



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»

**«Η Κλιματική Αλλαγή στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Μια
βιβλιογραφική διερεύνηση»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΛΕΞΗ

ΦΛΩΡΙΝΑ 2024

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

Παπαδοπούλου Πηνελόπη (επιβλέπουσα)

Μαλανδράκης Γεώργιος

Παπανικολάου Αναστάσιος

Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελούν δύο σοβαρά προβλήματα στις μέρες μας και επηρεάζουν όλες τις περιοχές του πλανήτη μας. Οι πάγοι λιώνουν, η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει και αυξάνονται όλο και περισσότερο τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι έντονες βροχοπτώσεις, οι καύσωνες και οι ξηρασίες. Όλα αυτά οφείλονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και θα μπορούσαν να προληφθούν. Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου πρέπει να ξεκινάει από τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης, γιατί οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να εξοικειώνονται από νωρίς και να ασχολούνται συστηματικά και σε μεγάλη χρονική διάρκεια με αυτά τα δύο ζητήματα. Στο πλαίσιο που προαναφέρθηκε η εργασία αυτή είναι μια βιβλιογραφική επισκόπηση της εκπαιδευτικής έρευνας για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στα ελληνικά περιοδικά των Φυσικών Επιστημών και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και στα αντίστοιχα συνεδρία. Επισκοπήθηκαν συνολικά 42 άρθρα, στα οποία παρουσιάζονται οι ιδέες και οι αντιλήψεις των μαθητών για τον καιρό και το κλίμα, την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τα ίδια θέματα, η διδασκαλία των εννοιών του καιρού και του κλίματος, της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου και το εκπαιδευτικό υλικό για τον καιρό και το κλίμα, την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές συγχέουν τις έννοιες καιρός και κλίμα καθώς και τις έννοιες ρύπανση και μόλυνση. Ακόμα, οι γνώσεις των μελλοντικών δασκάλων και νηπιαγωγών για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου κυμαίνονται σε μέτρια έως χαμηλά επίπεδα. Επίσης, στις διδακτικές παρεμβάσεις που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν, αρκετές από αυτές αξιολογήθηκαν και τα αποτελέσματα ήταν θετικά ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών για τον καιρό και το κλίμα, την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τέλος, στην εργασία παρουσιάζονται οι περιορισμοί και οι προεκτάσεις της έρευνας καθώς και η χρησιμότητα της εργασίας στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Abstract

Climate change and global warming are two serious problems nowadays and affect all regions of our planet. Ice is melting, sea level is rising and extreme weather events such as heavy rainfall, heat waves and droughts are growing more and more. All these are due to human activity and could be prevented. Education on climate change and the greenhouse effect should start from the early stages of education, because students need to be familiarized early and deal systematically and over a long period of time with these two issues. In the context mentioned above, this paper is a literature review of educational research on global warming and climate change in primary education in Greek journals of Science and Environmental Education and their respective conferences. A total of 42 articles were reviewed, which present students' ideas and perceptions about weather and climate, climate change and the greenhouse effect, teachers' views on the same topics, the teaching of the concepts of weather and climate, climate change and the greenhouse effect and educational materials on weather and climate, climate change and the greenhouse effect. The results show that students confuse the concepts of weather and climate as well as the concepts of pollution and contamination. Also, the knowledge of future teachers in service and kindergarten teachers for climate change and global warming is moderate to low level. Also, in the teaching interventions designed, implemented and some of them evaluated, the results were positive in terms of students' perceptions of weather and climate, climate change and the greenhouse effect. Finally, the paper presents the limitations and implications of research as well as the usefulness of the paper in the Greek educational context.

Περιεχόμενα

1.1. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	1
1.1.1. Ορισμός	1
1.1.2. Τα αίτια του φαινομένου του θερμοκηπίου	1
1.1.3. Οι επιπτώσεις του φαινομένου του θερμοκηπίου	2
Α. Επιπτώσεις στην υγεία.....	2
Β. Επιπτώσεις στα τρόφιμα	3
Γ. Οικονομικές επιπτώσεις	3
Δ. Επιπτώσεις στις υποδομές	3
1.1.4. Τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου	3
1.2. Κλιματική αλλαγή.....	4
1.2.1. Ορισμός	4
1.2.2. Τα αίτια της κλιματικής αλλαγής	5
1.2.3. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.....	6
Α. Το λιώσιμο των πάγων.....	6
Β. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	7
Γ. Η απώλεια της βιοποικιλότητας.....	7
Δ. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς.....	8
1.2.4. Τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής	9
1.3. Γιατί είναι σημαντική η εκπαίδευση για αυτά τα ζητήματα;.....	9
2.1. Εισαγωγή	11
2.2. Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα	11
2.3. Αναζήτηση ερευνητικού υλικού	11
2.4. Το ερευνητικό υλικό.....	12
2.5. Η ανάλυση του ερευνητικού υλικού.....	21
3.1. Ιδέες/απόψεις/αντιλήψεις των μαθητών.....	29
3.1.1. Οι βασικές έννοιες: Καιρός και κλίμα – Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	29
3.1.2. Η κλιματική αλλαγή.....	31
3.1.3. Σύνοψη ευρημάτων	37
3.2. Απόψεις και ετοιμότητα των εκπαιδευτικών.....	39
3.2.1. Σύνοψη ευρημάτων	45
3.3. Διδακταλία των φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα	48
3.3.1. Διδακτικές παρεμβάσεις με αξιολόγηση	48

3.3.2. Διδακτικές παρεμβάσεις χωρίς αξιολόγηση	56
3.3.3. Σύνοψη ευρημάτων	59
3.4. Εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα	61
3.4.1. Διδακτικά Εγχειρίδια και Κλιματική Αλλαγή	61
3.4.2. Εκπαιδευτικά υλικά με αξιολόγηση	64
3.4.3. Εκπαιδευτικά υλικά χωρίς αξιολόγηση.....	65
3.4.4. Σύνοψη ευρημάτων	68
4.1. Οι απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων	70
4.2. Περιορισμοί της έρευνας	72
4.3. Προεκτάσεις της έρευνας.....	72
4.4. Η χρησιμότητα της εργασίας μας στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο	72

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πηγές του ερευνητικού υλικού	11
Πίνακας 2: Τα άρθρα που επισκοπήθηκαν ανά πηγή προέλευσης	15
Πίνακας 3: Τα άρθρα που επισκοπήθηκαν ανά θεματική κατηγορία.....	21

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

1.1.1. Ορισμός

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (National Geographic, 2013) είναι η διαδικασία κατά την οποία τα αέρια του θερμοκηπίου επιτρέπουν τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας προς τη Γη ενώ αντίθετα απορροφούν και επανεκπέμπουν προς το έδαφος ένα μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπεται από την επιφάνεια του πλανήτη. Πρόκειται για ένα γεωφυσικό φαινόμενο που είναι απαραίτητο για την ύπαρξη, τη διατήρηση και την εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. Χωρίς αυτόν τον μηχανισμό η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν περίπου κατά 35°C χαμηλότερη δηλαδή -20°C αντί για 15°C που είναι σήμερα και η ύπαρξη ζωής θα ήταν αδύνατη.

1.1.2. Τα αίτια του φαινομένου του θερμοκηπίου

Οι κυριότερες αιτίες της ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018) είναι οι ανθρωπογενείς εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Το αέριο του θερμοκηπίου που βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα στην ατμόσφαιρα, το οποίο αλληλεπιδρά με το κλίμα είναι οι υδρατμοί, οι οποίοι αυξάνονται με την αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας της Γης ενώ με τη σειρά της η άνοδος της θερμοκρασίας αυξάνει την πιθανότητα συννεφιάς και βροχοπτώσεων. Στη συνέχεια, σημαντικό ρόλο στην ατμόσφαιρα έχει και το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο απελευθερώνεται μέσω φυσικών διαδικασιών όπως οι εκρήξεις των ηφαιστειών, αλλά και μέσω ανθρωπίνων δραστηριοτήτων όπως η αναδάσωση, η αλλαγή της χρήσης της γης, η καύση ορυκτών καυσίμων κ.α. Έπειτα, ένα άλλο αέριο του θερμοκηπίου είναι το μεθάνιο, το οποίο παράγεται μέσω φυσικών διαδικασιών, για παράδειγμα από την αποσύνθεση των φυτών, αλλά και μέσω της ανθρωπίνης δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα μέσω της γεωργίας και σε μεγάλο βαθμό μέσω της καλλιέργειας του ρυζιού. Επίσης, παράγεται μέσω της πέψης των μηρυκαστικών, αλλά και μέσω της διαχείρισης της κοπριάς που σχετίζεται με τα ζώα εκτροφής. Ένα πολύ ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου είναι το υποξείδιο του αζώτου, το οποίο παράγεται μέσω διαδικασιών καλλιέργειας της γης, κυρίως μέσω της χρήσης εμπορικών και οργανικών λιπασμάτων. Ακόμα, παράγεται μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων και βιομάζας καθώς και από διάφορες άλλες ενώσεις νιτρικών οξέων. Ένα άλλο αέριο είναι οι χλωροφθοράνθρακες, οι οποίοι παράγονται μέσω συνθετικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές, όπως στα ψυκτικά των ψυγείων, στα

προωθητικά αέρια των καταναλωτικών αερολυμάτων κ.α. Επιπλέον, συμβάλουν στην καταστροφή της στιβάδας του όζοντος.

Όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά οικονομικό τομέα (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018), ο τομέας με το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου είναι ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (25%). Επίσης, μέσω της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και της αναδάσωσης (24%) εκπέμπονται αέρια του θερμοκηπίου. Ακόμα, είναι ο κλάδος της βιομηχανίας (21%) που αφορά κατά κύριο λόγο τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την καύση ορυκτών καυσίμων στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή ενέργειας. Αυτός ο κλάδος περιλαμβάνει επίσης τις εκπομπές εξαιτίας χημικών, μεταλλουργικών και ορυκτών διαδικασιών. Έπειτα, είναι οι μεταφορές (14%), στις οποίες οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αφορούν την καύση ορυκτών καυσίμων για τις οδικές, σιδηροδρομικές, εναέριας και ακτοπλοϊκές μεταφορές. Τέλος, σε πολύ μικρό ποσοστό είναι τα κτίρια (6%) όπου οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προκύπτουν από την επιτόπια παραγωγή ενέργειας και την καύση καυσίμων για θερμότητα στα κτίρια και γενικά για τις διάφορες ενεργοβόρες ανάγκες του σπιτιού, όπως το μαγείρεμα.

1.1.3. Οι επιπτώσεις του φαινομένου του θερμοκηπίου

Η κύρια επίπτωση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι η κλιματική αλλαγή, η οποία λόγω της σπουδαιότητάς της θα αναλυθεί στη συνέχεια του κεφαλαίου σε ειδικές ενότητες. Κάποιες άλλες συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι η αύξηση των βροχοπτώσεων, η μεγαλύτερη ξηρασία στα μέσα γεωγραφικά πλάτη κυρίως το καλοκαίρι, η συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας με αποτέλεσμα πολλές εκτάσεις να κινδυνεύουν να χαθούν κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, οι αλλαγές στη βλάστηση κ.α. Ακόμα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει επιπτώσεις σε διάφορους τομείς όπως η υγεία, τα τρόφιμα, η οικονομία κ.α.

A. Επιπτώσεις στην υγεία

Μία από τις επιπτώσεις του φαινομένου του θερμοκηπίου στην υγεία είναι ο θάνατος πολλών ανθρώπων από την υπερθερμία κατά τη διάρκεια των κυμάτων καύσωνα. Κάποιες άλλες επιπτώσεις είναι ο πνιγμός πολλών ανθρώπων κατά τη διάρκεια των πλημμυρών, η πείνα εξ αιτίας των ξηρασιών, οι τραυματισμοί κατά τη διάρκεια των καταιγίδων και η ασφυξία κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών. Η αύξηση της θερμοκρασίας και οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις και στη χημεία των ωκεανών προκάλεσαν τον θάνατο πολλών ανθρώπων μέσω της αυξημένης μετάδοσης παθογόνων ασθενειών.

B. Επιπτώσεις στα τρόφιμα

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει συχνά επιπτώσεις στην ποσότητα και την ποιότητα των τροφίμων από τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την αλιεία. Οι απώλειες των τροφίμων οφείλονται σε καταιγίδες, σε αύξηση των βροχοπτώσεων, στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας (η γεωργική γη έχει χαθεί από τις πυρκαγιές και τη ξηρασία). Οι κλιματικοί κίνδυνοι επηρέασαν επίσης την ποιότητα των καλλιεργειών μεταβάλλοντας την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και αυξάνοντας τον κίνδυνο μόλυνσης. Οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις και η ξηρασία προκάλεσαν τη μόλυνση των καλλιεργειών από τη μούχλα. Οι κλιματικοί κίνδυνοι έχουν επηρεάσει τα ζώα που χρησιμοποιούνται για τρόφιμα, όπως για παράδειγμα οι πλημμύρες προκάλεσαν την απώλεια του ζωικού κεφαλαίου. Ακόμα, οι κλιματικοί κίνδυνοι επηρέασαν την αλιεία μέσω της μείωσης της ποσότητας και της ποιότητας των ψαριών, διότι οι υψηλές θερμοκρασίες του νερού μείωσαν την περιεκτικότητα του οξυγόνου στις θάλασσες.

Γ. Οικονομικές επιπτώσεις

Οι ξηρασίες και οι πυρκαγιές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2010 στη Ρωσία μείωσαν την τοπική παραγωγή σιτηρών κατά το ένα τρίτο κι αυτό είχε ως αποτέλεσμα να διπλασιαστούν οι τιμές του σίτου παγκοσμίως. Οι κλιματικοί κίνδυνοι επηρέασαν τη διαθεσιμότητα θέσεων εργασίας καθώς και την ικανότητα εργασίας, διότι οι καταιγίδες και οι πλημμύρες διατάραξαν τη λειτουργία των βιομηχανιών με αποτέλεσμα την άμεση απώλεια θέσεων εργασίας.

Δ. Επιπτώσεις στις υποδομές

Τα κύματα καύσωνα προκάλεσαν την υπερθέρμανση των ηλεκτρικών γραμμών κι επίσης οι ξηρασίες μείωσαν την υδροηλεκτρική παραγωγή λόγω της χαμηλής παροχής νερού. Στη συνέχεια, λόγω των καταιγίδων πλημμύρισαν δρόμοι, σιδηροδρομικές γραμμές και αφανίστηκαν γέφυρες και λιμάνια. Οι πλημμύρες έχουν καταστρέψει τα εθνικά δίκτυα μεταφορών, έχουν σταματήσει τις σιδηροδρομικές μεταφορές κι έχουν κλείσει τις εμπορευματικές μεταφορές. Τα κύματα καύσωνα προκάλεσαν καταστροφές στους σιδηρόδρομους και στους δρόμους κι ακόμα προκάλεσαν ρωγμές στους δρόμους και στους συνδέσμους των γεφυρών λόγω της θερμικής διαστολής. Τέλος, οι πλημμύρες και οι καταιγίδες κατέστρεψαν εκατομμύρια σπίτια.

1.1.4. Τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου

Αρχικά, ένας τρόπος για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται κυρίως μέσω του ηλεκτρισμού και της θερμότητας, μέσω της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και της αναδάσωσης καθώς επίσης μέσω της βιομηχανίας. Στη συνέχεια, ένας άλλος τρόπος

είναι η αποφυγή των ρυπογόνων μέσω μεταφοράς χρησιμοποιώντας το ποδήλατο ή άλλα οικολογικά μέσα μεταφοράς. Έπειτα, μια άλλη λύση είναι η ανακύκλωση των απορριμμάτων χρησιμοποιώντας ξεχωριστά κάδους ανακύκλωσης για το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλες λοιπές συσκευασίες. Ένας άλλος τρόπος είναι η εξοικονόμηση ενέργειας χρησιμοποιώντας λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης που έχουν δεκαπλάσια διάρκεια ζωής και παράλληλα καταναλώνουν πέντε φορές λιγότερη ενέργεια από τους συμβατικούς καθώς επίσης αγοράζοντας ηλεκτρικές συσκευές υψηλής ενεργειακής κλάσης (π.χ. ψυγείο, πλυντήριο, ηλεκτρικός φούρνος) που καταναλώνουν πέντε φορές λιγότερη ενέργεια από τις συμβατικές συσκευές. Επίσης, μια λύση είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα που αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος, ένας ακόμα τρόπος είναι η δεντροφύτευση, διότι τα δέντρα καθαρίζουν την ατμόσφαιρα απορροφώντας το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται από τους ανθρώπους και τα ζώα κατά την αναπνοή αλλά και από τη βενζίνη και το κάρβουνο που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τα αυτοκίνητα και τα εργοστάσια αντίστοιχα (Γ.Τ.Π., 2009).

1.2. Κλιματική αλλαγή

1.2.1. Ορισμός

Η κλιματική αλλαγή (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018) είναι οποιαδήποτε μακροπρόθεσμη αλλαγή στο κλίμα της Γης ή στο κλίμα μιας περιοχής ή πόλης. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να συμβεί μέσω φυσικών διαδικασιών, αλλά και μέσω ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Παράδειγμα κλιματικής αλλαγής είναι μια αλλαγή στη μέση θερμοκρασία της Γης ή μια διαφοροποίηση στα τυπικά μοτίβα των βροχοπτώσεων. Το κλίμα μιας πόλης, μιας περιοχής ή ολόκληρου του πλανήτη αλλάζει με πολύ αργό ρυθμό, και η αλλαγή αυτή συντελείται μέσα σε δεκάδες, εκατοντάδες ή και χιλιάδες χρόνια, αυτές οι αλλαγές. Στο παρελθόν υπήρξαν κάποιες περίοδοι όπου το κλίμα της Γης ήταν πιο ζεστό και άλλες που το κλίμα ήταν πιο κρύο, καθεμία από τις οποίες διήρκεσε χιλιάδες χρόνια.

Αυτές οι κλιματικές αλλαγές του παρελθόντος οφείλονταν σε μη ανθρωπογενείς παράγοντες που συνεισφέρουν στις αλλαγές και περιλαμβάνουν φυσικά φαινόμενα και διάφορες φυσικές διαδικασίες. Ορισμένοι από αυτούς περιλαμβάνουν:

- Κύκλος Ηλιακής Δραστηριότητας: Ο ήλιος εμφανίζει κύκλους δραστηριότητας που περιλαμβάνουν αλλαγές στην ηλιακή ακτινοβολία. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να επηρεάσουν το κλίμα της Γης.

- Τυχαίες Φυσικές Αλλαγές: Ορισμένες φυσικές διαδικασίες, όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις, μπορούν να απελευθερώσουν μεγάλες ποσότητες αερίων και σωματιδίων στην ατμόσφαιρα, επηρεάζοντας το κλίμα.
- Αλλαγές στην τροχιά της Γης: Μικρές αλλαγές στην τροχιά της Γης μπορούν να επηρεάσουν την κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας στον πλανήτη, επηρεάζοντας το κλίμα.
- Κυκλοφορία των ωκεανών: Οι αλλαγές στη ροή των ωκεανών μπορούν να επηρεάσουν την κατανομή της θερμότητας στους ωκεανούς και, κατ' επέκταση, το κλίμα.

Τα τελευταία 100 έτη η μέση θερμοκρασία της Γης έχει αυξηθεί περίπου 0,8° C. Επίσης, έχουν παρατηρηθεί ακραία κλιματικά φαινόμενα, όπως είναι τα κύματα καύσωνα, οι ψυχρές εισβολές, η ξηρασία ή οι έντονες βροχοπτώσεις. Η επιστημονική κοινότητα συμφωνεί ότι είναι η ανθρώπινη δραστηριότητα, κυρίως η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα, αυτή που συμβάλλει σημαντικά στις τρέχουσες αλλαγές του κλίματος.

1.2.2. Τα αίτια της κλιματικής αλλαγής

Οι κυριότερες αιτίες της κλιματικής αλλαγής (National Geographic, 2013) είναι η ρύπανση της ατμόσφαιρας. Πιο αναλυτικά:

- Η ρύπανση της ατμόσφαιρας είναι ένα μεγάλο πρόβλημα στις μέρες μας. Τα εργοστάσια, οι μονάδες παραγωγής ενέργειας, οι μονάδες επεξεργασίας μεταλλευμάτων, τα σύγχρονα μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητα, αεροπλάνα) είναι υπεύθυνα για την εκπομπή βλαβερών αερίων και σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Επίσης, υπεύθυνα για την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι διάφορα φυσικά φαινόμενα, όπως οι πυρκαγιές και οι εκρήξεις των ηφαιστειών. Τα φυσικά αίτια, όπως οι μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας ή της ηφαιστειακής δραστηριότητας, εκτιμάται ότι έχουν συμβάλει λιγότερο από περίπου 0,1 °C στη συνολική αύξηση της θερμοκρασίας μεταξύ 1890 και 2010 (https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_el).

Αιτίες της κλιματικής αλλαγής είναι οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που έχουν αυξηθεί από την προβιομηχανική εποχή λόγω της αυξανόμενης οικονομικής και πληθυσμιακής ανάπτυξης. Η καύση ορυκτών καυσίμων, η αποψίλωση των δασών και η κτηνοτροφία επηρεάζουν ολοένα και περισσότερο το κλίμα και τη θερμοκρασία της γης. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες απελευθερώνουν τεράστιες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου πέραν από τα όσα απαντούν φυσικά στην ατμόσφαιρα, επιδεινώνοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018) είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου και οι χλωροφθοράνθρακες. Πολλά από αυτά τα αέρια του θερμοκηπίου υπάρχουν στη φύση, αλλά η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεων ορισμένων από αυτά στην ατμόσφαιρα.

1.2.3. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή έχει τεράστιες επιπτώσεις στον πλανήτη και έχουν παρατηρηθεί ήδη μία σειρά από περιβαλλοντικά προβλήματα όπως αύξηση της θερμοκρασίας, αλλαγές στις βροχοπτώσεις, μεταβλητότητα των μετεωρολογικών συνθηκών, λιώσιμο των παγετώνων και άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Ακόμα, άλλες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι η ξηρασία, οι πλημμύρες και οι πυρκαγιές που συμβαίνουν σε διάφορα μέρη της Γης. Ως τα τέλη του 21ου αιώνα η μέση θερμοκρασία (National Geographic, 2013) παγκοσμίως μπορεί να έχει αυξηθεί από 1,5 ως 4,5°C και μια τέτοια αύξηση μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, στη βιοποικιλότητα, στους υδάτινους πόρους και στη δημόσια υγεία. Την τελευταία δεκαετία έχουν παρατηρηθεί έντονες ξηρασίες σε περιοχές των ΗΠΑ, στην Αυστραλία, στη Ρωσία και στην ανατολική Αφρική, ενώ φονικοί καύσωνες πλήττουν όλο και πιο συχνά την Ευρώπη. Το καλοκαίρι του 2010 καταγράφηκε σαν το θερμότερο καλοκαίρι του πλανήτη από τη στιγμή που ξεκίνησαν να καταγράφονται οι θερμοκρασίες. Η Ρωσία έζησε απερίγραπτες μέρες με τις φωτιές και τα όσα ακολούθησαν. Επίσης, στο Πακιστάν μετά τις φοβερές πλημμύρες εκτυλίσσεται μια άνευ προηγουμένου καταστροφή για 15 εκατομμύρια ανθρώπους. Στην Ελλάδα η θερμοκρασία (National Geographic, 2013) θα αυξηθεί κατά 2,5 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με το διάστημα 1961-1990 και σε ορισμένες περιπτώσεις η αύξηση της θερμοκρασίας θα φτάσει τους 3,8 βαθμούς Κελσίου τους θερινούς μήνες. Στη συνέχεια, θα αυξηθούν οι μέρες με καύσωνα κατά 15-20 ετησίως μέχρι το 2050 κι ακόμα θα μειωθούν οι βροχοπτώσεις κατά 12%. Έπειτα, θα αυξηθεί η στάθμη της θάλασσας κατά 20 έως 59 εκατοστά μέχρι το τέλος του αιώνα κι επίσης θα αυξηθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα κυρίως στην Κεντρική Μακεδονία, τη Θεσσαλία, τη Δυτική Πελοπόννησο, την Αττική και την Κρήτη. Αναλυτικότερα οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι:

A. Το λιώσιμο των πάγων

Ένα μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη είναι το λιώσιμο των πάγων (National Geographic, 2013). Σε όλη τη Γη οι πάγοι συρρικνώνονται. Για παράδειγμα, ο θαλάσσιος πάγος της Αρκτικής έχει λεπτύνει σημαντικά την τελευταία πεντηκονταετία ενώ η έκτασή του έχει μειωθεί γύρω στο 10% τα τελευταία 30 χρόνια. Στο Βόρειο ημισφαίριο το λιώσιμο του πάγου γλυκού νερού ξεκινά το

καλοκαίρι εννιά μέρες νωρίτερα από ότι πριν από 150 χρόνια ενώ ο σχηματισμός του το φθινόπωρο δέκα μέρες αργότερα. Επίσης, στην Ανταρκτική η έκταση του πάγου μειώθηκε κατά την χρονική περίοδο 1979 - 2012 κατά 3,5% έως 4,1% ανά δεκαετία. Σε πολλές ορεινές περιοχές οι παγετώνες εξαφανίζονται, ως συνέπεια της αύξησης της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας τις τελευταίες δεκαετίες. Εξαφάνιση των παγετώνων (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015) έχει παρατηρηθεί στον Αρκτικό Καναδά, στα Βραχώδη Όρη, στις Άνδεις, στην Παταγονία, στις Ευρωπαϊκές Άλπεις και στα τροπικά βουνά της Νότιας Αμερικής.

Β. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας

Η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018) έχει ως αποτέλεσμα το λιώσιμο των πάγων κι έτσι μεγάλο μέρος του πόσιμου νερού που βρισκόταν στην επιφάνεια απελευθερώνεται στην θάλασσα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Κατά τον εικοστό αιώνα η στάθμη της θάλασσας ανέβηκε κατά 12 έως 22 εκατοστά και σύμφωνα με τις προβλέψεις κατά τον εικοστό πρώτο αιώνα θα ανέβει μέχρι και 59 εκατοστά. Οι πρώτοι πληγέντες του συγκεκριμένου φαινομένου είναι οι πόλεις και τα νησιά με χαμηλό υψόμετρο (Κοντού, Λαζαρίδης και Μανωλά, 2018). Ένα παράδειγμα είναι η δημοκρατία των Μαλβίδων, η οποία αποτελείται από πολλά νησιά που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο και αναμένεται μεγάλο μέρος αυτών των νησιών να βυθιστούν πλήρως τις επόμενες δεκαετίες. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι εμφανής και στην πολιτεία της Καλιφόρνια, όπου το νερό ξεβράζεται από τις αποχετεύσεις της πόλης προκαλώντας σοβαρά προβλήματα. Έτσι έχουν ξεκινήσει έργα ανύψωσης δρόμων και εγκατάσταση αντλιών για την απομάκρυνση του νερού. Επίσης, μεγαλουπόλεις χτισμένες κοντά σε παράκτιες πεδιάδες ή δέλτα ποταμών όπως το Τόκιο, η Σαγκάη, το Μπανγκόκ, η Τζακάρτα και η Νέα Υόρκη αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο στο να πλημμυρίσουν (National Geographic, 2013).

Γ. Η απώλεια της βιοποικιλότητας

Στη Δυτική Ανταρκτική χερσόνησο (National Geographic, 2013) η μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του χειμώνα έχει ανέβει κατά 5°C τα τελευταία 50 χρόνια κι αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα πλάσματα που φιλοξενούνται εκεί να βιώνουν μια ασταθή κατάσταση. Στον υπόλοιπο πλανήτη οι θερμοκρασίες έχουν ανέβει με πολύ πιο αργούς ρυθμούς όμως ακόμη κι αυτή η σχετικά μικρή αλλαγή είχε αντίκτυπο στο φυσικό κόσμο, για παράδειγμα αυξάνεται η θνησιμότητα των κοραλλιών λόγω της θέρμανσης των νερών. Σε μία μελέτη για 15 είδη ευρωπαϊκών μη μεταναστευτικών ειδών πεταλούδας προέκυψε ότι τις τελευταίες δεκαετίες περίπου τα δύο τρίτα αυτών των ειδών έχουν εξαπλωθεί βορειότερα κατά 30 έως 240 χιλιόμετρα. Πολλά είδη φυτών στην Ευρώπη ανθίζουν περίπου μία βδομάδα νωρίτερα από ότι πριν 50 χρόνια και ρίχνουν τα φύλλα τους πέντε μέρες αργότερα το φθινόπωρο. Τα πουλιά στη Βρετανία γεννούν κατά μέσο όρο εννέα μέρες νωρίτερα από ότι στα μέσα του

20ού αιώνα και οι βάτραχοι ζευγαρώνουν μέχρι και επτά βδομάδες νωρίτερα. Τα χελιδόνια του είδους *Tachycineta bicolor* στη Βόρεια Αμερική μεταναστεύουν την άνοιξη προς το βορρά 12 μέρες νωρίτερα σε σχέση με 25 χρόνια πριν. Οι κόκκινες αλεπούδες στον Καναδά έχουν μετατοπίσει τις περιοχές εξάπλωσής τους εκατοντάδες χιλιόμετρα προς το Βόρειο Πόλο, εισχωρώντας στις περιοχές της αρκτικής αλεπούς. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα περιλαμβάνουν:

- Αλλαγές στον Βιότοπο: Η άνοδος της θερμοκρασίας και οι αλλαγές στα μοτίβα των βροχοπτώσεων μπορούν να επηρεάσουν τους φυσικούς βιότοπους, όπως τα δάση, τα υγροβιότοπα και τα αλπικά περιβάλλοντα. Κάποια είδη ενδέχεται να μην είναι σε θέση να προσαρμοστούν σε αυτές τις αλλαγές και να απειληθούν ή να εξαφανιστούν.
- Αυξανόμενος Κίνδυνος Εξαφάνισης Ειδών: Τα είδη που είναι εξαρχής ευάλωτα ή έχουν περιορισμένη δυνατότητα κινητικότητας μπορεί να βρεθούν σε μεγαλύτερο κίνδυνο εξαφάνισης λόγω της αλλαγής του κλίματος.
- Απώλεια Θαλάσσιας Βιοποικιλότητας: Η άνοδος της θερμοκρασίας των ωκεανών μπορεί να επηρεάσει τα κοράλλια και άλλα θαλάσσια είδη. Η όξυνση των ωκεανών λόγω της απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα μπορεί επίσης να απειλήσει τη θαλάσσια ζωή.
- Αλλαγές στα Αρκτικά Οικοσυστήματα: Η τάχιστα άνοδος της θερμοκρασίας στην περιοχή του Αρκτικού κύκλου έχει αντίκτυπο στο λιώσιμο του πάγου και στα οικοσυστήματα της περιοχής, επηρεάζοντας τη ζωή των ειδών που ζουν εκεί.

Ο συνδυασμός της κλιματικής αλλαγής με άλλες πιέσεις στο περιβάλλον, όπως η υπεραλίευση και η απώλεια του φυσικού τους χώρου, μπορεί να οδηγήσει σε ακόμη μεγαλύτερη επιδείνωση της βιοποικιλότητας.

Δ. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς

Ακόμα, η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις στα τρόφιμα, διότι η εμφάνιση του καύσωνα και της ξηρασίας προκαλούν απώλειες στη φυτική παραγωγή και στην καταστροφή των οπωροφόρων δέντρων καθώς και απώλειες στην παραγωγή αραβοσίτου. Στη συνέχεια, έχει επιπτώσεις στην οικονομία, διότι τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν ως αποτέλεσμα την καταστροφή των περιουσιών των ανθρώπων. Τέλος, έχει επιπτώσεις στην υγεία, διότι αυξάνεται η θνησιμότητα των ανθρώπων λόγω του καύσωνα.

1.2.4. Τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής

Ένα προτεινόμενο μέτρο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι η εξοικονόμηση ενέργειας (Γ.Τ.Π., 2009). Κάποιοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας είναι η χρήση λαμπτήρων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, οι οποίοι έχουν δεκαπλάσια διάρκεια ζωής και παράλληλα καταναλώνουν πέντε φορές λιγότερη ενέργεια από τους συμβατικούς καθώς επίσης η αγορά ηλεκτρικών συσκευών υψηλής ενεργειακής κλάσης (π.χ. ψυγείο, πλυντήριο, ηλεκτρικός φούρνος), οι οποίες καταναλώνουν πέντε φορές λιγότερη ενέργεια από τις συμβατικές συσκευές. Ένας άλλος τρόπος είναι η μόνωση των σπιτιών, διότι η σωστή μόνωση του σπιτιού εξασφαλίζει δροσιά το καλοκαίρι και ζέστη το χειμώνα. Στη συνέχεια, ένα άλλο μέτρο είναι η αποφυγή της χρήσης του αυτοκινήτου ή άλλων μηχανοκίνητων μέσων μεταφοράς. Μία λύση είναι η χρήση του ποδήλατου ή το περπάτημα, διότι αποτελούν τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων και των άλλων μηχανοκίνητων μέσων μεταφοράς. Μια άλλη λύση είναι η αγορά ενός αυτοκινήτου που είναι πολύ οικονομικό όσον αφορά στην κατανάλωση καυσίμων ή ακόμα ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Έπειτα, ένα άλλο μέτρο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι η ανακύκλωση του χαρτιού, του γυαλιού, του αλουμινίου κ.α. χρησιμοποιώντας ξεχωριστά τους κάδους ανακύκλωσης για το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και τις λοιπές συσκευασίες. Ένας ακόμα τρόπος είναι η δεντροφύτευση, διότι τα δέντρα καθαρίζουν την ατμόσφαιρα απορροφώντας το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται από τους ανθρώπους και τα ζώα κατά την αναπνοή αλλά και από τη βενζίνη και το κάρβουνο που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τα αυτοκίνητα και τα εργοστάσια αντίστοιχα. Τέλος, μια άλλη λύση είναι η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αποφυγή του πετρελαίου και του άνθρακα.

1.3. Γιατί είναι σημαντική η εκπαίδευση για αυτά τα ζητήματα;

Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι σημαντική, διότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα που απαιτεί τη συνεργασία όλων των ανθρώπων για να αντιμετωπιστεί και η εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της στο περιβάλλον και την κοινωνία. Στη συνέχεια, η εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής καθώς επίσης μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη συνειδητοποίησης και στην προώθηση της αλλαγής στις στάσεις και τις συμπεριφορές των ανθρώπων προς ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Ακόμα, μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο είναι ένα από τα κύρια αίτια της κλιματικής αλλαγής κι επιπλέον στην κατανόηση των αιτιών και των επιπτώσεων του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα παιδιά περνούν πολλές

ώρες μέσα στο σχολείο κι έτσι δίνεται η ευκαιρία στις σχολικές μονάδες να πραγματοποιήσουν εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με το κλίμα παρέχοντας στους μαθητές τη γνώση και την αυτοπεποίθηση για ατομική και οικογενειακή προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή θέτει στόχους ενίσχυσης των παιδιών σε πολιτικές δράσεις για το περιβάλλον στο χώρο των πανεπιστημίων, στα σχολεία και στα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Η μάθηση για το κλίμα (Φιλίππου, 2023) πρέπει να πραγματοποιείται και εκτός σχολικού περιβάλλοντος μέσα σε βιβλιοθήκες και βοτανικούς κήπους κι ακόμα μέσα από την καθημερινή ζωή του ανθρώπου έτσι ώστε να καλλιεργείται η ιδιότητα του πολίτη και η δράση του. Η UNESCO αναγνωρίζοντας την αξία της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή έχει κάνει προώθηση στο πλαίσιο του Προγράμματος Βιώσιμης Ανάπτυξης για την Εκπαίδευση της Κλιματικής Αλλαγής (CCESD). Σε επίπεδο κρατών, πρώτη χώρα σε αυτό το κομμάτι είναι η Αυστραλία έχοντας υιοθετήσει ήδη από τις αρχές της προηγούμενης εικοσαετίας εθνικό πλάνο για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Επίσης, η Νέα Ζηλανδία στην αρχή της χρονιάς ύστερα από τις καταστροφικές φωτιές που έπληξαν την Αυστραλία θα τεθεί στην πρώτη γραμμή της εκπαίδευσης για την κλιματική κρίση παγκοσμίως με αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών των σχολείων εισάγοντας εργαλεία και εξειδικευμένο υλικό. Ακόμα, η Ιταλία ανακοίνωσε πως μέσα στο 2020 θα εφαρμοστεί υποχρεωτική εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή σε όλα τα σχολεία της χώρας.

Η κλιματική αλλαγή είναι σημαντική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, διότι οι μαθητές πρέπει από νωρίς να εξοικειώνονται με αυτή και να προτείνουν τρόπους αντιμετώπισής της. Οι μαθητές των μικρών ηλικιών βρίσκονται στη διαδικασία διαμόρφωσης συμπεριφορών που θα τις κρατήσουν για την υπόλοιπη ζωή τους και είναι στο χέρι των εκπαιδευτικών να τους βοηθήσουν να διαμορφώσουν φιλικές συμπεριφορές προς το περιβάλλον έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή. Ακόμα, οι μαθητές πρέπει από νωρίς να γνωρίζουν ποιες είναι οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής και ποιες οι επιπτώσεις της. Η ενασχόληση των παιδιών σχολικής ηλικίας με το κλίμα αποτελεί μια σύγχρονη ανάγκη, καθώς η κλιματική αλλαγή είναι προφανής και τα μικρά παιδιά είναι οι πολίτες που βιώνουν άμεσα την κλιματική αλλαγή και η γενιά που θα μάθει να προσαρμόζεται σε ένα νέο κλίμα διαφορετικό από το κλίμα που μεγάλωσαν οι γονείς τους και ίσως είναι και πολύ διαφορετικό από το κλίμα που θα μεγαλώσουν οι επόμενες γενιές (Φιλίππου, 2023).

Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία

2.1. Εισαγωγή

Εξαιτίας της μεγάλης σημασίας και των διαστάσεων που παίρνει στις μέρες μας η κλιματική αλλαγή θεωρήθηκε σκόπιμο να αναζητηθεί το ζήτημα της ελληνικής βιβλιογραφίας και να αναλυθούν τα κείμενα που παρήγαγαν οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές της κοινότητας της εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες.

2.2. Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός: Η συστηματική επισκόπηση της ελληνικής βιβλιογραφίας σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Ερευνητικά ερωτήματα: Ο σκοπός αυτός αναλύεται στα παρακάτω ερωτήματα:

- Ποια είναι η θεματολογία σχετικά με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου που απασχολεί εκπαιδευτικούς και ερευνητές της διδακτικής των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα;
- Ποιες είναι οι κύριες προτάσεις και τα χαρακτηριστικά που προκύπτουν από την επισκόπηση αυτών των άρθρων;

2.3. Αναζήτηση ερευνητικού υλικού

Η αναζήτηση των άρθρων που αφορούσαν την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου έγινε από τα εξής συνέδρια και περιοδικά:

Πίνακας 1: Πηγές του ερευνητικού υλικού

α/α	Συνέδριο/Περιοδικό	Αριθμός τόμων
1	Συνέδριο «Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία» (ΕΝΕΦΕΤ) (www.enepnet.gr)	11
2	Συνέδριο «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» (https://12sece.nured.uowm.gr)	11
3	Περιοδικό «Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη» (http://pc204.lib.uoi.gr/serp/index.php/serp)	47
4	Περιοδικό «Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση» (http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete)	15
5	Περιοδικό «Προσχολική και Σχολική Εκπαίδευση» (https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/education/issue/view/1749)	11

6	Περιοδικό «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία» (https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation)	4
7	Πρακτικά Επιστημονικών Συναντήσεων Υποψηφίων Διδασκτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation)	4
8	Περιοδικό «Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝτική Εκπαίδευση» (https://www.peekpemagazine.gr/)	60
9	Συνέδρια ΠΕΕΚΠΕ (https://www.peekpemagazine.gr/)	8

Αναλυτικότερη παρουσίαση των άρθρων ανά πηγή στον πίνακα 2

Στα παραπάνω συνέδρια και περιοδικά εντοπίσαμε συνολικά 93 άρθρα από τα οποία τα 42 έγιναν δεκτά και τα 51 απορρίφθηκαν, διότι μετά από συστηματική ανάγνωση φάνηκε ότι αναφέρονταν σε άλλα θέματα όπως τη βιοποικιλότητα, την όξινη βροχή, τον κύκλο του νερού, τους σεισμούς και τα ηφαίστεια, την ατμοσφαιρική ρύπανση, τις εποχές του χρόνου, το δάσος, τα γεωλογικά φαινόμενα και άλλα διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα. Από τα 42 άρθρα που έγιναν δεκτά, τα 13 αφορούσαν τη διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής και των σχετικών φαινομένων, τα 11 αναφέρονταν σε εκπαιδευτικά υλικά που σχετίζονταν με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα, τα 8 είχαν να κάνουν με τις αντιλήψεις των μαθητών, τα 9 με τις απόψεις των εκπαιδευτικών και τέλος το ένα άρθρο αναφέρονταν και στη διδασκαλία του φαινομένου και στις αντιλήψεις των μαθητών (πίνακας 3).

2.4. Το ερευνητικό υλικό

Στο συνέδριο «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» (<https://12sece.nured.uowm.gr>), από τους 11 τόμους του συνεδρίου εντοπίσαμε συνολικά επτά άρθρα. Το πρώτο αναφέρεται στις ιδέες των μαθητών και μαθητριών της Στ' Τάξης τεσσάρων δημοτικών σχολείων της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων για την κλιματική αλλαγή καθώς και στις γνώσεις τους για τον μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τρία άρθρα έχουν ως θέμα τη δημιουργία και χρήση εκπαιδευτικού υλικού που θα στοχεύει στην ευαισθητοποίηση των μαθητών στο ζήτημα της κλιματικής αλλαγής και της μόλυνσης του περιβάλλοντος καθώς και στην καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης. Το πρώτο από αυτά έχει ως θέμα το εκπαιδευτικό υλικό «Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί...», στο οποίο μαθητές Νηπιαγωγείου συμμετέχουν σε δράσεις που αποσκοπούν στη σωτηρία του πλανήτη. Το δεύτερο, με θέμα την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή μέσω του εκπαιδευτικού CD rom του WWF Ελλάς «Το Κλίμα είναι στο Χέρι σου», απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 10-16 ετών με στόχο τη δημιουργία κινήτρων για την απόκτηση γνώσεων και την ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το τρίτο έχει στόχο την εκπαίδευση για την

Αειφορία με χρήση εργαλείων ΤΠΕ και Ρομποτικής. Μαθητές της Δ', Ε', και Στ' Δημοτικού χωρισμένοι σε ομάδες μελετούν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και στη συνέχεια προτείνουν λύσεις και τις υλοποιούν με τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ και Ρομποτικής. Το πέμπτο από αυτά τα άρθρα αναφέρεται στις αντιλήψεις των τριτοετών φοιτητών και φοιτητριών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα δύο τελευταία άρθρα αναφέρονται, το ένα στις απόψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή, η τρύπα του όζοντος και η μείωση των αποθεμάτων νερού και το άλλο στις αντιλήψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την αέρια ρύπανση όπου συμμετείχαν συνολικά 158 φοιτητές και φοιτήτριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών και Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Στο συνέδριο «Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία» (ΕΝΕΦΕΤ) (www.enepnet.gr), από τους 11 τόμους του συνεδρίου εντοπίσαμε συνολικά εννέα άρθρα. Τα δύο άρθρα είχαν ως θέμα την κλιματική αλλαγή, το ένα διερευνά την ύπαρξη θεμάτων της κλιματικής αλλαγής στα σχολικά εγχειρίδια της Γεωγραφίας και των Φυσικών στο Δημοτικό Σχολείο και το άλλο αναφέρεται στην παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού με τρισδιάστατες προσομοιώσεις για την κλιματική αλλαγή στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και στην αξιολόγηση του από φοιτητές του ΠΤΔΕ. Τρία άρθρα αναφέρονται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου με το πρώτο να έχει ως θέμα τον σχεδιασμό και τα αποτελέσματα μιας διδακτικής παρέμβασης με την βοήθεια χαρτών για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, του λιώσιμου των πάγων και των επιπτώσεών τους από μαθητές της Στ' τάξης. Το δεύτερο πραγματεύεται τα αποτελέσματα μιας έρευνας που αφορούσε τις αντιλήψεις μαθητών και μαθητριών της Ε' και Στ' τάξης για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το τρίτο άρθρο έχει ως θέμα εργασία προσομοίωσης-αναπαράστασης της ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια του συγχρονικού συστήματος λήψης και απεικόνισης MultiLog. Ένα ακόμα άρθρο είχε να κάνει με το επίπεδο γνώσεων των φοιτητών και φοιτητριών του ΠΤΝ και ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας σχετικά με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα άλλα τρία άρθρα αναφέρονταν, το πρώτο στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και μαθητριών της Στ' Δημοτικού και Β' Γυμνασίου για τις έννοιες "καιρός" και "κλίμα", το δεύτερο στην παγκόσμια θέρμανση και στις προθέσεις των Ελλήνων μαθητών και μαθητριών να αναλάβουν δράση και το τρίτο σε θέματα διαχείρισης περιβαλλοντικών κινδύνων στο σχολικό πρόγραμμα.

Στο περιοδικό «Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη» (<http://pc204.lib.uoi.gr/serp/index.php/serp>) σε όλα τα τεύχη βρήκαμε έξι άρθρα. Τα τέσσερα άρθρα σχετίζονται με το πρόγραμμα «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας» που υλοποιήθηκε σε σχολεία του Δήμου Αθηνών. Το πρώτο αφορά τη συμμετοχή του 39^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αθηνών σε αυτό το πρόγραμμα στο οποίο εκτός από την μεγάλη οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας, υπήρξαν οφέλη στην οικειοποίηση των σχετικών με την κλιματική γνώσεων από τους μαθητές. Το δεύτερο άρθρο αφορά στην οπτική των

σχολικών μονάδων ως προς τα αποτελέσματα του προγράμματος και το τρίτο στην οπτική των εκπαιδευτικών. Το τέταρτο αναφέρεται στα εμπόδια και τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση του προγράμματος και κατατίθενται προτάσεις για το μέλλον. Τα άλλα δύο άρθρα έχουν ως θέμα το φαινόμενο του θερμοκηπίου, με το ένα να αναφέρεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή διδακτικού υλικού με στόχο τον γραμματισμό στις φυσικές επιστήμες και το άλλο στην κατανόηση και τις δυσκολίες ανάγνωσης οπτικών αναπαραστάσεων από μαθητές και μαθήτριες της Στ' Δημοτικού σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στο περιοδικό «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία» στα Πρακτικά Επιστημονικών Συναντήσεων Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation>) βρήκαμε τρία άρθρα.

Το πρώτο αναφέρεται στις αντιλήψεις των νηπιαγωγών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το δεύτερο διερευνά το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, τις συνέπειές της και το βαθμό που αυτές επηρεάζουν τα δικαιώματα του παιδιού και το τρίτο άρθρο ασχολείται με την ανάπτυξη και τον πιλοτικό έλεγχο μιας ρουμπρίκας αξιολόγησης ψηφιακών παιχνιδιών και προσομοιώσεων για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στη συνέχεια, στο περιοδικό «Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝτική Εκπαίδευση» (<https://www.peakpemagazine.gr/>) εντοπίσαμε συνολικά 17 άρθρα, 2 στα τεύχη του περιοδικού και 15 στα πρακτικά των συνεδρίων.

Από τα άρθρα που βρήκαμε στα τεύχη, το ένα είχε να κάνει με τις αντιλήψεις των μαθητών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις συνέπειες του και τον σχεδιασμό μιας διδακτικής παρέμβασης για να ξεκαθαριστούν οι ιδέες των μαθητών και να κατανοήσουν καλύτερα το φαινόμενο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Το άλλο άρθρο αναφέρονταν στο πρόγραμμα “Κλιματικές αλλαγές και το δικαίωμα στο νερό” σκοπός του οποίου ήταν να γνωρίσουν οι μαθητές τις αιτίες των κλιματικών αλλαγών και τις συνέπειές τους και να κατανοήσουν τον κύκλο του νερού, τη σπουδαιότητά του στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και το πόσο επηρεάζει τις κλιματικές αλλαγές.

Από τα πρακτικά των συνεδρίων, τα δύο άρθρα διερευνούν τις ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών του δημοτικού για την κλιματική αλλαγή και τους τρόπους αντιμετώπισης της και ένα έχει ως θέμα την έννοια της κλιματικής αλλαγής και πως την αντιλαμβάνονται μαθητές ηλικίας 10-18 ετών. Στη συνέχεια, εντοπίσαμε άρθρο που διερευνά τις αντιλήψεις των δασκάλων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως και άρθρο που αναφέρεται στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων για τη σχέση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της εξασθένησης της στοιβάδας του όζοντος από φοιτητές και φοιτήτριες του ΠΤΝ και ΠΤΔΕ Φλώρινας ενώ ένα άλλο διερευνά τις ιδέες των φοιτητών του ΠΤΔΕ του ΑΠΘ σχετικά με τις αιτίες, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Ένα άλλο άρθρο έχει ως θέμα τη μελέτη του φαινομένου του θερμοκηπίου με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στο μάθημα «Φυσικές Επιστήμες και Περιβάλλον – Εργαστηριακή προσέγγιση» που το παρακολουθούσαν φοιτητές του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ένα ακόμα άρθρο αναφέρεται σε ένα εκπαιδευτικό υλικό, εφαρμόσιμο στο νηπιαγωγείο, με τίτλο «Το κλίμα αλλάζει». Τα υπόλοιπα άρθρα που βρήκαμε αφορούσαν τη διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής. Το πρώτο αναφέρεται σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Δράση για το

κλίμα!» που απευθύνονταν σε μαθητές ηλικίας 9-12 ετών, το δεύτερο αναφέρεται πάλι σε ένα πρόγραμμα στο οποίο οι μαθητές που συμμετείχαν είχαν την ευκαιρία να επικοινωνήσουν τη δική τους κινηματογραφική αφήγηση για την κλιματική κρίση και τις ανθρώπινες δράσεις, το τρίτο αφορά ένα εθνικό θεματικό δίκτυο με τίτλο «Κλιματικές Αλλαγές – Ακραία Καιρικά Φαινόμενα», το τέταρτο αφορά μία διδακτική πρόταση συνδυασμού διδακτικών τεχνικών για την προσέγγιση των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών, το πέμπτο αναφέρεται σε ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα με τίτλο «Τι θέλω να μάθω για το δάσος - Μαθαίνω παίζοντας» που απευθύνονταν σε μαθητές της τετάρτης δημοτικού, το έκτο έχει να κάνει με ένα περιβαλλοντικό παιχνίδι με τίτλο «Αλλάζω για το κλίμα» και το έβδομο αναφέρεται σε ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή που απευθύνονταν σε μαθητές της πέμπτης δημοτικού.

Τέλος, στο περιοδικό «Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση» (<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>) σε όλα τα τεύχη βρήκαμε μόνο ένα άρθρο, το οποίο απορρίφθηκε, διότι αναφέρονταν στις εποχές του χρόνου ενώ στο άλλο περιοδικό «Προσχολική και Σχολική Εκπαίδευση» (<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/education/issue/view/1749>) δεν εντοπίσαμε κανένα.

Πίνακας 2. Τα άρθρα που επισκοπήθηκαν ανά πηγή προέλευσης.

Πηγή	Επισκοπήθηκαν	Τίτλοι
Πρακτικά Συνεδρίων ΕΝΕΦΕΤ	9	<p>Ναντσόπουλος, Μ., και Μόγιας, Α. (2019). Η Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος της εκπαίδευσης. Η περίπτωση των σχολικών εγχειριδίων της Γεωγραφίας και των Φυσικών στο Δημοτικό σχολείο. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο – ΕΝΕΦΕΤ «Επαναπροσδιορίζοντας τη Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον 21ο αι.», 691-699.</p> <p>Μπιμπούδη, Μ. (2015). Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού λογισμικού από φοιτητές ΠΤΔΕ για την Κλιματική Αλλαγή με τρισδιάστατες Προσομοιώσεις στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 486-493.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2013). Γνώσεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή: παράγοντες που τα επηρεάζουν. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγικό Τμήμα</p>

		<p>Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 563-570.</p> <p>Μαλανδράκης, Γ., Stanisstreet, M., και Boyes, E. (2009). Η παγκόσμια θέρμανση και οι προθέσεις Ελλήνων μαθητών/τριών να αναλάβουν δράση. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Π.Τ.Δ.Ε., Environmental Education Research Unit, University of Liverpool, 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φ.Ε. και Ν.Τ. στην Εκπαίδευση, 522-530.</p> <p>Βουδρισλής, Ν., και Λαμπρινός, Ν. (2007). Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, του λιώσιμου των πάγων και των επιπτώσεών τους. Παιδαγωγική Σχολή, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Β', 920-926.</p> <p>Αντωνίου, Θ., και Μιχαηλίδης, Π., Γ. (2007). Θέματα διαχείρισης περιβαλλοντικού κινδύνου στα σχολικά μαθήματα. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Β', 904-909.</p> <p>Λίτσιος, Γ., Μπίτσιος, Σ., και Παπανούσκας, Μ. (2007). Προσομοίωση της ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια του συγχρονικού συστήματος λήψης και απεικόνισης MultiLog. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Καρδίτσας, 1^ο Γενικό Λύκειο Καρδίτσας, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με Νέες Τεχνολογίες, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Γ', 1202-1205.</p> <p>Σπυροπούλου, Δ., και Κωστόπουλος, Δ. (1997). Οι εναλλακτικές ιδέες/αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τις έννοιες "καιρός" και "κλίμα". Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α' βάρθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 10-15.</p> <p>Χρησιτίδου, Β., Κουλαϊδής, Β., και Χατζηνηκίτα, Β. (1997). Δυναμικά εννοιολογικά δίκτυα και εμπόδια στόχοι για μια διδακτική παρέμβαση: η περίπτωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α' βάρθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 15-21.</p>
<p>Πρακτικά Συνεδρίων Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση</p>	<p>7</p>	<p>Κουκούλης, Γ., και Πλακίτση, Α. (2020). Χρήση εργαλείων ΤΠΕ και Ρομποτικής υπό το πλαίσιο της θεωρίας της δραστηριότητας στην εκπαίδευση για την Αειφορία. Η περίπτωση διερεύνησης της Κλιματικής Αλλαγής. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης</p>

		<p>δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 809-832.</p> <p>Πήττα, Γ., και Αθανασίου, Λ. (2020). Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί... 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 319-334.</p> <p>Κωστανάσιος, Λ. (2020). Διερευνώντας τις ιδέες των μαθητών/τριών για το φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής. Η μελέτη της περίπτωσης των μαθητών/τριών της Στ' τάξης δημοτικών σχολείων της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 189-207.</p> <p>Στυλιανού, Λ., και Πλακίτση, Κ. (2016). Οι αντιλήψεις των Τριτοετών Φοιτητών/τριών του Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου - Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Ρέθυμνο, 185-191.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Αντιλήψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για την αέρια ρύπανση. Ο ρόλος της διδασκαλίας. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 7ο Πανελλήνιο συνέδριο "Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο", Αντιλήψεις επιλογές και πρακτικές εκπαιδευτικών, 233-241.</p> <p>Σβορώνου, Ε. (2008). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή: Το Ψηφιακό Υλικό του WWF Ελλάς. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 317-324.</p> <p>Δημητρίου, Α., και Χατζηνικήτα, Β. (2001). Απόψεις εκπαιδευτικών της προσχολικής αγωγής για περιβαλλοντικά θέματα. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Οι Φυσικές Επιστήμες και οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας, Περιβαλλοντικές Προσεγγίσεις, 2^ο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, 159-168.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Περιοδικό Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη</p>	<p>6</p>	<p>Αλούκος, Γ., Χριστόπουλος, Γ., και Σαραφίδου, Ν. (2020). «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και στην εξοικονόμηση ενέργειας»: η περίπτωση του 39ου Δημοτικού Σχολείου Αθηνών. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 64-76.</p> <p>Δημοπούλου, Μ., Πήλιουρας, Π., Ιωακειμίδου, Β., και Τσολάκος, Π. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των σχολικών μονάδων. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 8-25.</p> <p>Πήλιουρας, Π., Δημοπούλου, Μ., Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Κατσούτας, Μ., και Σταμούλης, Ε. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των εκπαιδευτικών. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 26-37.</p> <p>Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Αιδινόπουλος, Β., και Βλαχοστέργιου, Α. (2020). Εμπόδια και δυσκολίες κατά την υλοποίηση του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας». Προτάσεις για το μέλλον. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 50-63.</p> <p>Τσαρσιώτου, Ζ., και Σέρογλου, Φ. (2011). Η ταινία Θερμοκήπιο: Αναπτύσσοντας και εφαρμόζοντας οπτικοακουστικό διδακτικό υλικό για τον γραμματισμό στις φυσικές επιστήμες. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2011(38-39), 28-48.</p> <p>Γονιτσιώτη, Χ., και Χρηστίδου, Β. (2008). Η κατανόηση και οι δυσκολίες ανάγνωσης οπτικών αναπαραστάσεων από παιδιά του δημοτικού: το φαινόμενο του θερμοκηπίου. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2008(26), 6-19.</p>
<p>Περιοδικό Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚή Εκπαίδευση</p>	<p>17</p>	<p>Σμπαρούνης, Θ. (2020). Διαηλικιακή μελέτη των ιδεών για την έννοια της κλιματικής αλλαγής όπως την αντιλαμβάνονται μαθητές ηλικίας 10-18 χρονών. 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 20, 967-975.</p> <p>Μπακαές, Γ., και Μαυρικάκη, Ε. (2020). Ιδέες μαθητών Δημοτικού Σχολείου για την κλιματική αλλαγή. 48^ο Δ.Σ. Αθηνών, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 760-769.</p> <p>Κορφιάτης, Κ., και Πέτρου, Σ. (2020). Κινηματογραφώντας την Κλιματική Αλλαγή: Διαπιστώσεις από ένα Συμμετοχικό Πρόγραμμα Δράσης με Παιδιά Δημοτικού Σχολείου. Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 739-745.</p> <p>Τζιατζιά, Α. (2020). Παρουσίαση Διαβαλκανικού Προγράμματος για</p>

		<p>το δάσος και την Κλιματική Αλλαγή από την οπτική των 17 Στόχων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. 1ο Δ.Σ. Ηρακλείου Αττικής, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 14, 593-600.</p> <p>Σαμαρά, Β. (2020). «Το κλίμα αλλάζει»: Ένα διδακτικό σενάριο προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Επιστήμες της Αγωγής με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Επιστήμες του Περιβάλλοντος και Εκπαίδευση για την Αειφορία, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 9, 447-452.</p> <p>Παπαζαχαρίου, Ε., Α. (2015). Κλιματικές Αλλαγές και το Δικαίωμα στο Νερό. Π.Ε στο σχολείο, <i>Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚή Εκπαίδευση</i>, Τεύχος: 8 (53).</p> <p>Γαϊτανάς, Κ., Καραγιάννης, Α., και Μακέλη, Γ. (2015). Περιβαλλοντικό παιχνίδι «Αλλάζω για το κλίμα». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία Παρουσίασης Αναρτημένων Ανακοινώσεων.</p> <p>Μπιμπούδη, Μ., και Γκότζος, Δ. (2015). Περιβαλλοντικό πρόγραμμα: «Κλιματική αλλαγή, εξοικονομώ ενέργεια ως ενεργός πολίτης: μια διαθεματική προσέγγιση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Ε΄ τάξη». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία 2^η: Σχολικά Προγράμματα Π.Ε. Αμφιθέατρο Β.</p> <p>Δαβιδούδη, Α., και Παπαδοπούλου, Π. (2012). Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών δημοτικού σχολείου για τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. 2^ο Δημοτικό Σχολείο Πεύκων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Σταθερότητα και συνέπεια στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της εξασθένησης της στοιβάδας του όζοντος από φοιτητές/τριες Τμημάτων Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p> <p>Οικονομίδης, Σ., Παπαναστασίου, Δ, Μελάς, Δ., και Αυγολούπης, Σ. (2012). Το Ανθρωπογενές «Φαινόμενο Θερμοκηπίου»: Ιδέες Φοιτητών του ΠΤΔΕ του ΑΠΘ σχετικά με αιτίες, συνέπειες και τρόπους Αντιμετώπισης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p> <p>Παρκοσίδης, Ι, Μανδρίκας, Α., και Σκορδούλης, Κ. (2010). Ανάπτυξη Λογισμικού για τη Μελέτη του Φαινομένου του Θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εργαστήριο Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα, Συνεδρία 11: Διδακτικές προτάσεις.</p> <p>Κάτσεων, Χ., και Κουλουζάκη, Σ. (2010). Τα παιδιά αναλαμβάνουν «Δράση για το κλίμα!» στο σχολείο τους. Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα από το Δίκτυο Μεσόγειος SOS. Δίκτυο Μεσόγειος SOS, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.</p> <p>Κατσιγιάννη, Α., Μαραγκουδάκη, Ε., Μικρογιαννάκη, Ι., Μπαζίγου, Κ., Σμπαρούνης, Θ., Σωτηροπούλου, Δ., Φαραγγιτάκης, Γ., Φωτιάδης, Μ., και Χριστοδούλου, Ν. (2010). Μελέτη Περίπτωσης, Ανάλυση Λόγου και Εννοιολογική Χαρτογράφηση Σχέσεων Αιτίας Αποτελέσματος ως Διδακτικές Τεχνικές για την Προσέγγιση των Επιπτώσεων των Κλιματικών Αλλαγών. ΚΠΕ Αργυρούπολης, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.</p> <p>Καρατάσος, Ν. (2008). Διερεύνηση των αντιλήψεων των δασκάλων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.</p> <p>Παπαγεωργίου, Μ., Καραφέρη, Π., και Μανταφούνης, Α. (2008). «Κλιματικές αλλαγές – Ακραία καιρικά φαινόμενα» Εθνικό Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. ΚΠΕ Στυλίδας, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.</p> <p>Βουδρισλής, Ν. (2008). Το κλίμα αλλάζει. Οι αντιλήψεις των μαθητών αλλάζουν; Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. <i>Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝτική Εκπαίδευση</i>, Τεύχος 41, 11-13.</p>
Πρακτικά Επιστημονικών Συναντήσεων Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην ΠΕ/ΕΑΑ, Αθήνα	3	<p>Θέου, Ε. (2018). Ανάπτυξη και Πιλοτικός Έλεγχος μιας Ρουμπρίκας Αξιολόγησης Ψηφιακών Παιχνιδιών και Προσομοιώσεων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής» - Κατεύθυνση σπουδών «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση», Πρακτικά 3ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην ΠΕ/ΕΑΑ, Αθήνα, 25-27.</p> <p>Γκότζος, Δ. (2014). Διερευνώντας το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και των δικαιωμάτων του παιδιού με την υποστήριξη ενός διαδικτυακού μαθησιακού περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Έδρα UNESCO Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 17-19.</p> <p>Βατικιώτου, Β. (2014). Οι αντιλήψεις των Νηπιαγωγών για το περιβαλλοντικό ζήτημα «Φαινόμενο του θερμοκηπίου». Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Φ.Π.Ψ., ΠΜΣ «Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου», Κατεύθυνση: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 8-10.</p>
Σύνολο	42	

2.5. Η ανάλυση του ερευνητικού υλικού

Η ανάλυση του ερευνητικού υλικού έγινε ομοιόμορφα για όλα τα άρθρα προσπαθώντας να απαντήσουμε στις εξής ερωτήσεις:

- Ποιος ήταν ο σκοπός της έρευνας;
- Ποιοι συμμετείχαν;
- Ποιο ήταν το ερευνητικό εργαλείο;
- Ποια ήταν τα βασικά ευρήματα;

Στη συνέχεια, τα άρθρα ταξινομήθηκαν στις εξής ομάδες:

- Διδασκαλία των φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα
- Εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα
- Ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών για την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα
- Απόψεις και ετοιμότητα των εκπαιδευτικών για την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα

Έπειτα, γραφτήκαν αναλυτικότερα κείμενα για κάθε ομάδα προσπαθώντας να συμπυκνώσουμε το κείμενο και να παρουσιάσουμε τα βασικότερα ευρήματα. Στο τέλος της παρουσίασης κάθε ομάδας των άρθρων επιχειρήθηκε μια σύνοψη με τα βασικά ευρήματα σε μορφή καταλόγων.

Πίνακας 3. Τα άρθρα που επισκοπήθηκαν ανά θεματική κατηγορία.

Κατηγορία	Αριθμός Δημοσιεύσεων	Τίτλος δημοσίευσης
Ιδέες/απόψεις/αντιλήψεις των μαθητών	9	Σμπαρούνης, Θ. (2020). Διαηλικιακή μελέτη των ιδεών για την έννοια της κλιματικής αλλαγής όπως την αντιλαμβάνονται μαθητές ηλικίας 10-18 χρονών. 8 ^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 20, 967-975. Κωστανάσιος, Λ. (2020). Διερευνώντας τις ιδέες των μαθητών/τριών για το φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής. Η μελέτη της περίπτωσης των μαθητών/τριών της Στ' τάξης δημοτικών σχολείων της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων,

		<p>Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 189-207.</p> <p>Μπακαές, Γ., και Μαυρικάκη, Ε. (2020). Ιδέες μαθητών Δημοτικού Σχολείου για την κλιματική αλλαγή. 48^ο Δ.Σ. Αθηνών, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 760-769.</p> <p>Γκότζος, Δ. (2014). Διερευνώντας το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και των δικαιωμάτων του παιδιού με την υποστήριξη ενός διαδικτυακού μαθησιακού περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Έδρα UNESCO Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 17-19.</p> <p>Δαβιδούδη, Α., και Παπαδοπούλου, Π. (2012). Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών δημοτικού σχολείου για τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. 2^ο Δημοτικό Σχολείο Πεύκων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p> <p>Μαλανδράκης, Γ., Stanisstreet, M., και Boyes, E. (2009). Η παγκόσμια θέρμανση και οι προθέσεις Ελλήνων μαθητών/τριών να αναλάβουν δράση. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Π.Τ.Δ.Ε., Environmental Education Research Unit, University of Liverpool, 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φ.Ε. και Ν.Τ. στην Εκπαίδευση, 522-530.</p> <p>Βουδρισλής, Ν. (2008). Το κλίμα αλλάζει. Οι αντιλήψεις των μαθητών αλλάζουν; Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. <i>Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση</i>, Τεύχος 41, 11-13.</p> <p>Σπυροπούλου, Δ., και Κωστόπουλος, Δ. (1997). Οι εναλλακτικές ιδέες/αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τις έννοιες “καιρός” και “κλίμα”. Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α΄ Βάθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 10-15.</p> <p>Χρηστίδου, Β., Κουλαϊδής, Β., και Χατζηνικήτα, Β. (1997). Δυναμικά εννοιολογικά δίκτυα και εμπόδια στόχοι για μια διδακτική παρέμβαση: η περίπτωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α΄ Βάθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 15-21.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Απόψεις και ετοιμότητα των εκπαιδευτικών</p>	<p>9</p>	<p>Πήλιουρας, Π., Δημοπούλου, Μ., Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Κατσούτας, Μ., και Σταμούλης, Ε. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των εκπαιδευτικών. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 26-37.</p> <p>Στυλιανού, Λ., και Πλακίτση, Κ. (2016). Οι αντιλήψεις των Τριτοετών Φοιτητών/τριών του Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. <i>Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου - Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές</i>, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Ρέθυμνο, 185-191.</p> <p>Βατικιώτου, Β. (2014). Οι αντιλήψεις των Νηπιαγωγών για το περιβαλλοντικό ζήτημα «Φαινόμενο του θερμοκηπίου». Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Φ.Π.Ψ., ΠΜΣ «Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου», Κατεύθυνση: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 8-10.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2013). Γνώσεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή: παράγοντες που τα επηρεάζουν. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 563-570.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Αντιλήψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για την αέρια ρύπανση. Ο ρόλος της διδασκαλίας. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 7ο Πανελλήνιο συνέδριο “Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο”, Αντιλήψεις επιλογές και πρακτικές εκπαιδευτικών, 233-241.</p> <p>Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Σταθερότητα και συνέπεια στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της εξασθένισης της στοιβάδας του όζοντος από φοιτητές/τριες Τμημάτων Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p>
-------------------------------------------------	----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Οικονομίδης, Σ., Παπαναστασίου, Δ, Μελάς, Δ., και Αυγολούπης, Σ. (2012). Το Ανθρωπογενές «Φαινόμενο Θερμοκηπίου»: Ιδέες Φοιτητών του ΠΤΔΕ του ΑΠΘ σχετικά με αιτίες, συνέπειες και τρόπους Αντιμετώπισης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.</p> <p>Καρατάσος, Ν. (2008). Διερεύνηση των αντιλήψεων των δασκάλων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.</p> <p>Δημητρίου, Α., και Χατζηνικήτα, Β. (2001). Απόψεις εκπαιδευτικών της προσχολικής αγωγής για περιβαλλοντικά θέματα. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Οι Φυσικές Επιστήμες και οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας, Περιβαλλοντικές Προσεγγίσεις, 2^ο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, 159-168.</p>
<p>Διδασκαλία των φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα</p>	<p>14</p>	<p>Αλούκος, Γ., Χριστόπουλος, Γ., και Σαραφίδου, Ν. (2020). «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και στην εξοικονόμηση ενέργειας»: η περίπτωση του 39ου Δημοτικού Σχολείου Αθηνών. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 64-76.</p> <p>Δημοπούλου, Μ., Πήλιουρας, Π., Ιωακειμίδου, Β., και Τσολάκος, Π. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των σχολικών μονάδων. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 8-25.</p> <p>Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Αιδινόπουλος, Β., και Βλαχοστέργιου, Α. (2020). Εμπόδια και δυσκολίες κατά την υλοποίηση του προγράμματος «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας». Προτάσεις για το μέλλον. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2020(77-78), 50-63.</p> <p>Κουκούλης, Γ., και Πλακίτση, Α. (2020). Χρήση εργαλείων ΤΠΕ και Ρομποτικής υπό το πλαίσιο της θεωρίας της δραστηριότητας στην εκπαίδευση για την Αειφορία. Η περίπτωση διερεύνησης της Κλιματικής Αλλαγής. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 809-832.</p> <p>Τζιατζιά, Α. (2020). Παρουσίαση Διαβαλκανικού Προγράμματος για το δάσος και την Κλιματική Αλλαγή</p>

	<p>από την οπτική των 17 Στόχων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. 1ο Δ.Σ. Ηρακλείου Αττικής, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 14, 593-600.</p> <p>Κορφιιάτης, Κ., και Πέτρου, Σ. (2020). Κινηματογραφώντας την Κλιματική Αλλαγή: Διαπιστώσεις από ένα Συμμετοχικό Πρόγραμμα Δράσης με Παιδιά Δημοτικού Σχολείου. Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 739-745.</p> <p>Παπαζαχαρίου, Ε., Α. (2015). Κλιματικές Αλλαγές και το Δικαίωμα στο Νερό. Π.Ε στο σχολείο, <i>Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση</i>, Τεύχος: 8 (53).</p> <p>Γαϊτανάς, Κ., Καραγιάννης, Α., και Μακέλη, Γ. (2015). Περιβαλλοντικό παιχνίδι «Αλλάζω για το κλίμα». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία Παρουσίασης Αναρτημένων Ανακοινώσεων.</p> <p>Μπιμπούδη, Μ., και Γκότζος, Δ. (2015). Περιβαλλοντικό πρόγραμμα: «Κλιματική αλλαγή, εξοικονομώ ενέργεια ως ενεργός πολίτης: μια διαθεματική προσέγγιση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Ε΄ τάξη». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία 2^η: Σχολικά Προγράμματα Π.Ε. Αμφιθέατρο Β.</p> <p>Κατσιγιάννη, Α., Μαραγκουδάκη, Ε., Μικρογιαννάκη, Ι., Μπαζίγου, Κ., Σμπαρούνης, Θ., Σωτηροπούλου, Δ., Φαραγγιτάκης, Γ., Φωτιάδης, Μ., και Χριστοδούλου, Ν. (2010). Μελέτη Περίπτωσης, Ανάλυση Λόγου και Ενωσιολογική Χαρτογράφηση Σχέσεων Αιτίας Αποτελέσματος ως Διδακτικές Τεχνικές για την Προσέγγιση των Επιπτώσεων των Κλιματικών Αλλαγών. ΚΠΕ Αργυρούπολης, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.</p> <p>Κάτση, Χ., και Κουλουζάκη, Σ. (2010). Τα παιδιά αναλαμβάνουν «Δράση για το κλίμα!» στο σχολείο τους. Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα από το Δίκτυο Μεσόγειος SOS. Δίκτυο Μεσόγειος SOS, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.</p> <p>Παπαγεωργίου, Μ., Καραφέρη, Π., και Μανταφούνης, Α. (2008). «Κλιματικές αλλαγές – Ακραία καιρικά φαινόμενα» Εθνικό Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. ΚΠΕ Στυλίδας, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.</p> <p>Βουδρισλής, Ν. (2008). Το κλίμα αλλάζει. Οι αντιλήψεις των μαθητών αλλάζουν; Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. <i>Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για</i></p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Τεύχος 41, 11-13.</p> <p>Βουδρισλής, Ν., και Λαμπρινός, Ν. (2007). Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, του λιώσιμου των πάγων και των επιπτώσεών τους. Παιδαγωγική Σχολή, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Β', 920-926.</p>
<p>Εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα</p>	<p>11</p>	<p>Σαμαρά, Β. (2020). «Το κλίμα αλλάζει»: Ένα διδακτικό σενάριο προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Επιστήμες της Αγωγής με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Επιστήμες του Περιβάλλοντος και Εκπαίδευση για την Αειφορία, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, "Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής", Πάτρα, Συνεδρία 9, 447-452.</p> <p>Πήττα, Γ., και Αθανασίου, Λ. (2020). Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί... 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 319-334.</p> <p>Ναντσόπουλος, Μ., και Μόγιας, Α. (2019). Η Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος της εκπαίδευσης. Η περίπτωση των σχολικών εγχειριδίων της Γεωγραφίας και των Φυσικών στο Δημοτικό σχολείο. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο – ΕΝΕΦΕΤ «Επαναπροσδιορίζοντας τη Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον 21ο αι.», 691-699.</p> <p>Θέου, Ε. (2018). Ανάπτυξη και Πιλοτικός Έλεγχος μιας Ρουμπρίκας Αξιολόγησης Ψηφιακών Παιχνιδιών και Προσομοιώσεων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής» - Κατεύθυνση σπουδών «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση», Πρακτικά 3ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην ΠΕ/ΕΑΑ, Αθήνα, 25-27.</p> <p>Μπιμπούδη, Μ. (2015). Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού λογισμικού από φοιτητές ΠΤΔΕ για την Κλιματική Αλλαγή με τρισδιάστατες Προσομοιώσεις στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών της Πρωτοβάθμιας</p>

	<p>Εκπαίδευσης. Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 486-493.</p> <p>Τσαρσιώτου, Ζ., και Σέρογλου, Φ. (2011). Η ταινία Θερμοκήπιο: Αναπτύσσοντας και εφαρμόζοντας οπτικοακουστικό διδακτικό υλικό για τον γραμματισμό στις φυσικές επιστήμες. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2011(38-39), 28-48.</p> <p>Παρκοσίδης, Ι., Μανδρίκας, Α., και Σκορδούλης, Κ. (2010). Ανάπτυξη Λογισμικού για τη Μελέτη του Φαινομένου του Θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εργαστήριο Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα, Συνεδρία 11: Διδακτικές προτάσεις.</p> <p>Σβωρώνου, Ε. (2008). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή: Το Ψηφιακό Υλικό του WWF Ελλάς. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 317-324.</p> <p>Γονιτσιώτη, Χ., και Χρησιτίδου, Β. (2008). Η κατανόηση και οι δυσκολίες ανάγνωσης οπτικών αναπαραστάσεων από παιδιά του δημοτικού: το φαινόμενο του θερμοκηπίου. <i>Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη</i>, 2008(26), 6-19.</p> <p>Λίτσιος, Γ., Μπίτσιος, Σ., και Παπανούσκας, Μ. (2007). Προσομοίωση της ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια του συγχρονικού συστήματος λήψης και απεικόνισης MultiLog. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Καρδίτσας, 1^ο Γενικό Λύκειο Καρδίτσας, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με Νέες Τεχνολογίες, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Γ', 1202-1205.</p> <p>Αντωνίου, Θ., και Μιχαηλίδης, Π., Γ. (2007). Θέματα διαχείρισης περιβαλλοντικού κινδύνου στα σχολικά μαθήματα. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Συνεδρίου, Τεύχος Β', 904-909.
Σύνολο	42	

Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα

3.1. Ιδέες/απόψεις/αντιλήψεις των μαθητών

3.1.1. Οι βασικές έννοιες: Καιρός και κλίμα – Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Οι Σπυροπούλου και Κωστόπουλος (1997) διερεύνησαν σε μαθητές και μαθήτριες της Στ' Δημοτικού και Β' Γυμνασίου και σε ποιο βαθμό η διδασκαλία των εννοιών “καιρός” και “κλίμα” στην υποχρεωτική εκπαίδευση συμβάλλει στην διαμόρφωση επιστημονικά αποδεκτών αντιλήψεων στους μαθητές. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα κοινό γραπτό ερωτηματολόγιο. Αρχικά, διερευνήθηκαν οι ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών της Στ' Δημοτικού μετά τη διδασκαλία των εννοιών καιρός και κλίμα, καιρικά φαινόμενα και πρόγνωση του καιρού και στη συνέχεια η διερεύνηση αυτή επεκτάθηκε επίσης σε μαθητές της Β' Γυμνασίου πριν διδαχθούν ξανά τις έννοιες αυτές ώστε να διαπιστωθεί η παραμένουσα γνώση. Οι ερωτήσεις ήταν πέντε συνολικά. Όλες οι απαντήσεις κατηγοριοποιήθηκαν και μελετήθηκαν. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι σημαντικό ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού δεν έχουν αποδεκτή και ολοκληρωμένη άποψη για τις έννοιες καιρός και κλίμα ή να απαντούν με στοιχεία άμεσης φαινομενολογίας ή έχουν περιορισμένη εστίαση στην έννοια της θερμοκρασίας σαν μοναδικό στοιχείο του καιρού και του κλίματος. Με βάση λοιπόν τα δεδομένα της έρευνας τα μαθησιακά αποτελέσματα κρίνονται μη ικανοποιητικά.

Οι Χρηστίδου, Κουλαϊδής και Χατζηνικήτα (1997) διερεύνησαν σε 40 μαθητές της Ε' και Στ' τάξης τριών δημοτικών σχολείων της περιοχής της Θεσσαλονίκης, ποιες είναι οι αντιλήψεις τους για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ποια είναι τα μοντέλα σκέψης που χρησιμοποιούν προκειμένου να προσεγγίσουν το ζήτημα του φαινομένου του θερμοκηπίου και ποιες οι παιδαγωγικές επιπτώσεις που συνδέονται με τα μοντέλα αυτά. Για τις ανάγκες της έρευνας οι μαθητές εξετάστηκαν με προσωπικές ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι οποίες απομαγνητοφωνήθηκαν και οι αντιλήψεις κάθε παιδιού που αφορούσαν το φαινόμενο του θερμοκηπίου απομονώθηκαν έτσι ώστε να κατασκευαστεί για κάθε μαθητή ένα λεπτομερειακό ατομικό μοντέλο για το ζήτημα αυτό. Τα μοντέλα που κατασκευάστηκαν ήταν τέσσερα. Από αυτά, τα τρία (μοντέλα 1, 2 και 3) αποδίδουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου στη δράση του διοξειδίου του άνθρακα και του μεθανίου, που παγιδεύουν τη θερμότητα από τον ήλιο κοντά στη γη ανεβάζοντας τη

θερμοκρασία της. Το μοντέλο 2, ωστόσο, εισάγει ως πρωταρχικό αίτιο του φαινομένου του θερμοκηπίου τη μείωση του όζοντος. Το μοντέλο 3, τέλος, αποδίδει τον εγκλωβισμό της θερμότητας στη δράση του στρώματος του όζοντος. Τα μοντέλα αυτά περιλαμβάνουν ποικιλία εναλλακτικών αντιλήψεων, οι οποίες προέρχονται από μια σειρά επιστημολογικών εμποδίων τα οποία περιορίζουν τη σκέψη των μαθητών και τους εμποδίζουν να κατανοήσουν βασικές ιδέες που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ο μετασχηματισμός λοιπόν των επιστημολογικών εμποδίων σε εμπόδια στόχους επιτρέπει τη διδακτική αξιοποίησή τους. Τα εμπόδια στόχοι, οι εναλλακτικές αντιλήψεις και το σύνολο των κρίσιμων ιδεών που τα παιδιά αποτυγχάνουν να κατανοήσουν συγκροτούν το υπάρχον δίκτυο που αναπαριστά την εννοιολογική κατάσταση των μαθητών. Τα τρία δυναμικά δίκτυα που αντιστοιχούν σε τρία εμπόδια στόχους είναι η έλλειψη εννοιολογικής διάκρισης ανάμεσα στην ηλιακή και τη γήινη ακτινοβολία, η έλλειψη εννοιολογικής διάκρισης ανάμεσα στην υπεριώδη και τις άλλες μορφές ηλιακής ακτινοβολίας και η εννοιολογική σύγχυση των ρόλων των αερίων του θερμοκηπίου και του στρώματος του όζοντος στην ατμόσφαιρα.

Ο Βουδρισλής (2008) διερεύνησε σε μαθητές της Στ' Δημοτικού που φοιτούσαν σε τρία δημοτικά σχολεία στα Πεύκα Θεσσαλονίκης, αν οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις συνέπειές του και να σχεδιαστεί μια διδακτική παρέμβαση για να ξεκαθαριστούν οι ιδέες των μαθητών και να κατανοήσουν καλύτερα το φαινόμενο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις:

- 1) Προ-τεστ
- 2) Διδακτική παρέμβαση
- 3) Μετά-τεστ

Στη φάση του προ-τεστ συμμετείχαν 112 μαθητές και στη φάση της διδακτικής παρέμβασης και του μετά-τεστ 110 μαθητές. Οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο που αποτελούνταν από 12 ομάδες ερωτήσεων, η κάθε ομάδα είχε 6 ερωτήσεις κλειστού τύπου και οι μαθητές μπορούσαν να επιλέξουν μια απάντηση από τις 4 που συνόδευαν κάθε ερώτηση (πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου). Οι ομάδες των ερωτήσεων αφορούσαν τις αντιλήψεις των μαθητών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τους ανθρωπογενείς και φυσικούς παράγοντες που ευθύνονται για την ενίσχυση του φαινομένου και τις συνέπειες από το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την αύξηση της θερμοκρασίας της γης στο φυσικό περιβάλλον και στον άνθρωπο και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να περιοριστούν οι επιπτώσεις. Τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης της έρευνας έδειξαν ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με τα διάφορα θερμοκηπικά αέρια και ούτε γνωρίζουν τις πηγές τους, δε γνωρίζουν τις πηγές εκπομπής του διοξειδίου του

άνθρακα ούτε τις συνέπειες από τη χρήση του, δεν αντιλαμβάνονται τις συνολικές επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας της γης στις διάφορες οικονομικές δραστηριότητες και δε συνδυάζουν την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τις πλημμύρες. Μετά τη διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε οι μαθητές κατανόησαν καλύτερα το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις επιπτώσεις του, μπορούσαν να συνδέσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την άνοδο της παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας και με τις πλημμύρες, ξεπέρασαν κάποιες παρερμηνείες που δε συμβαδίζουν με τις επιστημονικές εξηγήσεις (π.χ. σύνδεση φαινομένου θερμοκηπίου με όξινη βροχή και μείωση του όζοντος) και τέλος συνειδητοποίησαν τις επιπτώσεις από την αλλαγή του κλίματος στους διάφορους οικονομικούς τομείς και κυρίως στην αλιεία και τον τουρισμό ή στην κτηνοτροφία.

3.1.2. Η κλιματική αλλαγή

Οι Μαλανδράκης, Stanisstreet και Boyes (2009) διερεύνησαν σε 1.703 μαθητές του ευρύτερου πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης, οι οποίοι φοιτούσαν σε τάξεις από 6η Δημοτικού έως και Α΄ Λυκείου, σε τι βαθμό οι μαθητές προτίθενται να αναλάβουν μια ποικιλία από συγκεκριμένες περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις, σε τι βαθμό πιστεύουν ότι αυτές οι συγκεκριμένες δράσεις θα ήταν χρήσιμες στην μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης και ποιες είναι οι ποσοτικές σχέσεις μεταξύ της προθυμίας τους να αναλάβουν συγκεκριμένες δράσεις και της πεποίθησης τους σχετικά με τη χρησιμότητα αυτών των δράσεων. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου, το οποίο αποτελούνταν από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος ζητούνταν από τους μαθητές να καταγράψουν τις προθέσεις τους να δράσουν με τρόπους φιλικούς προς το περιβάλλον, δηλαδή να κάνουν πράγματα για χάρη του περιβάλλοντος και για χάρη της γης. Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου διερευνούσε τις αντιλήψεις των μαθητών για το κατά πόσο συγκεκριμένες δράσεις ή συμπεριφορές μπορούν να συνεισφέρουν στη μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης. Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου για τις 'άμεσες' δράσεις τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μεγάλη πλειοψηφία των παιδιών, περίπου τα 3/4, αναφέρουν ότι είναι πρόθυμα να αναλάβουν δράσεις όπως η φύτευση δέντρων (75%), η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (71%), η ανακύκλωση (71%), η κατανάλωση τροφίμων που έχουν παραχθεί χωρίς τη χρήση χημικών λιπασμάτων (67%) και η επιπλέον μόνωση στα σπίτια (65%). Τα 3/5 των μαθητών θα ήταν πρόθυμοι να αγοράσουν ενεργειακά οικονομικές συσκευές (62%) και το 39% θα ήταν προετοιμασμένο να πληρώσει παραπάνω χρήματα για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Μόνο το ένα τρίτο των μαθητών θα προτιμούσε τα δημόσια μεταφορικά μέσα αντί για τα ιδιωτικά (36%), τα πιο οικονομικά, στην κατανάλωση καυσίμου, αυτοκίνητα (36%), θα ήταν πρόθυμοι να περιορίσουν τις αγορές καινούργιων και μοντέρνων

προϊόντων (32%) και να μειώσουν τα γεύματά τους που περιέχουν κρέας (32%). Επίσης, ακόμα λιγότερα παιδιά (25%) θα ήταν διατεθειμένα να πληρώσουν επιπλέον χρήματα για παραγωγή ενέργειας από πυρηνικούς σταθμούς. Για τις 'έμμεσες' δράσεις, παραπάνω από τους μισούς μαθητές φαίνεται να είναι προετοιμασμένοι να πάρουν περισσότερα μαθήματα σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα (57%), ενώ λιγότεροι από τους μισούς είναι προετοιμασμένοι να ψηφίσουν πολιτικούς οι οποίοι θα εφαρμόσουν νόμους (41%) και θα προωθήσουν διεθνείς συμφωνίες (38%) για την αντιμετώπιση της παγκόσμια θέρμανσης. Ακόμη, μόνο 26% φαίνονται διατεθειμένοι να αποδεχτούν επιπλέον φόρους για το περιβάλλον. Στο δεύτερο μέρος για τις 'άμεσες' δράσεις πάνω από τα 3/5 των παιδιών πιστεύει ότι η μείωση στη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου (64%) και η παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (63%) μπορεί να βοηθήσει πραγματικά στη μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης. Επίσης, πάνω από τα μισά παιδιά θεωρούν ότι η χρήση οικονομικών, σε καύσιμα, αυτοκινήτων (56%) συνεισφέρει στην καταπολέμηση της παγκόσμιας θέρμανσης. Επιπλέον, περίπου τα μισά παιδιά συμφωνούν ότι η φύτευση δέντρων (50%), η μείωση στην κατανάλωση από τους αγρότες χημικών λιπασμάτων (49%), η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στα σπίτια μας (46%), η ανακύκλωση (45%) και η αγορά ενεργειακών συσκευών χαμηλής κατανάλωσης (44%) συντελούν στη μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης. Ακόμη, αρκετά παιδιά δείχνουν να πιστεύουν ότι η καλύτερη μόνωση των κατοικιών (39%) και η παραγωγή ενέργειας από πυρηνικούς σταθμούς (38%) ελαττώνουν την παγκόσμια θέρμανση. Οι μαθητές του δημοτικού είπαν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα μειωθεί αν μειωθεί η πυρηνική ενέργεια. Αντίθετα, μόνο το 30% των μαθητών πιστεύει ότι η μείωση στην κατανάλωση νέων προϊόντων συνεισφέρει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, ενώ ακόμη λιγότεροι τη συνδέουν με τη μείωση στην κατανάλωση κρέατος (14%). Για τις 'έμμεσες' δράσεις, πάνω από τα μισά παιδιά φαίνεται να θεωρούν ότι οι διεθνείς συμφωνίες (59%), η εκπαίδευση για το περιβάλλον (51%) και η ψήφιση από τους πολιτικούς κατάλληλων νόμων (50%) συντελούν στην μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης, ενώ αρκετά είναι και τα παιδιά που θεωρούν ότι η αύξηση των φόρων για το περιβάλλον (40%) συνεισφέρει στον ίδιο σκοπό. Για ορισμένες από τις δράσεις (π.χ. ανακύκλωση) η προθυμία που εξέφρασαν οι μαθητές να αναλάβουν δράση ήταν σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτό που θα περίμενε κάποιος με βάση την πεποίθησή τους για τη χρησιμότητα της συγκεκριμένης δράσης. Για άλλες δράσεις (π.χ. χρήση δημόσιας συγκοινωνίας) ο βαθμός που τα παιδιά ήταν πρόθυμα να δράσουν φαινόταν να είναι λιγότερος από όσο θα αναμενόταν δεδομένης της χρησιμότητας που θεωρούσαν ότι έχει η δράση αυτή. Επιπλέον, για ορισμένες δράσεις, όπως ο καταναλωτισμός, η ενδεχόμενη αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης είναι περιορισμένη, ενώ για άλλες (π.χ. λιγότερα λιπάσματα) η εκπαίδευση φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική.

Οι Δαβιδούδη και Παπαδοπούλου (2012) διερεύνησαν σε 118 μαθητές της έκτης τάξης τεσσάρων δημοτικών σχολείων της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης, ποιες είναι οι γνώσεις τους για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή και αν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση της οικογένειάς τους επηρεάζει τις αντιλήψεις τους για τα παραπάνω ζητήματα. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με χρήση ενός μεικτού ερωτηματολογίου ανοικτών και κλειστών ερωτήσεων και ενός ιχνογραφήματος των παιδιών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν τις γνώσεις των μαθητών για το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, τη φύση της κλιματικής αλλαγής, τις αιτίες, τα επιπτώσεις της και τους τρόπους αντιμετώπισής της, τις πράξεις που μπορούν να βοηθήσουν στον περιορισμό της και τέλος την αναζήτηση των υπεύθυνων για τον έλεγχό της. Επίσης, ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν ότι σκέφτονται για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα παιδιά για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής προτείνουν κυρίως τον περιορισμό των αυτοκινήτων, τη δεντροφύτευση, τη σωστή διαχείριση των σκουπιδιών και ειδικά την ανακύκλωση, την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και την ενημέρωση. Αναδείχθηκαν όμως και αρκετές λάθος αντιλήψεις που σχετίζονται με την αδυναμία των παιδιών να εντοπίσουν την «κρυμμένη ενέργεια», το γεγονός ότι συγχέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με τη μείωση του όζοντος, καθώς και την τάση τους για γενικεύσεις. Η σύγκριση των απαντήσεων των μαθητών των διαφόρων σχολείων δεν ανέδειξε αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις. Τέλος, οι αντιλήψεις των παιδιών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή δεν επηρεάζονται από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση της οικογένειάς τους.

Ο Γκότζος (2014) διερεύνησε σε μαθητές της Ε' και Στ' Δημοτικού, ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και των εκπαιδευτικών τους για την κλιματική αλλαγή και των επιπτώσεών της στα δικαιώματά του παιδιού και των παραγόντων που επηρεάζουν την εννοιολογική τους αλλαγή και ποιες είναι οι επιπτώσεις από τη δράση και συμμετοχή των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης εντός και εκτός σχολείου σε θέματα που αφορούν τα δικαιώματα του παιδιού και την κλιματική αλλαγή. Ως ερευνητικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε η εννοιολογική χαρτογράφηση με τη συνδρομή των ΤΠΕ. Η διερεύνηση έγινε μέσω της δημιουργίας ενός διαδικτυακού μαθησιακού περιβάλλοντος που ονομάστηκε «Δράσε για το κλίμα» με στόχο τη δημιουργία ενός αυθεντικού μαθησιακού περιβάλλοντος και τη συνεξέταση των θεμάτων της κλιματικής αλλαγής και των δικαιωμάτων του παιδιού στο πλαίσιο μιας εκπαίδευσης για ένα βιώσιμο μέλλον. Στη συγκεκριμένη διερεύνηση έγινε συνδυασμός της συμμετοχικής έρευνας δράσης με τη φαινομενογραφική και εμπειρικο-αναλυτική ερευνητική προσέγγιση. Η συμμετοχική έρευνα δράσης χρησιμοποιήθηκε με στόχο τη δημιουργία μιας μαθητοκεντρικής αλλαγής προς τη βιώσιμη ανάπτυξη αναφορικά με την κλιματική αλλαγή και τα δικαιώματα των παιδιών μέσω της ενεργούς συμμετοχής ερευνητών

και ερευνώμενων. Τα παιδιά έχουν μικρότερη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις στερήσεις και τις ψυχολογικές πιέσεις που μπορούν να προκύψουν ως απόρροια του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

Ο Σμπαρούνης (2020) διερεύνησε σε μαθητές ηλικίας 10-18 ετών, τον βαθμό στον οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής και με ποιες άλλες έννοιες, ιδέες και αντιλήψεις τη συνδέουν. Στόχος της έρευνας ήταν η ανάδειξη των κυρίαρχων και αυθόρμητων ιδεών των μαθητών για την κλιματική αλλαγή ώστε να βοηθήσει στην εξαγωγή συμπερασμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δόμηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή ή στη σύνταξη νέων αναλυτικών προγραμμάτων υποχρεωτικής εκπαίδευσης που θα εντάσσουν την κλιματική εκπαίδευση στη διδασκαλία. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 20 ομάδες μαθητών διαφορετικών τάξεων, συγκεκριμένα 9 ομάδες του Δημοτικού, 6 ομάδες του Γυμνασίου και 5 ομάδες του Λυκείου. Κάθε μαθητική ομάδα αποτελούνταν από 15 έως 49 μαθητές. Συνολικά συμμετείχαν 357 μαθητές της Ε' και Στ' Δημοτικού, 214 μαθητές των τριών τάξεων του Γυμνασίου και 98 μαθητές των τριών τάξεων του Λυκείου. Ως ερευνητικό εργαλείο επιλέχθηκε η τεχνική του καταγισμού ιδεών, η οποία είναι μια συμμετοχική διαδικασία όπου οι μαθητές ανακαλούν προϋπάρχουσες αντιλήψεις κι επίσης μπορούν να εκφράζουν αυθόρμητα τις ιδέες τους για ένα θέμα. Η ομαδοποίηση των ιδεών στο στάδιο της επεξεργασίας των αποτελεσμάτων έγινε σε 3 κύριες κατηγορίες: Επιπτώσεις, Αίτια και Αντιμετώπιση. Από τα αποτελέσματα της έρευνας συμπεραίνεται ότι:

- Οι ιδέες που αυθόρμητως συσχετίζουν όλοι οι μαθητές με την κλιματική αλλαγή είναι στη συντριπτική τους πλειοψηφία έννοιες που αφορούν στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.
- Ανάμεσα στις επιπτώσεις, σε όλες τις ηλικίες, την πρωτιά καταλαμβάνουν το λιώσιμο των πάγων και οι πυρκαγιές και ακολουθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Τα ακραία καιρικά φαινόμενα (καύσωνας, τυφώνας, ανεμοστρόβιλος, καταιγίδες κ.ά.) μπορούν να αποτελέσουν μια υποομάδα των επιπτώσεων, αλλά θα πρέπει να δοθεί προσοχή για να διακριθούν από άλλα ακραία (απότομα ή επικίνδυνα όπως τα χαρακτηρίζουν μαθητές) φυσικά φαινόμενα που προξενούν καταστροφές όπως σεισμοί και τσουνάμι. Αυτές οι δύο ιδέες αποτελούν και τις συχνότερες παρανοήσεις.
- Τα αίτια της κλιματικής αλλαγής περιορίζονται γενικά στη ρύπανση και πιο ειδικά στην ατμοσφαιρική ρύπανση, τα καυσαέρια και το CO₂. Απουσιάζουν άλλου είδους αίτια όπως η αποδάσωση και η υπερκατανάλωση.
- Από τις πλέον συχνές παρανοήσεις (σε όλες τις ηλικίες) είναι και η αναφορά στην τρύπα του όζοντος, η οποία αναφέρεται λανθασμένα ως κυρίαρχη αιτία

της κλιματικής αλλαγής. Η λανθασμένη αυτή αντίληψη παραμένει μέχρι και το Λύκειο.

- Έννοιες σχετικές με την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής παρουσιάζονται (σε μικρό ποσοστό) μόνο στους μαθητές Λυκείου.
- Η σύγχυση μεταξύ των εννοιών ρύπανση και μόλυνση είναι πολύ ισχυρή, αν και μάλλον δεν επηρεάζει τόσο την κατανόηση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.
- Σύγχυση παρατηρείται και μεταξύ των εννοιών κλίμα και καιρός, ιδιαίτερα στους μαθητές του Δημοτικού, οι οποίοι επέδειξαν και τη μεγαλύτερη ποικιλία ιδεών σχετικά με την κλιματική αλλαγή.
- Ο αριθμός των ιδεών μειώνεται προοδευτικά στους μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων.

Ο Κωστανάσιος (2020) διερεύνησε σε 120 μαθητές και μαθήτριες της έκτης τάξης τεσσάρων δημοτικών σχολείων της Περιφερειακής ενότητας Ιωαννίνων, ποιες είναι οι γνώσεις τους για το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, αν συγχέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την τρύπα του όζοντος, αν θεωρούν τη ρύπανση ως βασική αιτία της κλιματικής αλλαγής, αν πιστεύουν ότι πράξεις που θεωρούνται γενικά φιλικές προς το περιβάλλον μπορούν να βοηθήσουν στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη κι αν έχουν πιο περιορισμένες γνώσεις για το θέμα της κλιματικής αλλαγής οι μαθητές που βρίσκονται σε μη αστικές περιοχές σε σχέση με αυτούς που προέρχονται από αστικό περιβάλλον. Για τη συλλογή των δεδομένων, επιλέχθηκε ως πιο κατάλληλο εργαλείο το ερωτηματολόγιο. Η καταχώρηση των δεδομένων από τις κλειστού τύπου ερωτήσεις και η επεξεργασία τους έγινε με το Microsoft Excel και με το ανοικτού τύπου στατιστικό πακέτο jamovi 1.2. Για την επεξεργασία των ανοιχτών ερωτήσεων έγινε μία «κατηγοριοποίηση» των απαντήσεων που δόθηκαν και τη δημιουργία κατηγοριών δηλαδή μετατράπηκαν κατά μία έννοια οι ερωτήσεις σε κλειστές ώστε να επιτραπεί η ποσοτική-στατιστική επεξεργασία τους. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές αγνοούν τα κύρια στοιχεία του μηχανισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου και τα βασικά αέρια που σχετίζονται με αυτό. Στη συνέχεια, ως προς τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με την άποψη των παιδιών, οι βασικότερες είναι τα καυσαέρια των αυτοκινήτων και των εργοστασίων. Ως προς τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής οι μαθητές είναι ενημερωμένοι σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό (95% - 90%) κυρίως σχετικά με την εξαφάνιση κάποιων ειδών, το λιώσιμο των πάγων, την αύξηση της θερμοκρασίας και την επιδείνωση της ξηρασίας. Ως προς τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής αυτοί που προτείνονται από τους περισσότερους μαθητές (ποσοστό μεγαλύτερο από 90%) είναι ο περιορισμός της χρήσης των αυτοκινήτων και τα μικρότερα (λιγότερο ενεργοβόρα) αυτοκίνητα. Επίσης, αναδείχτηκαν και αρκετές λάθος αντιλήψεις που σχετίζονται με την αδυναμία των παιδιών να εντοπίσουν την «κρυμμένη ενέργεια» όπως ότι συγχέουν

το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την «τρύπα του όζοντος». Τέλος, μεγάλο ποσοστό των παιδιών που προτείνει τη χρήση του ποδήλατου αντί για το αυτοκίνητο, διότι τα καυσαέρια των αυτοκινήτων έχουν μεγάλη ευθύνη για την κλιματική αλλαγή, αναφέρεται στον αστικό ιστό της πόλης των Ιωαννίνων, ενώ στις δύο επαρχιακές πόλεις λόγω του ανάγλυφου του εδάφους τα ποσοστά είναι πολύ μικρά, με τη μετακίνηση με τα πόδια να κυριαρχεί.

Οι Μπακαές και Μαυρικάκη (2020) διερεύνησαν σε 45 μαθητές και μαθήτριες της Ε' και Στ' Τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου της Αθήνας, ποιες είναι οι ιδέες τους σχετικά με τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής, τον τρόπο δημιουργίας της και τις επιπτώσεις της και πως η κλιματική αλλαγή γίνεται αντιληπτή από αυτούς. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ιχνογραφήματα μαθητών και ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις. Όσον αφορά τα ιχνογραφήματα, η δημιουργία των οποίων έγινε πριν από τις συνεντεύξεις, ζητήθηκε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν την εικόνα που τους δημιουργεί στο μυαλό, όταν ακούνε τον όρο «κλιματική αλλαγή». Κατόπιν τα ιχνογραφήματα συλλέχτηκαν και αναλύθηκαν με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου. Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε η «ζωγραφιά» και οι κατηγορίες δημιουργήθηκαν επαγωγικά. Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας εκπαιδεύτηκαν δύο ανεξάρτητοι κωδικογράφοι σε δείγμα ζωγραφιών και στη συνέχεια κλήθηκαν να κατηγοριοποιήσουν τα ιχνογραφήματα. Η αξιοπιστία της ανάλυσης ήταν υψηλή με ποσοστό συμφωνίας 97%. Ως προς τις συνεντεύξεις, διαμορφώθηκαν μια σειρά από ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Έγιναν προσωπικές συνεντεύξεις, εικοσάλεπτης διάρκειας, και η ανάλυσή τους έγινε με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου. Η μονάδα ανάλυσης ήταν το «θέμα» ή η «σημασία». Η αξιοπιστία ελέγχθηκε με τον ίδιο τρόπο με τις ιχνογραφίες και βρέθηκε επίσης υψηλή με ποσοστό 98%. Το γενικότερο συμπέρασμα που προκύπτει από όλα τα παραπάνω είναι ότι η κλιματική αλλαγή γίνεται αντιληπτή από τους μαθητές με πολλούς και ποικίλους τρόπους, οι οποίοι σε γενικές γραμμές αποκλίνουν σε διαφορετικούς βαθμούς σε σχέση με το τι πραγματικά είναι. Ανάλογα με το πώς την αντιλαμβάνονται οι ιδέες των μαθητών παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ως προς τα αίτια, τον τρόπο δημιουργίας, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης. Οι βασικότεροι τρόποι είναι οι εξής:

- η κλιματική αλλαγή είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, με επακόλουθα το λιώσιμο των πάγων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας
- η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή των συνθηκών του περιβάλλοντος μιας περιοχής από τη ρύπανσή της και γενικότερα από τις δραστηριότητες του ανθρώπου
- η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή του καιρού
- η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή των εποχών

3.1.3. Σύνοψη ευρημάτων

Στις έρευνες που παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω φαίνεται ότι καταγράφονται κατά κύριο λόγο οι εξής ιδέες και απόψεις:

Για τον καιρό και το κλίμα:

- Σημαντικό ποσοστό των μαθητών της Στ' Δημοτικού και Β' Γυμνασίου δεν έχουν αποδεκτή και ολοκληρωμένη άποψη για τις έννοιες καιρός και κλίμα ή απαντούν με στοιχεία άμεσης φαινομενολογίας ή έχουν περιορισμένη εστίαση στην έννοια της θερμοκρασίας σαν μοναδικό στοιχείο του καιρού και του κλίματος.

Για το φαινόμενο του θερμοκηπίου:

- Οι περισσότεροι μαθητές της Στ' Δημοτικού δεν είναι εξοικειωμένοι με τα διάφορα θερμοκηπικά αέρια και ούτε γνωρίζουν τις πηγές τους, δε γνωρίζουν τις πηγές εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα ούτε τις συνέπειες από τη χρήση του, δεν αντιλαμβάνονται τις συνολικές επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας της γης στις διάφορες οικονομικές δραστηριότητες και δε συνδυάζουν την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τις πλημμύρες.
- Στη συνέχεια, αγνοούν τα κύρια στοιχεία του μηχανισμού του φαινομένου του θερμοκηπίου και τα βασικά αέρια που σχετίζονται με αυτό.
- Επίσης, συγχέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την τρύπα του όζοντος.
- Για τη μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης η πλειοψηφία των μαθητών που φοιτούν σε τάξεις από Στ' Δημοτικού έως και Α' Λυκείου αναφέρουν ότι είναι πρόθυμοι να αναλάβουν δράσεις όπως η φύτευση δέντρων, η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, η ανακύκλωση, η κατανάλωση τροφίμων που έχουν παραχθεί χωρίς τη χρήση χημικών λιπασμάτων, η επιπλέον μόνωση στα σπίτια, η αγορά ενεργειακά οικονομικών συσκευών, η μείωση των γευμάτων τους που περιέχουν κρέας, η μείωση χρήσης του ιδιωτικού αυτοκινήτου, η παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και η χρήση οικονομικών αυτοκινήτων σε καύσιμα.

Για την κλιματική αλλαγή:

- Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που συνήθως αναφέρουν οι μαθητές ηλικίας 10-18 ετών είναι το λιώσιμο των πάγων, οι πυρκαγιές και τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Στη συνέχεια, τα αίτια της κλιματικής αλλαγής που συνήθως αναφέρουν οι μαθητές είναι η ρύπανση ειδικά η ατμοσφαιρική ρύπανση κι επίσης τα καυσαέρια και το διοξείδιο του άνθρακα. Ακόμα, αναφέρουν λανθασμένα ως κυρίαρχη αιτία της κλιματικής αλλαγής την τρύπα του όζοντος.

- Έπειτα, συγγέουν τις έννοιες ρύπανση και μόλυνση κι επίσης τις έννοιες καιρός και κλίμα.
- Οι βασικότερες ιδέες των μαθητών της Ε' και Στ' Δημοτικού για την κλιματική αλλαγή είναι οι εξής:
 - 1) η κλιματική αλλαγή είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, με επακόλουθα το λιώσιμο των πάγων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας
 - 2) η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή των συνθηκών του περιβάλλοντος μιας περιοχής από τη ρύπανσή της και γενικότερα από τις δραστηριότητες του ανθρώπου
 - 3) η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή του καιρού
 - 4) η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή των εποχών
- Τα παιδιά έχουν μικρότερη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις στερήσεις και τις ψυχολογικές πιέσεις που μπορούν να προκύψουν ως απόρροια του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

3.2. Απόψεις και ετοιμότητα των εκπαιδευτικών

Οι Δημητρίου και Χατζηνικήτα (2001) διερεύνησαν σε 30 εκπαιδευτικούς της προσχολικής εκπαίδευσης, στις απόψεις τους για ορισμένα βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα, μεταξύ των οποίων τα χαρακτηριστικά του φαινομένου του θερμοκηπίου και επίσης διερεύνησαν στις πηγές ενημέρωσής τους για αυτά τα περιβαλλοντικά θέματα και την αυτό-εκτίμηση του βαθμού γνώσης των εξεταζόμενων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σε αυτές συμπεριλήφθηκαν δύο ερωτήσεις από το Ευρωβαρόμετρο, που στόχευαν στη διερεύνηση της δημόσιας κατανόησης και της στάσης των πολιτών σε επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα, ανάμεσα στα οποία ήταν η όξινη βροχή, η αέρια ρύπανση, η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, η τρύπα του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί κατανοούν πολύ καλά ή μέτρια τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι απόψεις τους σε ορισμένα από τα χαρακτηριστικά των περιβαλλοντικών ζητημάτων που μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα, φαίνεται να συγκλίνουν με την φυσικό-επιστημονική γνώση που τα διέπει. Ωστόσο, εμφανίζονται να μην έχουν οικοδομήσει απόψεις προς την κατεύθυνση της φυσικό-επιστημονικής γνώσης για σημαντικές όψεις των ζητημάτων αυτών. Το 50% των εκπαιδευτικών απάντησε λανθασμένα ότι η τρύπα του όζοντος προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στη συνέχεια, το 40% από αυτούς απάντησε λανθασμένα ότι το χαρακτηριστικό της όξινης βροχής είναι το διοξείδιο του άνθρακα και ότι η όξινη βροχή προκαλεί την κλιματική αλλαγή. Από τον μέσο όρο ηλικίας των εκπαιδευτικών συνάγεται το συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι από αυτούς δεν έχουν παρακολουθήσει στα πλαίσια των σπουδών τους γνωστικά αντικείμενα σχετικά με το περιβάλλον. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς ενημερώνονται από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και η διαπίστωση αυτή συνηγορεί στο γεγονός ότι τα Μ.Μ.Ε. συμβάλλουν με κυρίαρχο τρόπο στη διαμόρφωση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για τα περιβαλλοντικά θέματα. Η τηλεόραση ειδικά είναι ένα πολύ ισχυρό μέσο για τη διαμόρφωση της αντίληψης των εκπαιδευτικών αναφορικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Ο Καρατάσος (2008) διερεύνησε σε 217 δασκάλους, στις αντιλήψεις τους για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τι γνωρίζουν για τα αίτια δημιουργίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, αν αναγνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ του φυσικού και του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου και του προβλήματος της παγκόσμιας υπερθέρμανσης από την ενίσχυση του ανθρωπογενούς φαινομένου, ποιες είναι οι αντιλήψεις τους για τη σχέση μεταξύ του φαινομένου του θερμοκηπίου και της τρύπας του όζοντος και ποια θεωρούν ότι είναι τα μεγαλύτερα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα. Το ερευνητικό εργαλείο που

χρησιμοποιήθηκε ήταν το ερωτηματολόγιο. Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει τα δημογραφικά στοιχεία των δασκάλων που πήραν μέρος στην έρευνα, ως ανεξάρτητες μεταβλητές για τη στατιστική επεξεργασία και το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει όλες τις ερωτήσεις της έρευνας (9 ερωτήσεις ανοιχτής απάντησης και 23 ερωτήσεις κλειστού ή αντικειμενικού τύπου). Η κατηγοριοποίηση των ανοιχτών ερωτήσεων έγινε με βάση την ανάλυση περιεχομένου και η ταξινόμηση των απαντήσεων βασίστηκε σε λέξεις ή φράσεις-κλειδιά. Αφού έγινε η ανάλυση περιεχομένου και η κωδικοποίηση όλων των απαντήσεων του ερωτηματολογίου, τα δεδομένα της έρευνας υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία. Τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αναφέρουν οι δάσκαλοι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η ρύπανση. Σε σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα αέρια θερμοκηπίου που αναφέρουν σωστά οι δάσκαλοι είναι το διοξείδιο του άνθρακα (77,9%), το μεθάνιο (12,4%), το νιτρώδες οξείδιο (9,2%), οι χλωροφθοράνθρακες (8,8%) και οι υδρατμοί (5,1%). Στη συνέχεια, αναφέρουν λανθασμένα κι άλλα αέρια θερμοκηπίου όπως το μονοξείδιο του άνθρακα (24,9%), το άζωτο (19,4%) και το θείο (12,4%). Έπειτα, το μεγαλύτερο ποσοστό των δασκάλων γνωρίζουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν άρχισε να συμβαίνει μετά την εμφάνιση του ανθρώπου, αλλά προϋπήρχε, και δε συγχέουν το φυσικό φαινόμενο με την υπερθέρμανση της γης από την αύξησή του. Όμως ένα σημαντικό ποσοστό από αυτούς εμφανίζουν την εναλλακτική αντίληψη ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι δημιούργημα του ανθρώπου και δεν υπήρχε πριν από την εμφάνιση αυτού. Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό των δασκάλων εμφανίζουν την εναλλακτική αντίληψη πως η τρύπα του όζοντος επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου ενώ ένα σημαντικό ποσοστό από αυτούς έχουν την αντίθετη άποψη ότι δηλαδή η τρύπα του όζοντος δεν επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι Οικονομίδης, Παπαναστασίου, Μελάς και Αυγολούπης (2012) διερεύνησαν σε 265 φοιτητές του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ, στις ιδέες τους σχετικά με το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου και ειδικότερα σχετικά με τις αιτίες, τις συνέπειες και την αντιμετώπισή του. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου που συμπλήρωσαν οι φοιτητές. Από τους φοιτητές, οι 26 ήταν άνδρες, οι 230 γυναίκες και οι 9 δε σημείωσαν το φύλο τους. Όσον αφορά το έτος σπουδών, οι 85 ήταν πρωτοετείς, οι 81 δευτεροετείς, οι 20 τριτοετείς, οι 15 τεταρτοετείς, οι 4 είχαν υπερβεί την κανονική διάρκεια σπουδών και οι 60 δε σημείωσαν το έτος σπουδών. Στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου εφαρμόστηκε διερευνητική παραγοντική ανάλυση με το πρόγραμμα SPSS, με σκοπό να καλυφθούν θέματα που προσδιόρισαν τις απαντήσεις των φοιτητών. Οι 175 φοιτητές θεωρούν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι απαραίτητο στη ζωή, οι 63 θεωρούν ότι είναι μη απαραίτητο και οι 27 δεν γνώριζαν. Στη συνέχεια, οι φοιτητές αναφέρουν ότι έχουν

λάβει γνώσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου από διάφορες πηγές πληροφορίας όπως το σχολείο, η τηλεόραση, τα βιβλία, το διαδίκτυο και το ραδιόφωνο. Όσον αφορά τις αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου, το 59% του δείγματος ενοχοποιεί τα πυρηνικά απόβλητα από σταθμούς πυρηνικής ενέργειας, το 55% αναφέρει τις πολλές ακτίνες του ήλιου που φτάνουν στη Γη, το 53% την αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων στη γεωργία και το 52% την τρύπα του όζοντος. Επίσης, μεγάλο ποσοστό δε γνωρίζει ότι η υπερβολική ποσότητα όζοντος κοντά στο έδαφος αυξάνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ως προς τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, μεγάλο ποσοστό των φοιτητών πιστεύει ότι αν αυξηθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου τότε οι περισσότεροι άνθρωποι θα πάθουν καρκίνο του δέρματος. Ακόμα, ένα μεγάλο ποσοστό πιστεύει ότι ο αέρας θα είναι πιο μολυσμένος και ένα μικρό ποσοστό αναφέρει ότι θα γίνονται περισσότεροι σεισμοί. Τέλος, όσον αφορά τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου, το 65% δε συμφωνεί ότι η χρήση πυρηνικής ενέργειας βοηθάει στην αντιμετώπιση του φαινομένου, το 41% δεν πιστεύει ότι η μείωση του καταναλωτισμού θα βοηθούσε, το 38% δεν πιστεύει ότι η ανακύκλωση του χαρτιού θα βοηθούσε και το ίδιο ποσοστό δεν πιστεύει ότι η οικονομία στο ρεύμα θα βοηθούσε στην αντιμετώπισή του. Επίσης, ανέφεραν κάποιες δράσεις, οι οποίες ήταν λανθασμένες όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, οι λιγότερες ατομικές βόμβες, η καθαριότητα των ακτών, η κατάργηση των θερμοκηπίων και η υγιεινή διατροφή.

Οι Παπαδοπούλου και Μαλανδράκης (2012α, 2012β, 2013) διερεύνησαν σε 157 φοιτητές και φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (78 από το Τμήμα Νηπιαγωγών και 80 από το Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, 136 κορίτσια και οι 22 αγόρια) και στις αντιλήψεις τους σε σχέση με διάφορα φαινόμενα που οφείλονται στην αέρια ρύπανση. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα on-line ερωτηματολόγιο, το οποίο περιελάμβανε συνολικά 26 ερωτήσεις κλειστού τύπου και αποτελούνταν από 4 τμήματα όπου συλλέγονταν δημογραφικά στοιχεία καθώς και οι ιδέες των φοιτητών σε θέματα σχετικά με τις αιτίες, τις επιπτώσεις και τους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου και της παγκόσμιας θέρμανσης, την αραίωση οζοντικής στιβάδας και το σχηματισμό όξινης βροχής. Οι φοιτητές του ΠΤΔΕ παρακολούθησαν σύντομη διδακτική παρέμβαση σχετική με τα διερευνώμενα περιβαλλοντικά θέματα, ως μέρος ενός εξαμηνιαίου μαθήματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Σε σχέση με το ποιες διαφορές υπάρχουν στην κατανόηση ανάμεσα στους φοιτητές των δύο Τμημάτων του ΠΔΜ σχετικά με τις πηγές, τις επιπτώσεις και τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου, της εξασθένησης της στοιβάδας του όζοντος και της όξινης βροχής καθώς επίσης ποιος είναι ο ρόλος σχετικής διδασκαλίας στις παρατηρούμενες διαφορές (Παπαδοπούλου και Μαλανδράκης, 2012α), τα αποτελέσματα δείχνουν ότι γενικά υπάρχουν παρόμοια επίπεδα κατανόησης

μεταξύ των δυο ομάδων συμμετεχόντων και στα τρία περιβαλλοντικά ζητήματα που διερευνήθηκαν, ωστόσο παρατηρούνται και ορισμένες στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις σε επιμέρους θέματα και οι οποίες κατά κύριο λόγο αφορούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και δευτερευόντως την αραίωση οζοντικής στιβάδας. Επιπλέον, διαδεδομένες εναλλακτικές αντιλήψεις, όπως είναι ότι η αραίωση οζοντικής στιβάδας ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καταγράφονται σε υψηλά ποσοστά και στις δύο ομάδες, όμως στις μελλοντικές νηπιαγωγούς τα ποσοστά αυτά είναι στατιστικώς σημαντικά υψηλότερα. Αυτό δείχνει ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν είναι επαρκώς κατανοητό από τις φοιτήτριες του ΠΤΝ. Η ελαφρά βελτιωμένη εικόνα των φοιτητών του ΠΤΔΕ, είναι δυνατόν να αποδοθεί στη σύντομη διδακτική παρέμβαση, η οποία όμως δεν αποδεικνύεται επαρκής να βελτιώσει αντιλήψεις όπως της λανθασμένης σύνδεσης της αραίωσης οζοντικής στιβάδας με φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Σε σχέση με το ποιο είναι το επίπεδο γνώσεων σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή καθώς επίσης ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις γνώσεις των φοιτητών σχετικά με αυτά τα θέματα (Παπαδοπούλου και Μαλανδράκης 2013) υπολογίστηκαν τα συνολικά σκορ επίδοσης των συμμετεχόντων σε θέματα όπως είναι οι αιτίες, επιπτώσεις και οι πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής και το επίπεδο της συνολικής επίδοσης στο θέμα του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι επιδόσεις των φοιτητών και των φοιτητριών για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου κυμαίνονται σε μέτρια έως χαμηλά επίπεδα. Επίσης, ανιχνεύθηκαν παράγοντες που φαίνεται, κυρίως, να επηρεάζουν την επίδοσή τους, όπως είναι η κατεύθυνση των λυκειακών σπουδών και η κατοχή δεύτερου πτυχίου. Αντίθετα, η σύντομη διδασκαλία σχετικών θεμάτων δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την επίδοση των μελλοντικών εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και της προσχολικής αγωγής. Τέλος, οι ίδιοι ερευνητές (Παπαδοπούλου και Μαλανδράκης 2012b) διερεύνησαν στο ίδιο δείγμα ποιος είναι ο βαθμός σταθερότητας και συνέπειας στο επίπεδο κατανόησης που έχουν οι φοιτητές για τη σχέση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένιση της στοιβάδας του όζοντος καθώς επίσης ποιοι παράγοντες επηρεάζουν αυτή τη σταθερότητα και συνέπεια. Η κλίμακα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε για την κωδικοποίηση των απαντήσεων των φοιτητών σε κάθε ερώτηση ήταν ονομαστική και είχε τη μορφή '0/1'. Για τον έλεγχο της συνέπειας των απαντήσεων σε ομοιογενή ή παρόμοια ερωτήματα κατασκευάστηκαν πίνακες συνάφειας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μόνο 1/3 των φοιτητών έχει σχετικά συμπαγείς παρανοήσεις αναφορικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένιση της στοιβάδας του όζοντος, ενώ μόνο το 9,5% των συμμετεχόντων επέδειξαν μια συνεπή και επιστημονικά ορθή κατανόησή του. Τέλος, κρίσιμος παράγοντας για την ορθή κατανόηση της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της

ελάττωσης του στρώματος όζοντος φαίνεται να αποτελεί η προηγούμενη σχετική διδασκαλία, η οποία όμως να επικεντρώνεται ακριβώς στο εν λόγω θέμα.

Η Βατικιώτου (2014) διερεύνησε σε 159 νηπιαγωγούς τις αντιλήψεις τους σε σχέση με την έννοια, τα αίτια, τις συνέπειες, τα ατομικά και συλλογικά μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς επίσης στον βαθμό ενημέρωσης τους για το περιβαλλοντικό αυτό πρόβλημα και τέλος στις αντιλήψεις τους για το βαθμό ευθύνης τους και τον τρόπο προσωπικής τους συμβολής στη δημιουργία και αντιμετώπιση του συγκεκριμένου περιβαλλοντικού προβλήματος. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με τη χρήση γραπτού ερωτηματολογίου που περιλάμβανε ανοικτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις. Στις απαντήσεις των νηπιαγωγών στις ανοικτές ερωτήσεις έγινε ανάλυση περιεχομένου και περιλάμβανε υπολογισμό συχνοτήτων και % ποσοστών και την εφαρμογή μονοπαραγοντικής ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) για εκτίμηση των διαφορών μεταξύ διαφορετικών ομάδων. Τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων ήταν ότι:

- Οι αντιλήψεις των Νηπιαγωγών περιλάμβαναν ένα εύρος διαφορετικών ιδεών αναφορικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Οι Νηπιαγωγοί συνέδεσαν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με διαφορετικής φύσης περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως την τρύπα του όζοντος και την όξινη βροχή.
- Δεν αναγνώρισαν ότι το ίδιο το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί φυσιολογική λειτουργία που δε δημιουργείται από τον άνθρωπο αλλά επιβαρύνεται από αυτόν.
- Αναγνώρισαν βαθμό ατομικής ευθύνης στους πολίτες για τη δημιουργία και αντιμετώπιση του προβλήματος, αλλά αποποιήθηκαν ή υποβάθμισαν την προσωπική τους ευθύνη απέναντι σε αυτό.
- Θεώρησαν πως συμβάλλουν στην πρόκληση του προβλήματος με την έλλειψη σχετικής ενημέρωσης και την παθητικότητά τους απέναντι στα πράγματα.

Οι Στυλιανού και Πλακίτση (2016) διερεύνησαν σε 218 φοιτητές και φοιτήτριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Ιωαννίνων τις αντιλήψεις τους για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή, τα μέσα και τους τρόπους ενημέρωσής τους και κατά πόσο θεωρούν πως είναι ενημερωμένοι, τα αίτια που προκαλούν το φαινόμενο, τα αποτελέσματα του φαινομένου και ποιοι φέρουν την ευθύνη επίλυσης του ζητήματος. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο περιλάμβανε οχτώ ερωτήματα κλειστού τύπου και δύο ερωτήματα ανοικτού τύπου και απαντήθηκε ηλεκτρονικά. Στα ερωτήματα

κλειστού τύπου έγινε στατιστική επεξεργασία ενώ οι απαντήσεις ανοιχτού τύπου αναλύθηκαν με την bottom-up μέθοδο. Οι περισσότεροι φοιτητές αναφέρονται στη σοβαρότητα του φαινομένου της υπερθέρμανσης του πλανήτη και στην ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή ως γεγονός, είτε γιατί έχουν διαβάσει σχετικά, είτε γιατί ενημερώθηκαν από τις ειδήσεις, είτε γιατί γνωρίζουν την παγκόσμια προσπάθεια καταγραφής του φαινομένου και την ανησυχία που υπάρχει. Επισημαίνουν ότι η κλιματική αλλαγή είναι μια κατάσταση που επηρεάζει όλο τον πλανήτη και το πιο σημαντικό ότι η ευθύνη για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου δεν περιορίζεται στη βιομηχανία, αλλά μοιράζεται σε ολόκληρη την κοινωνία. Ελάχιστοι φοιτητές δεν πιστεύουν στην ύπαρξη κλιματικής αλλαγής και στηρίζουν την άποψή τους στην καθημερινή παρατήρηση του καιρού ή θεωρούν ότι, αν συμβαίνει η κλιματική αλλαγή, την ευθύνη δεν τη φέρει ο άνθρωπος καθώς είναι μια φυσική διαδικασία του πλανήτη. Ακόμα, συνδέουν τις έννοιες «κλιματική αλλαγή/κλίμα/καιρός» με το στρώμα του όζοντος. Επίσης, μεγάλος αριθμός ερωτηθέντων συνδέει την κλιματική αλλαγή με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την αναδάσωση, την ανακύκλωση, τη μόλυνση των υδάτων, τις καθαρές θάλασσες και την προστασία της βιοποικιλότητας. Οι φοιτητές αναφέρονται στην αναγκαιότητα μείωσης της κατανάλωσης ηλεκτρικού και προτείνουν εναλλακτικά την καύση φυσικού αερίου, χωρίς να αντιλαμβάνονται ότι πρόκειται για καύση ορυκτού καυσίμου το οποίο οδηγεί στην αύξηση του ποσού του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, δηλαδή δε φαίνεται να αντιλαμβάνονται τη σημασία της έννοιας του φαινομένου του θερμοκηπίου. Είναι οι ίδιοι που αναφέρουν ως κύρια αιτία του προβλήματος την καύση ορυκτών καυσίμων. Όσον αφορά τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής οι φοιτητές αναφέρουν ότι οι κυβερνήσεις πρέπει να περιορίσουν την εξόρυξη πετρελαίου στην Αρκτική ενώ δε γίνεται καμία αναφορά στους ρυπογόνους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από λιγνίτη της Κοζάνης. Παρόλο που οι φοιτητές επισημαίνουν την ανάγκη οι πολίτες να είναι ενημερωμένοι για το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής δεν αναφέρουν τον τρόπο κατάκτησης των δεξιοτήτων αναζήτησης, κατανόησης και κριτικής επεξεργασίας της πληροφορίας.

Οι Πήλιουρας, Δημοπούλου, Ιωακειμίδου, Τσολάκος, Κατσούτας και Σταμούλης (2020) διερεύνησαν σε 198 εκπαιδευτικούς από 72 σχολεία του Δήμου Αθηνών που εφαρμόστηκε το πρόγραμμα «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας» την αυτοεκτίμηση των εκπαιδευτικών για τις γνώσεις τους σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν ατομικά από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 37 Δημοτικά Σχολεία, 15 Γυμνάσια, 16 Γενικά Λύκεια, 3 Επαγγελματικά Λύκεια και ένα Εργαστηριακό Κέντρο και από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν οι 101 ήταν από την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και οι 97 από τη Δευτεροβάθμια. Στο δείγμα της έρευνας περισσότερες

ήταν οι γυναίκες εκπαιδευτικοί και λιγότεροι οι άνδρες, ενώ οι περίπου οι μισοί εκπαιδευτικοί ήταν από 50 ετών και πάνω, άρα και με αρκετά χρόνια εμπειρίας. Επίσης, σημαντικό είναι ότι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στο πρόγραμμα ήταν αυξημένων τυπικών προσόντων. Μετά την ανάπτυξη του προγράμματος αυξήθηκαν οι γνώσεις των εκπαιδευτικών για την κλιματική αλλαγή, συγκεκριμένα πριν την εφαρμογή του προγράμματος το 63% των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών θεωρούσε ότι γνώριζε καθόλου έως αρκετά τα θέματα της κλιματικής αλλαγής. Ενώ μετά την παρέμβαση το 90,4% των εκπαιδευτικών εκτιμούσε ότι γνώριζε πολλά ή πάρα πολλά για τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής.

3.2.1. Σύνοψη ευρημάτων

Στις έρευνες που παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω φαίνεται ότι καταγράφονται κατά κύριο λόγο οι εξής ιδέες και απόψεις:

Νηπιαγωγοί και Δάσκαλοι/ες

- Αρχικά, η αντίληψη ότι η αραίωση οζοντικής στιβάδας ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου καταγράφεται σε υψηλά ποσοστά και στους μελλοντικούς δασκάλους και μελλοντικούς νηπιαγωγούς. Για παράδειγμα το 50% των εκπαιδευτικών της προσχολικής εκπαίδευσης αναφέρει λανθασμένα ότι η τρύπα του όζοντος προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και το 40% από αυτούς αναφέρει λανθασμένα ότι το χαρακτηριστικό της όξινης βροχής είναι το διοξείδιο του άνθρακα και ότι η όξινη βροχή προκαλεί την κλιματική αλλαγή.
- Οι γνώσεις των μελλοντικών δασκάλων και νηπιαγωγών για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου κυμαίνονται σε μέτρια έως χαμηλά επίπεδα και οι παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοσή τους είναι κυρίως η κατεύθυνση των λυκειακών σπουδών και η κατοχή δεύτερου πτυχίου.
- Το 1/3 των μελλοντικών δασκάλων και νηπιαγωγών έχει σχετικά συμπαγείς παρανοήσεις αναφορικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένιση της στοιβάδας του όζοντος, ενώ μόνο το 9,5% από αυτούς επέδειξαν μια συνεπή και επιστημονικά ορθή κατανόησή του.

Νηπιαγωγοί

- Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί της προσχολικής εκπαίδευσης κατανοούν πολύ καλά ή μέτρια κάποια περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως είναι η όξινη βροχή, η αέρια ρύπανση, η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, η τρύπα του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τα Μέσα Μαζικής

Ενημέρωσης συμβάλλουν με κυρίαρχο τρόπο στη διαμόρφωση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για αυτά τα περιβαλλοντικά θέματα.

- Μεγάλος αριθμός των μελλοντικών νηπιαγωγών συνδέει την κλιματική αλλαγή με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την αναδάσωση, την ανακύκλωση, τη μόλυνση των υδάτων, τις καθαρές θάλασσες και την προστασία της βιοποικιλότητας.
- Ελάχιστοι μελλοντικοί νηπιαγωγοί δεν πιστεύουν στην ύπαρξη κλιματικής αλλαγής και στηρίζουν την άποψή τους στην καθημερινή παρατήρηση του καιρού.
- Για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής οι μελλοντικοί νηπιαγωγοί αναφέρουν ότι οι κυβερνήσεις πρέπει να περιορίσουν την εξόρυξη πετρελαίου στην Αρκτική.

Δάσκαλοι/ες

- Τα αέρια θερμοκηπίου που αναφέρουν σωστά οι δάσκαλοι είναι το διοξείδιο του άνθρακα (77,9%), το μεθάνιο (12,4%), το νιτρώδες οξείδιο (9,2%), οι χλωροφθοράνθρακες (8,8%) και οι υδρατμοί (5,1%). Επίσης, αναφέρουν λανθασμένα κι άλλα αέρια ως αέρια του θερμοκηπίου όπως το μονοξείδιο του άνθρακα (24,9%), το άζωτο (19,4%) και το θείο (12,4%).
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των δασκάλων γνωρίζουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν άρχισε να συμβαίνει μετά την εμφάνιση του ανθρώπου, αλλά προϋπήρχε, όμως ένα σημαντικό ποσοστό από αυτούς εμφανίζουν την εναλλακτική αντίληψη ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι δημιούργημα του ανθρώπου και δεν υπήρχε πριν από την εμφάνιση αυτού.
- Από τους μελλοντικούς δασκάλους πολλοί από αυτούς θεωρούν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι απαραίτητο στη ζωή και λιγότεροι είναι αυτοί που θεωρούν ότι δεν είναι απαραίτητο.
- Όσον αφορά τις αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου, το 59% των μελλοντικών δασκάλων ενοχοποιεί τα πυρηνικά απόβλητα από σταθμούς πυρηνικής ενέργειας, το 55% αναφέρει τις πολλές ακτίνες του ήλιου που φτάνουν στη Γη, το 53% την αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων στη γεωργία και το 52% την τρύπα του όζοντος.
- Ως προς τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, μεγάλο ποσοστό των μελλοντικών δασκάλων πιστεύει ότι αν αυξηθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου τότε οι περισσότεροι άνθρωποι θα πάθουν καρκίνο του δέρματος, επίσης ένα μεγάλο ποσοστό από αυτούς πιστεύει ότι ο αέρας θα είναι πιο μολυσμένος και τέλος ένα μικρό ποσοστό αναφέρει ότι θα γίνονται περισσότεροι σεισμοί.
- Όσον αφορά τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι μελλοντικοί δάσκαλοι ανέφεραν κάποιες δράσεις, οι οποίες ήταν λανθασμένες, όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, οι λιγότερες

ατομικές βόμβες, η καθαριότητα των ακτών, η κατάργηση των θερμοκηπίων και η υγιεινή διατροφή.

3.3. Διδασκαλία των φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα

3.3.1. Διδακτικές παρεμβάσεις με αξιολόγηση

Οι Βουδρισλής (2007, 2008) και Λαμπρινός (2007) διερεύνησαν σε μαθητές της Στ' Δημοτικού, τις αντιλήψεις τους που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και το λιώσιμο των πάγων και ακολούθησε ο σχεδιασμός μιας διδακτικής παρέμβασης με το ίδιο θέμα, που στόχο είχε να αντιληφθούν οι μαθητές τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη και να συνδέσουν το φαινόμενο της τήξης των πάγων με τις πλημμύρες. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ερωτηματολόγια. Αρχικά, οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο που αποτελούνταν από 12 ομάδες ερωτήσεων κλειστού τύπου, οι οποίες αφορούσαν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τους ανθρωπογενείς και φυσικούς παράγοντες που ευθύνονται για την ενίσχυση του φαινομένου, τις συνέπειες από το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την αύξηση της θερμοκρασίας της γης στο φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να περιοριστούν οι επιπτώσεις. Στη συνέχεια, στην έρευνα (Βουδρισλής και Λαμπρινός 2007) οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα νέο ερωτηματολόγιο που περιείχε 4 ομάδες ερωτήσεων κλειστού τύπου, οι οποίες αφορούσαν τα φαινόμενα που συνδέονται με την υπερθέρμανση του πλανήτη καθώς και τις συνέπειες από το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας στο φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο. Στην έρευνα (Βουδρισλής 2008) χρησιμοποιήθηκαν εικόνες-μοντέλα που παρουσίαζαν σχηματικά τον κύκλο του νερού και το φαινόμενο του θερμοκηπίου και κατασκευάστηκε ένας χάρτης της Ελλάδας που έδειχνε τις περιοχές που αναμένεται να πλημμυρίσουν αν έχουμε άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά ένα μέτρο. Επίσης, με τη βοήθεια δύο ενυδρείων έγινε αναπαράσταση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. Τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης των ερευνών έδειξαν ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με τα διάφορα θερμοκηπικά αέρια και ούτε γνωρίζουν τις πηγές τους, δε γνωρίζουν τις πηγές εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα ούτε τις συνέπειες από τη χρήση του, δεν αντιλαμβάνονται τις συνολικές επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας της γης στις διάφορες οικονομικές δραστηριότητες και δε συνδυάζουν την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τις πλημμύρες. Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν, το ποσοστό των μαθητών που συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας αυξήθηκε σημαντικά και έφτασε στο 88% από 48% που ήταν πριν την διδακτική παρέμβαση. Επίσης, το 86% των μαθητών συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με τις κλιματικές αλλαγές, το 77% από αυτούς το συνδέει με τις πλημμύρες και το 77% με την εξαφάνιση ειδών

της πανίδας και της χλωρίδας. Στη συνέχεια, το ποσοστό των μαθητών που συνέδεε λανθασμένα το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την όξινη βροχή έπεσε από το 49% στο 30% και ακόμα το ποσοστό των μαθητών που πιστεύουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνδέεται με τις εκρήξεις των ηφαιστειών έπεσε από το 37% στο 20%. Το 93% των μαθητών πιστεύουν ότι αν αυξηθεί η θερμοκρασία της γης τότε θα έχουμε λιώσιμο των πάγων στους πόλους, το 73% αναφέρει ότι θα έχουμε καταστροφή καλλιεργειών, το ίδιο ποσοστό επίσης αναφέρει ότι θα ενταθεί το φαινόμενο της ερημοποίησης κάποιων περιοχών και τέλος το 55% των μαθητών θεωρεί ότι θα έχουμε καταστροφή των δασών. Όσον αφορά τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, το 93% των μαθητών αναφέρουν τις πλημμύρες, το 68% αναφέρει την καταστροφή των υγροτόπων, το 78% τις μετακινήσεις των ζώων και το 83% την καταστροφή των οικισμών. Τέλος, όσον αφορά τις οικονομικές συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, το 87% των μαθητών πιστεύει ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα έχει συνέπειες στη γεωργία, το 77% πιστεύει ότι θα έχει συνέπειες στην κτηνοτροφία, το 50% στην αλιεία, το 50% στο εμπόριο, το 61% στον τουρισμό, το 48% στη βιομηχανία και το 41% στην παροχή υπηρεσιών.

Η Παπαζαχαρίου (2015) υλοποίησε με 22 μαθητές της Γ' Δημοτικού το πρόγραμμα "Κλιματικές αλλαγές και το δικαίωμα στο νερό", σκοπός του οποίου ήταν να γνωρίσουν οι μαθητές τις αιτίες των κλιματικών αλλαγών και τις συνέπειές τους και να κατανοήσουν τον κύκλο του νερού, τη σπουδαιότητά του στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και το πόσο επηρεάζει τις κλιματικές αλλαγές. Επίσης, διερεύνησε στο αν μπορούν οι μαθητές να διαμορφώσουν φιλικές συμπεριφορές απέναντι στο περιβάλλον, να μειώσουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι, να κατανοήσουν τη σπουδαιότητα της συμμετοχής όλων των πολιτών στην προσπάθεια διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος, να κατανοήσουν ότι για τις κλιματικές αλλαγές μεγάλο μερίδιο ευθύνης φέρει ο άνθρωπος και τέλος να αναλάβουν ενεργή δράση για την προστασία των φυσικών πόρων του πλανήτη μας. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο που δημιούργησαν οι μαθητές και το οποίο είχε να κάνει με τη συμπεριφορά των μαθητών του σχολείου σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Χρησιμοποιήθηκαν το project και η ομαδοσυνεργατική μέθοδος ενώ το πρόγραμμα ήταν βιωματικό και διαθεματικό. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι:

- Οι μαθητές ευαισθητοποιήθηκαν όσο αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.
- Διαμόρφωσαν φιλικές συμπεριφορές απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα στην καθημερινότητά τους.
- Κατανόησαν τη σπουδαιότητα της συμμετοχής όλων μας στην προστασία του περιβάλλοντος.

- Κατανόησαν τα βασικά μέρη του κύκλου του νερού στη φύση και συνέδεσαν τη διατάραξη του κύκλου του νερού με το πρόβλημα της λειψυδρίας ανά τον κόσμο.
- Συνειδητοποίησαν τις σοβαρές επιπτώσεις της λειψυδρίας σε κοινωνικό και προσωπικό επίπεδο.
- Συνειδητοποίησαν ότι οι κλιματικές αλλαγές πλήττουν ανθρώπους και ζώες σε ολόκληρο τον πλανήτη.
- Συνέδεσαν τις κλιματικές αλλαγές με την έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου.
- Κατανόησαν τις επιπτώσεις της ύπαρξης της τρύπας του όζοντος τόσο στους ανθρώπους όσο και στους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς.

Οι Δημοπούλου, Πήλιουρας, Ιωακειμίδου και Τσολάκος (2020) αναφέρονται στην υλοποίηση του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας», το οποίο είχε ως στόχο να σχεδιάσει μια γενικευμένη στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας και ευαισθητοποίησης για την κλιματική αλλαγή. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν 72 σχολεία του δήμου Αθηναίων. Από τα σχολεία αυτά τα 37 ήταν Δημοτικά, τα 15 Γυμνάσια, τα 16 Γενικά Λύκεια, τα 3 ΕΠΑΛ και το ένα Εργαστηριακό Κέντρο και από όλα τα σχολεία συμμετείχαν 198 εκπαιδευτικοί και 2.807 μαθητές. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο περιείχε ανοικτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις και συμπληρώθηκε ομαδικά από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς στην κάθε σχολική μονάδα. Η ανάλυση κι επεξεργασία των απαντήσεων στις κλειστού τύπου ερωτήσεις έγινε με το SPSS22, ενώ η ανάλυση κι επεξεργασία των απαντήσεων σε ερωτήσεις ανοικτού τύπου έγινε με το NVivo12. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν ομαδικά εστιασμένες συνεντεύξεις από δυο εκπαιδευτικούς - ερευνητές σε τρεις σχολικές μονάδες (2 δημοτικά σχολεία και ένα γενικό λύκειο). Κάποιες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόστηκαν είναι οι εξής:

- Προσπάθεια μείωσης κατανάλωσης καυσίμων μέσω της μείωσης λειτουργίας των ωρών του καυστήρα
- Κλείσιμο λαμπτήρων κατά την έξοδο από τις αίθουσες
- Λειτουργία των μισών λαμπτήρων όταν επαρκούσε ο φωτισμός
- Συχνότερο άνοιγμα παραθύρων
- Έλεγχος και απενεργοποίηση συσκευών
- Άνοιγμα κουρτινών
- Αξιοποίηση κουρτινών σκίασης

Ο γενικός απολογισμός του προγράμματος ήταν πολύ θετικός. Αρχικά, το πρόγραμμα είχε έναν ισχυρό αντίκτυπο στη συμπεριφορά των μαθητών, των

εκπαιδευτικών και του άλλου προσωπικού του σχολείου σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας. Στη συνέχεια, αυξήθηκε η ενημέρωση των μαθητών και των εκπαιδευτικών σχετικά με τις συσκευές του σχολείου και τα θέματα ενέργειας. Έπειτα, βελτιώθηκαν οι πρακτικές ρύθμισης της θερμοκρασίας και του φωτισμού στις τάξεις και στους άλλους χώρους του σχολείου. Επίσης, βελτιώθηκαν οι πρακτικές καλού αερισμού στις τάξεις. Τέλος, το πρόγραμμα είχε επίδραση στις ενεργειακές συμπεριφορές των μαθητών στα σπίτια τους.

Οι Ιωακειμίδου, Τσολάκος, Αιδινόπουλος και Βλαχοστέργιου (2020) και πάλι στο πλαίσιο του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας», διερεύνησαν ποια είναι τα εμπόδια και οι δυσκολίες που προέκυψαν κατά την εφαρμογή του προγράμματος καθώς επίσης πως ξεπεράστηκαν αυτά τα εμπόδια και οι δυσκολίες. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι 768 μαθητές και οι 198 εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Πιο συγκεκριμένα, τέσσερα ερωτηματολόγια συμπλήρωσαν οι μαθητές με στόχο τη διερεύνηση της εμπειρίας τους στο πρόγραμμα, δύο ερωτηματολόγια στην πρωτοβάθμια και δύο στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος. Στη συνέχεια, δύο ερωτηματολόγια συμπλήρωσαν στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος οι εκπαιδευτικοί με σκοπό τη διερεύνηση της δικής τους εμπειρίας στο πρόγραμμα και ένα ερωτηματολόγιο συμπλήρωσαν ομαδικά οι εκπαιδευτικοί με τους διευθυντές σε καθένα από τα 72 συμμετέχοντα σχολεία, ώστε να αποτυπωθεί η ευρύτερη εμπειρία της σχολικής μονάδας. Αντλήθηκαν ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα από τα ερωτηματολόγια καθώς και ποιοτικά δεδομένα από ομαδικές συνεντεύξεις. Η ανάλυση και επεξεργασία των απαντήσεων έγινε με το SPSS22 για τα δεδομένα ποσοτικού τύπου και με το NVivo12 για τα δεδομένα ποιοτικού τύπου. Τα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συνάντησαν περισσότερες δυσκολίες κατά την εφαρμογή του προγράμματος σε σχέση με τα σχολεία της πρωτοβάθμιας. Η θετική μετακίνηση των μαθητών σε βασικά θέματα που σχετίζονταν με το πρόγραμμα (θερμοκρασία, φωτεινότητα και περιεκτικότητα διοξειδίου του άνθρακα των τάξεων, μέτρηση της θερμοκρασίας, της φωτεινότητας και της περιεκτικότητας διοξειδίου του άνθρακα) ήταν σημαντική, αλλά των μαθητών δευτεροβάθμιας ήταν πιο χαμηλή συγκριτικά με των μαθητών της πρωτοβάθμιας. Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση γίνεται συχνά αναφορά στην αφαίρεση των ωρών της ευέλικτης ζώνης, τις οποίες μπορούσαν να εκμεταλλευτούν για την υλοποίηση του προγράμματος οι μικρότερες τάξεις. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση αναφέρονταν δυσκολίες στη χρονική στιγμή υλοποίησης του προγράμματος, αφού υλοποιήθηκε μετά το πέρας των μαθημάτων και κάποια παιδιά δε συμμετείχαν σταθερά λόγω άλλων υποχρεώσεων και δραστηριοτήτων που δεν τους επέτρεπαν να παραμείνουν στο σχολείο. Άλλες δυσκολίες που προέκυψαν ήταν οι υποδομές και το κόστος τεχνικών παρεμβάσεων στις σχολικές

μονάδες κι επίσης το ότι κάποιοι εκπαιδευτικοί δε συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Φάνηκε όμως ότι η αποφασιστικότητα, ο σταθερός προσανατολισμός στην καινοτομία και την ποιότητα, η εμπιστοσύνη και η υποστήριξη του διευθυντή στους εκπαιδευτικούς ώστε να προωθήσουν αειφορικές παιδαγωγικές πρακτικές ήταν βοηθητικοί παράγοντες για την άρση των εμποδίων.

Οι Αλούκος, Χριστόπουλος και Σαραφίδου (2020) πραγματοποίησαν έρευνα στο πλαίσιο του προγράμματος «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και στην εξοικονόμηση ενέργειας», το οποίο υλοποιήθηκε στο 39ο Δημοτικό Σχολείο Αθηνών και στόχευε στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή. Το πρόγραμμα αυτό υλοποιήθηκε σε τρεις τάξεις (Δ', Ε' και Στ' Δημοτικού) και οι συμμετέχοντες ήταν ο διευθυντής του σχολείου, οι εκπαιδευτικοί, οι μαθητές και οι γονείς των μαθητών. Πριν το ξεκίνημα του προγράμματος συζητήθηκαν και σχεδιάστηκαν οι στόχοι και ο τρόπος εφαρμογής του προγράμματος στο σχολείο, πραγματοποιήθηκε παρουσίαση του προγράμματος στους γονείς των μαθητών του σχολείου και ζητήθηκε η υποστήριξή τους και ταυτόχρονα παρουσιάστηκαν σε όλους τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές του σχολείου ενημερωτικές ταινίες με θέμα την κλιματική αλλαγή και την εξοικονόμηση ενέργειας και έγινε πρόσκληση για τη συνεργασία και την υποστήριξη τους. Μια πολύ σημαντική ενέργεια στο πλαίσιο του προγράμματος ήταν η συγκρότηση ψηφιακού φακέλου που τροφοδοτούνταν σε όλη τη διάρκεια του με εργασίες από εκπαιδευτικούς και μαθητές με φωτογραφίες, κείμενα, δραστηριότητες κ.ά. Τα αποτελέσματα της υλοποίησης του προγράμματος ήταν εξαιρετικά. Αρχικά, επιτεύχθηκε πολύ μεγαλύτερη οικονομία της κατανάλωσης ενέργειας από το 5% που είχε τεθεί ως στόχος και στη συνέχεια η επίτευξη οικονομίας στο φυσικό αέριο ήταν παραπάνω από 5%. Υπήρξαν σημαντικά οφέλη από το πρόγραμμα, όπως οικειοποίηση γνώσεων σχετικών με την κλιματική αλλαγή και την εξοικονόμηση ενέργειας από μαθητές και εκπαιδευτικούς και υιοθετήθηκαν καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας όπως προσπάθεια μείωσης κατανάλωσης θέρμανσης μέσω της μείωσης λειτουργίας των ωρών του καυστήρα, έλεγχος και απενεργοποίηση συσκευών, κλείσιμο λαμπτήρων κατά την έξοδο από τις αίθουσες, λειτουργία των μισών λαμπτήρων όταν επαρκούσε ο φωτισμός και αξιοποίηση κουρτινών σκίασης.

Οι Κορφιάτης και Πέτρου (2020) εργάστηκαν με 140 μαθητές ηλικίας 10-12 ετών στο πλαίσιο ενός προγράμματος για την κλιματική αλλαγή, στο οποίο οι μαθητές είχαν ευκαιρία να επικοινωνήσουν τη δική τους κινηματογραφική αφήγηση για την κλιματική κρίση και τις ανθρώπινες δράσεις. Συγκεκριμένα διερεύνησαν στο αν το πρόγραμμα έδωσε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εμπλακούν σε δράση και να αναπτύξουν κίνητρα για συμμετοχή, ποια είναι τα εννοιολογικά σχήματα των παιδιών για την κλιματική αλλαγή και τέλος ποια είναι τα μηνύματα και οι

αντιλήψεις για τη κλιματική αλλαγή που επέλεξαν να εκφράσουν και να επικοινωνήσουν οι συμμετέχοντες μαθητές μέσα από τη δημιουργία σύντομων ταινιών-video. Τα ερευνητικά δεδομένα προέκυψαν από τα διάφορα βίντεο που δημιούργησαν σε πενταμελείς ομάδες οι μαθητές και αφορούσαν την κλιματική αλλαγή. Δεδομένα επίσης συλλέχθηκαν με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Εργαλείο συσχετισμού όρων: Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από κάθε ομάδα μαθητών να καταγράψει λέξεις - 'συσχετισμούς' για τον επαγωγικό όρο «Κλιματική Αλλαγή». Η διαδικασία καταγραφής συσχετισμών διήρκησε πέντε λεπτά.
- Συμπλήρωση ημερολογίου του ερευνητή για κάθε ομάδα μαθητών, καθ' όλη τη διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
- Καταγραφή των ηχογραφημένων ομαδικών συζητήσεων των μαθητών κατά τη διάρκεια της συγγραφής των σεναρίων τους και ανάλυση του βίντεο που δημιούργησαν.

Κατά την ανάλυση περιεχομένου των συσχετισμών έγιναν μετατροπές που αφορούσαν στον αριθμό κάποιων ουσιαστικών και καταμετρήθηκε η συχνότητά τους. Με αυτό τον τρόπο, διαφάνηκε το εύρος, αλλά και η συχνότητα των συσχετισμών που κατέγραψαν οι συμμετέχοντες για τον δοθέντα επαγωγικό όρο. Σε μεταγενέστερο στάδιο, η συχνότητα των συσχετισμών αξιοποιήθηκε για τη δημιουργία «συννεφόλεξων» αξιοποιώντας το ψηφιακό εργαλείο WordItOut. Οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζονται μεγαλύτερες σε μέγεθος σε σχέση με αυτές που έχουν μικρότερη συχνότητα εμφάνισης. Τα «συννεφόλεξα» δείχνουν ότι η νοητική αναπαράσταση των μαθητών για τον επαγωγικό όρο «Κλιματική Αλλαγή» εμπλουτίστηκε με νέους συσχετισμούς που συνδέονται με αιτίες, συνέπειες και τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής μετά τη διδακτική παρέμβαση ενώ το «συννεφόλεξο» που δημιουργήθηκε με τους συσχετισμούς που κατέγραψαν οι μαθητές πριν την έναρξη της διδακτικής παρέμβασης αναφέρεται κυρίως σε καιρικά φαινόμενα και καιρικές συνθήκες. Η θεματική ανάλυση του περιεχομένου των σεναρίων και των σύντομων ταινιών που δημιούργησαν οι μαθητές έδειξε ότι σχεδόν όλες οι ομάδες συνέδεσαν τη κλιματική αλλαγή με τη δική τους ζωή. Για παράδειγμα σε μια ταινία τα παιδιά-πρωταγωνιστές λιποθύμησαν από τη ζέστη ενώ έπαιζαν ποδόσφαιρο και το γεγονός αυτό χρησιμοποιήθηκε ως ερέθισμα για να ξετυλιχτεί το σενάριο για την κλιματική αλλαγή. Άλλη ταινία ξεκίνησε με έντονη αντιπαράθεση στην είσοδο του σχολείου μεταξύ των μαθητών που έρχονται στο σχολείο με τα πόδια ή με ποδήλατο και αυτών που έρχονται με το αυτοκίνητο της οικογένειας. Σε μια άλλη ταινία το κύριο θέμα ήταν η οργάνωση των πολιτών ενάντια στον πολιτικό που δεν αντιλαμβάνεται το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, οι μαθητές ενημέρωσαν με παρουσιάσεις ή και αφίσες τους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου για την κλιματική αλλαγή, ώστε ολόκληρη η σχολική μονάδα να λάβει μέτρα για τη μείωση

του ανθρακικού της αποτυπώματος.

Η Τζιατζιά (2020) υλοποίησε το περιβαλλοντικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Τι θέλω να μάθω για το δάσος - μαθαίνω παίζοντας» που πραγματοποιήθηκε από μαθητές της Δ' Δημοτικού. Διερεύνησε αν μπορούν οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν την προσφορά του δάσους στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, αλλά και των επιπτώσεων που έχει αυτή στα δάση. Ακόμα, διερεύνησε αν μπορούν οι μαθητές να αναπτύξουν συνεργατικό πνεύμα και να εργαστούν ομαδικά ώστε να συμβάλλουν σαν άτομα και μέλη της ομάδας στη λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων, να ανακαλύψουν τρόπους έρευνας και να πειραματιστούν, να κατανοήσουν τις σχέσεις αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το περιβάλλον και να αναπτύξουν συναίσθημα ευθύνης και συμμετοχής, να γνωρίσουν με βιωματικό τρόπο τις λειτουργίες του δασικού οικοσυστήματος και των οικοσυστημάτων γενικότερα, να εντοπίσουν τις τοπικές επιπτώσεις από την καταστροφή των δασών και της κλιματικής αλλαγής, να εκφραστούν δημιουργικά, να αναπτύξουν τις διαφορετικές μορφές της πολλαπλής νοημοσύνης και την οικολογική νοημοσύνη και τέλος να αντιληφθούν τον προσωπικό τους ρόλο και τη σπουδαιότητα της προσωπικής τους δράσης στα ζητήματα του περιβάλλοντος. Εφαρμόστηκαν η ομαδοσυνεργατική μέθοδος και η μέθοδος έρευνας δράσης. Οι μαθητές εργάστηκαν σε τέσσερις ομάδες εργασίας των έξι ατόμων και εκπόνησαν μικρά project σε αντίστοιχες υποενότητες του προγράμματος. Σε πρώτο στάδιο ανιχνεύθηκαν και καταγράφηκαν οι ιδέες των μαθητών για το δάσος και το τι ήθελαν να μάθουν γι' αυτό. Δόθηκε χρόνος για την έρευνά τους, την παρουσίαση των ευρημάτων και στη συνέχεια, μετά από συζήτηση αποφασίστηκαν οι δράσεις τους. Το πρόγραμμα συνδέθηκε με τους 17 Στόχους της Βιώσιμης ανάπτυξης σύμφωνα και με ιδέες από τον οδηγό: «το Διεθνές Θεματικό Δίκτυο «Μαθαίνω για τα δάση» και οι 17 στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη» της Ελληνικής Εταιρίας Προστασίας της Φύσης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι:

- Οι μαθητές μελέτησαν την προσφορά του δάσους στην ανάπτυξη των τοπικών οικονομιών, γνώρισαν τις κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες από την καταστροφή των δασών και μελέτησαν περιοχές της Γης με ελάχιστη κατανάλωση αγαθών και περιοχές με υπερβολική κατανάλωση αγαθών.
- Συνέδεσαν τη διατροφή με προϊόντα και αγαθά που παράγονται κοντά σε δάση όπως μελισσοκομικά ή κτηνοτροφικά, φρούτα, καρποί, βότανα, μανιτάρια και αποφάσισαν να καταναλώνουν μόνο εποχιακά και τοπικά είδη.
- Συνεργάστηκαν μεταξύ τους οι μαθητές και μαθήτριες χωρίς διακρίσεις που αφορούν στο φύλο και έκαναν προσπάθεια για αναθεώρηση των παραδοσιακών στερεοτύπων όσον αφορά τα χαρακτηριστικά και τις

ικανότητες των δύο φύλων μέσα από δραστηριότητες του Βιωματικού Σχολείου.

- Αναγνώρισαν και κατέγραψαν τις ανισότητες μεταξύ των αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών και τη διαφορά στην ευθύνη που φέρουν για την περιβαλλοντική υποβάθμιση του πλανήτη, τις ποσότητες των απορριμμάτων, την ατμοσφαιρική ρύπανση και την κλιματική αλλαγή, αλλά και τη διαφορά στο βάρος των επιπτώσεων της.
- Κατανόησαν την προσφορά του δάσους στην ποιότητα του κλίματος των πόλεων και οικισμών αλλά και την προστασία που προσφέρουν σε περιπτώσεις ισχυρών βροχοπτώσεων ή υψηλών θερμοκρασιών και κατέγραψαν την ανάγκη για προαγωγή της φύσης μέσα στην πόλη και αξιολόγησαν τη σημασία του αστικού πράσινου σαν καταλύτες για την υγεία και την ποιότητα ζωής των κατοίκων.
- Κατανόησαν και προβληματίστηκαν για την ανθρώπινη υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, γνώρισαν την έννοια και τον τρόπο λειτουργίας του «Δίκαιου Εμπορίου», υιοθέτησαν συμπεριφορές υπεύθυνου καταναλωτή με ελαχιστοποίηση των πλαστικών συσκευασιών, τη χρήση προϊόντων πολλαπλών χρήσεων, καθώς και τη χρήση τοπικών προϊόντων.
- Ερεύνησαν το ρόλο του δάσους στο κλίμα μιας περιοχής καθώς και την προσφορά του στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής του πλανήτη και συσχέτισαν την κλιματική αλλαγή με πλημμύρες, με τη μείωση της βιοποικιλότητας και τους περιβαλλοντικούς μετανάστες.
- Εντόπισαν και κατανόησαν την αλληλεπίδραση υδατικών και δασικών οικοσυστημάτων και ανέλαβαν δράση για την προστασία τους.
- Κατανόησαν την ανάγκη ύπαρξης ειρηνικών και δίκαιων κοινωνιών και μελέτησαν το νομικό πλαίσιο που αφορά στην προστασία των δασών και τη δυνατότητα πρόσβασης σε θεσμούς που το προστατεύουν, όπως δασαρχεία, φορείς διαχείρισης, εθνικοί δρυμοί, μνημεία της φύσης και καταφύγια άγριας ζωής.
- Τέλος, συνειδητοποίησαν το γεγονός ότι το θέμα της προστασίας των δασών, όπως και αυτό της κλιματικής αλλαγής αποτελεί παγκόσμιο ζήτημα, οπότε και η συνεργασία μεταξύ όλων των πολιτών και όλων των χωρών είναι απαραίτητη και ότι ως πολίτες έχουν ευθύνη να δράσουν.

Οι Κουκούλης και Πλακίτση (2020) αξιολόγησαν μια διδακτική παρέμβαση στο μάθημα της πληροφορικής στην οποία οι μαθητές έκαναν χρήση των εργαλείων ΤΠΕ και της εκπαιδευτικής ρομποτικής για να μελετήσουν την κλιματική αλλαγή. Επίσης, μελέτησαν ποιες αλλαγές παρατηρούνται στο νοητικό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών κατά την εφαρμογή της παραπάνω προσέγγισης και συγκεκριμένα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα αίτια, τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αστικό

δημοτικό σχολείο των Ιωαννίνων στο εργαστήριο της πληροφορικής στο πλαίσιο του μαθήματος ΤΠΕ και συμμετείχαν 70 μαθητές και μαθήτριες των τάξεων Δ', Ε' και Στ' Δημοτικού. Τα δεδομένα συλλέχτηκαν από το ημερολόγιο του εκπαιδευτικού, τις παρατηρήσεις του μέσα στο εργαστήριο και τα παραδοτέα έργα των μαθητών. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων ήταν η αναλυτική περιγραφή και η θεματική ανάλυση. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές κατανόησαν το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Όσον αφορά τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής οι μαθητές εντόπισαν περισσότερο περιβαλλοντικές συνέπειες και λιγότερο κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες. Στη συνέχεια, όσον αφορά τα αίτια της κλιματικής αλλαγής το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών αναφέρει τα εργοστάσια. Επίσης, μεγάλο ποσοστό από αυτούς αναφέρει τις μετακινήσεις των οχημάτων κι ένα μικρό ποσοστό αναφέρει την καταστροφή των δασών. Τέλος, οι τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής που εντόπισαν οι μαθητές ήταν η προστασία των δασών, η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και η χρήση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων κι από τους τρόπους αυτούς οι μαθητές κατέληξαν σε κατασκευές που παράγουν ενέργεια χωρίς όμως να παράγουν αέρια του θερμοκηπίου, όπως είναι η ανεμογεννήτρια, το φωτοβολταϊκό πάνελ και το ηλιακό όχημα.

3.3.2. Διδακτικές παρεμβάσεις χωρίς αξιολόγηση

Οι Παπαγεωργίου, Καραφέρη και Μανταφούνης (2008) αναφέρονται αρχικά στην κλιματική αλλαγή που παρατηρείται στις μέρες μας, στα αίτια της και πως ο άνθρωπος βιώνει τα αποτελέσματα αυτών των αλλαγών. Επίσης σχολιάζουν το αν η κλιματική αλλαγή είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται αποκλειστικά στις μέρες μας ή είναι μια φυσιολογική διαδικασία στα πλαίσια της ζωής του πλανήτη και ποια είναι η συμμετοχή και η ευθύνη του ανθρώπου στην αλλαγή αυτή. Στη συνέχεια, αναφέρονται στο παλαιοκλίμα και στις μεθόδους που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν για τον υπολογισμό διαφόρων παραμέτρων που αφορούσαν τη μεταβλητότητα του κλίματος και πως χρησιμοποιούνται αυτές οι μετρήσεις στις σημερινές μελέτες. Τέλος, αναφέρονται σε ένα Εθνικό Θεματικό Δίκτυο με τίτλο «Κλιματικές Αλλαγές – Ακραία Καιρικά Φαινόμενα» που ιδρύθηκε με πρωτοβουλία του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Στυλίδας και ακόμα παρουσιάζονται οι θεματικές ενότητες του δικτύου, οι σκοποί και οι στόχοι καθώς και το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας του.

Οι Κατσιγιάννη, Μαραγκουδάκη, Μικρογιαννάκη, Μπαζίγου, Σμπαρούνης, Σωτηροπούλου, Φαραγγιτάκης, Φωτιάδης και Χριστοδούλου (2010) προτείνουν μία διδακτική πρόταση συνδυασμού διδακτικών τεχνικών για την προσέγγιση των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών. Ακόμα, διερεύνησαν στην αξιολόγηση

πληροφοριών από τους μαθητές μέσα από την τεχνική ανάλυσης λόγου, διαφορετικών δημοσιογραφικών πηγών (έντυπος και ηλεκτρονικός τύπος) προκειμένου να αξιοποιηθούν τα στοιχεία στη συγκρότηση των Μελετών Περίπτωσης. Στη συνέχεια, έχοντας ως πλαίσιο προσέγγισης ένα κοινό μοντέλο μελέτης των κλιματικών αλλαγών γίνεται η ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας σχέσεων αιτίας-αποτελέσματος μέσα από εναλλακτικές αναπαραστάσεις με τη μορφή εννοιολογικών χαρτών. Προέκταση αυτής της προσέγγισης μπορεί να είναι η λήψη αποφάσεων προκειμένου να δοθούν συγκεκριμένες λύσεις με κριτήρια την πρόληψη και αποκατάσταση, την υιοθέτηση προτεραιοτήτων, τον αξιακό προσανατολισμό και τους ατομικούς και κοινωνικούς ρόλους.

Οι Κάτσενου και Κουλουζάκη (2010) υλοποίησαν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Δράση για το κλίμα!» που απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 9-12 ετών και περιλαμβάνει μια ποικιλία δράσεων ενημέρωσης κι ευαισθητοποίησης με στόχο την ενεργή συμμετοχή των παιδιών και την εστίαση της δράσης τους στο περιβάλλον του σχολείου τους. Τα παιδιά, μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένες δραστηριότητες και με τη βοήθεια σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων, πρέπει να κατανοήσουν το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής κι επίσης να αναλάβουν δράσεις στο σχολικό τους περιβάλλον με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας. Στο πλαίσιο του προγράμματος έγιναν οι εξής δράσεις:

- Πραγματοποιήθηκαν εκπαιδευτικές παρουσιάσεις σε διάφορα σχολεία της Ελλάδας.
- Δημιουργήθηκε ένα εκπαιδευτικό πακέτο που είχε ως θέμα την κλιματική αλλαγή και την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Δημιουργήθηκε η εκπαιδευτική ιστοσελίδα <http://www.climateactions.gr/>.
- Υλοποιήθηκαν σεμινάρια που απευθύνονταν σε εκπαιδευτικούς και είχαν ως κύριο θέμα την κλιματική αλλαγή.

Οι Γαϊτανάς, Καραγιάννης και Μακέλη (2015) υλοποίησαν το περιβαλλοντικό παιχνίδι: «Αλλάζω για το κλίμα» στοχεύοντας στο να γνωρίσουν οι μαθητές την κλιματική αλλαγή, να εντοπίσουν τα αίτιά της και να μελετήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά των παραμέτρων της ανθρώπινης συμπεριφοράς και καθημερινότητας που αναπτύσσονται και επηρεάζουν τόσο το κλίμα όσο και την ίδια τους τη ζωή. Το παιχνίδι έχει να κάνει με τα σημερινά «αδιέξοδα» της αειφορικής διαχείρισης της Ενέργειας, της οποίας η λάθος χρήση έχει άμεσο αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή και για αυτό εξελίσσεται στους χώρους που καθημερινά κινείται ο μαθητής (σπίτι-σχολείο-πόλη και κατά επέκταση στον Πλανήτη). Οι μαθητές οργανώθηκαν σε ομάδες 2 έως 4 ατόμων προκειμένου να βιώσουν την εμπειρία της συνεργατικής διερεύνησης, δημιουργίας και παρουσίασης αποτελεσμάτων και νέων γνώσεων – στάσεων. Ένα συμπέρασμα που

εξήχθη ήταν ότι τα τρία επίπεδα δυσκολίας που υπήρχαν στις ερωτήσεις του παιχνιδιού έκαναν όλους τους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε σωστή απάντηση. Επίσης, γίνεται αντιληπτό ότι με αυτό το παιχνίδι αναπτύχθηκε η συνεργασία μεταξύ των μαθητών.

Οι Μπιμπούδη και Γκότζος (2015) υλοποίησαν με μαθητές της Ε΄ Δημοτικού το περιβαλλοντικό πρόγραμμα: «Κλιματική αλλαγή, εξοικονομώ ενέργεια ως ενεργός πολίτης». Ακόμα, διερεύνησαν αν μπορούν οι μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες «καιρός» και «κλίμα», να αναγνωρίσουν τις ανθρώπινες παρεμβάσεις που προκαλούν τις κλιματικές αλλαγές, να εντοπίσουν τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, να κατανοήσουν την ατομική ευθύνη στην εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου και να ευαισθητοποιηθούν στη λήψη μέτρων για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής με την εξοικονόμηση ενέργειας. Αξιοποιήθηκαν τα μαθήματα και τα βιβλία της γλώσσας, των μαθηματικών, της γεωγραφίας, της ιστορίας, των θρησκευτικών και της φυσικής της Ε΄ Δημοτικού. Η υλοποίηση του προγράμματος έγινε ομαδοσυνεργατικά με τη μέθοδο «project». Στο μάθημα της γλώσσας στο κεφάλαιο με τις κατασκευές οι μαθητές κατασκεύασαν ένα τρισδιάστατο σπίτι από χαρτόνι, όπου τους δόθηκε η ευκαιρία να μελετήσουν την εξοικονόμηση ενέργειας που πρέπει να γίνεται στο σπίτι. Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο «Ο φίλος μας το περιβάλλον» συζητήθηκαν οι φράσεις «οικολογικές καταστροφές» και «οικολογικές οργανώσεις», αναλύθηκε το επίθετο οικολογικός που σχηματίζεται από το ουσιαστικό οικολογία και οι μαθητές αντιλήφθηκαν την έννοια της οικολογίας. Τα παιδιά, αφού μελέτησαν τις οικολογικές καταστροφές, έφτιαξαν τα δικά τους μηνύματα για την προστασία του περιβάλλοντος κι επίσης δημιούργησαν το δικό τους ημερολόγιο για την κλιματική αλλαγή. Στο μάθημα της γεωγραφίας οι μαθητές κατανόησαν τις έννοιες «καιρός» και «κλίμα», διέκριναν τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στο κλίμα και τον καιρό μιας περιοχής, μελέτησαν τα σύμβολα του καιρού και κατάλαβαν την παγκόσμια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης. Στο κεφάλαιο για τη χλωρίδα και την πανίδα της Ελλάδας συζητήσαν για το πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας και έτσι σε χαρτόνι συγκέντρωσαν εικόνες και υλικό για τα υπό εξαφάνιση φυτά και ζώα της χώρας κάνοντας κολλάζ. Στο μάθημα των θρησκευτικών στο κεφάλαιο «Αγώνες για να προστατέψουμε το περιβάλλον» τα παιδιά συνειδητοποίησαν πως κάθε φορά που ο άνθρωπος διαταράσσει την ισορροπία της φύσης με τις δραστηριότητες η ίδια η φύση αντιδρά με καταστρεπτικά αποτελέσματα. Στα μαθηματικά στο κεφάλαιο της γεωμετρίας τα παιδιά κατασκεύασαν ποδήλατα και έμαθαν ότι η χρήση του ποδήλατου συμβάλλει αποτελεσματικά στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα σε αντίθεση με το αυτοκίνητο που προκαλεί αύξηση των καυσαερίων. Τέλος, στο μάθημα της φυσικής τα παιδιά γνώρισαν τις διάφορες μορφές ενέργειας, έμαθαν πώς αποθηκεύεται η ενέργεια, πώς αλλάζει συνεχώς μορφή και πώς υποβαθμίζεται

κι επίσης μελέτησαν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από τις καθημερινές δραστηριότητες.

3.3.3. Σύνοψη ευρημάτων

Στις έρευνες που παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω φαίνεται ότι καταγράφονται κατά κύριο λόγο οι εξής ιδέες και απόψεις:

- Αρχικά, να αναφέρουμε ότι στην επισκόπησή μας συναντήσαμε αρκετές διδακτικές παρεμβάσεις χωρίς αξιολόγηση. Κάποιες από αυτές ήταν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Δράση για το κλίμα!», το περιβαλλοντικό παιχνίδι «Αλλάζω για το κλίμα», το περιβαλλοντικό πρόγραμμα «Κλιματική αλλαγή, εξοικονομώ ενέργεια ως ενεργός πολίτης» και τέλος το Εθνικό Θεματικό Δίκτυο «Κλιματικές Αλλαγές – Ακραία Καιρικά Φαινόμενα».
- Πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις, οι περισσότεροι μαθητές δεν ήταν εξοικειωμένοι με τα διάφορα θερμοκηπικά αέρια και ούτε γνώριζαν τις πηγές τους, δε γνώριζαν τις πηγές εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα ούτε τις συνέπειες από τη χρήση του, δε μπορούσαν να αντιληφθούν τις συνολικές επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας της γης στις διάφορες οικονομικές δραστηριότητες και δε συνδύαζαν την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τις πλημμύρες.
- Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις είχαμε θετικά αποτελέσματα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Το ποσοστό των μαθητών που συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας αυξήθηκε. Επίσης, μεγάλο ποσοστό από αυτούς συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με τις κλιματικές αλλαγές, τις πλημμύρες και με την εξαφάνιση των ειδών της πανίδας και της χλωρίδας. Ακόμα, ένα μικρό ποσοστό από αυτούς συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την όξινη βροχή και με τις εκρήξεις των ηφαιστειών.
- Οι περισσότεροι από τους μαθητές πιστεύουν ότι αν αυξηθεί η θερμοκρασία της γης τότε θα λιώσουν οι πάγοι στους πόλους και πολλοί από αυτούς θεωρούν ότι θα γίνει καταστροφή των δασών και των καλλιεργειών και ότι θα ενταθεί το φαινόμενο της ερημοποίησης κάποιων περιοχών.
- Όσον αφορά τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι μαθητές αναφέρουν τις πλημμύρες, την καταστροφή των υγροτόπων, τις μετακινήσεις των ζώων και την καταστροφή των οικισμών. Όσον αφορά τις οικονομικές συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι μαθητές πιστεύουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα έχει συνέπειες στη γεωργία, στην κτηνοτροφία, στην αλιεία και το εμπόριο, στον τουρισμό και στη βιομηχανία.

- Στο μάθημα της γλώσσας στο κεφάλαιο «Ο φίλος μας το περιβάλλον» οι μαθητές της Ε΄ Δημοτικού έφτιαξαν τα δικά τους μηνύματα για την προστασία του περιβάλλοντος κι επίσης δημιούργησαν το δικό τους ημερολόγιο για την κλιματική αλλαγή.
- Στο μάθημα της γεωγραφίας οι μαθητές της Ε΄ Δημοτικού κατανόησαν τις έννοιες «καιρός» και «κλίμα», διέκριναν τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στο κλίμα και τον καιρό μιας περιοχής, μελέτησαν τα σύμβολα του καιρού και κατάλαβαν την παγκόσμια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης.
- Στο πρόγραμμα «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και στην εξοικονόμηση ενέργειας» υιοθετήθηκαν καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας όπως προσπάθεια μείωσης κατανάλωσης θέρμανσης μέσω της μείωσης λειτουργίας των ωρών του καυστήρα, έλεγχος και απενεργοποίηση συσκευών, κλείσιμο λαμπτήρων κατά την έξοδο από τις αίθουσες, λειτουργία των μισών λαμπτήρων όταν επαρκούσε ο φωτισμός και αξιοποίηση κουρτινών σκίασης.
- Ακόμα, οι μαθητές δημιούργησαν διάφορες σύντομες ταινίες με θέμα την κλιματική αλλαγή. Για παράδειγμα σε μια ταινία τα παιδιά λιποθύμησαν από τη ζέστη ενώ έπαιζαν ποδόσφαιρο και το γεγονός αυτό χρησιμοποιήθηκε ως ερέθισμα για να ξετυλιχτεί το σενάριο για την κλιματική αλλαγή.
- Τέλος, οι μαθητές κατανόησαν την προσφορά του δάσους στην ποιότητα του κλίματος των πόλεων και των οικισμών αλλά και την προστασία που προσφέρουν σε περιπτώσεις ισχυρών βροχοπτώσεων ή υψηλών θερμοκρασιών.

3.4. Εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και τα σχετικά φαινόμενα

3.4.1. Διδακτικά Εγχειρίδια και Κλιματική Αλλαγή

Οι Αντωνίου και Μιχαηλίδης (2007) ασχολήθηκαν με τα θέματα διαχείρισης περιβαλλοντικών κινδύνων ένα εκ των οποίων ήταν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και διερεύνησαν πως εξετάζονται τα θέματα αυτά στο σχολικό πρόγραμμα. Ως πηγές δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα σχολικά εγχειρίδια από διάφορα μαθήματα, τα οποία μελετήθηκαν όπως επίσης και τα επίσημα προγράμματα σπουδών για τον εντοπισμό ζητημάτων σχετικών με την διαχείριση περιβαλλοντικών κινδύνων είτε στο περίγραμμα ύλης είτε στους σκοπούς του κάθε μαθήματος. Για τον εντοπισμό πτυχών περιβαλλοντικού κινδύνου και διαχείρισης του στην τυπική περιβαλλοντική εκπαίδευση αναλύθηκε το περιεχόμενο των μαθημάτων Μελέτη Περιβάλλοντος, Χημεία και Φυσική. Στο Δημοτικό τα μαθήματα που εξετάστηκαν ήταν η Μελέτη Περιβάλλοντος για την Α', Β', Γ' και Δ' Τάξη και τα Φυσικά για την Ε' και Στ' Τάξη. Μόνο στο 15% των σελίδων των βιβλίων από τα μαθήματα αυτά υπάρχουν αναφορές σε θέματα περιβαλλοντικού κινδύνου και διαχείρισής του. Από αυτό το ποσοστό το μεγαλύτερο μέρος σχετίζεται με το νερό, τη διαχείριση του και τους σχετικούς κινδύνους (π.χ. ρύπανση, πλημμύρες). Τα άλλα θέματα περιλαμβάνουν την τροφική αλυσίδα, τις πυρκαγιές, την ενέργεια, τη διαμόρφωση τοπίου, τις καταιγίδες και ανεμοθύελλες (όλα με δύο αναφορές) και τα οικοσυστήματα (με 7 αναφορές). Στο Γυμνάσιο τα μαθήματα που εξετάστηκαν ήταν η Χημεία και η Φυσική. Τα θέματα περιβαλλοντικού κινδύνου και διαχείρισης του εμφανίζονται σε 27 περιπτώσεις και καλύπτουν συνολικά μόνο το 3% των σελίδων των σχολικών βιβλίων της Χημείας και της Φυσικής. Από τις 27 αυτές περιπτώσεις, οι 19 (70%) σχετίζονται και πάλι με το νερό και συγκεκριμένα στη ρύπανση (συμπεριλαμβανομένων των απορρυπαντικών, των λιπασμάτων, την ποιότητα του πόσιμου ύδατος και τον ευτροφισμό), στη διαχείριση, στα φράγματα, στα υδροηλεκτρικά, στην όξινη βροχή, στα υγρά απόβλητα και στην ξηρασία. Επίσης, υπάρχουν αναφορές για τα ηφαίστεια, τη βιώσιμη ανάπτυξη και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στο Λύκειο τα μαθήματα που εξετάστηκαν ήταν η Χημεία και Φυσική γενικής παιδείας και η Χημεία και Φυσική κατεύθυνσης. Τα θέματα περιβαλλοντικού κινδύνου εμφανίζονται σε 26 αναφορές κυρίως μέσα στα μαθήματα γενικής παιδείας και καλύπτουν συνολικά μόνο το 2% των βιβλίων της Χημείας και της Φυσικής. Τα θέματα αυτά αφορούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή, τα πυρηνικά απόβλητα, τη ραδιενέργεια, τις πυρηνικές εκρήξεις, τα βιομηχανικά απόβλητα, την εκπομπή των ενώσεων

χλωροφθορανθράκων και της τρύπας όζοντος, τα εκρηκτικά, τα σεισμικά κύματα και τα αντισεισμικά μέτρα, τα θαλάσσια κύματα και το τσουνάμι και τα ηφαίστεια.

Σε μια παρόμοια έρευνα οι Ναντσόπουλος και Μόγιας (2019) διερεύνησαν τα θέματα της Κλιματικής αλλαγής που υπάρχουν στα εγχειρίδια της Γεωγραφίας και των Φυσικών της Ε' και Στ' Δημοτικού. Πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα βιβλία μαθητή και τα τετράδια εργασιών των μαθημάτων της Γεωγραφίας και των Φυσικών της Ε' και Στ' Δημοτικού. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάλυσης περιεχομένου και το παραγωγικό σύστημα ορισμού κατηγοριών και μελετήθηκε τόσο το ρητό όσο και το λανθάνον περιεχόμενο της επικοινωνίας σε κείμενα και εικόνες σε μια παράλληλη προσπάθεια διερεύνησης της ισχύος της πολυτροπικής θεωρίας μάθησης, με τον ταυτόχρονο διαχωρισμό των εικόνων σε επιμέρους τύπους. Για τις εικόνες ακολουθήθηκε η τυπολογία των Vekiri (2002) και Pozzer and Roth (2003) σε ρεαλιστικές απεικονίσεις (φωτογραφίες και νατουραλιστικά σχέδια), συμβατικές απεικονίσεις (διαγράμματα, πίνακες και χάρτες) και υβρίδια. Στην περίπτωση της κειμενογραφικής ανάλυσης, ως μονάδα ανάλυσης αξιοποιήθηκε το «θέμα», που μπορεί να ήταν μία πρόταση, μία παράγραφος ή και ολόκληρη σελίδα. Η ανάλυση των Φυσικών και της Γεωγραφίας της Ε' και Στ' τάξης έδειξε ότι σχετικές προς την Κλιματική αλλαγή πληροφορίες περιλαμβάνονται συνολικά στο 17,3% των σελίδων τους με 423 κειμενογραφικές και 214 εικονογραφικές αναφορές. Ως προς το διδακτικό αντικείμενο, τα Φυσικά υπερσχύουν σε σχετικές αναφορές σε σχέση με τη Γεωγραφία (με 350 έναντι 287 αναφορών). Τα Φυσικά της Στ' τάξης εμφανίζουν σημαντική διαφορά έναντι του αντίστοιχου εγχειριδίου της Ε' τάξης. Ως προς την τάξη, η Στ' υπερτερεί με 400 συνολικά αναφορές (εκ των οποίων οι 257 κειμενογραφικές) έναντι της Ε' με 237 (εκ των οποίων οι 166 κειμενογραφικές). Επίσης, καμία εικόνα δεν εντοπίστηκε στο τετράδιο εργασιών της Γεωγραφίας της Στ' τάξης. Τέλος, σε κανένα από τα εγχειρίδια δεν υπήρξε διακριτή ενότητα που να θίγει ρητά το ζήτημα της Κλιματικής αλλαγής.

Η Θέου (2018) ανέπτυξε μια ρουμπρίκα αξιολόγησης ψηφιακών παιχνιδιών και προσομοιώσεων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή. Ακόμα, διερεύνησε σε ποιο βαθμό έχουν αναπτυχθεί ψηφιακά παιχνίδια και προσομοιώσεις σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών των παιχνιδιών και των προσομοιώσεων και αν μπορεί η ρουμπρίκα αξιολόγησης ψηφιακών παιχνιδιών και προσομοιώσεων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή να χαρακτηριστεί λειτουργική, έγκυρη και αξιόπιστη από τους εκπαιδευτικούς. Αρχικά, έγινε η αναζήτηση και κατηγοριοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών και προσομοιώσεων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, στη συνέχεια η δημιουργία της ρουμπρίκας αξιολόγησης και τέλος έγινε ο έλεγχος της

λειτουργικότητας της ρουμπρίκας με πιλοτική έρευνα. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της περιγραφικής στατιστικής. Συνολικά, συγκεντρώθηκαν 18 εφαρμογές, 7 ψηφιακά παιχνίδια και 11 προσομοιώσεις, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν με βάση συγκεκριμένα γνωρίσματά τους, όπως η χώρα δημιουργίας τους, ο τύπος του ιστότοπου στον οποίο φιλοξενούνται και οι γλώσσες στις οποίες διατίθενται. Με βάση τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας το ψηφιακό παιχνίδι που χρησιμοποιήθηκε, κατατάχθηκε στην κατηγορία των μέτριων εφαρμογών ενώ η προσομοίωση κατατάχθηκε στις υποδειγματικές εφαρμογές. Όσον αφορά τη λειτουργικότητα της ρουμπρίκας, το εργαλείο χαρακτηρίστηκε λειτουργικό και ικανό να εκπληρώσει τον σκοπό δημιουργίας του κυρίως για τις προσομοιώσεις αλλά και για τα ψηφιακά παιχνίδια.

Οι Γονιτισιώτη και Χρηστίδου (2008) διερεύνησαν στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές και μαθήτριες της Στ' Δημοτικού προσεγγίζουν και αποκωδικοποιούν εικόνες σχετικές με το φαινόμενο τον θερμοκηπίου καθώς και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την ανάγνωση αυτών των εικόνων. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν εικόνες, στις οποίες παρουσιάζονταν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα αίτια, ο μηχανισμός και οι συνέπειες του φαινομένου. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ατομικών, ημιδομημένων συνεντεύξεων με 29 παιδιά (15 αγόρια και 14 κορίτσια), τα οποία συμμετείχαν σε δραστηριότητες βαθμιαίας εμβάθυνσης με τη χρήση εικόνων. Στην πρώτη δραστηριότητα ζητήθηκε από τους μαθητές να ομαδοποιήσουν τις εικόνες έτσι ώστε εκείνες που θεωρούσαν ότι έχουν κάποια σχέση μεταξύ τους να βρίσκονται μαζί. Στη δεύτερη δραστηριότητα ζητήθηκε από τα παιδιά να περιγράψουν πως θα χρησιμοποιούσαν τις εικόνες για να εξηγήσουν σε έναν φίλο τους το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στην τρίτη δραστηριότητα οι μαθητές έπρεπε να περιγράψουν ορισμένες από τις εικόνες και συγκεκριμένα εκείνες με τη μεγαλύτερη επιστημονική εξειδίκευση (ισχυρή ταξινόμηση). Στην τέταρτη δραστηριότητα τα παιδιά έπρεπε να δείξουν τις εικόνες που δυσκολεύονταν να κατανοήσουν. Στην πρώτη δραστηριότητα κατασκευάστηκαν συνολικά 130 ομάδες εικόνων. Τα παιδιά έφτιαξαν 75 ομάδες εικόνων χρησιμοποιώντας κριτήρια μορφής, στη συνέχεια κατασκευάστηκαν 31 ομάδες με τη χρήση εννοιολογικών κριτηρίων και τέλος δημιουργήθηκαν 24 ομάδες, οι οποίες αποτελούνταν από εικόνες που δεν είχαν καμία σχέση μεταξύ τους. Στη δεύτερη δραστηριότητα τα παιδιά αρχικά έκαναν μια εισαγωγή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και αναφερόταν στα αίτια που το προκαλούν, βάζοντας πρώτες στη σειρά τις εικόνες που θεωρούσαν συναφείς με αυτά, στη συνέχεια χρησιμοποιούσαν εικόνες που αναπαριστούν το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου και τέλος έκαναν λόγο για τις συνέπειες της ενίσχυσής του. Η αποτίμηση των δυσκολιών που αντιμετώπισαν τα παιδιά κατά την 'ανάγνωση' των εικόνων βασίστηκε στο συνδυασμό των απαντήσεών τους κατά την τρίτη δραστηριότητα με τις απαντήσεις τους στη διάρκεια της τέταρτης

δραστηριότητας. Τα παιδιά φαίνεται να κατανοούν και να 'αποκωδικοποιούν' ευκολότερα εικόνες με χαλαρή ταξινόμηση, δηλαδή εικόνες που δεν χαρακτηρίζονται από μεγάλη επιστημονική εξειδίκευση.

3.4.2. Εκπαιδευτικά υλικά με αξιολόγηση

Η Μπιμπιούδη (2015) με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό για την κλιματική αλλαγή διερεύνησε σε μαθητές της Στ' Δημοτικού και 335 φοιτητές του ΠΤΔΕ Αθηνών τους παράγοντες (γνώσεις, στάσεις για την κλιματική αλλαγή) και την αναγκαιότητα της ένταξης της κλιματικής αλλαγής στη σχολική τάξη. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ερωτηματολόγιο, στο οποίο μελετήθηκαν οι γνώσεις και οι στάσεις των φοιτητών απέναντι στην κλιματική αλλαγή καθώς και η γνώμη τους για το τι γίνεται σήμερα στην ελληνική εκπαίδευση ως προς τη διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής πριν και μετά την εφαρμογή του λογισμικού. Η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου εξετάστηκε με τη διερευνητική παραγοντική ανάλυση με τη μέθοδο εξαγωγής κυρίων παραγόντων (principal components analysis). Η έρευνα έδειξε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των φοιτητών πριν την εφαρμογή του λογισμικού, θεωρεί ότι στην υπάρχουσα σχολική πραγματικότητα δεν αναπτύσσονται δράσεις που αφορούν την επίτευξη στόχων για την κλιματική αλλαγή. Δεν εφαρμόζονται προγράμματα παρέμβασης για τη μείωση των εκπομπών αερίων σε ποσοστό 90%. Αυτό έχει ως συνέπεια να πιστεύουν (41,7%) ότι δεν καλλιεργείται η κοινωνική υπευθυνότητα και δεν αναπτύσσεται η περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών για την κλιματική αλλαγή, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (32,2%) είναι αδιάφορο. Μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού λογισμικού φαίνεται πως η εικόνα που έχουν αποκομίσει για την κλιματική αλλαγή έχει αλλάξει σε κάποιο βαθμό τις αντιλήψεις τους. Το 89,5% των φοιτητών πιστεύει ότι η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να καλλιεργήσει την κοινωνική υπευθυνότητα και να αναπτύξει την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών και το 86,2% από αυτούς θεωρούν ότι μπορεί να γίνει σωστή οικολογική διαχείριση με την εφαρμογή του, ώστε να αναπτυχθούν πρακτικές που μειώνουν την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Η Σβορώνου (2008) παρουσίασε το εκπαιδευτικό υλικό «Το κλίμα είναι στο χέρι σου» το οποίο σχεδιάστηκε με στόχο να αποκτήσουν οι μαθητές γνώσεις για την κλιματική αλλαγή και να είναι σε θέση να κρίνουν, να αξιολογούν και να διαμορφώνουν άποψη για αυτό το ζήτημα. Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές ηλικίας 10-16 ετών. Ως προς τη μορφή και την παρουσίαση του υλικού έγιναν οι εξής επιλογές:

- Ψηφιακή μορφή του υλικού
- Αξιοποίηση της τεχνικής της αφήγησης ιστορίας για την ανάπτυξη του θέματος και την δημιουργία ενός κινήτρου για ανάγνωση και δράση για τους μαθητές

- Ουσιαστική σύνδεση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την ιστορία
- Δραστηριότητες «δύο ταχυτήτων»
- Εφαρμογή πολλαπλών παιδαγωγικών μεθόδων με έμφαση στην ομαδοσυνεργατική και μαθητοκεντρική μάθηση
- Επιλογή και συγκέντρωση του απαραίτητου πληροφοριακού υλικού (δημοσιεύματα, άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά, οπτικοακουστικό υλικό, διαγράμματα, στατιστικά στοιχεία, γλωσσάρι με επεξήγηση όλων των επιστημονικών όρων που αφορούν το θέμα κ.λπ.) για διευκόλυνση εκπαιδευτικών και μαθητών
- Εύληπτη και καθαρή δομή του CD rom και της ύλης, φιλικότητα προς τον χρήστη

Οι εκπαιδευτικοί έκριναν ότι το υλικό κερδίζει, καταρχήν τους μαθητές τόσο με την ψηφιακή του μορφή, τα παιχνίδια, τις εικόνες και τη διαδραστικότητα όσο και με την ιστορία, την πλοκή και το ενδιαφέρον για το «τι θα γίνει παρακάτω». Οι δραστηριότητες κρίθηκαν κατανοητές, ενδιαφέρουσες και ευχάριστες για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές και ιδιαίτερα θετικά αποτιμήθηκε η πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού (δημοσιεύματα, γλωσσάρι, στατιστικά στοιχεία κ.λπ.). Επιφυλάξεις διατυπώθηκαν ως προς τον απαιτούμενο χρόνο για την υλοποίηση του προγράμματος και την πλήρη αξιοποίηση του υλικού.

3.4.3. Εκπαιδευτικά υλικά χωρίς αξιολόγηση

Οι Λίτσιος, Μπίτσιος και Παπανούσκας (2007) αναπαριστούν με απλά εργαστηριακά υλικά και όργανα και τους αισθητήρες θερμοκρασίας του συστήματος MultiLog το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την ενίσχυσή του, που προκαλείται από το διοξείδιο του άνθρακα ως αέριο ρύπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Η πειραματική άσκηση προτείνεται να ενταχθεί στις εργαστηριακές ασκήσεις των αναλυτικών προγραμμάτων της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το πείραμα αναπαριστά ποιοτικά με τρόπο απλό το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την ενίσχυσή του, ως αποτέλεσμα της αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Οι Παρκοσίδης, Μανδρίκας και Σκορδούλης (2010) αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου», διερεύνησαν τις δυνατότητες και τις προϋποθέσεις ενσωμάτωσης και αξιοποίησης των ΤΠΕ στη μελέτη των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες και Περιβάλλον – Εργαστηριακή προσέγγιση» και συμμετείχαν φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών. Το εργαστήριο περιελάμβανε 13 ασκήσεις και κάθε εργαστηριακή άσκηση σχεδιάστηκε ώστε να ολοκληρώνεται από ομάδες των 3-4

φοιτητών στις πειραματικές μετρήσεις και σε ομάδες των δύο ατόμων στις δραστηριότητες με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το εκπαιδευτικό υλικό ήταν χωρισμένο στις εξής ενότητες: Εισαγωγή, Το φαινόμενο, Το πρόβλημα, Θερμοκηπικά αέρια, Συνέπειες και Δράσεις. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι η συμβολή των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Περιβαλλοντικών Επιστημών επιφέρει ευεργετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Η τεχνολογία των υπερμέσων και του διαδικτύου καθίσταται ένα ισχυρό γνωστικό εργαλείο που αναμένεται να καλύψει ικανοποιητικά τις ανάγκες διδασκαλίας περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως αυτό του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Οι Τσαρσιώτου και Σέρογλου (2011) δημιούργησαν την ταινία 'Θερμοκήπιο' που είχε σκοπό να εισάγει τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς στην κλιματική αλλαγή και ειδικότερα στο θέμα της υπερθέρμανσης του πλανήτη και να ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να συμμετέχουν σε μια αντιπαράθεση επιχειρημάτων για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή. Ο σχεδιασμός της ταινίας έγινε με χρήση του ερευνητικού μοντέλου Γνώση – GNOSIS. Τα συστατικά της ταινίας ήταν τα εξής:

- Συνεντεύξεις με επιστήμονες από το ΑΠΘ που εξηγούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τη δυναμική του και διατυπώνουν τις απόψεις τους σχετικά με τις προτεινόμενες λύσεις στο πρόβλημα.
- Συνεντεύξεις με φοιτητές και φοιτήτριες που απαντούν σε ερωτήσεις που αφορούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη.
- Συνεντεύξεις με πολίτες στους δρόμους της πόλης που απαντούν επίσης στις ίδιες ερωτήσεις.
- Αποσπάσματα από προ-υπάρχουσες ταινίες (ντοκιμαντέρ, ταινίες μυθοπλασίας και κινούμενα σχέδια) που περιέχουν εικόνες της γης και εικόνες από τις συνέπειες της υπερθέρμανσης συνοδευόμενα από αφήγηση με ισχυρή περιβαλλοντική πληροφόρηση και προσανατολισμό στην ανάδειξη της φύσης των φυσικών επιστημών.

Στην ταινία εμπεριέχονται οι όψεις της φύσης των φυσικών επιστημών, οι οποίες είναι η φύση του περιεχομένου των φυσικών επιστημών, η φύση του περιβάλλοντος των φυσικών επιστημών, η συνθετική φύση των φυσικών επιστημών ως νοητικού προϊόντος, η φύση της εξέλιξης και των μεθοδολογιών των φυσικών επιστημών, η φύση των αλληλεπιδράσεων των φυσικών επιστημών με την κοινωνία, η φύση των στάσεων που εκφράζονται από τις φυσικές επιστήμες και η φύση των αξιών που καλλιεργούνται από τις φυσικές επιστήμες. Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί φτιάχνουν επτά ομάδες και καθεμιά από αυτές αναλαμβάνει να παίξει ένα συγκεκριμένο ρόλο. Αυτές οι ομάδες είναι αντιπρόσωποι οικολογικών οργανώσεων, περιβαλλοντολόγοι και μηχανικοί περιβάλλοντος, οικονομολόγοι,

υποστηρικτές της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας, συγκοινωνιολόγοι, δημοσιογράφοι και μαθητές λυκείου. Μετά την παρακολούθηση της ταινίας καθεμιά από τις επτά ομάδες παραλαμβάνει ένα φάκελο που περιέχει έντυπο υλικό ικανό να τους τροφοδοτήσει με επιχειρήματα υπέρ της δικής τους άποψης για την κλιματική αλλαγή και την υπερθέρμανση του πλανήτη και κατά των απόψεων των άλλων ομάδων. Οι συμμετέχοντες πρέπει να προετοιμάσουν μια σύντομη παρουσίαση της ομάδας τους, να οργανώσουν τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις των άλλων ομάδων αλλά και να είναι έτοιμοι να θέσουν οι ίδιοι ερωτήσεις στις υπόλοιπες ομάδες.

Οι Πήττα και Αθανασίου (2020) αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό υλικό με τίτλο «Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί...» διερεύνησαν σε μαθητές νηπιαγωγείου και δημοτικού και αν μπορούν οι μαθητές να αναγνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν προβλήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Το εκπαιδευτικό υλικό αναφέρονταν σε έναν πιγκουίνο που τον έλεγαν Άρτσι, ο οποίος είχε ως στόχο να σώσει το σπίτι του, τον πλανήτη. Ο Άρτσι βοηθά μια οικογένεια Εσκιμών να επισκευάσουν το ιγκλού τους, που λόγω της κλιματικής αλλαγής έχει υποστεί φθορές, στη συνέχεια βοηθάει τα ψάρια, που λόγω της υπεραλίευσης βρέθηκαν πεταμένα στη στεριά, να επιστρέψουν στη θάλασσα και τέλος για να επιστρέψει σπίτι του θα κατασκευάσει με τη βοήθεια μιας καινοτόμας μηχανής εξάγωνα κομμάτια πάγου για να καλυφθούν οι τρύπες στη διαδρομή που έχει λιώσει λόγω της κλιματικής αλλαγής. Το εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί είναι το ρομπότ Kids First Coding and Robotics. Η διάρκεια του διδακτικού σεναρίου ήταν τρεις διδακτικές ώρες. Η πρώτη ώρα δίνεται για την εξοικείωση με το ρομπότ και το επόμενο δίωρο για την εκτέλεση τριών δραστηριοτήτων. Στην πρώτη δραστηριότητα οι μαθητές εντοπίζουν ένα ιγκλού μιας οικογένειας Εσκιμών που έχει υποστεί φθορές λόγω της κλιματικής αλλαγής και πρέπει να προτείνουν λύσεις για να επισκευαστεί το ιγκλού. Στη δεύτερη δραστηριότητα οι μαθητές εντοπίζουν ψάρια πεταμένα πάνω στους πάγους διότι κάποιοι ψαράδες, αφού τα ψάρεψαν, τα άφησαν εκεί γιατί δεν τα χρειάζονταν και πρέπει να τα βοηθήσουν να επιστρέψουν στο νερό. Στην τρίτη δραστηριότητα οι μαθητές πρέπει να συμπληρώσουν το τελικό μονοπάτι που οδηγεί στο σπίτι του Άρτσι ώστε να καλυφθούν οι τρύπες στη διαδρομή που έχει λιώσει λόγω της κλιματικής αλλαγής. Η έρευνα δεν κατάφερε να εφαρμοστεί πρακτικά, λόγω των έκτακτων υγειονομικών συνθηκών.

Η Σαμαρά (2020) αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό υλικό με τίτλο «Το κλίμα αλλάζει» δίδαξε σε μαθητές του νηπιαγωγείου με στόχο να γνωρίσουν οι μαθητές τα συστατικά του αέρα και τις ιδιότητές του, να διαχωρίζουν τις έννοιες καιρός και κλίμα, να παρατηρούν και να καταγράφουν στοιχεία και μετρήσεις των κλιματικών στοιχείων θερμοκρασία, υγρασία, κατεύθυνση ανέμου, ύψος βροχόπτωσης και νέφωση, να καταγράφουν τους κυριότερους ρυπαντές του αέρα και της

ατμόσφαιρας, να καταγράψουν τις ανθρώπινες παρεμβάσεις που προκαλούν τις κλιματικές αλλαγές, να καταγράψουν τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, να αξιοποιούν τις πληροφορίες των δελτίων πρόγνωσης του καιρού και τέλος να ευαισθητοποιηθούν στη λήψη μέτρων για την προστασία της ατμόσφαιρας και να προτείνουν λύσεις. Αρχικά, με την μέθοδο καταιγισμού ιδεών με την λέξη 'κλίμα' δημιουργείται από τις απαντήσεις των νηπίων το πρώτο ιστόγραμμα. Στη συνέχεια, γίνεται η ανάγνωση του βιβλίου "Η αόρατη ομπρέλα" όπου γίνεται αναφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και το όζον και δημιουργείται το δεύτερο ιστόγραμμα, εμπλουτισμένο πια από τις γνώσεις που αποκτούν τα νήπια μετά τη συζήτηση που ακολουθεί από την ανάγνωση του βιβλίου από τη νηπιαγωγό. Έπειτα, ακολουθεί η υλοποίηση των δραστηριοτήτων, όπου τα νήπια εργάζονται σε μικρές ομάδες και ο εκπρόσωπος της κάθε ομάδας παρουσιάζει την εργασία της ομάδας του στα υπόλοιπα παιδιά. Ο χρόνος υλοποίησης του προγράμματος ήταν έξι μήνες.

3.4.4. Σύνοψη ευρημάτων

Στις έρευνες που παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω φαίνεται ότι καταγράφονται κατά κύριο λόγο οι εξής ιδέες και απόψεις:

- Αρχικά, να αναφέρουμε ότι στην επισκόπησή μας συναντήσαμε αρκετά εκπαιδευτικά υλικά χωρίς αξιολόγηση. Κάποια από αυτά ήταν τα εκπαιδευτικά υλικά με τίτλους «Το κλίμα αλλάζει» και «Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί...», η ταινία 'Θερμοκήπιο' και το εκπαιδευτικό λογισμικό «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου».
- Στη συνέχεια, το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης πιστεύει ότι η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού για την κλιματική αλλαγή μπορεί να καλλιεργήσει την κοινωνική υπευθυνότητα και να αναπτύξει την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών και ότι μπορεί να γίνει σωστή οικολογική διαχείριση με την εφαρμογή του, ώστε να αναπτυχθούν πρακτικές που μειώνουν την υπερθέρμανση του πλανήτη.
- Όσον αφορά το εκπαιδευτικό υλικό «Το κλίμα είναι στο χέρι σου» οι εκπαιδευτικοί έκριναν ότι το υλικό κερδίζει τους μαθητές τόσο με την ψηφιακή του μορφή, τα παιχνίδια, τις εικόνες και τη διαδραστικότητα όσο και με την ιστορία, την πλοκή και το ενδιαφέρον για το «τι θα γίνει παρακάτω». Επίσης, οι δραστηριότητες ήταν κατανοητές, ενδιαφέρουσες και ευχάριστες για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές όμως διατυπώθηκαν επιφυλάξεις ως προς τον απαιτούμενο χρόνο για την υλοποίηση του προγράμματος και την πλήρη αξιοποίηση του υλικού.
- Όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια, στα βιβλία της Φυσικής και της Χημείας του Γυμνασίου και του Λυκείου αναφορές για το φαινόμενο του

θερμοκηπίου υπάρχουν μόνο σε ένα μικρό μέρος των σελίδων τους. Ακόμα, υπάρχουν αναφορές και για άλλα θέματα περιβαλλοντικού κινδύνου όπως η όξινη βροχή, η ξηρασία και το τσουνάμι.

- Στη συνέχεια, στα βιβλία των Φυσικών και της Γεωγραφίας της Ε' και Στ' Δημοτικού πληροφορίες σχετικές με την κλιματική αλλαγή περιλαμβάνονται σε ένα μικρό ποσοστό των σελίδων τους. Στα εγχειρίδια των Φυσικών υπάρχουν περισσότερες αναφορές για την κλιματική αλλαγή σε σχέση με τα εγχειρίδια της Γεωγραφίας. Επίσης, σε κανένα από τα εγχειρίδια δεν υπάρχει διακριτή ενότητα που να θίγει ρητά το ζήτημα της Κλιματικής αλλαγής.
- Ακόμα, οι μαθητές της Στ' Δημοτικού έφτιαξαν ομάδες εικόνων που είχαν σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στη συνέχεια, έκαναν μια εισαγωγή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και αναφέρθηκαν στα αίτια που το προκαλούν, βάζοντας πρώτες στη σειρά τις εικόνες που θεωρούσαν συναφείς με αυτά, έπειτα χρησιμοποίησαν εικόνες που αναπαριστούσαν το μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου και τέλος έκαναν λόγο για τις συνέπειες της ενίσχυσής του. Οι μαθητές κατανοούν και αποκωδικοποιούν ευκολότερα εικόνες με χαλαρή ταξινόμηση, δηλαδή εικόνες που δεν χαρακτηρίζονται από μεγάλη επιστημονική εξειδίκευση.

Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα

4.1. Οι απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων

Σε σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, τα θέματα που απασχολούν τους ερευνητές της διδακτικής των φυσικών επιστημών και δημοσιεύονται στα σχετικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, την τελευταία 20ετία στην Ελλάδα είναι οι ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τα ζητήματα αυτά, η διδασκαλία των φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου κι επίσης εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που απασχολεί κυρίως τους εκπαιδευτικούς και ερευνητές είναι οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι επιπτώσεις τους και οι τρόποι αντιμετώπισής τους. Στη συνέχεια, ένα άλλο ζήτημα που τους απασχολεί σε μεγάλο βαθμό είναι οι έννοιες «καιρός» και «κλίμα», αν μπορούν οι μαθητές να διακρίνουν τις διαφορές αυτών των δύο εννοιών καθώς επίσης με ποιες άλλες έννοιες συνδέουν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ακόμα, ένα άλλο θέμα που τους απασχολεί πολύ είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και ποιες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να εφαρμοστούν για να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή.

Αξίζει ίσως να επισημάνουμε ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες συγχέουν τις έννοιες καιρός και κλίμα και τις έννοιες ρύπανση και μόλυνση. Οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής που κυρίως αναφέρουν οι μαθητές είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, τα καυσαέρια και το διοξείδιο του άνθρακα κι ακόμα αναφέρουν λανθασμένα ως κυρίαρχη αιτία της κλιματικής αλλαγής την τρύπα του όζοντος. Στη συνέχεια, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που συνήθως αναφέρουν οι μαθητές είναι το λιώσιμο των πάγων, οι πυρκαγιές και τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Για τη μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης η πλειοψηφία των μαθητών αναφέρουν ότι θα αναλάβουν δράσεις όπως η δεντροφύτευση, η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, η ανακύκλωση, η μόνωση στα σπίτια, η αγορά ενεργειακά οικονομικών συσκευών, η μείωση χρήσης του ιδιωτικού αυτοκινήτου, η παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και η χρήση οικονομικών αυτοκινήτων σε καύσιμα. Επίσης, συγχέουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την κλιματική αλλαγή, τις πλημμύρες, την εξαφάνιση των ειδών της πανίδας και της χλωρίδας, την όξινη βροχή και τις εκρήξεις των ηφαιστειών. Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου που κυρίως αναφέρουν οι μαθητές είναι το λιώσιμο των πάγων, η

καταστροφή των δασών και των καλλιεργειών και η καταστροφή των οικισμών και όσον αφορά τις οικονομικές συνέπειες οι μαθητές αναφέρουν τη γεωργία, την κτηνοτροφία, την αλιεία, το εμπόριο, τον τουρισμό και τη βιομηχανία.

Οι γνώσεις των μελλοντικών δασκάλων και νηπιαγωγών για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου κυμαίνονται σε μέτρια έως χαμηλά επίπεδα, διότι πολλοί από αυτούς αναφέρουν λανθασμένα ότι η τρύπα του όζοντος προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, άλλοι αναφέρουν λανθασμένα ότι η όξινη βροχή προκαλεί την κλιματική αλλαγή κι επίσης λίγοι από αυτούς δεν πιστεύουν στην ύπαρξη κλιματικής αλλαγής και στηρίζουν την άποψή τους στην καθημερινή παρατήρηση του καιρού. Έπειτα, πολλοί από τους μελλοντικούς νηπιαγωγούς συνδέουν την κλιματική αλλαγή με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την αναδάσωση, την ανακύκλωση, τη μόλυνση των υδάτων, τις καθαρές θάλασσες και την προστασία της βιοποικιλότητας. Πολλά από τα προαναφερόμενα προβλήματα είναι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, αλλά και πιθανά μέτρα αντιμετώπισης, αλλά και γενικές φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις, χωρίς επικέντρωση στην κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, σημαντικό ποσοστό των δασκάλων θεωρούν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι δημιούργημα του ανθρώπου και δεν υπήρχε πριν από την εμφάνιση αυτού. Εμφανίζονται παρανοήσεις στις αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου που αναφέρουν κυρίως οι μελλοντικοί δάσκαλοι όπως είναι τα πυρηνικά απόβλητα από σταθμούς πυρηνικής ενέργειας, οι πολλές ακτίνες του ήλιου που φτάνουν στη Γη, η χρήση εντομοκτόνων στη γεωργία και η τρύπα του όζοντος. Στη συνέχεια, οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου που αναφέρουν είναι ο καρκίνος του δέρματος στους ανθρώπους, η μόλυνση του αέρα και οι σεισμοί. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου αναφέρουν κάποιες δράσεις, οι οποίες είναι λανθασμένες, όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, οι λιγότερες ατομικές βόμβες, η καθαριότητα των ακτών, η κατάργηση των θερμοκηπίων και η υγιεινή διατροφή.

Οι διδακτικές παρεμβάσεις που εφαρμόστηκαν είχαν θετικά αποτελέσματα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών για την κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και για άλλα σχετικά θέματα. Αρχικά, αυξήθηκε το ποσοστό των μαθητών που συνδέει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Έπειτα, οι μαθητές κατανόησαν τις έννοιες «καιρός» και «κλίμα» και διέκριναν τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στο κλίμα και τον καιρό μιας περιοχής. Επιπλέον, υιοθετήθηκαν καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας όπως προσπάθεια μείωσης κατανάλωσης θέρμανσης μέσω της μείωσης λειτουργίας των ωρών του καυστήρα και κλείσιμο των λαμπτήρων κατά την έξοδο από τις αίθουσες. Ακόμα, οι μαθητές δημιούργησαν διάφορες ταινίες με θέμα την κλιματική αλλαγή. Στη συνέχεια, υπήρχαν κάποιες διδακτικές παρεμβάσεις χωρίς αξιολόγηση, οι οποίες αφορούσαν κυρίως την κλιματική αλλαγή, τις αιτίες της, τις επιπτώσεις της και τους τρόπους αντιμετώπισής της αλλά και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Όσον αφορά τα εκπαιδευτικά υλικά, κάποια από αυτά ήταν διδακτικά εγχειρίδια όπου αναζητήθηκε η ύλη που αφορούσαν την κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και άλλα περιβαλλοντικά θέματα και κάποια άλλα που συναντήσαμε είχαν ως θέμα την κλιματική αλλαγή. Στα σχολικά εγχειρίδια αναφορές για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου υπάρχουν μόνο σε ένα μικρό ποσοστό των σελίδων τους και σε κανένα από τα εγχειρίδια δεν υπάρχει διακριτή ενότητα που να θίγει ρητά το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Επίσης, υπήρχαν κάποια εκπαιδευτικά υλικά χωρίς αξιολόγηση, τα οποία είχαν να κάνουν κυρίως με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή καθώς επίσης και με τις έννοιες «καιρός» και «κλίμα».

4.2. Περιορισμοί της έρευνας

Αναζητήσαμε βιβλιογραφία μόνο στα περιοδικά και συνέδρια που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, καθώς θεωρήσαμε ότι ο κύριος όγκος της σχετικής εκπαιδευτικής έρευνας καταγράφεται στα περιοδικά και τα συνέδρια των φυσικών επιστημών και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Είναι όμως πολύ πιθανόν να υπάρχουν σχετικά άρθρα σε άλλου τύπου ελληνικά περιοδικά ή συνέδρια (π.χ. Γενικά Παιδαγωγικά Περιοδικά και Συνέδρια ή Περιοδικά και Συνέδρια που σχετίζονται με τις ΤΠΕ).

4.3. Προεκτάσεις της έρευνας

Όσα ελληνικά περιοδικά και συνέδρια δεν συμπεριλήφθηκαν σε αυτή τη μελέτη για άρθρα που αφορούν την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα μπορούσαν να είναι αντικείμενο μιας άλλης ερευνητικής εργασίας. Επίσης, θα μπορούσε να γίνει μια βιβλιογραφική έρευνα, η οποία να συγκρίνει τα ευρήματα της εργασίας μας και μιας αντίστοιχης διεθνούς βιβλιογραφικής επισκόπησης. Τέλος η βιβλιογραφική διερεύνηση για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα μπορούσε να επεκταθεί και στην εκπαιδευτική έρευνα που αφορά την δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

4.4. Η χρησιμότητα της εργασίας μας στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο

Πιστεύουμε ότι η εργασία αυτή καθώς συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος, αν όχι όλη, την ελληνική βιβλιογραφία που αφορά την εκπαιδευτική έρευνα για την

διδασκαλία και μάθηση της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (και όχι μόνο) στην Ελλάδα, καθώς μπορούν να αντλήσουν πληροφορίες για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στα σχετικά θέματα και τις πιθανές εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών, να ελέγξουν τις δικές τους αντιλήψεις για την ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών, να αντλήσουν πληροφορίες για το διδακτικό υλικό που υπάρχει στην ελληνική γλώσσα και αν είναι αξιολογημένο ή όχι. Η κλιματική αλλαγή πρέπει να διδάσκεται σε όλα τα σχολεία, διότι είναι ένα πολύ σοβαρό ζήτημα και οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ασχοληθούν περισσότερο και σοβαρά με αυτό το θέμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλούκος, Γ., Χριστόπουλος, Γ., και Σαραφίδου, Ν. (2020). «Σχολεία ανοιχτά στην προστασία του κλίματος και στην εξοικονόμηση ενέργειας»: η περίπτωση του 39ου Δημοτικού Σχολείου Αθηνών. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2020(77-78), 64-76.

Αντωνίου, Θ., και Μιχαηλίδης, Π., Γ. (2007). Θέματα διαχείρισης περιβαλλοντικού κινδύνου στα σχολικά μαθήματα. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Β', 904-909.

Βατικιώτου, Β. (2014). Οι αντιλήψεις των Νηπιαγωγών για το περιβαλλοντικό ζήτημα «Φαινόμενο του θερμοκηπίου». Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Φ.Π.Ψ., ΠΜΣ «Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου», Κατεύθυνση: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 8-10.

Βουδρισλής, Ν. (2008). Το κλίμα αλλάζει. Οι αντιλήψεις των μαθητών αλλάζουν; Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. *Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ Εκπαίδευση*, Τεύχος 41, 11-13.

Βουδρισλής, Ν., και Λαμπρινός, Ν. (2007). Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, του λιώσιμου των πάγων και των επιπτώσεών τους. Παιδαγωγική Σχολή, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Β', 920-926.

Γαϊτανάς, Κ., Καραγιάννης, Α., και Μακέλη, Γ. (2015). Περιβαλλοντικό παιχνίδι «Αλλάζω για το κλίμα». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία Παρουσίασης Αναρτημένων Ανακοινώσεων.

Γκότζος, Δ. (2014). Διερευνώντας το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και των δικαιωμάτων του παιδιού με την υποστήριξη ενός διαδικτυακού μαθησιακού περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Έδρα UNESCO Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, Πρακτικά 1ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Αθήνα, 17-19.

Γονιτσιώτη, Χ., και Χρηστίδου, Β. (2008). Η κατανόηση και οι δυσκολίες ανάγνωσης οπτικών αναπαραστάσεων από παιδιά του δημοτικού: το φαινόμενο του θερμοκηπίου. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2008(26), 6-19.

Δαβιδούδη, Α., και Παπαδοπούλου, Π. (2012). Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών δημοτικού σχολείου για τους τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. 2^ο Δημοτικό Σχολείο Πεύκων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.

Δημητρίου, Α., και Χατζηνικήτα, Β. (2001). Απόψεις εκπαιδευτικών της προσχολικής αγωγής για περιβαλλοντικά θέματα. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Οι Φυσικές Επιστήμες και οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας, Περιβαλλοντικές Προσεγγίσεις, 2^ο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, 159-168.

Δημοπούλου, Μ., Πήλιουρας, Π., Ιωακειμίδου, Β., και Τσολάκος, Π. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των σχολικών μονάδων. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2020(77-78), 8-25.

Θέου, Ε. (2018). Ανάπτυξη και Πιλοτικός Έλεγχος μιας Ρουμπρίκας Αξιολόγησης Ψηφιακών Παιχνιδιών και Προσομοιώσεων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής» - Κατεύθυνση σπουδών «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση», Πρακτικά 3ης Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην ΠΕ/ΕΑΑ, Αθήνα, 25-27.

Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Αιδινόπουλος, Β., και Βλαχοστέργιου, Α. (2020). Εμπόδια και δυσκολίες κατά την υλοποίηση του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας». Προτάσεις για το μέλλον. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2020(77-78), 50-63.

Καρατάσος, Ν. (2008). Διερεύνηση των αντιλήψεων των δασκάλων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.

Κατσαφάδος, Π., και Μαυροματίδης, Η. (2015). Εισαγωγή στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και την Κλιματική Αλλαγή. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1-311.

Κάτσηνου, Χ., και Κουλουζάκη, Σ. (2010). Τα παιδιά αναλαμβάνουν «Δράση για το κλίμα!» στο σχολείο τους. Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα από το Δίκτυο Μεσόγειος SOS. Δίκτυο Μεσόγειος SOS, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.

Κατσιγιάννη, Α., Μαραγκουδάκη, Ε., Μικρογιαννάκη, Ι., Μπαζίγου, Κ., Σμπαρούνης, Θ., Σωτηροπούλου, Δ., Φαραγγιτάκης, Γ., Φωτιάδης, Μ., και Χριστοδούλου, Ν. (2010). Μελέτη Περίπτωσης, Ανάλυση Λόγου και Εννοιολογική Χαρτογράφηση Σχέσεων Αιτίας

Αποτελέσματος ως Διδακτικές Τεχνικές για την Προσέγγιση των Επιπτώσεων των Κλιματικών Αλλαγών. ΚΠΕ Αργυρούπολης, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.

Κοντού, Α., Λαζαρίδης, Ι., και Μανωλά, Μ.Σ. (2018). Κλιματική Αλλαγή, Περιβάλλον και Ανάπτυξη. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1-71.

Κορφιάτης, Κ., και Πέτρου, Σ. (2020). Κινηματογραφώντας την Κλιματική Αλλαγή: Διαπιστώσεις από ένα Συμμετοχικό Πρόγραμμα Δράσης με Παιδιά Δημοτικού Σχολείου. Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 739-745.

Κουκούλης, Γ., και Πλακίτση, Α. (2020). Χρήση εργαλείων ΤΠΕ και Ρομποτικής υπό το πλαίσιο της θεωρίας της δραστηριότητας στην εκπαίδευση για την Αειφορία. Η περίπτωση διερεύνησης της Κλιματικής Αλλαγής. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 809-832.

Κωστανάσιος, Λ. (2020). Διερευνώντας τις ιδέες των μαθητών/τριών για το φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής. Η μελέτη της περίπτωσης των μαθητών/τριών της Στ' τάξης δημοτικών σχολείων της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων. 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 189-207.

Λίτσιος, Γ., Μπίτσιος, Σ., και Παπανούσκας, Μ. (2007). Προσομοίωση της ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια του συγχρονικού συστήματος λήψης και απεικόνισης MultiLog. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Καρδίτσας, 1^ο Γενικό Λύκειο Καρδίτσας, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με Νέες Τεχνολογίες, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου, Τεύχος Γ', 1202-1205.

Μαλανδράκης, Γ., Stanisstreet, Μ., και Boyes, Ε. (2009). Η παγκόσμια θέρμανση και οι προθέσεις Ελλήνων μαθητών/τριών να αναλάβουν δράση. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Π.Τ.Δ.Ε., Environmental Education Research Unit, University of Liverpool, 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φ.Ε. και Ν.Τ. στην Εκπαίδευση, 522-530.

Μπακαές, Γ., και Μαυρικάκη, Ε. (2020). Ιδέες μαθητών Δημοτικού Σχολείου για την κλιματική αλλαγή. 48^ο Δ.Σ. Αθηνών, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 16, 760-769.

Μπιμπούδη, Μ. (2015). Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού λογισμικού από φοιτητές ΠΤΔΕ για την Κλιματική Αλλαγή με τρισδιάστατες Προσομοιώσεις στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 486-493.

Μπιμπούδη, Μ., και Γκότζος, Δ. (2015). Περιβαλλοντικό πρόγραμμα: «Κλιματική αλλαγή, εξοικονομώ ενέργεια ως ενεργός πολίτης: μια διαθεματική προσέγγιση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Ε΄ τάξη». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος, Συνεδρία 2^η: Σχολικά Προγράμματα Π.Ε. Αμφιθέατρο Β.

Ναντσόπουλος, Μ., και Μόγιας, Α. (2019). Η Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος της εκπαίδευσης. Η περίπτωση των σχολικών εγχειριδίων της Γεωγραφίας και των Φυσικών στο Δημοτικό σχολείο. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο – ΕΝΕΦΕΤ «Επαναπροσδιορίζοντας τη Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον 21ο αι.», 691-699.

Οικονομίδης, Σ., Παπαναστασίου, Δ, Μελάς, Δ., και Αυγολούπης, Σ. (2012). Το Ανθρωπογενές «Φαινόμενο Θερμοκηπίου»: Ιδέες Φοιτητών του ΠΤΔΕ του ΑΠΘ σχετικά με αιτίες, συνέπειες και τρόπους Αντιμετώπισης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.

Παπαγεωργίου, Μ., Καραφέρη, Π., και Μανταφούνης, Α. (2008). «Κλιματικές αλλαγές – Ακραία καιρικά φαινόμενα» Εθνικό Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. ΚΠΕ Στυλίδας, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο.

Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2013). Γνώσεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή: παράγοντες που τα επηρεάζουν. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 563-570.

Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Αντιλήψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για την αέρια ρύπανση. Ο ρόλος της διδασκαλίας. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 7ο

Πανελλήνιο συνέδριο “Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο”, Αντιλήψεις επιλογές και πρακτικές εκπαιδευτικών, 233-241.

Παπαδοπούλου, Π., και Μαλανδράκης, Γ. (2012). Σταθερότητα και συνέπεια στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της εξασθένησης της στοιβάδας του όζοντος από φοιτητές/τριες Τμημάτων Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.

Παπαζαχαρίου, Ε., Α. (2015). Κλιματικές Αλλαγές και το Δικαίωμα στο Νερό. Π.Ε στο σχολείο, *Για την ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ Εκπαίδευση*, Τεύχος: 8 (53).

Παρκοσίδης, Ι, Μανδρίκας, Α., και Σκορδούλης, Κ. (2010). Ανάπτυξη Λογισμικού για τη Μελέτη του Φαινομένου του Θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εργαστήριο Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα, Συνεδρία 11: Διδακτικές προτάσεις.

Πήλιουρας, Π., Δημοπούλου, Μ., Ιωακειμίδου, Β., Τσολάκος, Π., Κατσούτας, Μ., και Σταμούλης, Ε. (2020). Αποτελέσματα του προγράμματος «Σχολεία ανοικτά στην προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας»: Η οπτική των εκπαιδευτικών. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2020(77-78), 26-37.

Πήττα, Γ., και Αθανασίου, Λ. (2020). Ο Άρτσι μόνο θα χαρεί, αν ο πλανήτης μας σωθεί... 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Η έρευνα στην εκπαίδευση για τις φυσικές επιστήμες: Θεωρίες μάθησης, παιδαγωγικές θεωρίες και μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 319-334.

Σαμαρά, Β. (2020). «Το κλίμα αλλάζει»: Ένα διδακτικό σενάριο προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Επιστήμες της Αγωγής με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Επιστήμες του Περιβάλλοντος και Εκπαίδευση για την Αειφορία, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 9, 447-452.

Σβορώνου, Ε. (2008). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή: Το Ψηφιακό Υλικό του WWF Ελλάς. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 317-324.

Σμπαρούνης, Θ. (2020). Διαηλικιακή μελέτη των ιδεών για την έννοια της κλιματικής αλλαγής όπως την αντιλαμβάνονται μαθητές ηλικίας 10-18 χρονών. 8^ο Συνέδριο της

ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 20, 967-975.

Σπυροπούλου, Δ., και Κωστόπουλος, Δ. (1997). Οι εναλλακτικές ιδέες/αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τις έννοιες “καιρός” και “κλίμα”. Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α΄ βάρθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 10-15.

Στυλιανού, Λ., και Πλακίτση, Κ. (2016). Οι αντιλήψεις των Τριτοετών Φοιτητών/τριών του Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Κλιματική Αλλαγή. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου - Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Ρέθυμνο, 185-191.

Τζιατζιά, Α. (2020). Παρουσίαση Διαβαλκανικού Προγράμματος για το δάσος και την Κλιματική Αλλαγή από την οπτική των 17 Στόχων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. 1ο Δ.Σ. Ηρακλείου Αττικής, 8^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, “Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής”, Πάτρα, Συνεδρία 14, 593-600.

Τσαρσιώτου, Ζ., και Σέρογλου, Φ. (2011). Η ταινία Θερμοκήπιο: Αναπτύσσοντας και εφαρμόζοντας οπτικοακουστικό διδακτικό υλικό για τον γραμματισμό στις φυσικές επιστήμες. *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2011(38-39), 28-48.

Φιλίππου, Β. (2023). Η Κλιματική αλλαγή στο Νηπιαγωγείο. Διπλωματική εργασία στο ΔΠΜΣ Επιστήμες της Αγωγής, Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, το Περιβάλλον και την Τεχνολογία. Σχολή Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 1-144.

Χρηστίδου, Β., Κουλαϊδής, Β., και Χατζηνικήτα, Β. (1997). Δυναμικά εννοιολογικά δίκτυα και εμπόδια στόχοι για μια διδακτική παρέμβαση: η περίπτωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, «Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α΄ βάρθμια Εκπαίδευση», Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 15-21.

National Geographic (2013). Εγκυκλοπαίδεια του Περιβάλλοντος-Κλιματική Αλλαγή. Τόμος 2, ΣΕΛΕΝΑ ΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε.. (www.inedivim.gr/images/ng-egkykpolaideia/ng-egkykpolaideia-perivalon-2-klimatiki-allagi.pdf, προσπέλαση 18/1/2024).

Γ.Τ.Π., (2009). Κλιματική Αλλαγή και καταστροφή του περιβάλλοντος. Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών Κυπριακής Δημοκρατίας. (Ανακτήθηκε από https://www.latsia.eu/wp-content/uploads/kypriakidimokratia_2.pdf, προσπέλαση 18/1/2024).