα να μη ζει ακραία καιρικά φαινόμενα και να σεβόμαστε περισσότερο το περιβάλλον.

Μέρος Τρίτο

Κεφάλαιο 7^ο: Βιβλιογραφία

7.1 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Ablak, S., & Yesiltas, E. (2020). Secondary School Students' Awareness of Environmental Education Concepts. *Review of International Geographical Education*, 10(3), 445–466. <https://doi.org/10.33403/rigeo>.
- Ambusaidi, A., Boyes, E., Stanisstreet, M., & Taylor, N. (2012). Omani students views about global warming: Beliefs about actions and willingness to act. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(1), 21–39. <https://doi.org/10.1080/10382046.2012.639154>
- Andersson, B., & Wallin, A. (2000). Students' understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO₂ emissions and the problem of ozone layer depletion. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1096–1111. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200012\)37:10<1096::AID-TEA4>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200012)37:10<1096::AID-TEA4>3.0.CO;2-8)
- Artur, L., & Hilhorst, D. (2012). Everyday realities of climate change adaptation in Mozambique. *Global Environmental Change*, 22(2), 529–536. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.013>
- Ausubel, D. (1968). Educational psychology: a cognitive view. In *Rinehart and Winston 1968* (1st ed.). Rinehart and Winston 1968. https://catalog.library.vanderbilt.edu/discovery/fulldisplay/alma991019385129703276/01VAN_INST:vanui
- Azadani, E. N., Karimian, A. A., & Moradi, H. (2014). The investigation of the level of environmental awareness of students (Isfahan , Iran). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 4(2), 17–26.
- Bálint, M., Domisch, S., Engelhardt, C. H. M., Haase, P., Lehrian, S., Sauer, J., Theissinger, K., Pauls, S. U., & Nowak, C. (2011). Cryptic biodiversity loss linked to global climate change. *Nature Climate Change*, 1(6), 313–318. <https://doi.org/10.1038/nclimate1191>
- Ballantyne, R., Fien, J., & Packer, J. (2001). School environmental education programme impacts upon student and family learning: A case study analysis. *Environmental Education Research*, 7(1), 23–37. <https://doi.org/10.1080/13504620124123>
- Barros, H. C. L., & Pinheiro, J. Q. (2013). Dimensões psicológicas do aquecimento global conforme a visão de adolescentes brasileiros. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 18(2), 173–182. <https://doi.org/10.1590/s1413-294x2013000200002>
- BBC. (2019). Το αέριο που αποτελεί το «βρώμικο μυστικό» της βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας. [Www.Huffingtonpost.Gr. https://www.huffingtonpost.gr/entry/bbc-to-aerio-poe-apotelei-to-vromiko-mestiko-tes-viomechanias-elektrikes-eneryeias_gr_5d7bcff5e4b03b5fc882d2d2](https://www.huffingtonpost.gr/entry/bbc-to-aerio-poe-apotelei-to-vromiko-mestiko-tes-viomechanias-elektrikes-eneryeias_gr_5d7bcff5e4b03b5fc882d2d2)

- Black, R. (2011). *UN climate talks near chaotic end*. BBC. <https://web.archive.org/web/20111210221435/http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-16124670>
- Bodzin, A. M., Anastasio, D., Sahagian, D., Peffer, T., Dempsey, C., & Steelman, R. (2014). Investigating climate change understandings of urban middle-level students. *Journal of Geoscience Education*, 62(4), 417–430. <https://doi.org/10.5408/13-042.1>
- Bofferding, L., & Kloser, M. (2015). Middle and high school students' conceptions of climate change mitigation and adaptation strategies. *Environmental Education Research*, 21(2), 275–294. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.888401>
- Boyes, Eddie, Stanisstreet, M., Skamp, K., Rodriguez, M., Malandrakis, G., Fortner, R. W., Kilinc, A., Taylor, N., Chhokar, K., Dua, S., Ambusaidi, A., Cheong, I. P. A., Kim, M., & Yoon, H. G. (2014). An international study of the propensity of students to limit their use of private transport in light of their understanding of the causes of global warming. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(2), 142–165. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.891425>
- Boyes, Edward, Chuckran, D., & Stanisstreet, M. (1993). How do high school students perceive global climatic change: What are its manifestations? What are its origins? What corrective action can be taken? *Journal of Science Education and Technology*, 2(4), 541–557. <https://doi.org/10.1007/BF00695323>
- Boyes, Edward, Skamp, K., & Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education*, 39(5), 661–680. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9098-5>
- Boyes, Edward, & Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies*, 42(4), 287–300. <https://doi.org/10.1080/00207239208710804>
- Boyes, Edward, & Stanisstreet, M. (1993). The 'Greenhouse Effect': Children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, 15(5), 531–552. <https://doi.org/10.1080/0950069930150507>
- Boyes, Edward, & Stanisstreet, M. (1997). The environmental impact of cars: Children's ideas and reasoning. *Environmental Education Research*, 3(3), 269–282. <https://doi.org/10.1080/1350462970030302>
- Boyes, Edward, & Stanisstreet, M. (2012). Environmental Education for Behaviour Change: Which actions should be targeted? *International Journal of Science Education*, 34(10), 1591–1614. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.584079>
- Boyes, Edward, Stanisstreet, M., & Yongling, Z. (2008). Combating global warming: The ideas of high school students in the growing economy of South East China. *International Journal of Environmental Studies*, 65(2), 233–245. <https://doi.org/10.1080/00207230701284543>
- Boylan, C. (2008). Exploring elementary students' understanding of energy and climate change. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(1), 1–15.
- Busch, K. C., Henderson, J. A., & Stevenson, K. T. (2018). Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research. *Environmental Education Research*,

25(6), 955–971. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1514588>

- Chakraborty, D., Mondal, T., Mojumdar, D., & Nath Naskar, N. (2016). An intervention Study on Knowledge of Global Warming among School Students of Kolkata An intervention Study on Knowledge of Global Warming among School Students of Kolkata, West Bengal, India. *India Article in IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 14(12), 1–04. <https://doi.org/10.9790/0853-141290104>
- Chang, C. H., & Pascua, L. (2016). Singapore students' misconceptions of climate change. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(1), 84–96. <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.1106206>
- Chhokar, K., Dua, S., Taylor, N., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2011). Indian secondary students' views about global warming: Beliefs about the usefulness of actions and willingness to act. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1167–1188. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9254-z>
- Chhokar, K., Dua, S., Taylor, N., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2012). Senior secondary Indian students' views about global warming, and their implications for education. *Science Education International*, 23(2), 133–149.
- Cogley, G. (2012). The Future of the World's Glaciers. In *The Future of the World's Climate* (pp. 197–222). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386917-3.00008-7>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (1997). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Μεταίχμιο. <https://search.lib.auth.gr/Record/891020>
- Creswell, J. W. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Ίων, εκδόσεις έλλην.
- Daniel, B., Stanisstreet, M., & Boyes, E. (2004). How can we best reduce global warming? School students' ideas and misconceptions. *International Journal of Environmental Studies*, 61(2), 211–222. <https://doi.org/10.1080/0020723032000087907>
- Dawson, V. (2015). Western Australian High School Students' Understandings about the Socioscientific Issue of Climate Change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Dewi, R. P., & Khoirunisa, N. (2018). Middle school student's perception of climate change at Boyolali District, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 200(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/200/1/012061>
- Ding, D., Maibach, E. W., Zhao, X., Roser-Renouf, C., & Leiserowitz, A. (2011). Support for climate policy and societal action are linked to perceptions about scientific agreement. *Nature Climate Change*, 1(9), 462–466. <https://doi.org/10.1038/nclimate1295>
- Dogru, M., & Sarac, E. (2013). Metaphors of Primary School Students Relating to the Concept of Global Warming. *Educational Research and Reviews*, 8(21), 2071–2082. <https://doi.org/10.5897/ERR11.208>
- Dove, J. (1996). Student teacher understanding of the greenhouse effect, Ozone Layer depletion and acid rain. *Environmental Education Research*, 2(1), 89–100. <https://doi.org/10.1080/1350462960020108>

- Dupigny-Giroux, L. A. L. (2010). Exploring the challenges of climate science literacy: Lessons from students, teachers and lifelong learners. *Geography Compass*, 4(9), 1203–1217. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2010.00368.x>
- Einaudi, F. (2013). Climate change and 50 years of NASA observations. *International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications*, 1548–1549.
- Ekborg, M., & Areskoug, M. (2012). How student teachers' understanding of the greenhouse effect develops during a teacher education programme. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 17–29. <https://doi.org/10.5617/nordina.411>
- Enerdata. (2022). *CO2 emissions from fuel combustion*. <https://Yearbook.Enerdata.Net/>. <https://yearbook.enerdata.net/co2/emissions-co2-data-from-fuel-combustion.html>
- euronews. (2021). *Κλίμα: Οι εκπομπές CO2 επανήλθαν σχεδόν στο επίπεδο-ρεκόρ πριν από την πανδημία του κορονοϊού* Access to the comments. <https://Gr.Euronews.Com/>. <https://gr.euronews.com/2021/11/04/klima-ekpompes-co2-epanilthan-sta-epipeda-record-prin-apo-tin-pandimia>
- Francis, C., Boyes, E., Qualter, A., & Stanisstreet, M. (1993). Ideas of elementary students about reducing the “greenhouse effect.” *Science Education*, 77(4), 375–392. <https://doi.org/10.1002/sce.3730770403>
- Frappart, S., Moine, M., Jmel, S., & Megalakaki, O. (2018). Exploring French adolescents' and adults' comprehension of the greenhouse effect. *Environmental Education Research*, 24(3), 378–405. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1147529>
- Ganatsa, M., Tsakalimi, M., & Ganatsas, P. (2021). Factors affecting Attitudes and Behavior of Greek Secondary School Students on Current Environmental Issues. *Review of International Geographical Education Online*, 11(3), 688–703. <https://doi.org/10.33403/rigeo.860160>
- García Vinuesa, A., Rui Mucova, S. A., Azeiteiro, U. M., Meira Cartea, P. Á., & Pereira, M. (2020). Mozambican students' knowledge and perceptions about climate change: an exploratory study in Pemba City. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 31(1), 5–21. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1863671>
- Gashaw, T., Mebrat, W., Hagos, D., & Nigussie. (2014). Climate Change Adaptation and Mitigation Measures in Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(15), 148–152. <http://iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/14219>
- Gaudio González, & Meira-Cartea. (2020). Climate change education: Educating about the climate or for change? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2020.168.59464>
- Gerald Stanhill. (2012). Why We Disagree about Climate Change: A Different Viewpoint. *Energy and Environment*, 23(8), 1303–1309. <https://doi.org/10.1260/0958-305X.23.8.13>
- Greenpeace. (2012). *Πρωτοκόλλο του κίτο προβλεπόμενη μείωση των εκπομπών για την περίοδο 2008-2012*.
- Hallar, A. G., McCubbin, I. B., & Wright, J. M. (2011). Change: A place-based curriculum for understanding climate change at Storm Peak Laboratory, Colorado. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92(7), 909–918. <https://doi.org/10.1175/2011BAMS3026.1>

- Handayani, R. D., & Triyanto. (2022). Seventh-grade students' conceptions of climate change, global warming, and the greenhouse effect. *Journal of Geoscience Education*, 70(4), 490–500. <https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1989941>
- Heal, G. (1997). Discounting and Climate Change; An Editorial Comment. *Climatic Change*, 37(2), 335–343. <https://doi.org/10.1023/A>
- Hermans, M., & Korhonen, J. (2017). Ninth graders and climate change: Attitudes towards consequences, views on mitigation, and predictors of willingness to act. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(3), 223–239. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330035>
- Hestness, E., McGinnis, J. R., & Breslyn, W. (2019). Examining the relationship between middle school students' sociocultural participation and their ideas about climate change. *Environmental Education Research*, 25(6), 912–924. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1266303>
- Hewson, P. W. (1981). A Conceptual Change Approach to Learning Science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383–396.
- Ho, E. (2009). *Children's Ideas About Climate Change*. [University of Toronto].
- Hu, H., Landrigan, P. J., Fuller, R., Lim, S. S., & Murray, C. J. L. (2018). New Initiative aims at expanding Global Burden of Disease estimates for pollution and climate. *The Lancet Planetary Health*, 2(10), e415–e416. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30189-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30189-X)
- Hulme, M. (2009). Why We Disagree about Climate Change. In *Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511841200>
- Kah, M., Kargbo, A., Mendy, P. A., Jawo, E., & Mendy, E. (2021). Awareness of the causes, impact and solutions to global warming among undergraduate students from different schools in the University of The Gambia. *Ghana Journal of Geography*, 13(3), 258–277. <https://doi.org/10.4314/gjg.v13i3.12>
- Karpudewan, M., Roth, W. M., & Chandrakesan, K. (2015). Remediating misconception on climate change among secondary school students in Malaysia. *Environmental Education Research*, 21(4), 631–648. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.891004>
- Kilinc, A., Stanisstreet, M., & Boyes, E. (2008). Turkish students' ideas about global warming. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(2), 89–98.
- Kilroy, G. (2015). A review of the biophysical impacts of climate change in three hotspot regions in Africa and Asia. *Regional Environmental Change*, 15(5), 771–782. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0709-6>
- Kılinc, A., Stanisstreet, M., & Boyes, E. (2008). *Turkish Students' Ideas about Global Warming 2008 by IJES 2008 by IJES*. 3(2), 89–98.
- Klein, N. (2015). This changes everything: Capitalism vs. the climate. Simon and Schuster. In *ALFRED A. KNOPF CANADA*. <https://doi.org/10.1080/02692171.2022.2064604>
- Koulaidis, V., & Christidou, V. (1999). Models of students' thinking concerning the greenhouse effect and teaching implications. *Science Education*, 83(5), 559–576. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-237x\(199909\)83:5<559::aid-sce4>3.0.co;2-e](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(199909)83:5<559::aid-sce4>3.0.co;2-e)

- Kovats, Menne, Ahern, & Patz. (2003). Climate change and human health: Risks and responses. In McMichael, Campbell-Lendrum, Corvalán, Ebi, Githeko, Scheraga, & Woodward (Eds.), *Climate change and human health: Vol. Chapter 9* (pp. 181–203). World Health Organization/HEALTH ORGANIZATION. <https://doi.org/10.1360/N972018-00898>
- Lee, O., Lester, B. T., Ma, L., Lambert, J., & Jean-Baptiste, M. (2007). Conceptions of the greenhouse effect and global warming among elementary students from diverse languages and cultures. *Journal of Geoscience Education*, 55(2), 117–125. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-55.2.117>
- Liarakou, G., Athanasiadis, I., & Gavrilakis, C. (2011). What Greek secondary school students believe about climate change? *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 79–98.
- Lorenzoni, I., & Pidgeon, N. F. (2006). Public views on climate change: European and USA perspectives. *Climatic Change*, 77(1–2), 73–95. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9072-z>
- Lundholm, C. (2019). Where to look and what to do? Blank and bright spots in research on environmental and climate change education. *Environmental Education Research*, 25(10), 1427–1437. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1700066>
- Manolas, E. I., Tampakis, S. A., & Karanikola, P. P. (2010). Climate change: The views of forestry students in a Greek university. *International Journal of Environmental Studies*, 67(4), 599–609. <https://doi.org/10.1080/00207233.2010.499208>
- Mason, L., & Santi, M. (1998). Discussing the greenhouse effect: Children's collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1), 67–85. <https://doi.org/10.1080/1350462980040105>
- Morote, Á. F., & Hernández, M. (2022). What Do School Children Know about Climate Change? A Social Sciences Approach. *Social Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/socsci11040179>
- Newsroom. (2016). *Historic Paris Agreement on Climate Change*. <https://web.archive.org/web/20160117141004/http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/finale-cop21/>
- Özdem, Y., Dal, B., Öztürk, N., Sönmez, D., & Alper, U. (2014). What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), 294–313. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946323>
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299–307. <https://doi.org/10.1023/b:jost.0000031268.72848.6d>
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature*, 438(7066), 310–317. <https://doi.org/10.1038/nature04188>
- Plana Air. (2021). *What is Greenhouse Effect? Its Gases, Causes, Solution*. Wwww.Pranaair.Com. <https://www.pranaair.com/blog/what-is-greenhouse-effect-its-gases-causes-solution/>
- Prudente, M. S., Aguja, S. E., & Anito, J. C. (2015). Exploring climate change conceptions and attitudes: Drawing implications for a framework on environmental literacy. *Advanced Science Letters*, 21(7), 2413–2418. <https://doi.org/10.1166/asl.2015.6294>

- Pruneau, D., Liboiron, L., Vrain, É., Gravel, H., Bourque, W., & Langis, J. (2001). People's Ideas about Climate Change: A Source of Inspiration for the Creation of Educational Programs. *Canadian Journal of Environmental Education*, 6, 121–138. <http://cjee.lakeheadu.ca/index.php/cjee/article/viewFile/291/200>
- Punter, P., Ochando-Pardo, M., & Garcia, J. (2011). Spanish secondary school students' notions on the causes and consequences of climate change. *International Journal of Science Education*, 33(3), 447–464. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.492253>
- Puttick, G., Kies, K., Garibay, C., & Bernstein, D. (2015). Learning and behavior change in a Girl Scout program focused on energy conservation: Saving energy to “save the planet.” *Journal of Sustainability Education*, 8(January). <http://www.susted.org/>
- Ratinen, I. J. (2013). Primary Student-Teachers' Conceptual Understanding of the Greenhouse Effect: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 35(6), 929–955. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.587845>
- Reay, D., Sabine, C., Smith, P., & Hymus, G. (2007). Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. Geneva, Switzerland: Inter-governmental Panel on Climate Change. Cambridge; UK: Cambridge University Press; 2007. Available from: www.ipcc.ch. In *Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/446727a>
- Rebich, S., & Gautier, C. (2005). Concept mapping to reveal prior knowledge and conceptual change in a Mock Summit course on global climate change. *Journal of Geoscience Education*, 53(4), 355–365. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-53.4.355>
- Rickinson, M. (2001). Learners and learning in environmental education: a critical review of the evidence. In *Environmental Education Research* (Vol. 7, Issue 3). <https://doi.org/10.1080/13504620120065230>
- Rufino, M. C., Thornton, P. K., Ng'ang'a, S. K., Mutie, I., Jones, P. G., van Wijk, M. T., & Herrero, M. (2013). Transitions in agro-pastoralist systems of East Africa: Impacts on food security and poverty. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 179, 215–230. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.08.019>
- Rye, J. A., Rubba, P. A., & Wiesenmayer, R. L. (1997). An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming. *International Journal of Science Education*, 19(5), 527–551. <https://doi.org/10.1080/0950069970190503>
- Sanson, A. V., & Burke, S. E. L. (2020). *Climate Change and Children: An Issue of Intergenerational Justice*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22176-8_21
- Scott-Parker, B., & Kumar, R. (2018). Fijian adolescents' understanding and evaluation of climate change: Implications for enabling effective future adaptation. *Asia Pacific Viewpoint*, 59(1), 47–59. <https://doi.org/10.1111/apv.12184>
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., & Charusombat, U. (2009). Seventh grade students' conceptions of global warming and climate change. *Environmental Education Research*, 15(5), 549–570. <https://doi.org/10.1080/13504620903114592>
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., & Charusombat, U. (2011). Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming, and climate change. *Climatic Change*, 104(3–4), 481–507. <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9786-9>

- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Roychoudhury, A., & Hirsch, A. (2012). Conceptualizing climate change in the context of a climate system: Implications for climate and environmental education. *Environmental Education Research*, 18(3), 323–352. <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.622839>
- Siegner, A., & Stapert, N. (2019). Climate change education in the humanities classroom: a case study of the Lowell school curriculum pilot. *Environmental Education Research*, 26(4), 511–531. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1607258>
- Skamp, K. R., Boyes, E., & Stanisstree, M. (2007). Global warming: do students become more willing to be environmentally friendly as they get older? *Proceedings of 38th Annual Conference of Australasian Science Education Research Association (Fremantle, WA, 11-14 July)*. <https://researchportal.scu.edu.au/esploro/outputs/conferencePaper/Global-warming-do-students-become-more-willing-to-be-environmentally-friendly-as-they-get-older/991012820957402368>
- Staikos, A. (2021). *OHE: Η ιστορία της COP, της διάσκεψης για την Κλιματική Αλλαγή*. Euronews. <https://gr.euronews.com/2021/11/01/oie-i-istoria-tis-cop-ths-diaskepsis-gia-tin-klimatiki-allagi>
- Sternäng, L., & Lundholm, C. (2012). Climate change and costs: Investigating students' reasoning on nature and economic development. *Environmental Education Research*, 18(3), 417–436. <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.630532>
- Stevenson, K. T., Peterson, M. N., & Bondell, H. D. (2019). The influence of personal beliefs, friends, and family in building climate change concern among adolescents. *Environmental Education Research*, 25(6), 832–845. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1177712>
- Taber, F., & Taylor, N. (2009). Climate of concern - A search for effective strategies for teaching children about global warming. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 97–116.
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M. B., Sykes, M. T., & Prentice, I. C. (2005). Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(19), 8245–8250. <https://doi.org/10.1073/pnas.0409902102>
- Tranter, B., & Skrbis, Z. (2014). Political and social divisions over climate change among young Queenslanders. *Environment and Planning A*, 46(7), 1638–1651. <https://doi.org/10.1068/a46285>
- Trenberth, K. E. (2018). Climate change caused by human activities is happening and it already has major consequences. *Journal of Energy and Natural Resources Law*, 36(4), 463–481. <https://doi.org/10.1080/02646811.2018.1450895>
- Tunji-Olayeni, P. F., Adegboye, F., Oluwatobi, A., Adeyemi, G., Olagunju, O., Okoro, A., & Osabuohien, E. S. (2021). Accelerating progress on sustainable development goals: Assessing secondary school students' knowledge of climate change actions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 665(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/665/1/012041>
- University of Illinois. (2013). *Inside the Earth's invisible blanket*. <https://web.archive.org/web/20200728231450/http://sequestration.org/science/greenhousegases.html#7500feet>

- Varma, K., & Linn, M. C. (2012). Using Interactive Technology to Support Students' Understanding of the Greenhouse Effect and Global Warming. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 453–464. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9337-9>
- Wang, J., & Wei, D. (2008). Cognition research on global climate change. *Zhongguo Renkou Ziyuan Yu Huan Jing/ China Population Resources and Environment*, 18(3), 58–63. [https://doi.org/10.1016/s1872-583x\(09\)60008-5](https://doi.org/10.1016/s1872-583x(09)60008-5)
- WCED. (1987). Our Common Future. In Oxford University Press. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- WWF. (2006). Αναλυτικές συμβουλές εξοικονόμησης. <http://climate.wwf.gr>
- Zeeshan, M., Sha, L., Tomlinson, K. W., & Azeez, P. A. (2021). Factors shaping students' perception of climate change in the western Himalayas, Jammu & Kashmir, India. *Current Research in Environmental Sustainability*, 3, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100035>

7.2 Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Αβράμη, Λ. (2015). Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή: Η συμμόρφωση ως παράγοντας διαμόρφωσης αποτελεσματικών εθνικών πολιτικών [Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών]. <https://doi.org/10.12681/eadd/36213>
- Ακριώτη, Μ. (2009). Κλιματική Αλλαγή. [Πανεπιστήμιο Πειραιώς].
- Ανδριανού, Χ. (2019). Οι ιδέες των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου [Πανεπιστήμιο Αιγαίου]. <http://hdl.handle.net/11610/20163>
- Βδοκάκη, Α. (2017). «Διερεύνηση γνώσεων και αντιλήψεων για την κλιματική αλλαγή. Διαθεματική προσέγγιση με τη μέθοδο project στους μαθητές της ΣΤ΄ τάξης των Δημοτικών Σχολείων της Καρπάθου» [Πανεπιστήμιο Αιγαίου]. <http://hdl.handle.net/11610/17449>
- Βουδρισλής, Ν. (2007). Η παγκόσμια άνοδος του επιπέδου της θάλασσας ως αποτέλεσμα του φαινομένου του θερμοκηπίου . Μία διδακτική προσέγγιση μέσα από χάρτες. [Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης].
- Γιαννακόπουλος, Χ., Κωστοπούλου, Ε., Κ., Β., & Πληθάρας, Α. (2009). Το Αύριο Της Ελλάδας: Επιτώσεις Της Κλιματικής Αλλαγής Στην Ελλάδα Κατά Το Άμεσο Μέλλον. In Wwf Ελλάς (Issue Σεπτέμβριος). https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/wwf-to_avrio_tis_elladas.pdf
- Γκίνης, Δ. Ι. (2013). Εξειδικευμένες Χρήσεις και Εφαρμογές του Μονωτικού Αερίου SF6 [Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο]. <https://doi.org/10.26240/heal.ntua.12903>
- Δαβιδούδη, Α. (2012). Διερεύνηση αντιλήψεων , ανάπτυξη και αξιολόγηση διδακτικής ακολουθίας για τη διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής σε μαθητές δημοτικού σχολείου [[Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης]]. <https://doi.org/10.26262/heal.auth.ir.128950>
- Δημητρίου, Α., & Κατσιγιάννη, Α. (2009). Απόψεις των μαθητών του Δημοτικού Σχολείου για το ζήτημα της ενέργειας και της χρήσης της. In Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: ζητήματα θεωρίας, έρευνας και εφαρμογών. (pp. 309–419). Διάδραση.

- ΕΛΣΤΑΤ. (2023). *Αποτελέσματα Απογραφής*.
- Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. (2011). *Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα*.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2008). *Η κλιματική αλλαγή και η ευκαιρία της Ευρώπης*.
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2018). *Οι δράσεις της ΕΕ για την μείωση των εκπομπών άνθρακα*. <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180305STO99003/oi-draseis-tis-ee-gia-tin-meiosi-ton-ekpompon-anthraka>
- Ζέρβα, Α. Ε. (2018). *Περιβαλλοντική Επικοινωνία και Αειφορική Ανάπτυξη: Απόψεις, Γνώσεις και Στάσεις των Πολιτών για την Κλιματική Αλλαγή* [Δημοκρίτειο Πανεπιστημίο Θράκης]. <https://doi.org/10.12681/eadd/42517>
- Θοδωρής Γεωργακοπούλος. (2007). *Οι Επιπτώσεις Της Κλιματικής Αλλαγής Στην Ελληνική Οικονομία*. <https://www.dianeosis.org/>. https://www.dianeosis.org/2017/06/climate_change/
- Καραμάνος, Α., & Βολουδάκης, Δ. (2011). Η Επίδραση της κλιματικής μεταβολής στη γεωργία και τα γεωργικά εδάφη. In www.bankofgreece.gr/.
- Κάσσιου, Ε. (2015). *Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην ένταση και συχνότητα των γεγονότων ξηρασίας στην Κρήτη* [Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο]. <https://doi.org/10.26240/heal.ntua.9584>
- Κυριακοπούλου, Μ. (2019). *Φαινόμενο Θερμοκηπίου -Μεταβάλλει την μέση θερμοκρασία του πλανήτη*. [Www.Maxmag.Gr](http://www.maxmag.gr). <https://www.maxmag.gr/science/fainomeno-thermokiipioy-metavallei-tin-mesi-thermokrasia-toy-planiti/>
- Λουβέρδης Σ. (2018). *ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ και το ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ*. <https://www.youtube.com/watch?v=qdqCQII0VpY>
- Μελάς, Δ., Ασωνίτης, Γ., & Αμοιρίδης, Β. (2000). Κλιματική αλλαγή – Οδηγός εκπαιδευτικών. In *Υπουργείο εθνικής παιδείας και θρησκευμάτων*.
- Οικολογική Επιθεώρηση. (2016). *Το φαινόμενο του θερμοκηπίου*. [Http://Www.Oikologos.Gr](http://www.oikologos.gr). http://www.oikologos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=154&Itemid=190
- Οικονομικός Ταχυδρόμος. (2022). *Κατατέθηκε ο νέος Κλιματικός Νόμος*. <https://www.ot.gr/2022/05/18/green/vouli-katatethike-o-neos-klimatikos-nomos/>
- Παρασκευόπουλος, Ν. Ι. (1993). *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας*. Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ποσπαλίδου, Σ. (2011). *Οι απόψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αναφορικά με την παγκόσμια υπερθέρμανση και την κλιματική αλλαγή* [Πανεπιστήμιο Αιγαίου]. <http://hdl.handle.net/11610/13796>
- Τσιαντή, Ε. (2018). *Εξέλιξη των αντιλήψεων των μαθητών σχετικά με την κλιματική Αλλαγή* [Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/39995>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2008). *Ευρωπαϊκή Πολιτική*. <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/evropaiki-politiki/>
- Χατζόπουλος Ελευθέριος. (2012). *Κλιματική αλλαγή, επιπτώσεις στη ναυσιπλοΐα και διεκδικήσεις κρατών στο βόρειο πόλο σύμφωνα με το δίκαιο της θάλασσας* [Πανεπιστήμιο Πειραιά]. <https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/5138>

Κεφάλαιο 8^ο: Παράρτημα

Πίνακας Π1: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς το φύλο.

Φύλο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Κορίτσι	0,044	416	0,057	0,992	416	0,022
Αγόρι	0,077	406	<0,001	0,971	406	<0,001

Πίνακας Π2: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς το σχολείο.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	0,057	393	0,003	0,973	393	<0,001
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,080	235	<0,001	0,982	235	0,005
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	0,113	36	0,200	0,951	36	0,115
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,096	95	0,031	0,963	95	0,009
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,097	79	0,062	0,974	79	0,101

Πίνακας Π3: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς την περιοχή.

Περιοχή	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Αστική	0,083	498	<0,001	0,973	498	<0,001
Ημιαστική	0,060	164	0,200	0,982	164	0,052
Αγροτική	0,058	173	0,200	0,951	173	0,542

Πίνακας Π4: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ναι	0,052	464	0,05	0,987	464	<0,001
Όχι	0,072	375	<0,001	0,974	375	<0,001

Πίνακας Π5: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων αιτιών ως προς τον προσανατολισμό σπουδών.

Προσανατολισμός	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ανθρωπιστικών σπουδών	0,083	107	0,068	0,982	107	0,153
Θετικών σπουδών	0,107	89	0,014	0,982	89	0,258
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,079	112	0,083	0,970	112	0,012
Σπουδών Υγείας	0,131	65	0,007	0,822	65	<0,001

Πίνακας Π6: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το φύλο.

Φύλο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Κορίτσι	0,040	413	0,113	0,992	413	0,001
Αγόρι	0,066	404	<0,001	0,971	404	<0,001

Πίνακας Π7: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το σχολείο.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	0,071	392	<0,001	0,976	392	<0,001
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	0,110	35	0,200	0,942	35	0,065
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,058	79	0,200	0,990	79	0,786
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,061	232	0,038	0,975	232	<0,001
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,072	95	0,200	0,976	95	0,075

Πίνακας Π8: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Δημοτικό	0,076	64	0,200	0,974	64	0,201
Γυμνάσιο	0,076	93	0,200	0,972	93	0,040
Λύκειο	0,061	284	0,012	0,969	284	<0,001
A.E.I./T.E.I.	0,075	214	0,005	0,972	214	<0,001
I.E.K.	0,074	64	0,200	0,982	64	0,456
Μεταπτυχιακό/ Διδακτορικό	0,096	112	0,012	0,963	112	0,004

Πίνακας Π9: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ναι	0,060	463	<0,001	0,982	463	<0,001
Όχι	0,058	371	0,04	0,969	371	<0,001

Πίνακας Π10: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων συνεπειών ως προς τον προσανατολισμό σπουδών.

Προσανατολισμός	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ανθρωπιστικών σπουδών	0,080	107	0,090	0,978	107	0,069
Θετικών σπουδών	0,068	89	0,200	0,990	89	0,749
Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	0,068	112	0,200	0,987	112	0,343
Σπουδών Υγείας	0,154	64	<0,001	0,818	64	<0,001

Πίνακας Π11: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το φύλο.

Φύλο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Κορίτσι	0,055	417	0,005	0,984	417	0,001
Αγόρι	0,087	393	<0,001	0,944	393	<0,001

Πίνακας Π12: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς την περιφερειακή ενότητα.

Περιφερειακή ενότητα	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ιωάννινα	0,059	401	0,002	0,966	401	<0,001
Άρτα	0,115	151	<0,001	0,923	151	<0,001
Πρέβεζα	0,131	124	<0,001	0,901	124	<0,001
Θεσπρωτία	0,089	149	0,006	0,962	149	<0,001

Πίνακας Π13: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το σχολείο.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ημερήσιο Γενικό Λύκειο	0,072	393	<0,001	0,955	393	<0,001
Εσπερινό Γενικό Λύκειο	0,181	35	0,005	0,852	35	<0,001
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,085	79	0,200	0,969	79	0,049
Ημερήσιο Επαγγελματικό Λύκειο	0,066	224	0,020	0,956	224	<0,001
Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο	0,116	94	0,003	0,951	94	0,001

Πίνακας Π14: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Δημοτικό	0,096	65	0,200	0,954	65	0,018
Γυμνάσιο	0,075	93	0,200	0,950	93	0,001
Λύκειο	0,081	280	<0,001	0,945	280	<0,001
A.E.I./T.E.I.	0,100	213	<0,001	0,938	213	<0,001
I.E.K.	0,086	62	0,200	0,982	62	0,488
Μεταπτυχιακό/ Διδακτορικό	0,102	111	0,006	0,946	111	<0,001

Πίνακας Π15: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου γνώσεων τρόπων αντιμετώπισης ως προς τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ναι	0,072	455	<0,001	0,965	455	<0,001
Όχι	0,076	371	<0,001	0,937	371	<0,001

Πίνακας Π16: Καταγραφή αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών χαμηλού σκορ ως προς το φύλο.

Φύλο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Κορίτσι	0,140	416	<0,001	0,926	416	<0,001
Αγόρι	0,123	387	<0,001	0,919	387	<0,001

Πίνακας Π17: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.

Σχολείο	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ημερήσιο Γενικό	0,131	393	<0,001	0,926	393	<0,001
Λύκειο	<u>0,082</u>	<u>393</u>	<u><0,001</u>	<u>0,986</u>	<u>393</u>	<u><0,001</u>
Εσπερινό Γενικό	0,180	36	0,005	0,852	36	<0,001
Λύκειο	<u>0,107</u>	<u>36</u>	<u>0,200</u>	<u>0,966</u>	<u>36</u>	<u>0,322</u>
Πρότυπο Γενικό Λύκειο	0,224	79	<0,001	0,797	79	<0,001
	<u>0,079</u>	<u>79</u>	<u>0,200</u>	<u>0,974</u>	<u>79</u>	<u>0,106</u>
Ημερήσιο	0,115	220	<0,001	0,954	220	<0,001
Επαγγελματικό Λύκειο	<u>0,072</u>	<u>220</u>	<u>0,007</u>	<u>0,982</u>	<u>220</u>	<u>0,008</u>
Εσπερινό	0,183	91	<0,001	0,880	91	<0,001
Επαγγελματικό Λύκειο	<u>0,062</u>	<u>91</u>	<u>0,200</u>	<u>0,993</u>	<u>91</u>	<u>0,894</u>

Πίνακας Π18: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
Περιφερειακή Ενότητα	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ιωάννινα	0,047	397	0,034	0,987	397	0,001
	<u>0,151</u>	<u>397</u>	<u><0,001</u>	<u>0,914</u>	<u>397</u>	<u><0,001</u>
Άρτα	0,101	149	<0,001	0,980	149	0,032
	<u>0,136</u>	<u>149</u>	<u><0,001</u>	<u>0,902</u>	<u>149</u>	<u><0,001</u>
Πρέβεζα	0,092	124	0,011	0,973	124	0,014
	<u>0,120</u>	<u>124</u>	<u><0,001</u>	<u>0,935</u>	<u>124</u>	<u><0,001</u>
Θεσπρωτία	0,086	147	0,010	0,984	147	0,082
	<u>0,118</u>	<u>147</u>	<u><0,001</u>	<u>0,953</u>	<u>147</u>	<u><0,001</u>

Πίνακας Π19: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσου όρου φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι υπογραμμισμένες τιμές αναφέρονται στα δεδομένα της μεταβλητής ‘‘φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές χαμηλού μέσου όρου’’.

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
Περιβαλλοντικό πρόγραμμα	Statistic	Συχνότητα	Sig	Statistic	Συχνότητα	Sig
Ναι	0,052	454	0,005	0,993	454	0,034
	<u>0,133</u>	<u>454</u>	<u><0,001</u>	<u>0,931</u>	<u>454</u>	<u><0,001</u>
Όχι	0,070	364	<0,001	0,985	364	<0,001
	<u>0,123</u>	<u>364</u>	<u><0,001</u>	<u>0,928</u>	<u>364</u>	<u><0,001</u>

Πίνακας Π20: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσων όρων αιτιών και συνεπειών κλιματικής αλλαγής.

Kolmogorov-Smirnov		
	Μέσος όρος αιτιών	Μέσος όρος συνεπειών
Statistic	0,063	0,053
Sig	<0,001	<0,001

Πίνακας Π21: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσω των όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.

Kolmogorov-Smirnov			
	Μέσος όρος αιτιών		Μέσος όρος τρόπων αντιμετώπισης
Statistic	0,063		0,077
Sig	<0,001		<0,001

Πίνακας Π22: Καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχων κανονικότητας μέσω των όρων αιτιών και τρόπων αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής.

Kolmogorov-Smirnov			
	Μέσος όρος συνεπειών		Μέσος όρος τρόπων αντιμετώπισης
Statistic	0,053		0,077
Sig	<0,001		<0,001

Γνώσεις και Συμπεριφορές μαθητών και μαθητριών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αναφορικά με την κλιματική αλλαγή

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε με σκοπό να διερευνήσει τις γνώσεις και τις συμπεριφορές των μαθητών και των μαθητριών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την κλιματική αλλαγή και μέσα από αυτό να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα. Για την αξιοποίηση αυτών των συμπερασμάτων, παρακαλείστε να απαντήσετε ελεύθερα, με ειλικρίνεια και με βάση τις δικές σας γνώσεις και συμπεριφορές. Σημειώνεται ότι πέρα από κάποια δημογραφικά στοιχεία, δε ζητείται να συμπληρώσετε πληροφορίες προσωπικού χαρακτήρα. Οι απαντήσεις σας θα είναι ανώνυμες και απόλυτα εμπιστευτικές.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων
Θεόδωρος Τσώλης

* Απαιτείται



1. Φύλο *

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Κορίτσι
- ☐ Αγόρι
- ☐ Άλλο

2. Είδος σχολείου *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Ημερήσιο Γενικό Λύκειο
- ☐ Ημερήσιο Επαγγελματικό
- ☐ Λύκειο Εσπερινό Γενικό
- ☐ Λύκειο
- ☐ Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο

3. Περιφερειακή ενότητα σχολείου *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Άρτας
- ☐ Θεσπρωτίας
- ☐ Ιωαννίνων
- ☐ Πρέβεζας

4. Τύπος τόπου διαμονής *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Αστική (πάνω από 10.000 κατοίκους)
- ☐ Ημιαστική (2.000 – 9.999 κατοίκους)
- ☐ Αγροτική (λιγότεροι από 2.000)

5. Μορφωτικό Επίπεδο Μητέρας *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Απόφοιτη Δημοτικού
- ☐ Απόφοιτη Γυμνασίου
- ☐ Απόφοιτη Λυκείου (Γενικού ή Επαγγελματικού)
- ☐ Απόφοιτη Ι.Ε.Κ.
- ☐ Απόφοιτη Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.
- ☐ Κάτοχος Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού

6. Μορφωτικό Επίπεδο Πατέρα *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Απόφοιτος Δημοτικού
- ☐ Απόφοιτος Γυμνασίου
- ☐ Απόφοιτος Λυκείου (Γενικού ή Επαγγελματικού)
- ☐ Απόφοιτος Ι.Ε.Κ.
- ☐ Απόφοιτος Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.
- ☐ Κάτοχος Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού

7. Από που πληροφορείστε για περιβαλλοντικά θέματα; *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ Διαδίκτυο
- ☐ Τηλεόραση
- ☐ Ραδιόφωνο
- ☐ Σχολείο - Σχολικά Βιβλία
- ☐ Έντυπος Τύπος (Εφημερίδες - Περιοδικά) Εκπομπές
- ☐ Ντοκιμαντέρ
- ☐ Οικογένεια – φίλοι
- ☐ Άλλο Προσδιορίστε _____
- ☐ Δεν πληροφορούμαι

8. Με ποια περιβαλλοντικά θέματα θυμάστε να έχετε ασχοληθεί πιο έντονα στα σχολικά μαθήματα τα προηγούμενα χρόνια (από το δημοτικό μέχρι σήμερα);

9. Έχετε συμμετάσχει σε περιβαλλοντικά προγράμματα στα σχολικά σας χρόνια; *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

10. Αν απαντήσατε "ναι" στην προηγούμενη ερώτηση, με τι θέματα θυμάστε να έχετε ασχοληθεί στα προγράμματα αυτά (από το δημοτικό μέχρι σήμερα);

Γνώσεις & συμπεριφορές

Στην παρακάτω υποενότητα καλείστε να απαντήσετε σε ερωτήσεις οι οποίες σχετίζονται με τις γνώσεις και τις συμπεριφορές σας σε σχέση με την κλιματική αλλαγή.

11. Σε ποιον βαθμό νιώθετε ότι έχετε γνώσεις για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής;

(1 = Καθόλου, 2 = Λίγο, 3 = Μέτρια, 4 = Αρκετά και 5 = Πολύ)

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- | | | | | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Καθόλου | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Πολύ |

12. Η κλιματική αλλαγή συνδέεται κυρίως με... *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Την όξινη βροχή
- ☐ Το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- ☐ Την τρύπα του όζοντος
- ☐ Την αιθαλομίχλη
- ☐ Δεν γνωρίζω

13. Που οφείλεται η κλιματική αλλαγή; *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Σε φυσικά αίτια
- ☐ Σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις
- ☐ Σε φυσικά αίτια και ανθρωπογενείς παρεμβάσεις
- ☐ Δεν γνωρίζω

14. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει και την Ελλάδα (1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 = Συμφωνώ, 5 = Συμφωνώ απόλυτα).

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

15. Η κλιματική αλλαγή συνδέεται κυρίως με... *

Να διαλέξετε μόνο μία απάντηση.

- ☐ Την υπεριώδη ακτινοβολία
- ☐ Την υπέρυθη ακτινοβολία
- ☐ Την υπεριώδη και την υπέρυθη ακτινοβολία
- ☐ Δεν γνωρίζω

16. Ποια από τα παρακάτω αέρια ευθύνονται για την κλιματική αλλαγή; *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ H₂O (Υδρατμοί)
- ☐ CO₂ (Διοξείδιο του
- ☐ Άνθρακα) CH₄ (Μεθάνιο)
- ☐ H₂ (Υδρογόνο)
- ☐ O₂ (Οξυγόνο)
- ☐ O₃ (Όζον)
- ☐ CFCs (Χλωροφθοράνθρακες)
- ☐ NO₂ (Διοξείδιο του Αζώτου)
- ☐ N₂O (Υποξείδιο του Αζώτου)

17. Κατά πόσο συμφωνείτε ότι τα παρακάτω ευθύνονται (είναι αίτια) για την κλιματική αλλαγή;

Να επιλέξετε με ✓ μόνο μία επιλογή σε κάθε σειρά.

	1 = Διαφωνώ απόλυτα	2 = Διαφωνώ	3 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4 = Συμφωνώ	5 = Συμφωνώ απόλυτα
Η βιομηχανική δραστηριότητα					
Οι μεταφορές με βενζινοκίνητα οχήματα					
Η θέρμανση με πετρέλαιο					
Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με λιγνίτη					
Η χρήση πλαστικού					
Η αποψίλωση των δασών					
Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ανεμογεννήτριες					
Η χρήση εντομοκτόνων					
Η κατανάλωση προϊόντων (γενικά)					
Οι πυρκαγιές των δασών					
Η εξάντληση του όζοντος στην ατμόσφαιρα					
Οι μεταφορές με ηλεκτρικά οχήματα					
Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (από φράγματα)					
Η θέρμανση με τζάκι ή ξυλόσομπες					
Η ταφή απορριμμάτων					
Η θέρμανση με φυσικό αέριο					
Η χρήση κλιματιστικών					
Η χρήση αζωτούχων λιπασμάτων					

18. Κατά πόσο συμφωνείτε ότι τα παρακάτω μπορεί να αποτελούν συνέπειες της κλιματικής αλλαγής;

Να επιλέξετε με ✓ μόνο μία επιλογή σε κάθε σειρά.

	1 = Διαφωνώ απόλυτα	2 = Διαφωνώ	3 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4 = Συμφωνώ	5 = Συμφωνώ απόλυτα
Το λιώσιμο των πάγων					
Οι καύσωνες					
Η ατμοσφαιρική ρύπανση					
Η μετανάστευση ζώων					
Η ξηρασία					
Τα προβλήματα υγείας στον άνθρωπο					
Η αύξηση των μεταδοτικών ασθενειών					
Η απώλεια κοραλλιών στις θάλασσες					
Η έκρηξη ηφαιστείων					
Η έλλειψη τροφής					
Η φτώχεια					
Οι μεταβολές στον κύκλο του νερού					
Η ερημοποίηση					
Η αύξηση ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα					
Οι έντονες βροχοπτώσεις					
Οι σεισμοί					
Η μεταβολή στην τροφική αλυσίδα					
Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας					

19. Κατά πόσο συμφωνείτε ότι τα παρακάτω αποτελούν τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής;

Να επιλέξετε με ✓ μόνο μία επιλογή σε κάθε σειρά.

	1 = Διαφωνώ απόλυτα	2 = Διαφωνώ	3 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4 = Συμφωνώ	5 = Συμφωνώ απόλυτα
Η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων (πετρελαίου, φυσικού αερίου, κάρβουνου) από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. αιολική, ηλιακή κ.ά.)					
Η μείωση κατανάλωσης κρέατος					
Η δένδροφύτευση					
Η χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας					
Η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων					
Η αύξηση του χρόνου που αφιερώνεται στην περιβαλλοντική εκπαίδευση στο σχολείο					
Η μείωση της αποψίλωσης των δασών					
Η ανακύκλωση υλικών					
Η εξοικονόμηση (ή μείωση της σπατάλης) ενέργειας					
Η μείωση της βιομηχανικής παραγωγής					
Η επιδότηση ενεργειακών κατοικιών					
Η εισαγωγή υποενότητας στο πρόγραμμα σπουδών του λυκείου για την κλιματική αλλαγή					
Η μείωση του καταναλωτισμού					
Η βελτίωση της τεχνολογίας των οχημάτων					
Η αύξηση της συμμετοχής πολιτών σε περιβαλλοντικές δράσεις κατά της κλιματικής αλλαγής					
Η δημιουργία δημόσιων έργων όπως ποδηλατοδρόμοι, πάρκα πρασίνου κτλ.					
Η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου					
Η συγκράτηση της αύξησης του πληθυσμού των ανθρώπων					

Πόσο συχνά κάνετε τις παρακάτω ενέργειες οι οποίες μπορεί να μειώνουν ή να εντείνουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής;

Να επιλέξετε με ✓ μόνο μία επιλογή σε κάθε σειρά.

	1 = Ποτέ	2 = Σπάνια	3 = Μερικές φορές	4 = Συχνά	5 = Πάντα
Ανακυκλώνετε διάφορα υλικά					
Ξεχνάτε ανοικτά τα φώτα, την τηλεόραση, τον υπολογιστή					
Αγοράζετε προϊόντα, που είναι κατασκευασμένα από ανακυκλώσιμα υλικά					
Ελέγχετε αν κλείσατε τον υπολογιστή					
Ξεχνάτε ανοικτή την πόρτα του ψυγείου					
Πηγαίνετε στο σχολείο με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς ή με το ποδήλατο ή με τα πόδια					
Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε πλαστικά					
Αγοράζετε βιολογικά προϊόντα					
Επιλέγετε να αγοράσετε προϊόντα (π.χ. κινητά) που έχουν σήμανση χαμηλής κατανάλωσης					
Προσπαθείτε να ψωνίζετε ολοένα και λιγότερο					
Πετάτε σκουπίδια κάτω (π.χ. στον δρόμο, στο γήπεδο, στο πάρκο, στη θάλασσα, στη λίμνη)					
Επιλέγετε βιοδιασπώμενες σακούλες στο supermarket					
Ξεχνάτε τον θερμοσίφωνα ανοικτό					
Επιλέγετε προϊόντα χύμα ή χωρίς συσκευασία					
Καταναλώνετε κρέας					
Χρησιμοποιείτε αντικείμενα μίας χρήσης (π.χ. μπουκαλάκια νερού, πλαστικά ή χάρτινα ποτήρια καφέ)					
Αφήνετε τα φώτα ανοικτά αν οι λάμπες έχουν χαμηλή κατανάλωση					
Βγάζετε από το ρεύμα τα πολύπριζα που δεν έχουν επάνω κάποια συσκευή					

